

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

2

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 each year

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

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

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

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

Dergi Web Sayfası / Journal Home Page:

<http://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 Fakültesi - 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 Mühendislik Fakültesi - 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 Mühendislik Fakültesi - 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 Çumra Meslek Yüksekokulu - Konya
Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Konya
Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ	Aksaray Üniversitesi Fen Fakültesi - 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 Fakültesi - Eskişehir
Doç. Dr. Mevlüt AKÇURA	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi - 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	2	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. Ahmet GÖKKUŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ayhan ATLI

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA

Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Hülya İLBI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Murat ALTIN

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Bayram ÇEVİK

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. Havva İLBAĞI

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

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. Murat TUNÇTÜRK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT VOLUME	22	SAYI NUMBER	2	2013
----------------	----	----------------	---	------

ISSN: 1302-4310

E-ISSN: 2146-8176

İÇİNDEKİLER (Contents)

Araştırmalar (Research Articles)

- Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Ön Bitki Uygulamalarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri**
Effects of Forecrops on Quality of Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars
A. Keçeli, S. Ünver İkincikarakaya 41
- Seçilmiş Ketten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Bazı Bitkisel Özelliklerinin Karşılaştırılması**
Comparing the Various Characters of the Selected Flax (*Linum usitatissimum* L.) Lines
M. U. Yıldırım, N. Arslan 59
- Bazı Mısır Hatlarına Ait Tohumlarda *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV)'nün Varlığının Belirlenmesi ve Termoterapi Uygulaması ile Tohumdan Arındırılması**
Determination of *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV) in Seeds of Some Maize Breeding Lines and Virus Elimination by Thermotherapy Treatments
K. Değirmenci, B. Akbaş, R. Cengiz, F. Ertunç 69
- Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**
Determination of Physicochemical and Rheological Properties of Bread Wheat Varieties
S. Aydoğan, A. Göçmen Akçacık, M. Şahin, H. Önmez, B. Demir, E. Yakışır 74
- Evaluation and Determination of Rangeland Vegetation in Kayseri Province**
Kayseri İli Mera Vejetasyonunun Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi
S. Ünal, Z. Mutlu, Ö. Urla, H. Yıldız, B. Şahin 86
- Bazı İslah Yöntemlerinin Meranın Verim ve Kalitesine Etkisi**
The Effect of Some Improvement Methods on the Yield and Quality of the Range
R. Yavuz, R. Karagül..... 96

Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Ön Bitki Uygulamalarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

*Alaettin KEÇELİ¹

Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA²

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): akeceli06@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 05.07.2013

Kabul Tarihi (Accepted): 06.11.2013

Öz

Bu araştırma; 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 1985 yılından beri yıldır ikili ekim nöbeti araştırmaları yapılan parselleri üzerine kurulmuştur. Araştırmada 9 farklı ekim nöbeti uygulaması (*nadas*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *kışlık fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği*, *aspir*) ve 4 adet ekmeklik buğday çeşidi Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79, Tosunbey) yer almıştır. Örnekler Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite Laboratuvarında öğütülerek analizleri yapılmıştır. Araştırmada; tane sertliği, un verimi, protein miktarı, Zeleny sedimentasyon, kül miktarı, düşme sayısı, yaş gluten miktarı, kuru gluten miktarı, gluten index ve glutograf cihazı analiz değerlerine ait özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek protein miktarı birinci yıl aspir sonrası ekilen Tosunbey (278 kg/da) çeşidinde 17.3 (kuru madde), ikinci yıl ise yazlık mercimek sonrası ekilen Gerek-79 (375 kg/da) çeşidinde 15.5 (kuru madde) tespit edilmiştir. En yüksek kül birinci yıl 0.49 (kuru madde) ile fiğ sonrası Eser çeşidinde, ikinci yıl ise 0.82 (kuru madde) ile fiğ sonrası Tosunbey çeşidinde belirlenmiştir. Kalite değerlerinin her iki yıl için de değerlendirildiği temel bileşenler analizi (Biplot) sonuçlarına göre, en iyi değerleri kurak ve yağışlı geçen yıllarda farklı ön bitkilerden sonra Tosunbey çeşidinin verdiği saptanmıştır. Sertlik dışında tüm parametrelerde çeşit x ön bitki interaksyonu önemli çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ön bitki, ekim nöbeti, kuru tarım, ekmeklik buğday, kalite

Effects of Forecrops on Quality of Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars

Abstract

This research was carried out at the University of Research and Application Farm, Faculty of Agriculture, Ankara, during 2009-2010 and 2010-2011 growing seasons. The experiments were set up on the plots where two year crop rotation researches have been conducted approximately since 1985 by Central Research Institute for Field Crops. In this research, 9 different previous crops (fallow, continuous wheat, chickpea, winter lentil, spring oat, spring lentil, sunflower and safflower) and 4 bread wheat cultivars (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79 and Tosunbey) were used. Samples were analyzed after had milled in Quality Laboratory of Central Research Institute for Field Crops. In the study; kernel hardness, flour yield, protein content, Zeleny sedimentation, ash, falling number, wet gluten, dry gluten, gluten index and glutograph, properties were investigated.

According to research results; the highest protein content was 17.3 % (dry matter) from Tosunbey (278 kg/da) after safflower in the first year and 15.5 % (dry matter) from Gerek-79 (375 kg/da) after spring lentil in the second year. The highest ash content was 0.49 (dry matter) from Eser after common vetch in the first year and 0.82 (dry matter) from Tosunbey after common vetch in the second year. Principal component analysis (PCA) of quality parameters for two years showed that Tosunbey gave the best values after different cover crops for quality in dry season the 1.yYear and rainy season the 2. year. Variety X Previous crop interactions of all parameters were significant except grain hardness.

Keywords: Previous crop, crop rotation, dry farming, bread wheat, quality

Giriş

Toprağın verimliliğini arttıran, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştiren ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması tarla bitkileri yetiştiriciliğinde sıkça önerilmektedir. Uzun yıllar devam eden

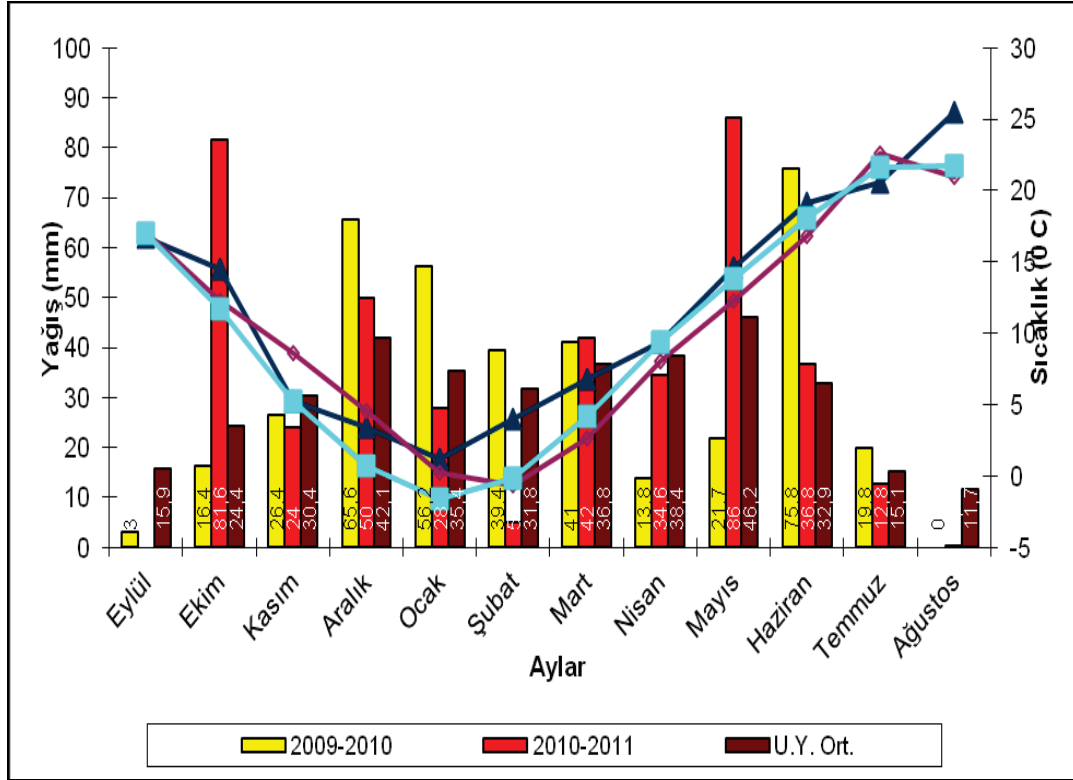
ekim nöbeti çalışmalarında öncelikli hedef verimi arttırmak olarak belirlenmiş olsa da yıllar itibarı ile iklimde meydana gelen değişiklikler elde edilen verim değerlerinde önemli ölçüde değişimlere sebep olmuştur. Farklı ön bitkiler nadas ekim alanlarında kök yapıları ve toprağın farklı katmanlarını kullanmaları sebebiyle tohum yatağı özellikleri, toprak nemi düzeyleri ve besin maddesi miktarları üzerine farklı etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle buğdayın verim ve kalite özellikleri bundan çok fazla etkilenmektedir (Avcı vd. 1999 ve 2005). Aynı bitki türleri aynı tarlada uzun süre yetiştirildiğinde topraktan tek yönlü besin maddesi kaldırmakta ve belli hastalık etmenlerinin gelişmesine yol açmaktadır. Bu durum da buğdayın verim ve kalite özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Buğday çeşit geliştirme çalışmaları daha çok nadas-tahıl ekim nöbeti uygulanan alanlarda yürütüldüğünden yeni geliştirilen buğday çeşitlerinin farklı ekim nöbetlerindeki durumları bilinmemektedir. Ülkemizde buğday; ekim alanı ve üretim yönünden ilk sırayı almaktadır (Anonim 2013). Bununla birlikte verim artışı yanında ekmeklik buğdayın kalitesi de önemlilik göstermektedir. Değişen ve gelişen tüketici istekleri de son ürün kalitesine verilen önemin bir göstergesidir. Tarımda üretimin devamlılığı esası ile ekim nöbeti çalışmaları yapılırken elde edilen ürünün verimi daha çok ön plana çıkmaktadır. Ancak elde edilen ürünün işlenmesi ve son ürün olana kadar geçen sürede geçireceği fiziksel, fiziko-kimyasal ve kimyasal değişikliklerin ürün kalitesini doğrudan etkilediği bilinmektedir. Aynı zamanda ekim nöbetli üretimde toprak ile girdiği etkileşim, topraktaki su, bitki besin maddesi miktarı, ön bitki etkisi de hem verim hem de kalite yönünden önemlidir. Bu çalışma, Orta Anadolu'da kuru koşullarda tahıl öncesi ön bitki uygulamasının bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek, çeşitlerin farklı ekim nöbeti koşullarındaki performanslarını tahmin etmek amacıyla yürütülmüştür. Denemelerdeki genotip sayısına bağlı olarak çevre etkileşim denemelerinde fazla sayıda özellik tespit edilmekte, bu özelliklerin genotipik performanslarının çevre ile etkileşimlerinin nedenlerinin anlaşılması için çok sayıda yöntem kullanılmaktadır (Flores ve ark., 1998). Son zamanlarda çevre etkileşimleri analizi için GGE biplot metodolojisi geliştirilmiştir. Genotiplerin çok sayıda özellik ve çevrede iki yönlü veri analizi yapılabilmektedir (Yan, 2001).

Materyal ve Yöntem

Deneme Yerinin İklim ve toprak özellikleri

Araştırma yeri, 32.40 kuzey enlemi ve 39.36 doğu boylamında bulunan Ankara ili Gölbaşı İlçesinin İkizce lokasyonunda 925 metre rakımına sahip bir yöresidir. Yörede tipik karasal iklim hakimdir. Denemenin kurulduğu karşılıklı çakılı parsellerde yapılan toprak analizleri sonucunda; tüm parsellerin killi-tınlı yapıda, hafif alkali, tuzsuz özellikte ve genellikle kireçli oldukları görülmüştür. Organik madde ve toplam azot miktarı bakımından az, yeterli düzeyde yarayışlı fosfor ve potasyum düzeyine sahiptirler.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda elde edilen yağış değerleri uzun yıllar yağış ortalamaları ile karşılaştırıldığında aylık bazda önemli farklılıklar görülmektedir. Her iki yılda da yağış toplamları uzun yıllar (1986-2011) toplamının üzerinde gerçekleşmiştir. 2009-2010 yetiştirme döneminde toplam 379.1 mm, 2010-2011 yetiştirme döneminde ise 401 mm toplam yağış düşerken uzun yıllar toplamı ise 360.9 mm olarak ölçülmüştür. Orta Anadolu Bölgesinde serin iklim tahılları yetiştiriciliği için en önemli ve kısıtlayıcı faktör olan yağış miktarının aylara dağılımı incelendiğinde; 2009-2010 yetiştirme yılında; Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Haziran ve Temmuz aylarında uzun yıllara göre daha fazla yağış almış olmasına rağmen diğer aylarda daha az yağış kaydedilmiştir. 2010-2011 yetiştirme döneminde ise Ekim, Aralık, Mart, Mayıs ve Haziran aylarında uzun yıllar ortalamalarına göre yüksek yağış almış, diğer aylarda ise yağış miktarı düşük gerçekleşmiştir. Yağış miktarı 2009-2010 döneminde uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olduğu halde aylara ve aylar içerisinde dağılım miktarları uygun olmadığından daha kurak bir sezon yaşanmıştır. 2010-2011 yetiştirme döneminde alınan yağış miktarı hem toplamda uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiş hem de aylara dağılımı itibarı ile Ekim ayında ve Nisan, Mayıs aylarında yeterli düzeyde gerçekleşmiş hatta bu yağışa bağlı olarak bazı parsellerde yatma gözlenmiştir. Sıcaklık bakımından yıllık ortalama değerler birbirlerine yakın seyretmiştir. 2009-2010 yılına ait veriler 2010-2011 dönemine ve uzun yıllar ortalamasına göre biraz daha yüksek seyretmiştir. Denemenin 1. yılında Eylül ve Temmuz aylarına ait sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasının altında, diğer değerler ise üzerinde kaydedilmiştir. 2. yılda ise; Şubat,



Şekil 1. 2009-2010 ve 2010-2011 Vejetasyon dönemleri ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri
Figure 1 Climate datas for 2009-2010, 2010-2011 Growing Seasons and Long Years.

Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının altında, diğer aylar ise üzerinde gerçekleşmiştir. Özellikle 1. yılda kış aylarında ölçülen sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretmiştir (Şekil 1).

Araştırma; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinin İkizce 'deki Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, 9 farklı ön bitki uygulaması (*nadas-buğday*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği* ve *aspir*) ile 4 adet beyaz ekmeklik buğday (Bayraktar-2000, Gerek-79, Eser ve Tosunbey) çeşidi kullanılmıştır. Hasat edilen parsellerden elde edilen numuneler Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite laboratuvarında kırmaya çekilerek ve öğütülerek elde edilen unlarda aşağıda belirtilen kalite analizleri yapılmıştır.

Sertlik Tayini: Sertlik (PSI) tayini William ve ark. (1988)'a göre yapılmıştır.

Protein Miktarı: Protein oranı ICC 105/2 metoduna göre yapılmıştır. Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

Kül Miktarı: Kül miktarı tayini ICC Standard No: 104/1'e göre yapılmıştır (Anonymous 2008).

Kırma'da yapılan bu analizlerden sonra buğday örnekleri hesaplanan pearling index değerine göre Chopin un değirmeni için tavlansız olarak öğütülmüş ve un verimleri hesaplanmıştır (Atlı 1985). Öğütülen örnekler 2 hafta süre ile dinlendirilerek olgunlaşması ve enzim aktivitelerinin tamamlanması beklenmiştir. Elde edilen un kimyasal analizler için kullanılmıştır.

Zeleny Sedimentasyon: Zeleny sedimentasyon analizi ICC 116-1 (2002) yönteminde belirtilen işlemlere göre yapılmıştır (Anonymous 2002a).

Düşme Sayısı (Falling Number): Buğday nişastasının unda bulunan α ve β amilaz enzimlerinin etkinliği ile viskozitesini kaybetme süresi saniye olarak düşme sayısını verir. Düşme sayısı Anonymous (1968)'e göre yapılmıştır.

Yaş Gluten Miktarı ve Gluten İndeksi: AACC Metod 38-12 yaş gluten ve gluten indeksi yöntemine göre yapılmıştır (AACC 1990).

Kuru Gluten Miktarı: Kuru Gluten (Öz) tayini Türk Standartlarının 4178 numaralı kriterine göre yapılmıştır (Anonim 1984).

Glutograf: Analiz sonucunda glutenin gerilme süresine direnci saniye olarak elde edilir. Gerilme süresi sonunda ulaştığı değer ve gerilme sonunda serbest bırakıldıktan sonra glutenin gücüne bağlı olarak kendini toplaması ise yine Brabender Unit (BU) olarak ölçülür. Genellikler kuvvetli gluten yapısına sahip olan unlarda elde edilen saniye değeri yüksektir

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen denemeden alınan numunelerde yapılan kalite analizleri sonucu elde edilen veriler yıllar itibarı ile birleştirilerek, MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış, yıllar arasındaki fark önemli çıktığı için ayrı ayrı varyans analizi de yapılmıştır. Farklılıkların önem düzeyleri F testine göre, ortalamaların farklılık gruplandırması Duncan testine göre (Düzgüneş ve ark. 1987), Biplot analizleri (Lipkovich İ. ve E.P. Smith. 2002)'ye göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma; 2010 ve 2011 yıllarında farklı ön bitki uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin tane sertliği, un verimi, protein, Zeleny sedimentasyon, kül, düşme sayısı, yaş gluten, kuru gluten, gluten index, glutograf değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen 2 yıllık verilerle yapılan birleşik varyans analizi sonuçları

çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde; verilerle yapılan birleşik varyans analizinde ele alınan bütün parametrelerde yıllar arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yıllara ait veriler ayrı ayrı varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Buğdayda kalite özellikleri genetik yapının yanında çevreden de etkilenmektedir (Şahin ve ark. 2006). Tane verimi ve protein konsantrasyonu arasındaki ters korelasyon -0.2 ile -0.8 arasında değişmektedir (Depauw ve ark. 1992). Buğday kalitesi, kullanım amacına bağlı olarak farklı anlam ifade etmektedir. Mevsimsel ve kalıtsal faktörler hububatın işlenmeye uygunluğunu etkilemektedir (Ercan ve ark. 1988). Bir buğday çeşidinin kalitesi, aynı tarlada dahi farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılığa neden olan üç önemli faktör iklim, toprak ve çeşittir. Bu üç faktörün buğday kalitesi üzerine toplam etkisi ise çok değişkendir ve her birinin etkisini tam olarak belirlemek güçtür (Elgün ve Ertugay, 1995).

Çizelge 1'de iki yıllık verilerle yapılan varyans analizine ait kareler ortalamaları verilmiştir. Çeşitler açısından ikinci yıl protein miktarı değerleri, ön bitkiler yönünden; birinci yıl sertlik ikinci yıl ise un verimi değerleri ve çeşit x ön bitki interaksyonu yönünden ise her iki yıl sertlik ve ikinci yıl un verimi değerleri haricinde ele alınan tüm parametrelerde farklılıklar istatistiki yönden önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde ele alınan özelliklere ilişkin iki yıllık varyans analizi

Table 1. Two years variance analysis of wheat varieties after different previous crops

	Kareler Ortalaması					
	Çeşit		Ön Bitki		Çeşit X Ön Bitki	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Sertlik	1746 **	1494**	12.0	19.8*	4.1	10.8
Un Verimi	141**	34.5**	84**	3.2	13.1**	2.7
Protein Miktarı	11.9**	051	3.4**	18.7**	0.83**	1.86**
Zeleny Sedimentasyon	4745**	5817**	87.6**	243**	15.4**	111.7**
Kül Miktarı	0.002	0.086**	0.006**	0.027**	0.004**	0.018**
Düşme Sayısı	212729**	30133**	1575*	5817**	2702**	1345**
Yaş Gluten Miktarı	249**	362**	31.4**	108**	16.8**	38.9**
Kuru Gluten Miktarı	30.7**	36.1**	2.5**	9.9**	1.56**	4.02**
Gluten Index	1957**	1729**	135**	321**	90.7**	133.8**
Glutograf Strech	39506**	40268**	2431**	1274**	2163**	1275**

*: 0.05 düzeyinde, **: 0.01 düzeyinde önemli

*: significant at p<0.05, **: p<0.01

Çizelge 2. Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde ele alınan özelliklere ilişkin iki yıllık birleştirilmiş varyans analizi
Table 2. Two years combined variance analysis of wheat varieties after different previous crops

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması										
		Sertlik	Un Verimi	Protein	Zeleni Sedim.	Kül	Düşme Sayısı	Yaş Gluten	Kuru Gluten	Gluten Index	Glutograf Stretch	
Yıllar	1	6671.0**	7749.0**	349.0**	6947.0**	2.329**	165834**	87**	35.8**	1335**	4583**	
Tekerrür	4	221.0**	5.5	2.1**	33.3**	0.007*	677	14**	2.4**	85**	80*	
Ön Bitki	8	20.3*	42.2**	13.6**	245.0**	0.022**	4182**	62**	6.9**	281**	1773**	
Yıl x Ön Bitki	8	11.5	45.3**	8.7**	85.5**	0.011**	3210**	78**	5.7**	175**	1933**	
Hata1	32	7.0	2.2	0.3	5.8	0.002	404	2	0.3	16	26	
Çeşit	3	3165.0**	95.6**	8.2**	10517.0**	0.040**	185992**	392**	47.5**	2878**	70071**	
Yıl x Çeşit	3	75.6**	80.3**	4.3**	54.1**	0.048**	56870**	220**	19.4**	808**	9703**	
Ön Bitki x Çeşit	24	7.6	8.5**	1.2**	66.2**	0.014**	2329**	23**	2.4**	126**	1528**	
Yıl x Ön Bitki x Çeşit	24	7.3	7.3**	1.5**	60.9**	0.008**	1718**	32**	3.2**	98**	1910**	
Hata2	108	11.5	2.2	0.2	7.7	0.002	582	2.5	0.4	11.3	32	
C. V. %		5.51	2.31	3.23	7.33	8.38	6.22	5.72	6.43	3.74	10.06	

*: 0.05 düzeyinde, **: 0.01 düzeyinde önemli

***: significant at p<0.05, **: p<0.01

Sertlik Tayini

Sertlik değeri yönünden birinci yılda sadece çeşitler arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda ön bitkiler arasındaki farklılıklar 0.05 ve çeşitler arasındaki farklılıklar ise 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Ön bitki x çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Çizelge 3'te verilen birinci yıl sertlik değerleri incelendiğinde; 62.5 sertlik değeri ile en yüksek değere sahip çeşidin Eser olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla 60.0 ile Gerek-79, 58.0 ile Bayraktar-2000 çeşidi izlemiştir. Tosunbey 44.3 ile en düşük değere sahip olmuş, dolayısıyla Tosunbey'in en sert çeşit olduğu anlaşılmıştır. Ön bitki ortalamaları ve ön bitki x çeşit interaksyonuna ait sertlik değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl sertlik değerlerine bakacak olursak, 73.2 ile en yüksek değere Gerek-79 çeşidi sahip olmuş, ikinci sırada 72.0 ile Eser çeşidi yer almıştır. Üçüncü sırada 66.6 ile Bayraktar-2000 ve son sırada 56.9 ile Tosunbey çeşidi gelmektedir. Çeşitler

arasında yine en sert çeşit olarak Tosunbey görülmektedir. Ön bitkilerin sertlik değerlerini incelediğimizde, 69.3 ile aspir ilk sırada bulunmaktadır. Yine nadas 68.5 değer ile bunu takip etmekte ve nohut 65.4 ile son sırada yer almaktadır. Diğer ön bitkilere ait sertlik değerleri bunlar arasında bulunmaktadır.

Birinci yıl değerlerinin ikinci yıla göre daha düşük seyretmesi ilk yılda buğday tanelerinin daha sert olduğunu göstermektedir. Sıcaklık ile yağış miktarının gelişme dönemlerindeki değişimlerinin; birinci yılda elde edilen düşük verim ile birlikte yüksek miktarda protein içeriğine bununla birlikte daha yüksek tane sertliğine sebep olduğu söylenebilir. Tane sertliğine ilişkin bulgularımız, buğdayın sertlik oranı ile protein miktarı arasındaki bir ilişki olduğunu ve tanede protein birikmesine, topraktaki azot miktarı ile bitkinin gelişim devresindeki iklim şartlarını etki ettiğini bildiren (Seçkin, 1970)'in bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde tane sertlik değerleri (PSI)

Table 3. Hardness (PSI) of wheat varieties after different forecrops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	59	64	59	46	57.2	70	75	75	57	69.3 1
Ayçiçeği	58	63	57	45	55.8	66	73	76	55	67.5 1-3
Buğday	58	60	60	43	55.2	64	69	74	55	65.6 3
Fiğ	56	61	59	42	54.6	68	74	70	60	68.1 1-2
K. Mercimek	57	61	59	44	55.1	65	71	72	60	66.6 2-3
Nadas	62	62	61	45	57.4	68	71	76	58	68.5 1-2
Nohut	58	64	60	45	56.7	65	72	70	55	65.4 3
Yazlık Mercimek	57	65	61	45	56.8	67	70	72	58	66.6 2-3
Yazlık Yulaf	57	62	60	45	55.9	66	72	75	56	67.2 1-3
Ortalama	58.0 c3	62.5 a1	60.0 b2	44.3 d4 ^(*)	56.1	66.6 b2	72.0 a1	73.2 a1	56.9 c3 ^(*)	67.2
C. V. (%)	3.40					6.55				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Un Verimi

Un verimi yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise sadece çeşit ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeklik buğday çeşitlerinde birinci yıl un verimi sonuçlarının verildiği çizelge 4 değerlendirildiğinde; çeşitlerden Bayraktar-2000 ve Eser çeşitlerinin %60.5 ve %60.2 verim ortalamaları ile ilk sırada bulunduğu, diğer çeşitlerin bunları izlediği anlaşılmaktadır.

Buğday %62.6, yazlık yulaf %60.8, fiğ ve kışık mercimek ön bitkileri %60.5 un verim değerleri ile birbirlerini izlemişlerdir. %55.2 ile en düşük un verimi aspir ön bitkisinden elde edilmiştir. İkinci yıl un verim değerleri incelendiğinde; %71.6 ile Bayraktar-2000 çeşidinin en yüksek un verimine sahip olduğu, bunu sırasıyla %71.0 un verimi ile Gerek-79, %69.6 ile Tosunbey çeşidinin izlediği ve %69.3 un verimi ile Eser çeşidinin son sırada bulunduğu görülmektedir. Ön bitkiler yönünden elde edilen un verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Buğday ve kışık mercimek sonrası Bayraktar-2000 ve buğday sonrası Eser çeşitleri %65.4, %65.3 ve %64.7 un verimleri ile en yüksek un verimlerine sahip

olmuşlardır. Yazlık yulaf sonrası Bayraktar-2000 ve Eser çeşitleri %63.3 ve %62.8 un verimi ile bunları takip etmiştir. Nohut sonrası Tosunbey %53.4 un verimi ile en düşük verim değerine sahip uygulama olmuştur. Diğer ön bitkilere ait un verim değerleri bu değerler arasında yer almıştır. Her iki yılda da un verimi yönünden ön bitki ve çeşitler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir.

Un verimine ilişkin bulgularımız; deneme materyalinden elde edilen örneklerde un verimi değerleri arasındaki farklılıkların 0.01 düzeyinde önemli bulunduğunu bildiren Muchova (2003)'nin bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde un verimi değerleri (%)
Table 4. Flour yield (%) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	57 g-m	55 l-m	56 h-m	53 lm	55.2	71	69	70	69	69.8
Ayçiçeği	57 f-l	59 c-l	55 l-m	52 m	56.0	73	68	71	70	70.3
Buğday	65 a	65 ab	61 b-f	59 c-l	62.6	71	68	70	69	69.4
Fiğ	63 a-d	61 b-f	55 j-m	63 a-d	60.2	73	69	72	70	70.8
K. Mercimek	65 ab	60 c-g	58 d-j	58 e-k	60.5	72	70	72	70	71.1
Nadas	60 c-h	59 c-l	56 g-m	54 k-m	57.5	71	70	73	68	70.5
Nohut	55 l-m	60 c-l	57 g-l	53 km	56.2	71	71	72	70	71.8
Y. Mercimek	56 g-m	62 a-e	54 j-m	54 km	56.5	71	70	70	70	70.2
Y. Yulaf	63 a-c	63 a-c	59 c-l	58 e-k	60.8	72	69	70	70	70.3
Ortalama	60.2	60.5	56.9	56.0	58.4	71.6 a1	69.3 b2	71.0 a1	69.6 b2	70.4
C. V. (%)	2.88					1.79				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Protein Miktarı

Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeçlik buğday çeşitlerinde protein miktarı yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit etkileşimi arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise tekerrürler, ön bitkiler ve ön bitki x çeşit etkileşimleri arasındaki farklılıkların istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 5 incelendiğinde protein miktarı açısından Eser ve Tosunbey çeşitlerinin 16.0 protein ile ilk sırada yer aldıkları görülmektedir. Diğer çeşitlerin protein değerleri sırasıyla Gerek-79 çeşidinde 15.1 ve Bayraktar-2000 çeşidinde ise 14.7 olarak ölçülmüştür. Ön bitkiler içinde

en yüksek protein değeri ortalaması 16.6 ile aspiden elde edilmiş, 14.7 ile nadas son sırada yer almıştır. Aspir sonrası Tosunbey çeşidinde protein miktarı 17.3 ile en yüksek olarak tespit edilmiştir. Yine aspir sonrası Eser çeşidi 17.2 ile ikinci sırada gelmiştir. En düşük protein miktarı nadas sonrası Gerek-79 çeşidinde 14.1 olarak belirlenmiştir. Ön bitki x çeşit etkileşimine ilişkin diğer protein miktarları bu değerler arasında yer almıştır. İkinci yıl protein miktarları incelendiğinde, Eser ve Tosunbey çeşidinin ikinci yılda da 13.0 değeri ile ilk sırada yer aldıkları görülmektedir. Bayraktar-2000 çeşidi 12.9 ile bu çeşitleri izlemektedir. Ön bitkilerin protein ortalamalarına baktığımızda 14.4 ile yazlık

yulafın birinci, 14.3 ile yazlık mercimeğin ikinci sırada olduğunu görüyoruz. Son sırada 10.7 ile nadasın en düşük protein miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Yazlık mercimek sonrası Gerek-79 çeşidi 15.5 ile en yüksek protein miktarına sahip olmuştur. Bunu yazlık yulaf sonrası ekilen Eser çeşidi 15.2 ile takip etmektedir. En düşük protein miktarı nadas sonrası Gerek-79 çeşidinde 9.1 olarak belirlenmiştir. Diğer protein miktarları bu değerler arasında bulunmaktadır.

Protein miktarına ilişkin bulgularımız; protein miktarının yetiştirme sezonundaki yağış ile ters orantılı sonuç verdiğini belirten Lopez-Bellido vd. (1998)'nin ve protein miktarının verimin düşük olduğu yıllarda en yüksek, yüksek olduğu yıllarda en düşük değerler verdiğini rapor eden Lopez-Bellido vd. (2001)'un, protein miktarının öncelikle çevresel ve kalıtsal faktörlere bağlı olduğunu ve en önemli çevresel faktörlerin toprak

verimliliği, yağış miktarı dağılımı ve zamanı, sıcaklık ve hastalıklar olduğunu bildiren (Pomeranz, 1971; Bushuk, 1982)'un bulguları ile uyum gösterirken, buğday tane proteininin buğday-buğday ekim nöbetinde %9.4'ten nohut-buğday nünavebesinde %10.7'ye kadar arttığını bildiren Dalal vd. (1998)'in ve kışlık buğday tane proteininin %12.8 ile nadas sonrası ekilen parsellerden elde edildiğini bildiren Sileikiene vd. (2006)'nin bulguları ile uyum göstermemektedir.

Verim ile ters ilişki içerisinde olan kalite değerlerinden proteinde ikinci yıl verim artışı ile birlikte beklenen düşüşün gerçekleştiği verilerimizden anlaşılmaktadır. Her zaman beklenen bu durum çeşitlere bağlı olarak farklılıklar göstermekte olup hem verim hem de kalitede optimum değerleri yakalamak için yapılan ıslah çalışmalarının da öncelikli konularındandır.

Çizelge 5. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde protein değerleri (KM)
Table 5. Protein (DM) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	15.1 g-n	17.2 ab	16.7a-e	17.3 a ^(*)	16.6	13.5 d-i	13.7 c-g	12.2 j-m	12.8 f-l	13.1
Ayçiçeği	14.5 j-n	16.3 a-f	15.3f-m	16.9 a-d	15.8	12.7 g-l	13.9 c-f	12.4 i-m	12.4 i-m	12.8
Buğday	14.5 j-n	17.0 a-c	14.5j-n	15.4 f-l	15.4	12.8 f-l	13.4 d-j	13.4 d-j	13.9 c-f	13.4
Fiğ	14.9 h-n	15.8 d-i	14.6j-n	15.0 h-n	15.1	10.9 n	12.1 k-m	11.7 l-n	12.7 g-l	11.8
K. Mercimek	15.3 f-n	16.3 a-f	14.8i-n	15.9 d-i	15.6	12.2 j-m	10.9 n	11.7 l-n	12.5 h-m	11.8
Nadas	14.2 mn	14.5 k-n	14.1n	15.9 d-i	14.7	10.9 n	11.4 mn	9.1 o	11.3 mn	10.7
Nohut	15.1 g-n	15.6 e-j	15.3f-n	15.6 f-k	15.4	13.9 c-f	13.7 c-h	14.3 b-d	13.3 d-k	13.8
Y. Mercimek	14.2 mn	15.2 f-n	14.9h-n	16.0 c-h	15.1	14.8 a-c	12.9 e-l	15.5 a ^(*)	13.8 c-g	14.3
Y. Yulaf	14.3 l-n	16.0 c-h	15.4f-l	16.2 b-g	15.5	14.1 b-e	15.2 ab	14.2 b-d	14.3 b-d	14.4
Ortalama	14.7	16.0	15.1	16.0	15.4	12.9	13.0	12.7	13.0	12.9
C. V. (%)	2.85					3.68				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Zeleny Sedimentasyon

Zeleny sedimentasyon değeri yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit etkileşimi arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise tekerrürler, çeşitler, ön bitkiler ve ön bitki x çeşit etkileşimleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 6'ya göre, 63.4 ml Zeleny sedimentasyon değeri ile en yüksek değerin Tosunbey çeşidinde ölçülmüştür.

Diğer çeşitlere ait Zeleny sedimentasyon değerleri bu değerin çok altında gerçekleşmiştir. Ön bitkilere ait Zeleny sedimentasyon değerlerinde birinci sırada aspir 48.4 ml ile yer almakta, ayçiçeği 46.0 ml ile bunu takip etmektedir. 39.8 ml ile nadas son sırada yer almış diğer Zeleny sedimentasyon değeri ortalamaları bunlar arasında gerçekleşmiştir. Tosunbey çeşidinde bütün ön bitkiler sonrası elde edilen buğdaylarda ölçülen Zeleny sedimentasyon

değeri 61-65ml arasında yüksek sonuçlar vermiş ve en yüksek değerlere sahip olarak hepsi aynı guruba dahil olmuştur. Bunların ardından en yüksek değeri 47 ml ile aspir sonrası Eser elde etmiştir. Nadas sonrası Gerek-79 çeşidi 31 ml ile en düşük Zeleny sedimentasyon değeri vermiştir. Diğerlerine ait değerler bunlar arasında yer almıştır. İkinci yıl Zeleny sedimentasyon değerleri incelendiğinde, yine çeşitler arasında 54.2 ml ile Tosunbey'in en yüksek Zeleny sedimentasyon değerine sahip olduğunu görmekteyiz. Diğer çeşitlere ait değerler bu değerlerin altında gerçekleşmiştir. Ön bitkilere bakıldığında, aspir ön bitkisinin 37.6 ml Zeleny sedimentasyon değeri ile ilk sırada yer aldığı, nadasta ise 23.5 ml olarak tespit edilen Zeleny sedimentasyon değeri en düşük değer olmuştur. Diğer değerler bunlar arasında yer almaktadırlar. En yüksek Zeleny sedimentasyon değeri fiğ sonrası Tosunbey

çeşidinde 66 ml olarak ölçülmüştür. Bu değeri yine aspir ve ayçiçeği sonrası Tosunbey çeşidi 64 ml ile takip etmiştir. Tosunbey bu yılda da Zeleny sedimentasyon değeri yönünden tüm ön bitki uygulamalarında en yüksek değerleri vermiştir. Bunları 35 ml ile yazlık yulaf sonrası ekilen Eser çeşidi izlemiştir. En düşük Zeleny sedimentasyon değeri 15 ml ile nadas sonrası Bayraktar-2000 ve Eser çeşitlerinde tespit edilmiştir. Diğer değerler bunlar arasında gerçekleşmiştir. Zeleny sedimentasyon değerlerine ilişkin bulgularımız; Protein oranının çevreden büyük oranda etkilenmesine rağmen, protein kalitesinin kalıtsal bir yapı gösterdiğini bildiren (Bushuk, 1982)'un, bulguları ile uyum gösterirken, en yüksek sedimentasyon değerinin 23 ile nadas, en düşük değerinin 17.7 ile buğday parsellerinden elde edildiğini bildiren Sileikiene vd. (2006)'nin bulguları ile uyuşmamaktadır.

Çizelge 6. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde Zeleny değerleri (ml)
Table 6. Zeleny Sedimentation results (ml) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	40 c-f	47 b	41 c-e	65 a(*)	48.4	29 f-ı	29 f-ı	28 f-ı	64 ab	37.6
Ayçiçeği	40 c-g	38 c-ı	41 c-e	65 a	46.0	26 g-ı	32 fg	24 h-j	64 ab	36.5
Buğday	36 d-k	35 d-k	34 g-k	61 a	41.5	30 fg	30 fg	27 f-ı	58 b	36.2
Fiğ	37 d-ı	41 cd	35 d-k	65 a	44.7	24 h-j	24 h-j	16 kl	66 a(*)	32.3
K. Mercimek	39 c-h	38 c-ı	34 g-k	65 a	44.1	28 f-ı	16 kl	17 j-l	58 b	29.8
Nadas	31 jk	37 d-j4	30 k	62 a	39.8	15 l	15 l	23 h-k	42 d	23.5
Nohut	38 c-ı	44 bc	37 d-j	61 a	44.8	28 f-ı	26 g-ı	24 h-j	40 d-e	29.5
Y. Mercimek	37 d-j	35 e-k	32 ı-k	64 a	42.0	29 f-ı	22 ı-l	25 g-ı	46 cd	30.3
Y. Yulaf	34 f-k	37 d-ı	33 h-k	61 a	41.3	29 f-ı	35 ef	27 f-ı	49 c	34.8
Ortalama	36.9	39.1	35.1	63.4	43.6	26.3	25.3	23.4	54.2	32.3
C. V. (%)	5.70					9.44				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Kül Miktarı

Unda kül değeri yönünden birinci yılda tekerrürler arasındaki farklılıklar 0.05, ön bitkiler ve çeşitler arasındaki farklılıklar ile ön bitki x çeşit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 7'de verilen unda kül

değerlerini incelediğimizde, çeşitler arasında 0.41 ile en yüksek değere Eser ve Tosunbey çeşidinin sahip olduğu görülmektedir. Ön bitki uygulamaları arasında en yüksek unda kül miktarı 0.43 km ile fiğde ölçülmüştür. 0.36 km ile aspir en son sırada yer almış, ön bitkiler yönünden unda diğer kül değerleri bunlar arasında gerçekleşmiştir. Fiğ sonrası Eser çeşidi 0.49 km ile ilk sırada yer almıştır.

Çizelge 7. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde kül değerleri (km)
Table 7. Ash content (DM) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	0.39 b-h	0.38 b-h	0.36 f-h	0.32 h	0.36	0.64 c-i	0.51 i-l	0.67 b-h	0.52 i-l	0.59
Ayçiçeği	0.37 d-h	0.39 b-h	0.42 a-g	0.41 b-g	0.40	0.60 e-j	0.68 b-g	0.58 f-j	0.64 c-i	0.63
Buğday	0.47 ab	0.36 e-h	0.42 a-g	0.42 a-g	0.42	0.57 f-j	0.43 kl	0.76 a-c	0.61 d-j	0.59
Fiğ	0.40 b-h	0.49 a(*)	0.37 e-h	0.45 a-e	0.43	0.55 f-k	0.62 c	0.58 f-j	0.82 a(*)	0.64
K. Mercimek	0.41 b-g	0.46 a-c	0.43 a-g	0.39 b-h	0.42	0.61 e-j	0.62 c-j	0.74 a-e	0.57 f-k	0.61
Nadas	0.40 b-h	0.35 gh	0.35 gh	0.42 a-g	0.38	0.53 h-l	0.49 j-l	0.67 b-h	0.60 e-j	0.57
Nohut	0.38 b-h	0.38 c-h	0.35 gh	0.44 a-f	0.39	0.57 f-k	0.54 g-l	0.61 d-j	0.61 d-j	0.57
Y. Mercimek	0.38 c-h	0.41 b-g	0.46 a-c	0.42 a-g	0.42	0.63 c-j	0.69 a-f	0.75 a-d	0.79 ab	0.72
Y. Yulaf	0.42 a-g	0.41 b-g	0.37 e-h7	0.46 a-d	0.41	0.56 f-k	0.41 l	0.65 c-i	0.63 c-i	0.56
Ortalama	0.40	0.41	0.39	0.41	0.40	0.58	0.55	0.67	0.64	0.61
C. V. (%)	8.26					8.18				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Bunu sırasıyla 0.47 km buğday sonrası Bayraktar-2000 kışlık mercimek sonrası Eser, yazlık mercimek sonrası Gerek-79 ve yazlık yulaf sonrası Tosunbey çeşitleri 0.46 km ile izlemişlerdir. En düşük unda kül değerleri; aspir sonrası Tosunbey'de 0.32 km, nohut ve nadas sonrası Gerek-79 ve nadas sonrası Eser çeşitlerinde 0.35 km olarak ölçülmüştür. Ön bitki x çeşit interaksyonuna ait unda diğer kül değerleri bunlara arasında kalmıştır. İkinci yıl unda kül değerleri birinci yıl değerlerine göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Gerek-79 çeşidi 0.67 km ile ilk sırada yer almış, bunu 0.64 km ile Tosunbey çeşidi izlemiştir. Ön bitkilerde 0.72 km ile yazlık mercimek en yüksek değere sahip olmuştur. En düşük unda kül miktarı ise 0.56 km ile yazlık yulafta ölçülmüştür. Fiğ sonrası Tosunbey çeşidi 0.82 km ile unda kül yönünden en yüksek değeri gösterirken, bunun ardından 0.79 ile yazlık mercimek sonrası yine Tosunbey çeşidi gelmiştir. En düşük unda kül değerleri 0.41 km ile yazlık yulaf ve 0.43 km ile buğday sonrası Eser çeşidinde tespit edilmiştir. Yüksek verim alınan ikinci yılda elde edilen kül değerleri daha yüksek ölçülmüştür. Her iki yılda da fiğ sonrası Eser ve Tosunbey çeşitlerinden en yüksek değerler elde edilmiştir.

Düşme Sayısı (Falling Number)

Unda düşme sayısı yönünden birinci yılda ön bitkiler arasındaki farklılıklar 0.05, çeşitler

ve ön bitki x çeşit interaksyonları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Birinci yıl düşme sayısı değerlerinin verildiği Çizelge 8'de çeşitler arasında en yüksek değer 477 sn ile Tosunbey'de olduğu görülmektedir. En düşük düşme sayısı 267 sn ile Gerek-79 çeşidinde bulunmuştur. Ön bitkiler içerisinde ayçiçeği 377 sn ile ilk sırada yazlık yulaf 372 sn ile ikinci sırada bulunmaktadır. Nadas ise 345 sn ile en düşük düşme sayısının ölçüldüğü ön bitki olmuştur. Diğer değerler bunlar arasında yer almıştır. Ön bitki x çeşit interaksyonuna ait düşme sayılarını incelediğinde, Tosunbey çeşidine ait bütün değerlerin en yüksek düşme sayısına sahip olduğunu ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Bu değerler arasında 493 sn ile yazlık mercimek ilk sırada, bunu sırasıyla 488 sn ile ayçiçeği, 486 sn ile nadas ve 485 sn ile fiğ takip etmektedir. En düşük düşme sayısı 217 sn ile kışlık mercimek sonrası Gerek-79 çeşidinde ölçülmüş diğer değerler bunlar arasında gerçekleşmiştir. İkinci yıl düşme sayılarında yine en yüksek değer 451 sn ile Tosunbey çeşidinde, en düşük değer ise 379 sn ile Bayraktar-2000 çeşidinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 8. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde düşme sayısı değerleri (s)

Table 8. Falling Number results (sec) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	319 d-h	350 c-g	330 c-h	480 a1-2	370	418 c-j	461 b-d	458 b-e	533 a(*)	467
Ayçiçeği	368 b-e	341 c-h	316 e-h	488 a1	377	371 j-l	446 b-f	361 l	420 c-j	399
Buğday	359 c-f	369 b-e	243 ı-k	433 ab2-3	351	377 ı-l	467 bc	405 e-l	447 b-f	424
Fiğ	349 c-g	366 b-e	229 ı-k	485 a1	357	416 c-j	414 d-k	381 g-l	441 b-f	413
K. Mercimek	329 c-h	372 b-e	217 k	479 a1-2	349	362 kl	383 g-l	375 ı-l	436 b-f	389
Nadas	317 d-h	353 c-g	223 jk	486 a1	345	367 j-l	424 c-ı	420 c-j	444 b-f	414
Nohut	284 g-j	387 b-d	275 h-k	478 a1-2	356	361 l	454 b-e	384 g-l	481 b	420
Y. Mercimek	287 g-j	387 b-d	292 f-ı8-11	493 a1(*)	365	356 l	442 b-f	400 f-l	425 c-ı	406
Y. Yulaf	342 c-h	397 bc	274 h-k10-12	476 a1-2	372	379 h-l	433 b-g	395 f-l	430 b-h	409
Ortalama	328 d-h	369 c-g	267 c-h	477 a1-2	360	379 c-j	436 b-d	398 b-e	451 a(*)	416
C. V. (%)	7.63					4.87				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Ön bitkiler yönünden en yüksek düşme sayısı aspirde 467 sn olarak ölçülmüş, en düşük değerde 389 sn ile kışlık mercimekte tespit edilmiştir. Aspir sonrası Tosunbey çeşidi 533 sn ile en yüksek düşme sayısına sahip olmuş bunu 481 sn ile nohut sonrası yine Tosunbey çeşidi takip etmiştir. En düşük düşme sayısı değeri yazlık mercimek sonrası Bayraktar-2000 çeşidinde 356 sn olarak bulunmuştur. Diğer sonuçlar bu değerler arasında yer almıştır. Düşme sayısına ilişkin bulgularımız; ön bitki uygulamalarından elde edilen düşme sayısı değerleri arasındaki farklılıkların istatistiki yönden önemsiz bulunduğunu bildiren Gil ve Narkiewicz-Jodko (1998)'nin bulguları ile benzerlik göstermemektedir.

Yaş Gluten Miktarı

Yaş gluten yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit etkileşimleri arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda tekerrürler arasındaki farklılıklar 0.05, ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit etkileşimi arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 9'de en yüksek yaş gluten miktarının %30 ile Eser ve Gerek-79 çeşidinde bulunduğu görülmektedir. En düşük değer ise %24 ile Bayraktar-2000

çeşidinden elde edilmiştir. Ön bitkilere ait ortalamalar incelendiğinde yaş gluten ortalamaları içerisinde en yüksek değer %31 ile aspirde ölçüldüğü bunu %29 ile ayçiçeği, kışlık ve yazlık mercimeğin izlediğini görülmektedir. Aspir sonrası Gerek-79 çeşidi %37 yaş gluten miktarı ile birinci sırada yer almaktadır. Yazlık mercimek sonrası Eser çeşidi %35 ile bunu izlemekte ve buğday sonrası Bayraktar-2000 çeşidinin %20 yaş gluten miktarı ile en son sırada yer almaktadır. İkinci yıl yaş gluten değerleri %32 ile Tosunbey çeşidinde ölçülmüştür. %29 ile Gerek-79 çeşidi bunun arkasından ikinci, %23 yaş gluten miktarı ile Eser çeşidi en son sırada yer almıştır. Ön bitkilere ait yaş gluten ortalamalarında en yüksek değer %31 ile yazlık yulafta tespit edilmiştir. En düşük yaş gluten miktarı %22 ile nadastan elde edilmiştir. Yazlık yulaf sonrası Gerek-79 ve Fiğ sonrası Tosunbey çeşitleri %36 yaş gluten miktarı ile ilk sırada yer almaktadır. Buğday sonrası Gerek-79 çeşidinde yaş gluten miktarı %35 olarak ölçülmüş ve bunları izlemiş, son sırada ise %16 ile en düşük yaş gluten değerine sahip olan nadas sonrası Eser yer almıştır. Yaş gluten miktarına ilişkin bulgularımız; en yüksek gluten miktarının yulaf sonrası ekilen parsellerden elde edildiğini bildiren Sileikiene vd. (2006)'nin bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Keçeli ve Ünver İkincikarakaya "Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Ön Bitki Uygulamalarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri"

Çizelge 9. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde yaş gluten miktarı (%)
Table 9. Wet Gluten content (%) of wheat varieties after different forecrops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	22 n-p	31 cd	37 a(*)	34 bc	31	20 k-m	27 c-h	27 c-g	34 ab	27
Ayçiçeği	26 j-m	32 cd	30 c-ı	30 c-ı	29	28 c-f	24 e-j	24 e-j	34 ab	28
Buğday	20 p	27 g-l	28 d-l	28 f-l	26	25 d-ı	25 e-j	35 a	34 ab	30
Fiğ	23 m-p	31 c-g	30 c-h	29 d-k	28	24 g-j	23 h-k	23 h-k	36 a	26
K. Mercimek	24 l-o	31 c-g	30 c-ı	31 c-g	29	22 ı-k	17 lm	26 d-ı	27 c-g	23
Nadas	25 k-o	31 c-f	26 j-n	27 e-l	27	21 j-l	16 m	28 c-f	24 f-j	22
Nohut	25 k-o	26 ı-m	28 d-l	28 d-k	27	27 c-g	30 c-f	29 cd	28 c-f	28
Y. Mercimek	22 op	35 ab	31 c-e	28 d-l	29	33 ab	23 g-j	31 bc	33 ab	30
Y. Yulaf	26 h-m	28 d-k	29 d-k	30 d-j	28	26 d-ı	28 c-e	36 a(*)	33 ab	31
Ortalama	24	30	30	29	28	25	23	29	32	27
C. V. (%)	5.47					5.97				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Çizelge 10. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde kuru gluten miktarı (%)
Table 10. Dry Gluten content (%) of wheat varieties after different forecrops in 2010 and 2011 years

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	8.2 h-j	10.4 d-f	12.4 a(*)	12.2 ab	10.8	6.6 op	9.1 g-l	9.7 e-ı	10.1 d-h	8.9
Ayçiçeği	8.5 g-j	10.6 b-e	10.7 b-e	10.7 b-e	10.1	9.2 g-k	8.2 j-n	8.5 ı-m	11.6 bc	9.4
Buğday	7.3 j	10.1 d-g	10.0 d-g	9.4 e-ı	9.2	8.4 ı-n	8.1 j-n	11.1 b-d	11.1 b-d	9.7
Fiğ	8.2 h-j	10.3 d-f	10.1 d-g	10.2 d-g	9.7	8.1 j-n	7.5 m-o14-16	7.7 l-o	13.0 a(*)	9.1
K. Mercimek	7.9 ij	10.5 c-e	9.8 d-g	11.2 a-d	9.9	7.9 k-o	5.7 pr	8.6 ı-m	9.1 g-l	7.8
Nadas	8.7 f-j	10.2 d-g	9.2 e-ı	10.0 d-g	9.5	7.0 no	5.3 r	9.2 f-k	8.5 ı-m	7.5
Nohut	9.1 e-ı	9.1 e-ı	10.0 d-g	10.4 d-f	9.7	9.5 e-j	9.1 g-l	9.4 e-j	9.2 f-k	9.3
Y. Mercimek	7.8 ij	12.1 a-c	10.7 b-e	10.2 d-g	10.2	10.4 c-g	8.3 ı-n	10.4 c-g	10.6 b-e	9.9
Y. Yulaf	9.0 e-ı	10.1 d-g	10.3 d-f	10.7 b-e	10.0	8.9 h-m	9.5 e-j	11.9 ab	10.6 c-f	10.2
Ortalama	8.3	10.4	10.4	10.6	9.9	8.4	7.9	9.6	10.4	9.1
C. V. (%)	6.71					6.08				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Kuru Gluten

Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeklik buğday çeşitlerinde kuru gluten yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonları arasındaki farklılıklar

0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 10 incelendiğinde, Tosunbey çeşidinin %10.6 ile en yüksek kuru gluten değerine sahip olduğu

anlaşılmaktadır. Diğer çeşitlere ait değerler bunu izlemiştir. Ön bitkiler yönünde %10.8 ile aspir ilk sırada, %9.2 ile buğday son sırada yer almış diğer ön bitkilere ait kuru gluten ortalamaları bu değerler arasında kalmıştır. Aspir sonrası Gerek-79 çeşidinde %12.4 ile en yüksek kuru gluten miktarı ölçülmüştür. Bu değer yine aspir sonrası Tosunbey çeşidinde %12.2 olarak belirlenmiştir. En düşük kuru gluten miktarı %7.3 ile buğday sonrası Bayraktar-2000 çeşidinde bulunmuştur. Diğer kuru gluten ortalamaları bu değerler arasında yer almıştır. İkinci yılda en yüksek kuru gluten miktarını %10.4 ile Tosunbey çeşidinde belirlenmiştir. Çizelge 9'da verilen değerler incelendiğinde diğer çeşitlerin bu değeri takip ettiği, en düşük değerin %7.9 ile Eser çeşidinde bulunduğu görülmektedir. Ön bitkiler yönünden ilk sırada yazlık yulaf %10.2 kuru gluten değeri ile yer alırken son sırada %7.5 ile nadas bulunmaktadır. En yüksek kuru gluten miktarı fiğ sonrası Tosunbey çeşidinde %13.0 olarak tespit edilmiş, ikinci sırada %11.9 ile yazlık yulaf sonrası Gerek-79 çeşidi gelmiştir. En düşük kuru gluten miktarı %5.3 ile nadas sonrası Eser çeşidinde ölçülmüştür. Ön bitki x çeşit interaksyonuna ait diğer kuru gluten değerleri bu değerler arasında yer almıştır.

Gluten Index

Gluten index yönünden birinci yılda ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda tekerrürler, ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Birinci yılda en yüksek gluten index değeri Bayraktar-2000 ve Tosunbey çeşitlerinde elde edilmiştir (%98). En düşük değeri ise %80 ile Gerek-79 çeşidi vermiştir. Ön bitkiler incelenince olursa Aspir, ayçiçeği ve kışlık mercimek %95 ile en yüksek değere ulaşır iken, yazlık yulaf %87 ile en düşük gluten index değerini oluşturmuştur. İnteraksyonlar incelenirse; aspir sonrası Bayraktar-2000, ayçiçeği sonrası Tosunbey ve fiğ sonrası Bayraktar-2000 ve Tosunbey, kışlık mercimek sonrası Bayraktar-2000, Tosunbey ve yazlık yulaf sonrası Tosunbey'de %99 değer ile en yüksek gluten index değerleri elde edilmiştir. %61 ile yazlık yulaf sonrası Gerek-79 çeşidinde en düşük gluten index değeri elde edilmiştir. İkinci yılda en yüksek gluten index değeri %96 ile Tosunbey çeşidinde tespit edilmiştir. Bunu %92 ile Eser çeşidi izlemiştir. Ön bitkiler yönünden kışlık mercimek ve nadas %93 gluten index

değeriyle ilk sırada bulunmakta, yazlık yulaf ise %79 ile son sırada yer almaktadır. Diğer ön bitki gluten index değerleri bu değerler arasında yer almaktadır. Çizelge 10'da verilen ikinci yıl ortalamalarında en yüksek gluten index değeri nadas sonrası Tosunbey çeşidinde %99 olarak ölçülmüş bunu %98 ile nadas sonrası Bayraktar-2000 ve kışlık mercimek sonrası Tosunbey çeşitleri izlemiştir. En düşük gluten index değerine %58 ile yazlık yulaf sonrası Bayraktar-2000 çeşidi sahip olmuş ve son sırada yer almıştır. Ön bitki x çeşit interaksyonuna ait diğer gluten index değerleri bu ortalamalar arasında seyretmiştir.

Glutograf Stretch (Gluten gerilme ve deformasyon testi)

Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeklik buğday çeşitlerinde glutograf stretch değeri yönünden her iki yılda da ön bitkiler, çeşitler ve ön bitki x çeşit interaksyonları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 11'de verilen birinci yıldaki glutograf stretch değerleri incelendiğinde; Çeşitler arasında en yüksek stretch değerine 97 sn ile Tosunbey çeşidinin, en düşük değere ise 15 sn ile Gerek-79 çeşidinin sahip olduğu görülmektedir. Ön bitkiler yönünden 73 sn ile kışlık mercimek birinci sırada, nohut ise 30 sn ile son sırada yer almıştır. Kışlık mercimek sonrası Bayraktar-2000, buğday, fiğ, kışlık mercimek, nadas, yazlık mercimek ve yulaf sonrası Tosunbey çeşitleri 125 sn ile ilk sırada yer almış, 117 sn ile buğday sonrası Bayraktar-2000 çeşidi de bunlarla beraber aynı gurubu paylaşmışlardır. En düşük stretch değeri 6 sn ile yazlık yulaf sonrası Gerek-79 çeşidinde ölçülmüştür. Diğer stretch sonuçları ise bu değerler arasında bulunmaktadır. İkinci yıl glutograf stretch değerlerinin bulunduğu Çizelge 11'e göre 114 sn ile en yüksek stretch değerinin Tosunbey çeşidinde tespit edildiği görülmektedir. Ön bitkiler yönünden ayçiçeği 73 sn ile ilk sırada yer almaktadır. Yazlık mercimek ve yazlık yulafa ait stretch değerleri 45 sn olarak tespit edilmiş ve son sırayı paylaşmışlardır. Yazlık yulaf ve yazlık mercimek dışında tüm ön bitkiler sonrası Tosunbey çeşidinde ve ayçiçeği sonrası Eser çeşidinde ölçülen 125 sn stretch değeri en yüksek değer olarak bulunmuş ve hepsi aynı gruba girmişlerdir. Nohut sonrası Gerek-79 çeşidi 15 sn ile en düşük stretch değeri göstermiş ve son sırada yer almıştır.

Orta Anadolu'nun kuru koşullarında farklı ön bitki uygulamalarının ekmeklik buğday kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla

yapılan çalışmamızın yürütüldüğü her iki yılda da bölgeye alınan yağış miktarları arasında fazla bir fark olmasa da, yağışın düştüğü tarihler ve miktarları bakımından meydana gelen fark birinci yılın daha kurak bir sezon olmasına sebebiyet vermiştir. İkinci yılda ise yağışın dağılımındaki denge yetiştiricilik açısından iyi bir yıl geçmesine imkan sağlamıştır. Yapılan analiz sonuçlarında görüleceği gibi yağışlı yılda tane sertliğinde bir azalma meydana gelmiştir. Un verimi ikinci yılda daha fazla gerçekleşmiş, bununla

beraber ikinci yıl kül miktarında da bir artış olmuştur. Protein miktarında birinci yılda ki yükseklik kuraklığın etkisi sonucunda protein kalitesinde beklenen artışı engellemiştir. İkinci yıl düşme sayısı değerleri ise daha yüksek gerçekleşmiştir. Yaş ve kuru gluten miktarları ve gluten index değerlerinde özellikle ön bitki X çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Glutograf stretch değerleri ikinci yıl daha yüksek olarak ölçülmüş bunun yanında Zeleny değerinde olduğu gibi Tosunbey çeşidi bütün uygulamalarda en iyi değerleri vermiştir.

Çizelge 11. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde gluten index değerleri (%)

Table 11. *Gluten Index (%) of wheat varieties after different forecrops in 2010 and 2011 years*

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	99 a(*)	94 a-c	88 c-g	97 ab	95	91 a-g	88 c-h	83 h-j	95 a-d	89
Ayçiçeği	96 a-c	96 a-c	89 b-g	99 a	95	84 g-10	92 a-g	85 f-h	95 a-d	89
Buğday	97 ab	90 b-h	75 j-l	98 ab	86	90 b-h5-9	90 b-h	75 j-l	96 a-c	88
Fiğ	99 a	92 a-f	85 fg	99 a	94	84 g-10	92 a-f	85 e-h	97 ab	90
K. Mercimek	99 a	96 a-c	85 e-g	98 ab	95	93 a-f1-7	94 a-e	87 d-h	98 ab	93
Nadas	99 a	81 g7	83 fg	96 ab	90	98 ab1-2	96 a-c	76 ı-k	99 a(*)	93
Nohut	98 ab	94 a-d	82 g	98 a	93	67 112	92 a-g	74 k-l	93 a-f	81
Y. Mercimek	99 a	93 a-e	84 fg	98 a	94	67 112	91 a-h	71 kl	95 a-d	81
Y. Yulaf	96 a-c	94 a-d	61 h	99 a	87	58 m13	92 a-g	75 j-k	91 a-h	79
Ortalama	98	92	80	98	92	82	92	79	96	87
C. V. (%)	3.65					3.83				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Çizelge 12. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde glutograf stretch değerleri (BU)

Table 12. *Glutograph Stretch (BU) of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years*

Ön Bitki	2010 Yılı					2011 Yılı				
	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama	Bayraktar 2000	Eser	Gerek-79	Tosunbey	Ortalama
Aspir	62 bc	22 g-j	28 f-h	57 c	42	48 e-g	32 h-k	52 d-f	125 a	64
Ayçiçeği	56 c	20 h-l	19 h-l	42 de	34	25 j-l	125 a(*)	16 l	125 a	73
Buğday	117 a	17 h-l	9 j-l	125 a	67	58 c-e	41 f-ı	17 l	125 a	60
Fiğ	28 f-h	36 ef	16 h-l	125 a	51	65 cd	54 d-f	25 j-l	125 a	67
K. Mercimek	125 a(*)	22 g-j	20 h-k	125 a	73	53 d-f	66 cd	37 g-j	125 a	70
Nadas	42 de	29 f-h	13 ı-l	125 a	52	45 e-h	63 cd	29 ı-l	125 a	65
Nohut	53 cd	21 g-k	21 h-k	25 f-ı	30	18 kl	62 cd	15 l	125 a	55
Y. Mercimek	71 b	34 e-g	8 kl	125 a	60	26 j-l	35 g-j	27 j-l	91 b	45
Y. Yulaf	57 c	18 h-l	6 l	125 a	52	29 ı-l	70 c	17 k-l	62 cd	45
Ortalama	68	24	15	97	51	41	61	26	114	60
C. V. (%)	10.55					9.63				

(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Çizelge 13. 2010 ve 2011 Yıllarına ait Farklı ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde kalite parametrelerine ilişkin korelasyon tablosu

Table 13. Correlations between quality parameters of wheat varieties after different previous crops in 2010 and 2011 years

Korelasyon Tablosu 2010 yılı							
	Sertlik	UV %	TP KM	Zeleny	Kül KM	Yaş Gluten	Kuru Gluten
Sertlik	1	0,375*	-0,227	-0,904**	-0,2	-0,004	-0,152
UV %		1	-0,219	-0,456**	0,218	-0,308	-0,374*
TP KM			1	0,502**	-0,074	0,525**	0,608**
Zeleny				1	0,133	0,2	0,334*
Kül KM					1	-0,078	-0,099
Yaş Gluten						1	0,948**
Kuru Gluten							1
Korelasyon Tablosu 2011 yılı							
	Sertlik	UV %	TP KM	zeleny	Kül KM	Yaş Gluten	Kuru Gluten
Sertlik	1	0,148	-0,114	-0,782**	-0,074	-0,373*	-0,352*
UV %		1	-0,313	-0,374*	0,078	-0,11	-0,11
TP KM			1	0,23	0,063	0,479**	0,468**
zeleny				1	0,172	0,64**	0,636**
Kül KM					1	0,431**	0,481**
Yaş Gluten						1	0,973**
Kuru Gluten							1

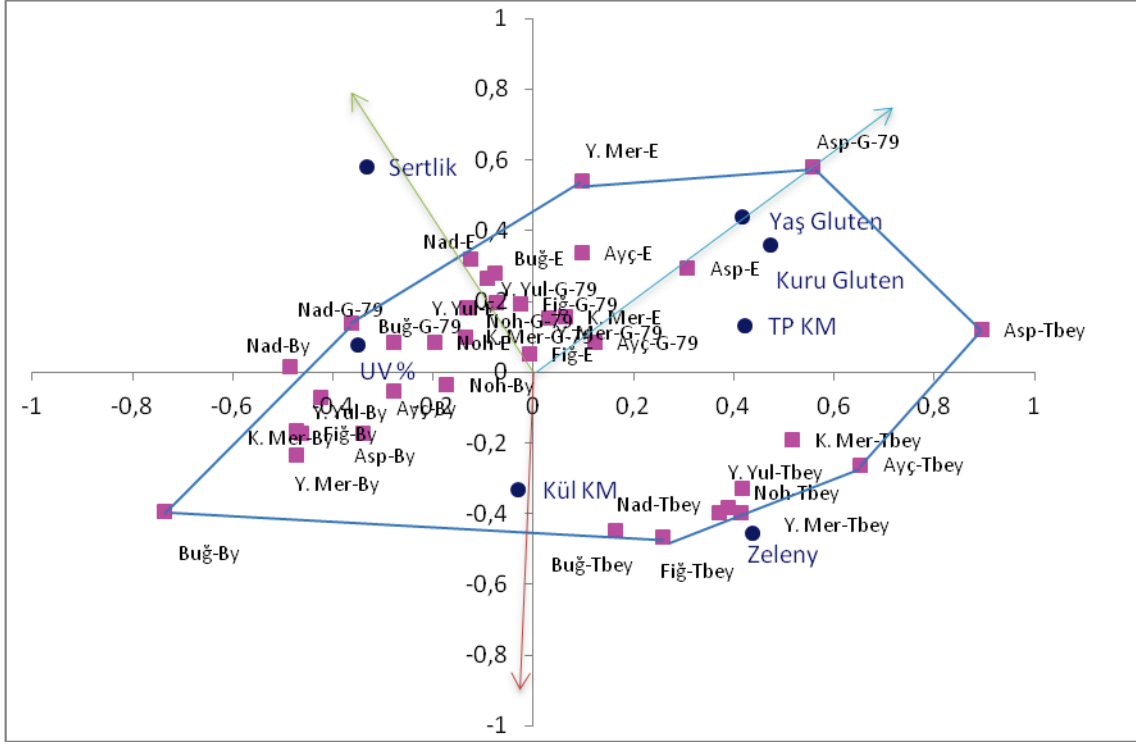
(*) Harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

(*) Letters, 0.01, the numbers 0.05 show that the different groups.

Biplot Analizi

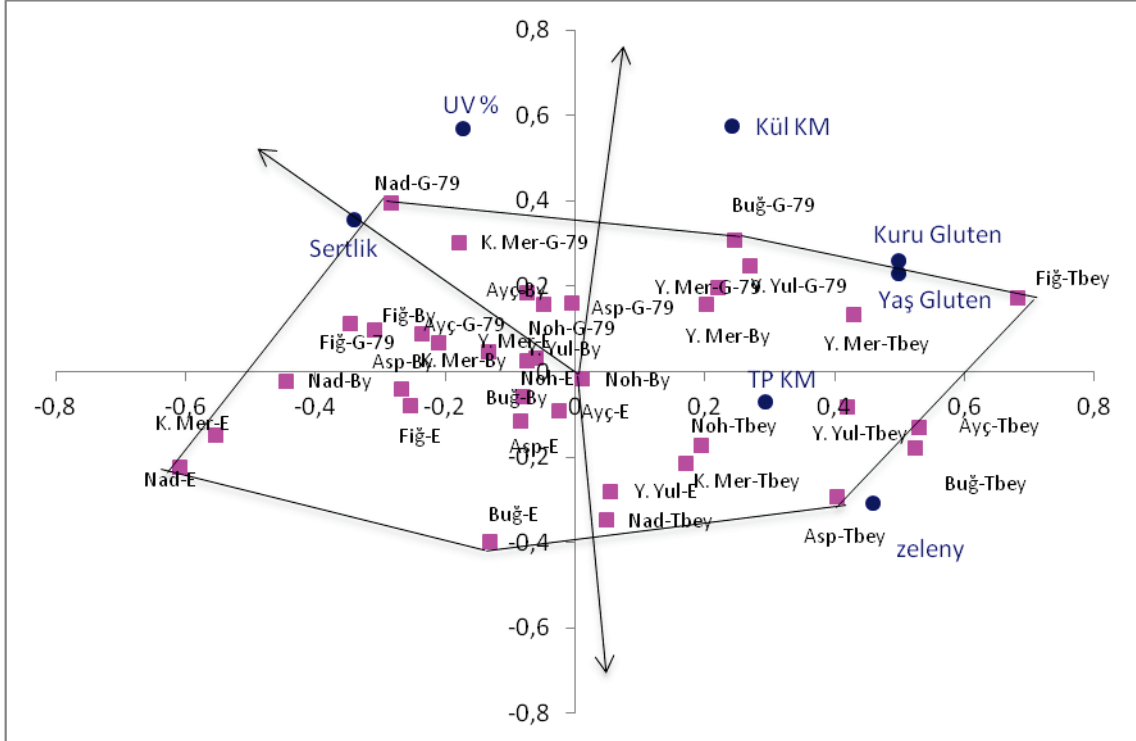
Biplot analizi çok değişkenli satır ve sütun verilerini grafik olarak göstermesi nedeniyle Çevre ve genotip etkilerinin analizinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Gabriel 1971). Varyans tabloları temel bileşenlerini satır ve sütun faktörlerini iki yönlü olarak etkileşimini tespit etmek ve değişkenleri görüntülemek amacıyla kullanılmaktadır. Tekil değer ayrışımı (Singular Value Decomposition) çok değişkenli grafik teknikleri için temel olarak kullanılabilir. Standart uygulamalar temel bileşenler analizi ve uyum analizini içerir. Buna ek olarak, biplot görüntüleri standart diskriminant analizi, metrik çok boyutlu ölçeklendirme, rezidü analizi, standart korelasyon analizi ve standart uyum analizi özet görüntüleri olarak kullanılabilir (Lipkovich and Smith, 2002). Birinci yıl bütün kalite değerlerinin bir arada değerlendirildiği ve tüm varyasyonun toplamda %69'unu açıklayan biplot grafiği incelendiğinde (Şekil 2); Tosunbey çeşidinin bütün uygulamalarda en iyi sonuçlar verdiği, yine aspir, ayçiçeği ve kışlık mercimeğin kalite yönünde önde olduğu görülmektedir. Birinci yıl kalite parametreleri arasındaki korelasyona bakılacak olursa (Tablo 13); Kuru gluten ile yaş gluten (0,948**) ve protein (0,608**) miktarı

arasında, yaş gluten ile protein (0,525**) ve protein ile Zeleny sedimentasyon (0,502**) değerleri arasında 0,01 ve un verimi ile sertlik değeri (0,375*) arasında pozitif ve 0.05 düzeyinde ilişki bulunmuştur. Yine Zeleny sedimentasyon ile sertlik (-0,904**) ve un verimi (-0,456**) arasında 0,01 ve un verimi ile kuru gluten (-0,374*) arasında negatif ve 0.05 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. İkinci yıl bütün kalite değerlerinin bir arada değerlendirildiği ve tüm varyasyonun toplamda %67'sini açıklayan biplot grafiği incelendiğinde (Şekil 3); Tosunbey çeşidinde ait uygulamaların yine en iyi sonuçları verdiği, fiğ, ayçiçeği ve buğday ön uygulamalarından elde edilen sonuçların kalite açısından daha iyi durumda oldukları görülmektedir. İkinci yıl kalite parametreleri arasındaki korelasyon incelendiğinde (Tablo 13); Yaş gluten ile protein (0,479**), Zeleny sedimentasyon (0,64**) ve kül değerleri (0,431**) arasında, Kuru gluten ile Protein (0,468**), Zeleny (0,636**), kül (0,481**) ve yaş gluten (0,973**) değerleri arasında pozitif ve 0.01 düzeyinde; sertlik değeri ile Zeleny (-0,782**) arasında negatif ve 0.01, sertlik değeri ile kuru gluten (-0,352*) ve un verimi ile Zeleny (-0,374*) arasında yine negatif ve 0.05 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur.



Şekil 2. 2010 Yılı verim ve kalite verilerine ilişkin biplot analizi (PC1 %44, PC2 %25) (Lipkovich ve Smith, 2002)

Figure 2. Biplot analysis yield and quality data for 2010 (PC1 %44, PC2 %25) (Lipkovich and Smith, 2002)



Şekil 3. 2011 Yılı verim ve kalite verilerine ilişkin biplot analizi (PC1 %48, PC2 %19) (Lipkovich ve Smith, 2002)

Figure 3. . Biplot analysis yield and quality data for 2011 (PC1 %48, PC2 %19). (Lipkovich and Smith, 2002)

Sonuç

İki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada Tosunbey çeşidinin kurak ve yağışlı geçen yıllarda farklı ön bitkilerde iyi kalite değerleri verdiği tespit edilmiştir. İyi giden yıllarda Bisküvilik özellikleri ile bilinen Eser çeşidinin de iyi kalite değerlerine sahip olduğu ve paçallarda değerlendirilebileceği söylenebilir. Baklagillerin yanı sıra aspir ve ayçiçeği gibi baskın bitkilerin tarlada yabancı ot popülasyonunu baskı altında tutması sebebiyle su ve besin maddesi kullanımını düzenlediği ve iyi değerlere sahip olduğu, İç Anadolu kuru koşullarında ekim nöbeti sistemlerinde değerlendirilebileceği anlaşılmaktadır. Ekim nöbeti sistemlerinde buğday çeşitlerinin performanslarının daha iyi belirlenebilmesi amacıyla kurulan denemelerin uzun yıllar sürdürülmesi ve bu yıllarda toprakta meydana gelen fiziksel ve besin maddesi miktarlarının değişimlerinin saptanması gerekmektedir. Çalışmamızda bazı özelliklerin çeşidin genetik özelliği olarak öne çıkmasının yanında ön bitkinin de etkisinin belirgin olduğu saptanmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Alaettin KEÇELİ tarafından Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan doktora tezinin bir kısmını kapsamaktadır. Tez İzleme Komitesi üyeleri; Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT ve Doç. Dr. Ramazan DOĞAN'a katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- AACC, 1990. AACC Method 38-12 Wet Gluten and Gluten Index. In Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. Vol. 1. AACC, St. Paul, MN.
- Anonim, 1984. TSE 4178 Buğday Unu – Kuru Gluten (Öz) Tayini. Rutin Referans Metot, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2013. Erişim: 26/09/2013. http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=t_emelist.
- Anonymous, 1968. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No: 107
- Anonymous, 2002a. Determination of Sedimentation Value (ac. to Zeleny) as an Approximate Measure of Baking Quality. International Association for Cereal Science and Technology (ICC) Standard No : 116/1.
- Anonymous, 2002b. Determination of Crude Protein in Cereals and Cereal Products for Food and Feed. International Association for Cereal Science and Technology (ICC) Standard No : 105/2.

- Anonymous. 2008. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No:104/1
- Atlı A., 1985. İç Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çevre ve Çeşidin Etkileri. Doktora Tezi. A.Ü.Z.F. Ankara
- Avcı M., Akar T., Meyveci K., Karaçam M. and Sürek D. 2005. Yield performances of cereal varieties in various two course crop rotations under Mediterranean dryland areas. Developments Plant Breeding, Wheat Production in Stressed Environments, Proceedings of the 7th International Wheat Conference, 27 November–2 December 2005, Mar del Plata, Argentina. In: in H. T. Buck, J. E. Nisi and N. Salomón (eds.)
- Avcı M., Meyveci K., Eyüboğlu H., Avcin A. ve Karaca, M. 1999. Orta Anadolu'da uzun süreli ekim nöbetlerinin verimlere ve toprak özelliklerine etkileri. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu (ed. H. Ekiz), 8-11 Haziran 1999. Sayfa:178-188.
- Bushuk, W., 1982. Gram and Oilseeds. Third Edition Canadian International Grains Institute. Winnipeg. Manitoba.
- Dalal, R. C., Strong, W. M., Weston, E. J., Cooper, J. E., Wildermuth, G. B., Lehane, K. J., King, A. J. and Holmes, C. J. 1998. Sustaining productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with fertilisers, no-tillage, or legumes. 5. Wheat yields, nitrogen benefits and water-use efficiency of chickpea-wheat rotation. Australian Journal of Experimental Agriculture, 38 (5): 489-501.
- Depauw, R.M., J.M. Clark., T.N.Mc Caig., T.F. Townley., 1992. Opportunities for the improvement of western canadian wheat protein concentration, grain yield and quality through plant breeding. Wheat Protein Proceedings Of The Wheat Protein Symposium Canada. 75-92.
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s. Ankara.Elgün, A. ve Enugay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir.Fak., Yayın No: 297, (2. Baskı) Erzurum, s 481.
- Ercan, R., Seçkin, R. ve Veliöğlu, S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13 (2) 107-114.
- Flores, E, M.T. Moreno., J.I. Cubero. 1998. A comparison of univariate and multivariate methods to analyze environments. Field Crops Res 56:271-286.
- Gabriel, K.R. 1971. The biplot-graphic display of matrices with application to Principal component analysis. Biometrika 58: 453-467.

- Gil, Z. and Narkiewicz -Jodko, M. 1998. The effect of the Fore-crop Upon Winter Wheat Milling and Baking Values. *Nahrung* 42 (1998) Nr. 5, S. 302-303.
- Lipkovich İ., E.P. Smith. 2002. Biplot and Singular Value Decomposition Macros for Excel. department of Statistics Virginia Tech Blacksburg, VA 24061-0439. <http://www.jstatsoft.org/v07/i05/paper>.
- López-Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, J. E. and López-Garrido, F. J. 1998. Effects of Tillage, Crop Rotations and Nitrogen Fertilization on Wheat-Grain Quality Under Rainfed Mediterranean Conditions. *Field Crops Research* 57 265-276. Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R. J., Castillo, J. E. and Lopez-Bellido F. J. 2001. Effects of Long-term Tillage, Crop Rotations and Nitrogen Fertilization on Bread-Making Quality of Hard Red Spring Wheat. *Field Crops Research* 72 197-210.
- Muchova, Z. 2003. Changes in Technological Quality of Food Wheat in a Four Crop Rotations. *Plant Soil Environ.*, 49 (4): 146-150. Slovakia.
- Pomeranz, Y.Z., 1971. *Wheat Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chem. St.. Paul. Minesota. USA.
- Seçkin, R., 1970. Buğdayın Bileşimi ve Kalitesine Etki Yapan Faktörler. A.Ü. Zir.Fak. Yayınları No: 430, Konferans Serisi: 8.
- Šileikiene, D., Rutkoviene, V., Pekarskas, J. and Hidvégi, S. 2006. The impact of winter wheat cultivation practices on the quality of soil and grain. *Cereal Research Non-Profit Company, Szeged, Hungary, Cereal Research Communications*, 34, 1(II), pp 649-651.
- Şahin, M., S. Aydoğan., A. Göçmen Akçacık. 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Konya Kuru Koşullarında verim ve Kalite Yönüyle Stabilite Yeteneklerinin Belirlenmesi Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1 (3) S:17-23.
- Williams P., El-Haramein F.J., Nakkoul H. and Rihawi, S. 1988. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines*. 145 p. Second Edition, Aleppo, Syria.
- Yan, W. 2001. GGE biplot- A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types two-way data. *Agron J* 93: 1111-1118.

Seçilmiş Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Bazı Bitkisel Özelliklerinin Karşılaştırılması

*Mehmet Uğur YILDIRIM¹

Neşet ARSLAN²

¹Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): muyildirim72@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 06.07.2013

Kabul Tarihi (Accepted): 25.11.2013

Öz

Bu çalışma, 2002 - 2003 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarhlarında seçilmiş alternatif keten hatlarının performansını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yurt dışından getirilen 215 hat içerisinde seçilen 15 keten hattı deneme materyali olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve keten tohumları hem kışlık hem de yazlık olarak ayrı denemeler şeklinde ekilmiştir.

Denemedeki tüm hatlar 2002 ve 2003 yıllarında kış koşulları nedeniyle zarar görmüştür. Bu yüzden yalnızca yazlık ekilen bitkilerde ölçülen karakterler analiz edilmiştir. Buna göre; bitki boyu 48,6 - 63,1 cm, ilk dallanma yüksekliği 29,7 - 44,1 cm, kardeşlenme 1,6 - 2,9 adet, bitki başına dal sayısı 29,0 - 45,5 adet, bitki başına meyveli dal sayısı 23,97 - 37,45 adet, meyvede tohum sayısı 7,98 - 9,03 adet, bitki başına tohum verimi 0,94 - 1,96 g, kapsül eni 6,10 - 6,98 mm, kapsül boyu 6,49 - 8,03 mm, bin tohum ağırlığı 3,52 - 7,17 g arasında değişmiştir.

Araştırma sonucunda denemede kullanılan keten hatlarının iklim koşullarından oldukça etkilendiği belirlenmiştir. Bu konudaki çalışmalar devam etmelidir.

Anahtar Kelimeler: Keten (*Linum usitatissimum* L.), ekim zamanı, bitki boyu, ilk dallanma yüksekliği, bitki başına dal sayısı

Comparing the Various Characters of the Selected Flax (*Linum usitatissimum* L.) Lines

Abstract

This study was carried out to evaluate the performance of the selected alternative flax lines in Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Ankara, Turkey during 2002-2003. Selected 15 flax lines out of 215 obtained from abroad were used as plant materials. The experimental design was randomized complete block design with three replications and flax seeds were sown in both winter and spring as separate experiments.

Characters of spring sown plants were used for analyzing. According to; plant height were ranged from 48.6 - 63.1 cm, first branching height were from 29.7 - 44.1 cm, tillering were from 1.6 - 2.9 number, branch number per plant were from 29.0 - 45.5, number of capsule per plant were ranged from 23.97 - 37.45, number of seed per capsule were from 7.98 - 9.03, seed yield per plant were from 0.94 - 1.96 g, the capsule width were from 6.10 - 6.98 mm, the capsule height were from 6.49 - 8.03 mm, 1000 seeds weight were from 3.52 - 7.17 g.

According to results, flaxs were highly affected by the climatic conditions. The studies about this subject must be sustained.

Key Words: Flax (*Linum usitatissimum* L.), sowing date, plant height, first branching height, branch number per plant

Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte insanların tüketim isteklerinin de çeşitlenerek yaygınlaşması, buna karşılık üretimde kullanılan kaynakların giderek azalması, bu kaynaklardan olabildiğince verimli yararlanılması gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Dünya'da 2000'den fazla lif bitkisinin olduğu bilinmektedir. Bu kadar çok lif bitkisi olmasına rağmen, bugün özellikle sentetik liflerin kullanımının yaygınlaşması ile birçoğu önemini yitirmiştir, yalnızca 8-10 kadarının tarımı ekonomik olarak yapılabilmektedir. Bunlardan bir tanesi de değişik amaçlarla kullanılabilme ve yetiştirilebilme özelliğine sahip olan keten (*Linum usitatissimum* L.)

bitkisidir. Keten, 13 cins ve 300 türü içeren *Linaceae* familyasına bağlı bir türdür. *Linum* cinsinin dünyada tek ve çok yıllık olmak üzere 100, ülkemizde ise 38 kadar türü mevcuttur. Bu türlerden 12 tanesi endemik olup, endemizm oranı % 32.4 tür. (Davis 1988; Seçmen ve ark. 1992). İki değişik forma sahip olan keten, lif ve yağ üretiminde kullanılan tek yıllık bir endüstri bitkisidir. Uzun boylu, yüksekten dallanan ve kuvvetli liflere sahip olan formları lif üretimi amacı ile kısa boylu kısmen alçaktan dallanan formları ise yağ elde etmek amacı ile yetiştirilmektedir.

Yağ tipi ketenlerin boyları 60-80 cm ve sap kalınlığı 5-6 mm, lif tipi ketenlerin boyları 100-120 cm ve sap kalınlığı ise 2-3 mm dolayındadır (Gilbertson 1993). Sapın % 20'si lifdir. Keten tohumları yağ ve protein bakımından zengindir. Tohumlarındaki yağ oranı keten çeşitlerine bağlı olarak % 35-45 arasında değişmektedir. Ayrıca tohum % 35 kabuk, % 28-30 Protein, % 6 mineral ve kül ihtiva eder (Carter 1993). Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe % 25 – 36 protein, % 3.5-7.0 yağ ve % 5-6 kül ihtiva etmektedir. Keten unu protein ve selüloz bakımından zengin, lizin bakımından ise fakirdir.

Keten yağı, yağlar arasında 160 – 200 gibi en yüksek iyot sayısına sahip kuruyan yağlardandır. Bu özelliğinden dolayı keten yağı; boyada, cilada, matbaa mürekkebinde, vernikte, güderide, cam macununda, muşamba yapımında, sabunculukta, dokumacılıkta, suni ipek haşılmasında ve balon bezlerinde geniş ölçüde kullanılmaktadır (Tarman 1944). Keten yağının insanlarda kolestrolü azalttığı, göğüs ve kalınbağırsak kanserini önlediği ve alerjilerin önlenmesinde de etkili olduğu belirtilmektedir (Ingerberg ve Johnston 1990; Hirano et al. 1991). Keten yağının sıtma parazitine karşı E vitamini eksikliğini giderdiği anlaşılmıştır (Levander et al. 1991). Diğer taraftan linolenik asitin ateş-iltihap önleyici ve allerjik olmayışı sebebiyle de cerrahi pansuman olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Mertes et al. 1989). Keten tohumunun bir somon balığı kadar omega-3 içerdiğini belirten uzmanlar, bu yağların özellikle kalp sağlığı ve hormona bağlı kanserlerden korunma açısından çok önemli olduğunu belirtmektedirler (Anonim 2003).

Çok değişik alanlarda kullanılan keten bitkisinin bir diğer önemi de çok farklı ekolojik şartlarda yetişme alanı bulmasıdır. Ancak; birim alandan elde edilen ürün miktarının az olması, yazlık ve kışlık alternatif hatların bulunmaması, yetiştirme tekniğindeki eksik

uygulamalar ve taban fiyat politikalarının diğer ürünlerin lehine olması bu bitkinin yetiştirildiği alanları sınırlandırmaktadır.

Ülkemizde keten tarımının giderek azalması, keten gen kaynaklarının da ortadan kalkmasına sebep olmuştur. Mutlak kışlık olarak bilinen keten çeşitlerimiz bugün maalesef kaybolmuştur. Bu çalışmanın amaçlarından birisi de; bu kadar iyi özellikleri olan ketenin tekrar hak ettiği önemi kazanmasına katkıda bulunabilmek ve çiftçilerimize tavsiye edilebilecek ürün yelpazesini genişletmektir. Bu tez çalışmasının bundan sonra yapılacak çalışmalara kaynak olması ve yok olmaya yüz tutan keten tarımının canlanmasına katkıda bulunabilmesi ümit edilmektedir.

Materyal ve Yöntem

Daha önce yapılan yüksek lisans çalışması (Yıldırım 1998) için yurt dışından getirtilen 215 adet keten materyali 4 yıl üst üste kışlık olarak ekilmiş ve bunlar içerisinde bir kısmı kışı geçirmiştir. Kışı geçiren bitkiler her yıl ayrı ayrı hasat edilerek, kışlık keten hatları seçilmeye çalışılmıştır. Kışı geçiren toplam 35 hat içerisinde iyi özelliklere sahip olduğu tespit edilen 15 adet yağ tipi keten hattı bu denemede materyal olarak kullanılmıştır.

Denemeler, tesadüf blokları deneme deseninde iki ayrı deneme halinde iki yıl süre ile üç tekerrürlü olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında kurulmuştur. Sıra araları 30 cm, sıra uzunluğu 3 m ve her parselde dört sıra olacak şekilde $1.2 \times 3 = 3.6$ m²'lik, kenar parseller ise $1.5 \times 3 = 4.5$ m²'lik parsellere ekim yapılmıştır.

Denemeler 2001-02 ve 2002-03 yetiştirme dönemlerinde iki yıl süre ile yazlık ve kışlık olmak üzere iki ayrı deneme halinde yürütülmüştür. Kışlık ekimlerden istenilen sonuç alınamadığından değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Birinci yıl yazlık ekim 5 Mart 2002 tarihinde yapılmıştır. Çıkişlar ise 20 Mart 2002 tarihinde gerçekleşmiştir. Tüm parsellerdeki çıkişlar düzenli olmuştur. İkinci yıl yazlık ekim 13 Mart 2003 tarihinde yapılmıştır. Çıkişlar yağışların biraz gecikmesi ile birlikte 21-22 Mart 2003 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Havaaların mevsim normallerine göre soğuk gitmesi ve yağış azlığı nedeni ile bu denemede çıkişlar ve bitki gelişimleri seyrek olmuş, 10 Nisan 2003 tarihinde bu denemeye ek olarak yeni bir deneme daha kurulmuştur ve bu ikinci deneme değerlendirilmiştir. Bu denemede

çıkışlar 21 Nisan 2003 tarihinde gerçekleşmiştir.

Denemede her parselden tesadüfen alınan 10'ar bitkide" bitki boyu (cm), ilk dallanma yüksekliği (cm), bitki başına kardeş sayısı (tabandan dallanma) (adet), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına kapsüllü (meyve) dal sayısı (adet), kapsülde (meyve) tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g), kapsül (meyve) eni ve boyu (mm), bin tohum ağırlığı (g) " ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Bu ölçüm ve analizlerde Uzun (1992) ve Yıldırım (1998)'den yararlanılmıştır. Ayrıca çıkış, çiçeklenme, olgunlaşma ve çiçek renkleri gibi fenolojik gözlemler yapılmış ve Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Elde edilen sonuçlar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde değerlendirilmiştir. MSTAT-C paket programında, tesadüf blokları deneme desenine göre elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerini belirlemek için Duncan Testi uygulanmıştır. Ayrıca TARİST paket programında karakterler arası ilişkilere

bakılmış ve korelasyon katsayıları belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Denemede parsellerden elde edilen çıkış, %50 çiçeklenme, olgunlaşma ve çiçek renklerine ait fenolojik gözlemler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, hatlar arasında her iki yılda da çıkış ve olgunlaşma bakımından bir fark olmamıştır. % 50 çiçeklenme bakımından incelediğimizde birinci yıl yaklaşık 4-6 gün, ikinci yıl 4-5 gün, iki yıl arasında ise 10-21 günlük farklar mevcuttur. İki yıl çiçeklenme tarihleri arasındaki bu farklılığın ekim zamanları arasındaki farktan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Denemeye ait iki yıllık sonuçların birlikte değerlendirildiği bitki boyu, ilk dallanma yüksekliği, kardeş sayısı, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsüllü dal sayısı, kapsülde tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, kapsül eni, kapsül boyu ve bin tohum ağırlığına ait kareler ortalama değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Deneme parsellerinde çıkış, %50 çiçeklenme, olgunlaşma tarihleri ve çiçek renkleri
Table 1. Date of emerge, %50 flowering, maturation date and flower color

Hat lar	Ekim Tarihleri		Çıkış		%50 Çiçeklenme		Olgunlaşma		Çiçek Rengi
	1.yıl (2002)	2. yıl (2003)	1. yıl (2002)	2. yıl (2003)	1. yıl (2002)	2. yıl (2003)	1. yıl (2002)	2. yıl (2003)	
19	05.03	10.04	20.03	21.04	30.05	13.06	11.07	12.07	Mavi
26	05.03	10.04	20.03	21.04	31.05	13.06	11.07	12.07	Mavi
28	05.03	10.04	20.03	21.04	27.05	11.06	11.07	11.07	Mavi
30	05.03	10.04	20.03	21.04	27.05	10.06	11.07	12.07	Mavi
58	05.03	10.04	20.03	21.04	29.05	14.06	11.07	11.07	Mavi
64	05.03	10.04	20.03	21.04	29.05	13.06	11.07	12.07	Mavi
148	05.03	10.04	20.03	21.04	28.05	12.06	11.07	12.07	Mavi
150	05.03	10.04	20.03	21.04	27.05	12.06	11.07	12.07	Mavi
184	05.03	10.04	20.03	21.04	26.05	12.06	11.07	11.07	Viyole
186	05.03	10.04	20.03	21.04	25.05	10.06	11.07	12.07	Viyole
190	05.03	10.04	20.03	21.04	27.05	12.06	11.07	11.07	Mavi
191	05.03	10.04	20.03	21.04	26.05	13.06	11.07	12.07	Mavi
192	05.03	10.04	20.03	21.04	28.05	14.06	11.07	12.07	Mavi
195	05.03	10.04	20.03	21.04	27.05	11.06	11.07	12.07	Mavi
208	05.03	10.04	20.03	21.04	28.05	13.06	11.07	12.07	Mavi

Çizelge 2. Keten hatlarına ait karakterlerin varyans analizi

Table 2. The variance analysis of the various characters of the flax lines

Varyasyon Kaynağı	S.D	Bitki Boyu K.O	İlk Dallanma Yüksekliği K.O	Bitki Başına Kardeş Sayısı K.O	Bitki Başına Dal sayısı K.O	Bitki Başına Kapsüllü Dal Sayısı K.O	Kapsülde Tohum Sayısı K.O	Bitki Başına Tohum Verimi K.O	Kapsül Eni K.O	Kapsül Boyu K.O	Bin Tohum Ağırlığı K.O
Yıl	1	33.611	705.600	0.160	314.347 *	65.025	0.032	2.263 **	0.105	0.642	0.484
Hata-1	4	17.588	36.479	0.114	36.489	30.616	0.398	0.038	0.343	0.419	0.281
Hat	14	91.208**	97.485 **	0.794**	154.688 **	96.056 **	0.733	0.427 **	0.442 **	0.909 **	6.422 **
Yıl X Hat	14	4.113	6.482	0.204**	76.276 **	54.408 **	0.852	0.068 **	0.048	0.201	0.054
Hata-2	56	6.553	4.878	0.024	7.593	4.758	0.490	0.015	0.048	0.112	0.059

*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemli **: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemli

*:Difference between applications are important at %5 level **:Difference between applications are important at %1 level

Bitki Boyu

Çizelge 2 incelendiğinde, keten hatları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu, denemenin yürütüldüğü yıllar ile yılxhat interaksyonunun önemli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle her iki yılın ortalama değerleri birlikte analiz edilmiştir. Ortalamalar ve Duncan gruplandırmaları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, bitki boyuna ait ortalama değerlerin 48.6 cm ile 63.1 cm arasında değiştiği görülmektedir. Denemeye alınan keten hatları, iki yılın ortalama bitki boyu değerleri bakımından birbirlerinden önemli derecede farklı sekiz ayrı grup oluşturmuştur. Denemenin birinci yılında bitki boyu değerleri 49.7 – 62.2 cm, ikinci yılında ise 47.5 – 63.9 cm arasında değişim göstermiştir. Birinci yılda elde edilen ortalama bitki boyu değerleri ile ikinci yıl elde edilenler arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

Çizelge 3 Keten hatlarına ait bitki boyu ortalama değerleri (cm) ile Duncan'a göre oluşan gruplar

Table 3. The average plant height (cm) and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	54.7	52.1	53.4 efg
26	58.7	57.0	57.8 bcd
28	50.9	51.7	51.3 gh
30	51.5	51.0	51.3 gh
58	61.4	58.1	59.8 b
64	62.2	63.9	63.1 a
148	49.7	47.5	48.6 h
150	59.0	57.7	58.4 bc
184	53.3	50.5	51.9 fgh
186	54.7	55.1	54.9 def
190	52.0	51.1	51.5 gh
191	56.2	55.9	56.0 cde
192	52.8	50.1	51.4 gh
195	57.2	53.4	55.3 cde
208	53.3	53.9	53.6 efg
Genel ortalamalar	55.2	53.9	54.6

A.Ö.F 0.05: 2.941, 0.01: 3.941. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.

LSD 0.05: 0.05: 2.941, 0.01: 3.941. All classification made for 0.05

Bu araştırmadan bitki boyuna ilişkin elde edilen bulgular; ketende bitki boyunun 51.3 – 71.1 cm (Gubbels 1978), 45.0 – 90.0 cm (Hume 1982), 48.0 – 53.0 cm (Khurana ve Dubey 1988), 39.4 – 51.8 cm (Uzun 1992), 48.42 – 55.55 cm (Diri 1996) ve 34.6 – 79.67 cm (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Ancak 60.0 – 75.0 cm (Crowley 1988), 150.4 – 159.9 cm (Bassi ve Badiyala 1992), 102.4 cm (Gu 1994)'nın bulgularına göre ise daha kısa olmuştur.

Gubbels ve Kenaschuk (1989), bitki boyunun; m²'ye tohum sayısının 200'den 400'e çıkarıldığında ortalama 0.6 cm arttığını, 400'den 800'e çıktığında 1.8 cm azaldığını belirtmektedirler.

İlk Dallanma Yüksekliği

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu, denemenin yürütüldüğü yıllar ile keten hatları arasındaki interaksyonun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle her iki yılın ortalama değerleri birlikte analiz edilmiştir. Ortalamalar ve Duncan gruplandırmaları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde ilk dallanma yüksekliğine ait ortalama değerlerin 29.7 cm ile 44.1 cm arasında değiştiği, en yüksek ilk dallanma yüksekliğinin 64 nolu hattın, en düşük ilk dallanma yüksekliğinin ise 30 nolu hattın elde edildiği görülmektedir. Bu hatların aynı zamanda bitki boyu sıralaması bakımından da benzer sıralama gösterdiği Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 4. Keten hatlarına ait ilk dallanma yüksekliği ortalama değerleri (cm) ile Duncan'a göre oluşan gruplar

Table 4. The average firsts branching height (cm) and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	44.9	35.1	40.0 bc
26	43.9	37.4	40.7 b
28	36.3	29.4	32.8 f
30	33.4	25.9	29.7 g
58	46.0	41.8	43.9 a
64	45.8	42.5	44.1 a
148	34.4	29.0	31.7 fg
150	40.4	36.2	38.3 bcde
184	40.3	38.5	39.4 bcd
186	38.8	33.5	36.1 e
190	40.7	34.8	37.7 cde
191	39.2	34.5	36.8 de
192	39.8	31.9	35.9 e
195	40.8	33.7	37.2 cde
208	39.6	36.1	37.8 bcde
Genel ortalamalar	40.3	34.7	37.5

A.Ö.F 0.05: 2.554, 0.01: 3.400. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.

LSD 0.05: 2.554, 0.01: 3.400. All classification made for 0.05

Bu araştırmadan ilk dallanma yüksekliğine ilişkin elde edilen bulgular; ketende ilk dallanma yüksekliğinin 18 – 59 cm (Tarman 1944), 28.7 – 35.1 cm (Uzun 1992), 39.97 – 42.11 cm (Diri 1996) ve 18.00 – 62.67 cm (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Ancak 109 – 114 cm (Bassi ve

Badiyala 1992)'nin bulgularına göre ise daha kısa olmuştur.

Tarman (1944), bitki sıklığının ilk dallanma yüksekliğine ve bitki boyuna yaptığı etkinin farklı olduğunu, bitkiler ne kadar seyrek olursa ilk dallanma yüksekliğinin de o kadar düşük olduğunu belirtmiştir.

Bitki Başına Kardeş Sayısı (Tabandan dallanma)

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları arasındaki farkların istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli olduğu, denemenin yürütüldüğü yıllar ile keten hatları arasındaki interaksyonun da %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Her iki yılın sonuçlarına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde kardeşlenmeye ait ortalama değerlerin 1.6 adet ile 2.9 adet arasında değiştiği görülmektedir. Denemeye alınan keten hatları iki yıllık ortalama kardeş sayısı değerleri bakımından birbirinden önemli derecede farklı yedi ayrı grup içerisinde toplandığı görülmektedir.

Çizelge 5. Keten hatlarına ait bitki başına kardeş sayısı ortalama değerleri (adet) ile Duncan testi grupları

Table 5. The average number of tillering and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	1.8 ef	1.9 f	1.8 f
26	1.8 ef	2.3 cd	2.1 de
28	2.4 bc	2.5 c	2.4 c
30	2.8 a	2.3 cd	2.5 bc
58	2.1 de	2.2 de	2.1 d
64	2.3 cd	2.0 ef	2.1 d
148	2.6 abc	2.7 b	2.6 b
150	1.8 ef	2.3 cd	2.1 de
184	2.0 def	1.8 f	1.9 ef
186	1.3 g	2.0 ef	1.7 g
190	2.6 ab	2.2 de	2.4 c
191	1.8 f	1.5 g	1.6 g
192	1.7 f	2.0 ef	1.9 f
195	1.9 ef	2.2 de	2.1 def
208	2.7 ab	3.1 a	2.9 a
Genel ortalamalar	2.1	2.2	2.2

A.Ö.F 0.05: 1.yıl:0.2897, 2.yıl:0.2305, iki yıllık ortalama:0.1792, A.Ö.F 0.01: 1.yıl:0.3908, 2.yıl:0.3110, iki yıllık ortalama 0.2385. Tüm gruplandırılmalar 0.05'e göre yapılmıştır. LSD 0.05:1.year:0.2897, 2.year:0.2305, two years average: 0.1792, LSD 0.01:1.year:0.3908, 2.year:0.3110, two years average 0.2385. All classification made for 0.05

Kardeş sayısına ait farklılıkların yıllar arasında önemli olmadığı görülmektedir. Kardeş sayısı değerleri birinci yılda 1.3 – 2.8 adet arasında, ikinci yılda ise 1.5 – 3.1 adet arasında değişmiş, her iki yılda da yedi ayrı

grup oluşturmuşlardır. Yıl x hat interaksyonu hat veya çeşitlerin yıllara göre farklı sayıda kardeş oluşturmaları ve bunların farklı gruplarda yer almaları ile açıklanabilir.

Bu araştırmadan kardeş sayısına ilişkin elde edilen bulgular; ketende kardeş sayısının 1.0 – 2.5 adet (Tarman 1944), 1.7 – 3.40 adet (Gubbles 1978), 0.07 – 2.28 adet (Gubbles ve Kenaschuk 1989), 1.2 – 1.7 adet (Uzun 1992) ve 1 – 3.69 adet (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Tarman (1944)'a göre, keten sık ekildiğinde genellikle bir, seyrek ekildiğinde ise çok saplı olmaktadır.

Bitki Başına Dal Sayısı

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları arasındaki farkların denemenin yürütüldüğü yılların ve yıl x hat interaksyonunun istatistikî olarak önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle her iki yılın sonuçlarına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 6'de verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde bitki başına dal sayısına ait ortalama değerlerin 29.00 adet ile 45.50 adet arasında değiştiği görülmektedir. İkinci yılda elde edilen ortalama bitki başına dal sayısı değerleri (37.80 adet) birinci yıla göre (34.06 adet) daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 6. Keten hatlarına ait bitki başına dal sayısı ortalama değerleri (adet) ile Duncan testi grupları

Table 6. The average branch number per plant and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	28.50 hı	36.57 c	32.53 d-g
26	36.10 b-f	36.50 c	36.30 c
28	28.33 hı	35.30 cd	31.82 e-h
30	42.50 a	48.50 a	45.50 a
58	30.97 f-i	29.27 ef	30.12 gh
64	39.40 abc	31.27 def	35.33 cde
148	37.17 a-e	43.30 b	40.23 b
150	37.50 a-d	47.90 a	42.70 ab
184	29.93 ghı	28.07 f	29.00 h
186	25.60 ı	41.70 b	33.65 c-fg
190	40.67 ab	33.20 cde	36.93 c
191	34.53 c-g	36.67 c	35.60 cd
192	31.37 e-i	31.40 def	31.38 fgh
195	31.83 d-h	36.17 c	34.00 c-f
208	36.57 b-f	51.23 a	43.90 a
Genel Ortalama	34.06 B	37.80 A	35.93

A.Ö.F 0.05: 1.yıl: 5.174, 2.yıl: 3.963, iki yıllık ortalama: 3.187, A.Ö.F 0.01: 1.yıl: 6.980, 2.yıl: 5.346, iki yıllık ortalama: 4.242. Tüm gruplandırılmalar 0.05'e göre yapılmıştır. LSD 0.05: 1.year: 5.174, 2.year: 3.963, two years average: 3.187, LSD 0.01: 1.year: 6.980, 2.year: 5.346, two years average : 4.242. All classification made for 0.05

Bitki başına dal sayısına ait farklılıkların yıllar arasında %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bitki başına dal sayısı birinci yılda 25.60 – 42.50 adet arasında, ikinci yıl ise 28.07 – 51.23 adet arasında değişmiş, birinci yılda dokuz, ikinci yılda ise altı ayrı grup oluşturmuşlardır. Yıl x hat interaksyonu hat veya çeşitlerin yıllara göre farklı bitki başına dal sayısı oluşturmaları ve bunların farklı gruplarda yer almaları ile açıklanabilir.

Bu araştırmadan bitki başına dal sayısına ilişkin elde edilen bulgular; ketende bitki başına dal sayısının 11 – 117 adet (Tarman 1944), 20.07 – 31.71 adet (Diri 1996) ve 7.44 – 57.11 adet (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Ancak 5.8 – 8.4 adet (Uzun 1992)'nin bulgularına göre ise daha fazla olmuştur.

Diepenbrock ve Iwerson (1989), denemelerinde bitki sıklığı arttıkça yan dal sayısının azaldığını ve yan dal sayılarının ortalama 3.53 – 12.51 adet olduğunu belirtmişlerdir.

Bitki Başına Kapsüllü (Meyve) Dal Sayısı

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları arasındaki farkların ve yıl x hat interaksyonunun %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle her iki yılın sonuçlarına ait ortalama değerler ve Duncan testi grupları ayrı ayrı Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde bitki başına meyveli dal sayısına ait ortalama değerlerin 23.97 adet ile 37.45 adet arasında değiştiği görülmektedir.

Bitki başına kapsüllü dal sayısına ait farklılıkların yıllar arasında önemli olmadığı görülmektedir. Bitki başına kapsüllü dal sayısı birinci yılda 22.43 – 37.10 adet, ikinci yıl ise 21.00 – 40.67 adet arasında değişim göstermiştir.

Yıl x hat interaksyonu hat veya çeşitlerin yıllara göre farklı bitki başına kapsüllü dal sayısı oluşturmaları ve bunların farklı gruplarda yer almaları ile açıklanabilir. Çizelge 7 incelendiğinde bitki başına kapsüllü dal sayısına ait ortalama değerlerin 23.97 adet ile 37.45 adet arasında değiştiği görülmektedir.

Bu araştırmadan bitki başına kapsüllü dal sayısına ilişkin elde edilen bulgular; ketende bitki başına kapsüllü dal sayısının 1 – 42 adet (Tarman 1944), 10.4 – 43.4 adet (Gubbels 1978), 24.7 – 34.4 adet (Khurana ve Dubey 1988), 11.1 – 28.3 adet (Tiwari ve Dixit

1988), 28.6 – 43.2 adet (Yadav vd 1990), 11.5 – 29.1 adet (Uzun 1992), 17.32 – 27.12 adet (Diri 1996) ve 5.56 – 43.37 adet (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur. Ancak 6.3 – 8.7 adet (Elsahookie 1978), 3.38 – 13.12 adet (Diepenbrock ve Iwerson 1989)'nin bulgularına göre ise daha fazla olmuştur.

Bazzaz vd Harper (1976), bitki sıklığı arttıkça bitki başına düşen kapsül sayısının azaldığını belirtmişlerdir.

Çizelge 7. Keten hatlarına ait bitki başına ortalama kapsüllü dal sayısı değerleri (adet) ile Duncan testi grupları

Table 7. The average number of capsule per plant and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	25.73 de	28.60 de	27.17 e-h
26	28.37 cd	25.87 fgh	27.12 e-h
28	25.10 de	26.37 efg	25.73 ghi
30	36.37 a	35.27 b	35.82 ab
58	27.90 d	21.77 ij	24.83 hi
64	35.57 a	23.67 hi	29.62 de
148	33.40 abc	29.97 d	31.68 cd
150	33.03 abc	34.60 b	33.82 bc
184	26.93 de	21.00 j	23.97 i
186	22.43 e	32.23 c	27.33 e-h
190	37.10 a	24.70 gh	30.90 d
191	30.00 bcd	27.90 def	28.95 def
192	27.63 de	24.70 gh	26.17 f-i
195	27.27 de	28.27 def	27.77 efg
208	34.23 ab	40.67 a	37.45 a
Genel Ortalama	30.07	28.37	29.22

A.Ö.F 0.05: 1.yıl: 4.649, 2.yıl: 2.238, iki yıllık ortalama: 2.523, A.Ö.F 0.01: 1.yıl: 6.271, 2.yıl: 3.019, iki yıllık ortalama: 3.358. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.
LSD 0.05: 1.yıl: 4.649, 2.yıl: 2.238, two years average: 2.523, LSD 0.01: 1.yıl: 6.271, 2.yıl: 3.019, two years average: 3.358.
All classification made for 0.05

Kapsülde (Meyve) Tohum Sayısı

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları, denemenin yürütüldüğü yıllar ile yıl x hat arasındaki interaksyonun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Her iki yılın ortalama değerleri Çizelge 8'da verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde kapsülde tohum sayısına ait ortalama değerlerin 7.98 adet ile 9.03 adet arasında değiştiği görülmektedir. Denemenin birinci yılında kapsülde tohum sayıları 7.77 – 9.17 adet ikinci yılında 7.07 – 9.37 adet arasında değişmiştir. Ortalama olarak denemenin birinci yılında elde edilen kapsülde tohum sayısı değerleri ile ikinci yılında elde edilenler arasında önemli bir farklılık olmadığı da görülmektedir.

Bu araştırmada kapsülde tohum sayısına ilişkin elde edilen bulgular; ketende kapsülde

tohum sayısının 0 – 10 adet (Tarman 1944), tam ışıklanma altında 8.32 – 8.70 adet ve %50 ışıklanma altında 4.57 - 8.09 adet (Bazzaz and Harper 1976), 7.0 – 7.2 adet (Elsahookie 1978), 7.05 – 7.42 (Gubbels 1978), 6 – 8 adet (Crowley 1988), (Khurana ve Dubey 1988), 7.01 – 7.79 adet (Diepenbrock ve Iwerson 1989), 6.1 – 8.1 adet (Yadav vd 1990), 7.3 – 8.1 adet (Uzun 1992), 7.12 – 8.19 adet (Diri 1996) ve 3.93 – 9.67 adet (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 8. Keten hatlarına ait kapsülde tohum sayısı ortalama değerleri (adet) ile Duncan testi grupları

Table 8. The average number of seed per capsule and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	8.67	8.10	8.38
26	8.90	7.07	7.98
28	8.70	9.37	9.03
30	9.17	8.27	8.72
58	7.97	8.07	8.02
64	8.13	8.70	8.42
148	9.10	8.77	8.93
150	8.83	8.90	8.87
184	8.13	8.97	8.55
186	8.17	8.47	8.32
190	9.00	8.07	8.53
191	8.73	9.17	8.95
192	8.60	8.47	8.53
195	7.77	8.20	7.98
208	7.97	8.70	8.33
Genel ortalamalar	8.52	8.48	8.50

A.Ö.F 0.05: 0.8096, 0.01: 1.0780. Tüm gruplandırılmalar 0.05'e göre yapılmıştır.
LSD 0.05: 0.8096, 0.01: 1.0780. All classification made for 0.05

Bitki Başına Tohum Verimi

Çizelge 2 incelendiğinde; keten hatları, denemenin yürütüldüğü yıllar ile yılhat interaksyonunun %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Her iki yılın sonuçlarına ait ortalama değerler ve Duncan testi gruplandırmaları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde bitki başına tohum verimine ait ortalama değerlerin 0.94 g ile 1.96 g arasında değiştiği görülmektedir.

Bitki başına tohum verimine ait farklılıkların yıllar arasında %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bitki başına tohum verimi değerleri birinci yılda 1.07 – 2.03 g, ikinci yıl ise 0.78 – 1.89 g arasında değişmiştir. Denemenin birinci yılında elde edilen bitki başına tohum verimine ait ortalama değerlerin ikinci yıl elde edilenlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yıl x

hat interaksyonunu hat veya çeşitlerin yıllara göre farklı bitki başına tohum verimi oluşturmaları ve bunların farklı gruplarda yer almaları ile açıklanabilir.

Bu araştırmada bitki başına tohum verimine ilişkin elde edilen bulgular; ketende bitki başına tohum veriminin 0.16 g ile 2.20 g arasında değiştiğini belirten Yıldırım (1998)'in bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Freer (1992), ketende bitki sıklığının artması ile birlikte bitki başına tohum veriminde azalma olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 9. Keten hatlarına ait bitki başına tohum verimi ortalama değerleri (g) ile Duncan testi grupları

Table 9. The average seed yield per plant and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	1.30 de	1.05 def	1.18 e
26	1.14 e	0.83 h	0.98 fg
28	1.23 de	1.12 c-f	1.17 e
30	2.03 a	1.89 a	1.96 a
58	1.11 e	0.87 gh	0.99 fg
64	1.37 de	1.04 ef	1.21 de
148	1.76 bc	1.21 bc	1.48 bc
150	1.73 bc	1.29 b	1.51 b
184	1.07 e	1.03 ef	1.05 efg
186	1.22 de	1.04 ef	1.13 ef
190	1.93 ab	1.00 fg	1.47 bc
191	1.50 cd	1.20 bcd	1.35 cd
192	1.11 e	0.78 h	0.94 g
195	1.29 de	1.05 fde	1.17 e
208	1.51 cd	1.17 b-e	1.34 cd
Genel ortalamalar	1.42 A	1.10 B	1.26

A.Ö.F 0.05: 1.yıl: 0.2591, 2.yıl: 0.1399, iki yıllık ortalama: 0.1417, A.Ö.F 0.0: 1.yıl: 0.3495, 2.yıl: 0.1888, iki yıllık ortalama: 0.1886. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.
LSD 0.05: 1.yıl: 0.2591, 2.yıl: 0.1399, two years average: 0.1417, LSD 0.01: 1.yıl: 0.3495, 2.yıl: 0.1888, two years average: 0.1886. All classification made for 0.05

Kapsül Eni

Çizelge 2 incelendiğinde; denemenin yürütüldüğü yıllar ile keten hatları arasındaki interaksyonun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Her iki yılın ortalama değerleri ve Duncan testi gruplandırmaları Çizelge 10'de verilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde kapsül enine ait ortalama değerlerin 6.10 mm ile 6.98 mm arasında değiştiği görülmektedir. Denemenin birinci yılında elde edilen kapsül enine ait değerler ile ikinci yılda elde edilenler arasında önemli bir fark olmadığı görülmektedir.

Bu araştırmada kapsül enine ilişkin elde edilen bulgular; ketende kapsül eninin ortalama 6.11 mm ile 8.01 mm arasında

değiştiğini belirten Yıldırım (1998)'in bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 10. Keten hatlarına ait kapsül eni ortalama değerleri (mm) ile Duncan testi grupları

Table 10. The average capsule width and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	6.87	6.67	6.77 ab
26	6.64	6.65	6.45 bc
28	6.60	6.96	6.78 ab
30	6.92	7.04	6.98 a
58	6.21	6.21	6.21 de
64	6.08	6.11	6.10 e
148	6.75	6.94	6.84 ab
150	6.93	6.80	6.86 ab
184	6.27	6.61	6.44 cd
186	6.91	6.91	6.91 ab
190	6.38	6.50	6.44 cd
191	6.79	6.95	6.87 ab
192	6.25	6.44	6.35 de
195	6.70	6.83	6.76 ab
208	6.77	6.49	6.63 bc
Genel ortalamalar	6.60	6.67	6.64

A.Ö.F 0.05: 0.2534, 0.01: 0.3373. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.

LSD 0.05: 0.2534, 0.01: 0.3373. All classification made for 0.05

Kapsül Boyu

Çizelge 2 incelendiğinde; denemenin yürütüldüğü yıllar ile keten hatları arasındaki interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Her iki yılın ortalama değerleri ve Duncan testi gruplandırmaları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Keten hatlarına ait kapsül boyu ortalama değerleri (mm) ile Duncan testi grupları

Table 11. The average capsule height and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	7.84	7.80	7.82 ab
26	7.09	7.47	7.28 d-g
28	7.27	7.82	7.54 b-e
30	8.29	7.78	8.03 a
58	6.90	7.05	6.97 g
64	6.59	6.39	6.49 h
148	7.04	8.08	7.56 b-e
150	7.54	7.49	7.52 b-f
184	6.82	7.36	7.09 fg
186	7.60	7.91	7.75 abc
190	7.72	7.73	7.72 a-d
191	7.60	7.62	7.61 a-e
192	7.18	7.24	7.21 efg
195	7.54	7.76	7.65 a-e
208	7.28	7.34	7.31 c-g
Genel ortalamalar	7.35	7.52	7.44

A.Ö.F 0.05: 0.3871, 0.01: 0.5152. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.

LSD 0.05: 0.3871, 0.01: 0.5152. All classification made for 0.05

Çizelge 11 incelendiğinde kapsül boyuna ait ortalama değerlerin 6.49 mm ile 8.03 mm arasında değiştiği, en yüksek kapsül boyunun 30 nolu hattın, en düşük kapsül boyunun ise 64 nolu hattın elde edildiği görülmektedir. Bu hatlar, kapsül enleri bakımından da aynı şekilde en yüksek ve en düşük olduğu değerleri vermişlerdir (Çizelge 10). Denemenin birinci yılında elde edilen kapsül boyuna ait değerler ile ikinci yılda elde edilenler arasında önemli bir fark olmadığı görülmektedir.

Bu araştırmada kapsül boyuna ilişkin elde edilen bulgular; ketende kapsül boyunun hatlara göre ortalama 6.06 mm ile 8.79 mm arasında değiştiğini belirten Yıldırım (1998)'in bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Bin Tohum Ağırlığı

Çizelge 2 incelendiğinde; denemenin yürütüldüğü yıllar ile keten hatları arasındaki interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılın ortalama değerleri ve Duncan testi gruplandırmaları Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12 incelendiğinde bin tohum ağırlığına ait ortalama değerlerin 3.52 g ile 7.17 g arasında değiştiği görülmektedir. Denemenin birinci yılında elde edilen bin tohum ağırlığına ait değerler ile ikinci yılda elde edilenler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 12. Keten hatlarına ait bin tohum ağırlığı (g) ortalama değerleri ile Duncan testi grupları

Table 12. The average 1000 seed weight and Duncan's Multiple range test of the flax lines

Hatlar	Yıllar		İki Yıllık Ortalama
	2002	2003	
19	5.58	6.00	5.79 ef
26	4.85	5.09	4.97 g
28	5.68	6.24	5.96 de
30	5.62	5.62	5.62 f
58	3.58	3.46	3.52 h
64	3.61	3.70	3.66 h
148	6.08	6.37	6.23 cd
150	6.31	6.26	6.29 bc
184	6.53	6.63	6.58 b
186	7.07	7.27	7.17 a
190	6.06	6.32	6.19 cd
191	6.22	6.19	6.20 cd
192	5.04	5.04	5.04 g
195	6.24	6.44	6.34 bc
208	4.90	4.91	4.91 g
Genel ortalamalar	5.56	5.70	5.63

A.Ö.F 0.05: 0.2809, 0.01: 0.3739. Tüm gruplandırmalar 0.05'e göre yapılmıştır.

LSD 0.05: 0.2809, 0.01: 0.3739. All classification made for 0.05

Bu araştırmada bin tohum ağırlığına ilişkin elde edilen bulgular; ketende bin tohum ağırlığının 4.07 – 9.90 g (Tarman 1944), 7.8 – 8.0 g (Elsahookie 1978), 7.3 – 7.9 g (Khurana ve Dubey 1988), 5.7 – 6.7 g (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983), 3.2 – 16.0 g (Diepenbrock ve Iwerson 1989), 7.3 – 8,6 g (Yadav et al. 1990), 6.0 – 6.1 g (Uzun 1992), 5.27 – 6.98 g (Diri 1996), 3.00 - 8.60 g (Yıldırım 1998) arasında değiştiğini belirten araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

Gubbels ve Kenaschuk (1989), m²'ye tohum sayısının 200 den 800'e çıkmasının bin tohum ağırlıklarını 0.16 g azalttığını belirtmişlerdir. Bir başka araştırmada Diri (1996), birim alanda kullanılan tohumluk miktarı arttıkça bin tohum ağırlığında bir azalma olduğunu belirtmiştir.

Karakterler Arası İlişkiler

Çizelge 13 incelendiğinde bitki boyu ile bin tohum ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişkiler hesaplanmıştır.

Araştırmada bitki başına kapsül sayısı ile bitki başına tohum verimi, kapsülde tohum sayısı ile bitki başına tohum verimi ve bin tohum ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 13).

Sonuç

Orta Anadolu şartlarında iki yıl yazlık ve kışlık olarak kurulan denemede ekstrem kış şartlarından dolayı kışlık ekimlerden iyi sonuç alınamamıştır.

Alternatif bitki olarak düşünülen ketenin Orta Anadolu şartlarında kışlık olarak ekilmesinin riskli olduğu görülmüştür.

Ketenin Orta Anadolu şartlarında yazlık olarak da ilkbahar geç donlarından etkilenmeyecek şekilde ekiminin yapılmasının uygun olabileceği söylenebilir. Çünkü yetiştirme dönemi boyunca karşılaşılabileceği olumsuz hava şartları özellikle soğuk hava ve yağış azlığı keteni negatif yönde etkilemektedir.

Bu tip ekstrem hava olaylarından dolayı, ketenin daha çok ılıman özellik gösteren yerlerde ve geçit bölgelerinde ekilmesinin uygun olabileceği, kıyı şeridinde ketenin kışlık olarak ekilebileceği ve vejetasyon süresinin de kısa olmasından dolayı günlük güneşlenme süresinin yüksek olduğu bölgelerde ara ürün olarak değerlendirilebileceği söylenebilir.

Orta Anadolu şartlarında ikinci yıl kışı geçiren tek bitkilerden alınan tohumlar çoğaltılarak önümüzdeki yıllarda da alternatif bitki seçimine ve bu şekilde seleksiyonla kışa dayanıklı hatların geliştirilmesine devam edilmesi yararlı olabilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Mehmet Uğur YILDIRIM tarafından Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan doktora tezinin bir bölümünü kapsamaktadır. Tez izleme komitesi üyeleri; Prof. Dr. Halis ARIOĞLU ve Prof. Dr. Özer KOLSARICI' ya katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Çizelge 13. Keten hatlarına ait bazı özellikler arasındaki Korelasyon Katsayıları

Table 13. The correlation coefficient of various characters of flax lines

Özellikler	1.	2.	3.	4.	5.
1.Bitki Boyu	1.000				
2.Bitki Başına Kapsül Sayısı	0.021	1.000			
3. Kapsülde Tohum Sayısı	-0.200	0.170	1.000		
4.Bitki Başına Tohum Verimi	-0.071	0.679**	0.242*	1.000	
5.Bin Tohum Ağırlığı	-0.503**	0.018	0.212*	0.169	1.000

Kaynaklar

Anonim, 2003. Sağlığın Reçetesi: 1 Kaşık Keten Tohumu. 29 Ağustos 2003 Takvim Gazetesi, Papatya Sağlık Eki, Sayfa 11.

Anonim, 2004. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Arşivleri 2004, Ankara.

Bassi K. and Badiyala D., 1992. Effect of Seed Rate and Nitrogen on Fibre and Seed Yields of Linseed (*Linum usitatissimum*) in Himachol Pradesh. Indian Journal of Agricultural Science, Vol.62(5), p.341-342.

Bazzaz, F.A. and Harper, J.L. 1976. Demographic Analysis of the Growth of *Linum usitatissimum*. New phytol, Vol. 78, p.193-208.

- Carter J.F., 1993. Potential of flaxseed and flaxseed oil in baked goods and other products in human nutrition. *Cereal Food World*,38(10),753-759.
- Crowley D.N., 1988. Effect of Nitrogen and Phosphorus on Linseed. *Field Crop Abstract*, Vol.33, p.334-340.
- Davis P.H., 1988. *Flora of Turkey*, Vol:10. Edinburg p.590.
- Diepenbrock, W. and Iwerson, D. 1989. Yield development in linseed (*Linum usitatissimum* L.) *Plant Res. Dev.* 30, 104-125.
- Diri U.Ö., 1996. Tohumluk Miktarı ve Azotlu gübre Dozlarının Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Elsahookie M.M., 1978. Effects of Varying Row Spacing on Linseed Yield and Quality. *Canadian Journal of Plant Science*, Vol.58, p.935-937.
- Freer, J.B.S. 1992. Linseed Components of Yield Study. H.G.C.A. Oilseed Project Report, No:53, p.12, London.
- Gilbertson H.G., 1993. U.K Seed flax fibre. *Agriculture Progress*,65,25-35.
- Gubbels G.H., 1978. Interaction of Cultivar and Seeding Rate on Various Agronomic Characteristics of Flax. *Canadian Journal of Plant Science*, Vol.58, p.303-309.
- Gubbels, G.H. and Kenaschuk, E.O. 1989. Effect of Seeding Rate on Plant and Seed Characteristics of New Flax Cultivars. *Canadian Journal of Plant Science*, Vol.69, p.791-795.
- Gu Z.F., 1994. Study on the selection of new flax cultivar Heiya 8 and its cultivation. *China's Fiber Crops*.1994,No.1,6-7.
- Hume D.J., 1982. Oil and Protein Seed Crops. *Notes on Agriculture*, Vol.18, p.17-18.
- Hirano J., Isoda Y. and Nishizawa Y., 1991. Utilization of N-3 Plant Oils Perilla and Flaxseed Oils. *Journal of the Japanese Oil Chemists Society*, Vol.40, p.942-950.
- Ingerberg M.J., ve Johnston J.R., 1990. Flaxseed (linseed) oil and the power of omega-3. Keats Publish Inc.
- Khurana, D.K. and Dubey, D.P. 1988. Response of Linseed (*Linum usitatissimum* L.) to Nitrogen and Phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.34(1), p.142-144.
- Levander O.A., Ager A.L., Morris V.C., and May R.G., 1991. Protective Effect of Ground Flaxseed or Ethyl Linolenate in a Vitamin E Deficient Diet Against Murine Malaria. *Nutrition Research*, Vol.11, p.941-948.
- Mertes N., Pfisterer M., Nolte G., Winde G., Zander J. and Puchstein C., 1989. Experiences with a New Flat Emulsion in Surgical Intensive Care Medicine. *Infusionstherapie*, Vol.16, p.114-117.
- Seçmen Ö., Gemici Y., Leblebici U.E., Görk G. ve Bekat L., 1992. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116, sayfa 252-253, İzmir.
- Tiwari, K.P. and Dixit, J.P. 1988. Effect of Nitrogen and Irrigation on Linseed. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.33(1), p.44-46.
- Uzun Z., 1992. Ketende Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. A.Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yadav L.N., Jain A.K., Singh P.P. and Vyas, M.D., 1990. Response of Linseed to Nitrogen and Phosphorus Application. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.35(4), p.427-428.
- Yazıcıoğlu T. ve Karaali A., 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimi TÜBİTAK-M.B.A. Enstitüsü Yayınları, No:70, s.37-38, Gebze.
- Yıldırım M.U., 1998. Yabancı Kökenli Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Bazı Mısır Hatlarına Ait Tohumlarda *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV)'nin Varlığının Belirlenmesi ve Termoterapi Uygulaması ile Tohumdan Arındırılması

*Kemal DEĞİRMENCİ¹ Birol AKBAŞ² Rahime CENGİZ³ Filiz ERTUNÇ⁴

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

²Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara

³Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

⁴Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara

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

Geliş Tarihi (Received): 30.06.2013

Kabul Tarihi (Accepted): 03.12.2013

Öz

Bu çalışma 2008-2009 yılları arasında Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü mısır ıslah parsellerinde yürütülmüştür. Yapılan sürvey ve laboratuvar çalışmalarında 10 adet mısır ıslah hattından 5 tanesinin *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV) ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Enfeksiyon kaynağını belirlemek amacıyla, bulaşık bulunan bu hatların hem bu hasat döneminde hem de geçmiş yıllara ait tohumları, DAS-ELISA testi ile test edilerek virüsün tohumla taşınma durumu ve virüsün tohumun hangi kısmında yer aldığı belirlenmiştir. Yapılan DAS-ELISA testlerine göre, sadece 1 hatta ait tohumların MDMV ile bulaşık olduğu ve virüsün de tohumun embriyosunda yer aldığı belirlenmiştir. MDMV enfeksiyonu RT-PCR yöntemi kullanılarak moleküler olarak da teyit edilmiştir. Ayrıca enfekteli bulunan bu tohumlara 40°C, 50°C ve 65°C'de 48 saat süreyle termoterapi uygulaması yapılarak, tohumların virüsten arındırılmasına çalışılmıştır. Bu uygulamalar tohumun çimlenme oranını etkilememiş fakat çimlenmeyi geciktirmiştir. Termoterapi uygulamalarının, MDMV'yi elemine etmediği ancak tohumlardaki virüs konsantrasyonunu düşürdüğü belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: MDMV, Mısır, RT-PCR, Termoterapi

Determination of *Maize Dwarf Mosaic Virus* (MDMV) in Seeds of Some Maize Breeding Lines and Virus Elimination by Thermotherapy Treatments

Abstract

This study was carried out in inbred line maize trial fields of Sakarya Agricultural Research Institute in 2008 and 2009 years. Eighteen leaf samples of 10 inbredmaize lines were collected for detection of *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV). It was detected in 5 out of 10 inbredmaize lines by DAS-ELISA. These results were confirmed by RT-PCR. Seeds of infected 5 inbred maize lines belong to 2006, 2007 and 2008 years were tested by DAS-ELISA for determination of infection source. According to the results of seeds showed that only one inbredmaize lines was found to be infected with MDMV. Seeds of infected inbredmaize line were dissected to their parts (endosperm and embryo) and was detected MDMV in the embryos by DAS-ELISA. Infected seeds were treated to dry heat treatments for elimination of virus at 40°C, 50°C and 65°C temperatures for 48 hours. The titer of MDMV decreased significantly, especially at 50 °C and 65 °C, but virus was not completely eliminated.

Key words: MDMV, maize, RT-PCR,thermotherapy

Giriş

Mısır (*Zea mays* L.) içerdiği önemli besin maddeleri nedeniyle değerli bir besin kaynağıdır. Dünyanın birçok ülkesinde dane ürünü, yeşil yem ve endüstri hammaddesi olarak üretilmektedir. Ülkemizde 2005 yılında 800 000 ha mısır ekimi yapılmış ve yaklaşık 4 000 000 ton mısır hasat edilmiştir (Anonim 2005). Mısır bitkisinde çevre şartlarına bağlı olarak, kök, sap, yaprak ve koçanda farklı

yoğunluklarda fungus, bakteri ve virüslerden kaynaklanan hastalıklar meydana gelmektedir (Bawden 1964). Mısırdaki bugüne kadar 40' tan fazla virüs hastalığı saptanmıştır. Bu virüs hastalıkları arasında önemli ürün kayıplarına sebep olan potyvirus grubuna ait; *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV), *Sugarcane mosaic virus* (SCMV), *Johnson grass mosaic virus* (JGMV) gibi virüs hastalıkları bulunmaktadır (Seifers et al. 2000). Bu virüslerin içerisinde MDMV enfeksiyonu ilk olarak ABD' de William

and Alexander (1965) tarafından tanımlanmıştır. Bu virüs yaklaşık 250 Graminae türünde enfeksiyon yapmaktadır. Bunun yanında MDMV mısırdaki en şiddetli hastalıklara sebep olan etmenlerden biridir. MDMV hastalığı mısırlarda %45'e kadar ürün kaybına sebep olabilmektedir. MDMV tohumla (%0.5'e kadar), mekanik olarak ve büyük oranda afitler ile taşınmakta, çok yıllık çayırlarda ve mısır tohumlarında canlılığını devam ettirebilmekte aynı zamanda bu materyaller MDMV'ünün yayılması için uygun inokulum kaynağı olarak görülmektedir (Tsai and Brown 1989).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda Marmara ve Akdeniz bölgelerinde varlığı tespit edilmiş (Baloğlu et al., 1991; İbbağı et al., 2006) olan MDMV, ülkemiz mısır alanlarında en yaygın görülen virüs hastalıklarından bir tanesidir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bitkisel materyal olarak Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün ıslah çalışma alanlarında 10 farklı hattan 2008 yılında toplanarak laboratuvara getirilen 18 yaprak örneği kullanılmıştır. Ayrıca yaprak örneklerinin alındığı hatların 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait aynı enstitüden temin edilen tohum örnekleri kullanılmıştır.

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ıslah çalışma alanlarından 10 hatta ait 18 adet yaprak örneği toplanmıştır. Çalışmada özellikle virüs symptomuna benzer symptomlar gösteren bitkilerden örnekler alınmıştır. Pozitif sonuç veren 11 örneğin 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait tohumları aynı enstitüden temin edilmiştir.

Ayrıca yaprak ve tohum örneklerinin testlendiği MDMV'ne ait DAS-ELISA kitleri, RT-PCR çalışmalarında kullanılan primerler ve testlemede kullanılan bazı sarf malzemeleri kimyasal materyali oluşturmuştur.

DAS-ELISA Testleri

Alınan örnekler MDMV'ne karşı DAS-ELISA yöntemi ile testlenmiştir. Pozitif sonuç veren 11 örneğin 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait tohumları da aynı metot ile test edilmiştir. Ayrıca enfekteli tohumların embriyo ve endospermeleri de ayrı ayrı DAS-ELISA ile test edilmiştir (Clark and Adams 1977). DAS-ELISA test çalışmalarında Agdia firmasından temin edilen MDMV'e spesifik antiserumlar kullanılmıştır.

RT-PCR Çalışmaları

Total RNA ekstraksiyonu 100 mg bitki dokusu kullanılarak Foissac et al. (2001) e göre yapılmıştır. Elde edilen RNA'lar MDMV'e spesifik forward 5'-3' CAACCAGGGCYGAATTTGATAG ve reverse 5'-3' GTGCAAGGCTRAAGTCGGTTA primerler kullanılarak tek aşamalı olarak RT-PCR ile amplifiye edilmiştir. Kullanılan spesifik primerlerden beklenen bant büyüklüğü 336 bp dir. PCR reaksiyon karışımı 2.5 µl 10x reaksiyon buffer (fermentas), 1 mM dNTP, 3 mM MgCl₂, 2.5 U reverse transcriptaz enzim, 2.5 U TaqDNA polymerase enzim, her bir primerden 20 pmol ve 1'er µl olacak şekilde hazırlanmıştır. PCR program 37 °C' de 50 dk, 94 °C' de 5 dk, 94 °C' de 45 s – 57 °C' de 1 dk – 72 °C' de 1 dk 35 döngü ve 72 °C' de 10 dk olarak optimize edilmiştir. PCR ürünleri %1,5 lik agaroz jelde yürütüldükten sonra etidium bromide ile boyanarak UV ışık da görüntülenmiştir (Anonim 2013).

Termoterapi Çalışmaları

MDMV ile enfekteli bulunan A hattına ait 200 adet tohum 5'erli dört gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan birisine ısı uygulanmayarak kontrol olarak değerlendirilmiştir. Diğer gruplar 40, 50 ve 65 °C' ler de 48 saat bekletilmiştir. Sonra bu tohumlar 5'er petriye 10'ar tohum olacak şekilde ekilmiştir. Ekim yapılan tohumlar petrilere 1 hafta oda sıcaklığında inkübasyona alınmıştır. Bir hafta sonra kontrol ve termoterapi uygulanmış olan tohumların çimlenme oranları değerlendirilmiştir. Aynı zamanda farklı sıcaklıklarda termoterapi uygulanan bu tohumlar çimlendikten sonra, DAS-ELISA yöntemi ile MDMV'ne karşı testlenmiştir. Testleme sonuçlarında elde edilen DAS-ELISA virüs konsantrasyon değerleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

MDMV Enfeksiyon Durumu

2008 yılında Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün ıslah çalışma alanlarından toplanarak laboratuvara getirilerek MDMV'ne karşı DAS-ELISA yöntemi ile testlenen 10 ıslah hattına ait 18 yaprak örneğinden 11 örnek MDMV ile enfekteli bulunmuştur. Bu enfekteli örneklerin A, B, C, D ve E hatlarına ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca enfekteli

yaprak örneklerinden rastgele seçilen 5 tanesinde MDMV enfeksiyonu, spesifik primerler kullanılarak RT-PCR testi ile de teyit edilmiştir. RT-PCR çalışmalarında beklendiği gibi 336 bp de bantlar elde edilmiştir (Şekil 1). Geriye kalan 5 hatta ait yaprak örneklerinde MDMV enfeksiyonu tespit edilmemiştir. Bu durum bu hatların MDMV' ne karşı dayanıklı olabileceğini veya bitki bünyesinde virüs konsantrasyonu düşük olduğundan DAS-ELISA ile tespit edilemediğini düşündürmektedir. Enfekteli bulunan hatların 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait tohumları da aynı virüse karşı testlenmiştir. Bu hatlardan sadece A hattına ait 2006, 2007 ve 2008 tohumları MDMV ile enfekteli bulunmuştur. Yapılan DAS-ELISA testinde negatif kontrolden 0.150, A hattının 2006, 2007 ve 2008 yılına ait tohumlardan ise sırasıyla

0.470, 0.890 ve 0.475 virüs konsantrasyon değerleri elde edilmiştir. Özellikle A hattına ait her üç yıla ait tohumların yüksek konsantrasyonda pozitif sonuç vermesi, MDMV' nün literatürlerde belirtildiği gibi tohumla taşındığını göstermektedir (Boothroyd 1977). A hattının dışındaki hatlarda yeşil aksam örnekleri enfekteli bulunmasına rağmen tohumlarında virüs enfeksiyonu tespit edilememiştir. Bu sonuç çalışılan mısır alanında enfeksiyon kaynaklarından bir tanesinin A hattına ait tohumlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sonuçlara göre tohumlarında enfeksiyon tespit edilemeyen hatlara vejetasyon döneminde virüsün afitler tarafından bulaştırıldığı anlaşılmaktadır (Zitter 1984; Patakyet et al. 1990).



Şekil 1. RT-PCR ürünlerinin jel görüntüsü M, marker; 1, A hattına ait izolat; 2, B hattına ait izolat; 3, E hattına ait izolat; 4, D hattına ait izolat; 5, I hattına ait izolat

Figure 1. Gel electrophoresis of RT-PCR products of Maize dwarf mosaic virus (MDMV) with specific primers. Lane M, marker; lane 1, isolate of maize line A, lane 2, isolate of maize line B; lane 3, isolate of maize line E; lane 4, isolate of maize line D; lane 5, isolate of maize line I

Embriyo ve Endosperm Testlemeleri

Enfekteli bulunan bu tohumların embriyo ve endospermeleri birbirinden ayrılarak ayrı ayrı DAS-ELISA test yöntemi ile testlenmiştir. Testleme sonucunda sadece embriyo örneği pozitif sonuç vermiştir. DAS-ELISA sonucunda negatif kontrolden 0.100, endosperm örneğinden 0.150 ve embriyo örneğinden 0.350 virüs konsantrasyon değerleri elde edilmiştir. Bu sonuç MDMV' nün mısır tohumunun embriyosunda taşındığını düşündürmektedir. 2007 yılında mısırlarda yapılmış bir çalışmada *Sugarcane mosaic*

virüs (SCMV)' ün mısır tohumlarının embriyosunda bulunduğu tespit edilmiştir. MDMV' nün, SCMV virüsü ile serolojik olarak akraba olduğu düşünüldüğünde, bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarını teyit etmektedir (Li et al. 2007).

Termoterapi Çalışmaları

A hattına ait tohumlara farklı sıcaklıklarda uygulanan termoterapi sonucunda yapılan DAS-ELISA testinde sırasıyla kontrol olarak kullanılanlarda 0.306, 40°C ısı uygulamasında 0.270, 50°C ısı uygulamasında 0.251 ve 65°C

ısı uygulamasında ise 0.251 virüs konsantrasyon değerleri elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre 50 ve 65 °C ısı uygulamalarında kademeli olarak kontrol ve 35 °C ısı uygulamalarına göre tohumdaki virüs konsantrasyonunun düştüğü görülmüştür. Ancak 50 ve 65 °C ısı uygulamalarının kendi aralarında tohumdaki virüs konsantrasyonunda herhangi bir değişiklik olmamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Termoterapi çalışmalarının DAS-ELISA test sonuçları

Table 1. DAS-ELISA results of thermotherapy applies

Uygulamalar	MDMV Negatif (-) Kontrol	MDMV Pozitif (+) Kontrol	Ortalama Değerler
Kontrol	0.108	0.310	0.306
40°C	0.108	0.310	0.270
50°C	0.108	0.310	0.251
65°C	0.108	0.310	0.251

Bu sonuçlar farklı sıcaklıklarda uygulanan termoterapinin tohumlarda virüs konsantrasyonunu düşürdüğünü göstermektedir. 2007 yılında domateslerde yapılan bir çalışmada da araştırmacılar 75 °C'lik ısı uygulamasının domates tohumlarında ToMV'yi eradike ettiğini tespit etmişlerdir (Rastand Stijger 2007). Petrilere ekilen tohumların çimlenme oranlarının değerlendirilmesi kontrol petrilere ile karşılaştırılmalı olarak, petrilere ekilen tohumların sayılması suretiyle yapılmıştır. Bu değerlendirmede tohumların farklı sıcaklıklarda termoterapiye tabi tutulmaları sonucu farklı ısı uygulamalarının petrilere ekilen tohum çimlenme oranını etkilemediği tespit edilmiştir. Ancak yapılan değerlendirmede termoterapi uygulanan petrilere ekilen tohumların çimlenmesine bağlı olarak tohumlarda çimlenme gücünün zayıf olduğu görülmüştür.

Sonuç

Sonuç olarak bu çalışmada Sakarya ilinde MDMV'ün varlığı tespit edilmiştir. MDMV enfeksiyonu serolojik ve moleküler yöntemlerle teyit edilmiştir. Yaprak örnekleri enfekteli bulunan hatların geçmiş üç yıla ait tohumları da MDMV'ye karşı test edilmesi sonucunda A hattına ait stoklardaki tohumların MDMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. A hattına ait ardışık üç yıla ait

tohumların MDMV ile enfekteli bulunması MDMV'ün enfeksiyon kaynağının enfekteli tohumlar olduğu kanatını uyarmıştır. Ayrıca MDMV'nün tohumun neresinde bulunduğunu belirlemek için embriyo ve endosperm testlemeleri yapılmıştır. En önemlisi enfekteli tohumlarda virüsün eradikasyonu için farklı sıcaklık uygulamaları ile termoterapi çalışmaları yürütülmüştür. Uygulanan termoterapi sonucunda MDMV konsantrasyonunda önemli düşüş tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 2004. <http://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2013/03/Maize-dwarf-mosaic-virus-DP-2004.pdf> (Erişim tarihi: 20.11.2013)
- Anonim 2005. Tarımsal Yapı Üretim, Fiyat, Değer 2003, TC Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, ANKARA. Yayın No: 2949,
- Baloglu S., Aktura T. and Yılmaz, M.A. 1991. Identification of mechanically transmissible viruses in maize growing fields in the Çukurova region of Turkey. Page 329-332 in Proceedings of the 6th Congress of the Phytopathological Society. İzmir, Turkey, 7-11 October.
- Bawden, F.C., 1964. Plant viruses and virus diseases. The Ronald Pres Co., New York, 361p.
- Boothroyd, C.W.1977. Seed transmission of *Maize dwarf mosaic virus* in sweet corn and yield reduction in plants from an infected seed lot (Abstract) Proc. Am. Phytopathol. Soc. 4: 184.
- Clark M.F., and Adams A.N.. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 34: 475-483.
- Foissac X, Svanella-Dumas L, Dulucq M.J. Candresse T, Gentit P and Clark M.F. 2001. Polyvalent detection of fruit treetricho, capillo and fove aviruses by nested RT-PCR using degenerate dandinosine containing primers (PDO RT-PCR). ActaHorticulturae 550:37-43.
- İlbağ H., Rabenstein F., Habekuss A., Ordon F., and Çitir A. 2006. Incidence of virus diseases in maize fields in the Trakya region of Turkey. Phytoprotection 87:115-122.
- Li L., WangX.and Zhou G., 2007. Analyses of maize embryo invasion by *Sugarcane mosaic virus*. Plant Science Volume 172, Issue 1, Pages: 131-138.

- Pataky J.K., Murpy J. F., and D'Arcy C.J., 1990. Resistance to *Maize dwarf mosaic virus*, severity of symptoms, titer of virus and yield of sweet corn. *Plant. Dis.* 74: 359-364.
- Rast A.Th.B., Stijger C.C.M.M., 2007. Disinfection of pepper seed infected with different strains of capsicum mosaic virus by trisodium phosphate and dry heat treatment. *Plant Pathology*. Volume 36 Issue 4, Pages: 583 - 588
- Rosenkranz E. and Scott G.E., 1984. Determination of the number of genes for resistance to *Maize dwarf mosaic virus* strain A in five corn inbred lines. *Phytopathology* 74:71-76.
- Seifers, D.L., Salomon, R., Marie-Jeanne, V., Alliot, B., Signoret, P., Haber, S., Loboda, A., Ens, W., She, Y.M., Standing, K.G. (2000): Characterization of a novel poty virus isolated from maize in Israel. *Phytopathology*, 90: 505-513.
- Tsai J.H, and Brown L.G, 1989. *Maize dwarf mosaic virus*. *Plant Pathology Circular* No.320.
- Zitter T.A., 1984. Virus diseases of sweet corn. Dept. of Plant Pathology Cornell University. Fact sheet Page, 727.
- Williams L.E and Alexander L.J. 1965. Maize dwarf mosaic, a new corn disease. *Phytopathology* 55:802-804.

Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizikokimyasal ve Reolojik Özelliklerin Belirlenmesi

*Seydi AYDOĞAN

Hande ÖNMEZ

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK

Berat DEMİR

Mehmet ŞAHİN

Enes YAKIŞIR

Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

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

Geliş Tarihi (Received): 30.06.2013

Kabul Tarihi (Accepted): 08.11.2013

Öz

Bu çalışma, 2011-2012 yetiştirme döneminde, kuru koşullarda 21 ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez lokasyonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Materyalin protein oranı, tane sertliği ve zeleny sedimentasyon değeri, farinograf, ekstensograf, miksograf, ekmek ağırlığı ve ekmek hacmi özellikleri incelenmiştir. İncelenen özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama protein oranı % 13.90, sertlik (PSI) 56.71, zeleny sedimentasyon 45.95 ml, ekmek verimi g/100 g un)145.54 g., ekmek hacim verimi ml/100 g un) 473.09 cm³, farinogram su absorpsiyonu % 61.20, farinogram gelişme süresi 9.48 dak., ekstensograf 90. dakika enerji değeri 126.95 cm², ekstensograf elastikiyet 226.73 mm, ekstensograf direnç BU. 260.54, miksograf gelişme süresi 3.07 dakika miksograf pik yüksekliği % 68.57 olarak belirlenmiştir. Karahan-99, Tosunbey, Bezostaja-1 ve Eraybey çeşitlerinin kimyasal ve reolojik özellikler bakımından diğer çeşitlere göre daha üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, miksograf, farinograf, ekstensograf

Determination of Physicochemical and Rheological Properties of Bread Wheat Varieties

Abstract

This study was conducted with 21 varieties of bread wheat in rainfed conditions at Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute location as a randomized complete block design with three replications in 2011-2012 growing session. Protein content, grain hardness, zeleny sedimentation value, farinograph, extensograph, mixograph, the yield of bread and volume yield of material were investigated. Differences between the varieties in terms of investigated traits were statistically significant. As means of varieties; Protein content 13.90 %, hardness (PSI) 56.71, zeleny sedimentation 45.95 ml, the yield of bread g/100 g flour 145.54 g, volume yield ml/100 g flour 473.09 cm³, farinograph water absorbtion 61.20 %, farinograph development time 9.48 minutes, extensograph 90th minutes energy value 126.95 cm², extensograph extensibility 226.73 mm, extensograph resistance BU 260.54, mixograph mixing time 3.07 minute mixograph peak height 68.57% were determined. In this study, in terms of chemical and rheological properties of Karahan-99, Tosunbey, Bezostaja-1 and Eraybey varieties have been found high performance compared to other varieties.

Key Words: Bread wheat, mixograph, farinograph, extensograph

Giriş

Buğday, insan beslenmesinde tarihin ilk çağlarından beri önemli rol oynamaktadır. Bugün birçok ülkede halkın temel besin maddesi buğdaydır. İnsanların günlük kalori ihtiyaçlarının yaklaşık olarak yarısından fazlası buğdaydan karşılanmaktadır. Hızla artan nüfusun beslenmesinde temel gıda hammaddesi olarak bilinen buğdayın üretimi dünyada ve ülkemizde de artmaktadır. Buğday, ülkemizde yaklaşık 9.5 milyon ha alanda üretilmekte olup kişi başına yıllık tüketimin 250 kg olduğu ifade edilmektedir

(Aydın ve ark. 2009). Çeşit ve çevre buğdayın verim, fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerine etki etmektedir. Aydoğan ve ark. (2007), Şahin ve ark. (2009), kuru ve sulu şartlarda ekmeklik buğdayda yürüttükleri çalışmalarda çevre etkisinin verimde ve kalite özelliklerinde farklılık oluşturduğunu belirlemişlerdir. Mevsimsel ve kalıtsal faktörler hububatın işlenmeye uygunluğunu etkilemektedir (Ercan ve ark. 1988). Mevsimsel faktörler çoğunlukla yetiştirilme, hasat ve depolama koşulları ile belirlenirken çeşitteki kalıtsal faktörler ise doğal ve ıslah çalışmaları sonucu meydana gelen

değişmelerden kaynaklanmaktadır. Buğday kalitesi farklı faktörlerin etkisiyle değişen karmaşık bir kavramdır. Buğday kalitesi, kullanım amacına bağlı olarak farklı anlam ifade etmektedir. Ekmeklik buğday kalitesini tespit etmek amacıyla birçok test geliştirilmiştir. Farklı enştrümental cihazlar kullanılarak elde edilen hamurun reolojik özelliklerine ait değerler yetiştirmede yeni kültürlerin seğilmesi, öğütme ve fırıncılıkta ise kalite kontrol, proses adaptasyonu ve bileşenlerin etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Dunnewind et al. 2004). Hamur zellikleri ve unun ekmekçilik değerini ortaya koymak için alveograf, farinograf, ekstensograf, miksograf gibi cihazlarla saptanan reolojik özellikler ve ekmek denemelerinden yararlanılmaktadır. Protein oranı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kriterdir. Protein oranı ile su absorpsiyon değerindeki ilişkinin protein kalitesine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (D'Apollonia and Kunherth 1984). Hamurun reolojik özellikleri hamurun işlenmesi ve elde edilen son ürün kalitesini etkilemesi bakımından önemlidir (Indrani and Rao 2007). Miksograf; analiz süresinin kısa ve az miktarda örnekle çalışıyor olması sebebiyle avantajlı olup, ekmeklik buğdaylarda erken generasyonda kalite seleksiyonu için kullanılmakta, miksograf kurvesinin yorumu ile kaliteli genotiplerin tespiti kısa sürede ve etkin olarak saptanabilmektedir. Ekstensograf cihazı ile hamurun uzamaya karşı mukavemeti, uzama kabiliyeti ve enerji değerini saptanabilir. Bunlara ek olarak oksidan maddelerin etkileri ile hamurun fermantasyon toleransı hakkında da bilgi verdiği ifade edilmiştir (Elgün ve ark. 2002). Farinograf, hamurun yoğurma sırasındaki özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan ve unun ekmeklik özellikleri hakkında bilgi veren bir cihazdır. Bu test ile hamurun yoğurma sırasındaki reolojik özellikleri (su absorpsiyonu, gelişme süresi, stabilite, yumuşama derecesi 10 ve 12 dk.) ve gluten proteinlerinin hamur oluşturma özellikleri hakkında bilgi edinilir. Unun ekmeklik kalitesi sadece ekmek denemesiyle belirlenebilir. Ekmeğin pişme değerini, yağışın düşük olduğu sıcak ve kurak yıllarda artmakla beraber (Dunduk et al. 1974), özellikle olgunlaşma periyodunun son 15 gününde hüküm süren 32°C'nin üstündeki sıcaklıklar kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Finney and Fryer 1958). Ekmeğin kalitesini; birinci derecede çevre koşullarının ve çeşitin genetik kabiliyetinin, ikinci derecede ise, olgunlaştırma, una katkı maddeleri ilavesi,

Öğütme gibi una uygulanan işlemlerin tayin ettiği ifade edilmektedir (Pomeranz 1971).

Bu araştırmada; Konya koşullarında yetiştirilen 21 farklı ekmeklik buğday çeşitinden elde edilen unlarda kimyasal, reolojik testlerden farinograf, ekstensograf, miksograf ve ekmek denemeleri yapılarak çeşitlerin performanslarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Böylelikle ölkemiz ve bölgemiz için önemli kültür bitkisi olan buğdayın üretici, sanayici ve tüketiciler için yararlılığının artmasına yardımcı olunacağı düşünölmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2011-2012 üretim yılında, Konya merkez lokasyonunda kuru koşullarda yetiştirilen ve çizelge 1. de verilen 21 farklı ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Kalite analizleri tesadüf blokları deneme deseninde ve 2 tekerrürlü olarak yürütölmüştür. Çeşitlerden elde edilen unlarda, kimyasal ve reolojik (farinograf, ekstensograf, miksograf) ve ekmek deneme çalışmaları yapılmıştır. Laboratuvarda analize tabi tutulan buğday örnekleri, AACC metod 26-95'e göre (% 14.5 rutubet olacak şekilde) tavlansarak, AACC metod 26-50'ye göre Brabender Junior değeriminde ğütölmüştür. Protein oranı AOAC 992.23 (Anonymous, 2009), zeleny sedimentasyon (Anonymous, 1981), miksograf analizleri AACC 54-40 metoduna göre (Miksograf, National Mfg.Co. Lincoln. NE) cihazı ile yapılmıştır (Anonymous, 1990), Farinograf analizleri (Farinograf-AT, Brabender Germany) yapılan analizler AACC 54-21'e göre (Anonymous 1990), ekstensograf analizleri (ekstensograf-E, Brabender Germany) AACC 54-10'a (30-60-90) hızlandırılmış metoda göre yapılmıştır. Ekmek yapımı % 14.5 nem esasına göre 100 gram un tartılarak % 2 maya ve %1.5 tuz katılarak FSAB göre hesaplanmış olan su ilavesi ile hamur yoğrulup fermantasyon sonucunda 220 °C de 25 dakika fırında pişirilerek elde edilmiştir. Ekmek hacmi ise içinde sorgum tohumu bulunan ekmek hacmi ölçme cihazı ile yer değiştirme metoduna göre ölçölüp ve ağırlıkları terazide tartılarak kaydedilmiştir (Anonymous 2009). Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Analiz sonuçlarına göre; incelenen özellikler yönüyle çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2-5).

Çizelge 1. Deneme materyali
Table 1. Trial's material

Sıra No	Çeşitler	Sıra No	Çeşitler
1	Altay-2000	12	Kate A-1
2	Bağcı-2002	13	Eraybey
3	Bayraktar-2000	14	Kıraç-66
4	Bezostaja-1	15	Müfitbey
5	Dağdaş-94	16	Selimiye
6	Demir- 2000	17	Seval
7	Gerek-79	18	Soyer-02
8	Gün-91	19	Sönmez-2001
9	Harmankaya-99	20	Süzen-97
10	İkizce-96	21	Tosunbey
11	Karahan-99		

Çizelge 2. Deneme materyalinin protein oranı, sertlik değeri (PSI), zeleni sedimantasyon, ekmek ağırlığı ve ekmek hacmi özelliklerine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları
Table 2. Protein content, hardness value (PSI), zeleni sedimentation, bread weight and volume properties of trial material of the combined variance analysis results

Kaynak	SD	Protein Oranı	Sertlik Değeri	Zeleni Sedimantasyon	Ekmek Ağırlığı	Ekmek Hacmi
Çeşit	21	24.7**	1612.5 **	6179. 4**	1999.5**	114693.2**
Tekerrür	1	0.91	34.57	114.6	0.64	384.1
Hata	21	6.44	275.9	71.93	9.11	4065.9
DK		3.9	6.4	4.08	1.5	2.9
R ²		0.799	0.857	0.989	0.995	0.966
Ortalama		13.90	56.71	45.95	145.01	473.09

Çizelge 3. Deneme materyalinin farinograf özelliklerine ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları
Table 3. The results of the analysis of variance combined with the traits of farinograph of trial material

Kaynak	SD	Su Absorbsiyonu	Gelişme Süresi	Stabilite	Yumuşama 10. dk.
Çeşit	21	428.1**	779.0**	1448.7**	4644.6**
Tekerrür	1	0.91	0.35	1.24	0.09
Hata	21	18.94	6.95	26.06	2.91
DK		5.9	1.53	7.14	2.48
R ²		0.957	0.992	0.982	0.999
Ortalama		9.48	61.20	15.31	14.80

Çizelge 4. Deneme materyalinin miksoğraf özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları
Table 4. The results of the analysis of variance combined with the traits of mixograph of trial material

Kaynak	SD	Gelişme Süresi	Stabilite	Pik Yüksekliği	Yumuşama	Pik Alanı	Toplam Alan
Çeşit	21	43.34**	100.1**	4433.8**	929.9**	45567.7**	22196.96**
Tekerrür	1	0.006	0.074	3.953	0.924	34.6	48.18
Hata	21	0.131	1.546	83.01	19.41	726.5	1011.8
DK		2.25	5.29	2.88	7.21	4.55	1.9
R ²		0.997	0.985	0.982	0.980	0.984	0.995
Ortalama		3.07	5.11	68.57	13.70	128.25	350.31

Çizelge 5. Deneme materyalinin ekstensograf özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları
Table 5. The results of the analysis of variance combined with the traits of extensograph of trial material

Kaynak	SD	30 (dk)	60 (dk)	90 (dk)	Direnç	Uzama	Max. Direnç	Oran	Max. Oran
Çeşit	21	53.9**	654.4**	818.5**	37150.7**	5850.4**	12575.9**	14.81**	39.27**
Tekerrür	1	12.02	102.0	192.4	864.2	34.57	3600.1	0.023	0.091
Hata	21	252.5	2142.5	4039.6	18148.3	725.93	75601.9	0.4727	1.909
DK		3.08	7.71	10.08	11.31	2.58	14.28	7.5	15.0
R ²		0.995	0.968	0.953	0.954	0.988	0.943	0.969	0.954
Ortalama		113.73	128.88	126.95	260.54	226.73	420.76	1.21	1.94

Çizelge 6. Deneme materyalinin protein oranı, sertlik değeri (PSI), zeleni sedimantasyon, ekmek ağırlığı ve ekmek hacmine ait özelliklerinin ortalama değerleri

Table 6. The means value of protein content, hardness (PSI) volume, zeleny sedimentation, bread weight and volume of trial material

Çeşitler	Protein oranı (%)	Sertlik değeri (PSI)	Zeleny sed. (ml)	Ekmek verimi g/100 g un	Ekmek hacim verimi ml/100 g un
Altay-2000	14.00	63.0	46.5	149.0	440
Bağcı-2002	12.66	63.0	62.5	147.1	500
Bayraktar-2000	13.62	63.5	29.5	139.9	360
Bezostaja-1	14.57	54.0	37.0	151.0	510
Dağdaş-94	15.17	38.0	26.5	151.1	480
Demir-2000	13.00	59.0	32.5	148.7	480
Gerek-79	14.07	52.5	41.0	122.9	350
Gün-91	13.94	59.0	60.5	144.7	520
Harmankaya-99	14.50	56.0	52.5	144.8	550
İkizce-96	12.85	63.0	46.5	146.6	500
Karahan-99	14.57	61.0	57.5	143.6	495
KateA-1	13.68	54.0	49.0	147.3	510
Eraybey	13.73	59.0	55.5	144.2	515
Kıraç-66	14.90	60.0	52.5	146.6	410
Müfitbey	13.76	54.5	47.0	153.3	510
Selimiyiye	13.31	51.5	54.5	147.5	500
Seval	12.30	51.5	19.5	140.5	425
Soyer-02	15.03	62.0	51.5	143.3	440
Sönmez-2001	13.80	51.5	57.5	140.1	500
Süzen-97	14.53	63.5	36.5	148.6	430
Tosunbey	14.15	51.5	49.0	144.6	510
Ortalama	13.90	56.7	45.95	145.01	473.1
AÖF _(0.05)	1.13	7.64	3.82	1.34	28.79
DK (%)	3.9	6.4	4.08	1.5	2.9

Yapılan çalışmada çeşitlerin tane protein oranı % 12.30-15.17 arasında değiştiği, deneme ortalamasının % 13.90 olduğu en yüksek protein oranı Dağdaş-94, Soyer-02, Kıraç-66, Karahan-99 ve Bezostaja-1 sırasıyla (% 15.17, 15.03, 14.90, 14.57), en düşük protein oranı değeri ise % 12.30 Seval çeşidinden elde edildiği anlaşılmaktadır (Çizelge 6).

Sertlik değerleri PSI cinsinden incelenmiş olup değer 100'e yaklaştıkça yumuşaklığı ifade etmektedir. Bu denemede çeşitler orta sert grupta yoğunlaşmış olup en sert çeşit Dağdaş-94 (38), en yumuşak çeşitler ise Bayraktar 2000, Süzen-97 çeşitleri (63.5) değere sahip olmuşlardır. Çeşitlerin ortalama sertlik değeri ise (56.48) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Zeleny sedimantasyon değeri, gluten miktarı ve kalitesini belirttiğinden, gluten kalitesi farklı buğdayların değerlendirilmesinde kullanılan pratik bir yöntemdir. Denemenin zeleny sedimantasyon aralığını incelediğimizde (19.5-62.5 ml) arasında değişmiş, en yüksek değerler Bağcı-2002, Gün-91, Karahan-99, Eraybey ve Soyer-02 çeşitlerinde sırasıyla (62.5, 60.5, 57.5, 55.5 ve 51.5 ml), en düşük değer ise Seval çeşidinde (19.5 ml) elde edilmiştir (Çizelge 6). Ekmeklik

buğdaylarda ana amaç çeşitten kaliteli ekmek yapmaktır. Ekmeklik buğdayın gerek sanayide gerekse ticari amaçla değer kazanmasında ekmeklik özellikleri etkili olmaktadır. Bu denemede çeşitlerin ekmek olma özellikleri incelenmiştir. Ekmek ağırlığı 122.9-153.3 g arasında değişmiştir. En yüksek değerler Müfitbey, Bezostaja-1, Dağdaş-94, Demir-2000 ve Süzen-97 çeşitlerinde sırasıyla (153.3, 151.0, 151.1, 148.7 ve 148.6 g), en düşük ekmek ağırlığı ise 122.9 g ile Gerek-79 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin ekmek hacimleri ise (350 ile 550 cm³) arasında değişmiş, en yüksek hacim değeri Harmankaya-99, Gün-91 ve Eraybey çeşitlerinde sırasıyla (550, 520 ve 515 cm³), en düşük ekmek hacmi ise 350 cm³ ile Gerek-79 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Miksograf parametreleri

Miksograf kurvesinin analiz edilmesiyle buğday ununun üç önemli özelliği tahmin edilebilmektedir. Bunlar optimum yoğrulma zamanı, yoğrulmaya karşı direnç ve protein kalitesidir. Tepe noktası miksografıtan elde edilen en yüksek noktadır. Bu noktada hamur optimum gelişmeye sahiptir. Tepe noktasına ulaşmak için gerekli olan zaman gluten proteinlerinin sağlamlığı konusunda bilgi

vermektedir. Tepe noktasından sonra miksoğraf kurvesi aşağı doğru iner, kurvenin genişliği ve aşağı doğru inme açısı, fazla yoğrulmaya karşı hamurun toleransını gösterir (Bağcı ve Şahin 1999). Çeşitlerde miksoğraf gelişme süresi deneme ortalaması 3.07 dk., deneme aralığı 1.61-4.66 dk. arasında değiştiği, en yüksek gelişme süresi 4.66 dk. ile Karahan-99, en düşük oran ise 1.61 dk. ile Kırac-66 çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin miksoğraf stabilite değeri deneme ortalaması 5.11 dk., deneme aralığı 3.14-8.11 dk. arasında değiştiği en yüksek stabilite değeri 8.11 dk. ile Karahan-99 çeşidinden, en düşük stabilite değeri ise 3.14 dk. ile Kırac-66 çeşidinde elde edilmiştir. Miksoğraf

yumuşama derecesinin düşük olması istenmektedir. Yüksek yumuşama derecesi gluten proteinlerinin zayıflığından kaynaklanmaktadır. Miksoğraf yumuşama değeri deneme ortalaması %13.70 dk. olup, deneme aralığı %9.08-25.04 dk. arasında değiştiği, en yüksek yumuşama değeri % 25.04 dk. Kırac-66 çeşidinden elde edilirken, en düşük yumuşama değeri % 9.08 dk. Eraybey çeşidinden elde edilmiştir. Miksoğraf pik alanının yüksek olması yoğrulan hamurdaki gluten yapısının kuvvetli olduğu yoğrulma sırasında hamurun paletlere vermiş olduğu direncin fazla olduğu ve buna bağlı olarak pik alanı geniş olmasına ve gelişme süresinde uzun olmasına neden olmaktadır.

Çizelge7. Deneme materyallerinde miksoğraf özelliklerinin ortalama değerleri
Table 7. The means value of traits mixograph of trial material

Çeşitler	Gelişme Süresi (dk.)	Stabilite (dk.)	Pik Yüksekliği (%)	Yumuşama (%/dk)	Pik Alanı %Tq(tork)*dk	Toplam Alan %Tq(tork)*dk
Altay-2000	2.93	4.70	67.98	11.86	115.55	348.84
Bağcı-2002	2.50	6.29	69.96	11.24	177.80	354.28
Bayraktar-2000	1.88	7.99	46.68	14.54	98.70	228.99
Bezostaja-1	3.10	4.13	68.80	16.81	116.88	354.57
Dağdaş-94	3.19	3.80	74.57	15.04	96.04	371.87
Demir-2000	2.50	3.49	71.79	17.83	91.32	348.13
Gerek-79	2.63	3.79	66.18	17.32	106.18	336.09
Gün-91	2.42	6.01	78.58	10.23	178.39	393.44
Harmankaya-99	1.83	4.32	69.17	14.71	154.72	357.22
İkizce-96	4.61	5.21	73.34	11.39	138.05	369.72
Karahan-99	4.66	8.11	74.99	9.99	189.58	392.38
KateA-1	3.50	4.44	74.50	17.77	119.25	374.44
Eraybey	3.29	5.43	60.00	9.08	140.16	322.21
Kırac-66	1.61	3.14	80.62	25.04	130.81	386.97
Müfitbey	4.01	4.68	71.43	9.25	145.17	357.47
Selimiye	3.69	4.51	77.91	11.50	137.19	383.87
Seval	1.92	4.06	40.84	9.49	54.72	221.78
Soyer-02	3.23	8.94	69.13	10.14	128.95	283.69
Sönmez-2001	3.28	3.94	83.16	21.19	160.23	413.83
Süzen-97	2.97	4.66	55.34	12.11	87.89	425.33
Tosunbey	4.92	5.72	65.04	11.34	125.79	331.47
Ortalama	3.07	5.11	68.57	13.70	128.25	350.31
AÖF _(0.05)	0.14	0.55	4.09	1.94	12.19	14.36
DK (%)	2.25	5.2	2.88	7.21	4.55	1.9

Miksoğraf pik alanı deneme ortalaması %128.25 Tq(tork)*dk, deneme aralığı % 54.72-189.58 Tq(tork)*dk arasında değişmiş, en yüksek pik alanı % 189.58 Tq(tork)*dk ile Karahan-99 çeşidinde, en düşük oran ise % 54.72 Tq(tork)*dk Seval çeşidinden elde edilmiştir. Miksoğraf toplam alanının fazla olması gelişme süresinin yüksek olduğu, pik yüksekliğinin fazla olduğu ve buna bağlı olarak toplam enerjinin yüksek olduğunu iyi bir hamur özelliği taşıdığı anlaşılmaktadır. Çeşitlerin miksoğraf toplam alan (enerji) değeri deneme ortalaması % 350.31

Tq(tork)*dk, deneme aralığı % 221.78-425.33 Tq(tork)*dk arasında değişmiş, en yüksek alan % 425.33 Tq(tork)*dk Süzen-97 çeşidinde, en düşük oran ise % 221.78 Tq(tork)*dk Seval çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 7).

Farinograf parametreleri

Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerde farinograf gelişme süresi deneme ortalaması 9.48 dk., deneme aralığı 2.54-19.34 dk. arasında değişmiştir. En yüksek

gelişme süresi 19.34 dk. ile Karahan-99, en düşük gelişme süresi ise 2.54 dk. ile Seval çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin farinograf su absorpsiyonu deneme ortalaması % 61.20, deneme aralığı % 52.60-65.90 arasında değişmiştir. En yüksek su absorpsiyonu % 65.90 Dağdaş-94, en düşük su absorpsiyonu ise % 52.60 Seval çeşidinde elde edilmiştir. Farinograf stabilite değeri deneme ortalaması 15.31 dk. olup, deneme aralığı 2.35-20 dk arasında değişmiş, en yüksek stabilite Bağcı-2002, Bayraktar-2000, Gün-91, Harmankaya-99, Karahan-99, Müfitbey, Soyer-02 ve Sönmez-2001 çeşitlerinden en düşük stabilite değeri ise Seval çeşidinde elde edilmiştir. Farinograf 10. dk yumuşama değeri deneme

ortalaması 14.80 BU olmuş, deneme aralığı 3.00-31.00 BU arasında değişmiş, en düşük 10. dakika yumuşama değeri 3.0 BU Sönmez-2001, en yüksek 10 dakika yumuşama değeri ise 31.00 Süzen-97 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 8). Hamurun farinogram ve ekstensogram değerlerinin protein miktarı ile pozitif korelasyonlar halinde bulunduğu, protein miktarının her % 1'lik artışı ile su absorpsiyonunun %1-2, hamur gelişme müddetinin 1.1 dak, uzama kabiliyetinin 2.26 cm, uzama mukavemetinin 0.46 cm arttığı ortaya konulmuştur (Aitken et al. 1944; Finney 1945).

Çizelge 8. Deneme materyallerinde farinograf özelliklerinin ortalama değerleri
Table 8. The means value of traits farinograph of trial material

Çeşitler	Gelişme Süresi (dk.)	Su Absorpsiyonu (%)	Stabilite (dk.)	Yumuşama değeri BU 10.dk.
Altay-2000	8.12	62.75	11.76	22.00
Bağcı-2002	10.06	60.90	20.00	11.50
Bayraktar-2000	15.09	53.30	20.00	11.00
Bezostaja-1	15.11	63.60	20.00	10.00
Dağdaş-94	6.21	65.90	8.06	23.00
Demir-2000	5.06	62.50	7.30	16.00
Gerek-79	4.25	59.20	10.16	19.00
Gün-91	14.26	64.00	20.00	28.00
Harmankaya-99	12.04	64.90	20.00	5.00
İkizce-96	9.50	61.20	15.28	10.00
Karahan-99	19.34	61.20	20.00	19.00
KateA-1	5.40	61.40	16.22	12.00
Eraybey	12.12	59.50	20.00	16.00
Kıraç-66	6.39	61.30	8.16	18.00
Müfitbey	10.25	62.00	20.00	6.00
Selimiye	7.13	63.00	20.00	8.00
Seval	2.54	52.60	2.35	20.00
Soyer-02	15.02	59.50	20.00	16.50
Sönmez-2001	7.37	64.20	20.00	3.00
Süzen-97	6.34	61.70	6.10	31.00
Tosunbey	7.49	60.60	16.20	6.00
Ortalama	9.48	61.20	15.31	14.80
AÖF _(0.05)	1.17	1.94	2.29	0.76
DK (%)	5.90	1.53	7.14	2.48

Ekstensograf parametreleri

Hamur uzayabilirliği ve hamur kuvveti (uzamaya karşı gösterilen direnç) ekmeklik unların kaliteleri arasındaki farklılığı belirlemede ve uygun hammadde seçiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Reolojik özelliklerden uzayabilirlik ve hamur kuvveti (direnç) buğdayların farklı ürünlere işlenebilirliğini belirlemede kullanılmaktadır. Uzayabilirlik değeri, pişme performansı ve son ürün kalitesi hakkında önemli bilgiler sağladığından tahıl kimyasının anahtarlarından birisidir (Anderssen et al. 2004). Ayrıca uzayabilirlik testi ile fermantasyon sırasında hamurda meydana gelen değişimler belirlenip, proses hakkında

oldukça önemli bilgiler elde edilebileceği ifade edilmektedir (Dogan et al. 1996). Son ürün kalitesini etkileyen maksimum direnç değeri unun içerdiği protein oranından önemli derecede etkilenmektedir. Uzayabilirlik değerinde olduğu gibi unun protein oranının artması bu değeri de artırmaktadır (Sahari et al. 2006).

Ekstensograf enerji değeri aralığı; 30. dakikada 30-159 cm², 60. dakikada 32-197 cm² ve 90. dakikada ise 34-208 cm² arasında değişmiş, 30 ve 60. dakikalarda en yüksek değer Bağcı-2002, en düşük değer ise Seval çeşidinden elde edilmiş, 90. dakikada ise Karahan-99 çeşidi 208 cm² ile en yüksek değer vermiş, en düşük değer ise Seval çeşidinde 34 cm² elde edilmiştir. Çeşitlerin 90. dk dirençleri

142-459 BU(Brabender Unit) arasında olmuş, en yüksek direnç Soyer-02, en düşük değer ise Süzen-97 çeşidinden elde edilmiştir(Çizelge 9).

Çeşitlerin uzama kabiliyetleri 90. dk.' da deneme ortalaması 226.73 mm olup deneme aralığı 112-295 mm arasında değişmiştir. En yüksek uzama kabiliyeti KateA-1, en düşük değer ise Seval çeşidinden elde edilmiştir.

Ekstensograf maksimum direnç 90. dk' da deneme ortalaması 420.76 BU, çeşitler arasındaki aralık ise 200-729 BU arasında değişmiş, en yüksek maksimum direnç 729 BU ile Karahan-99, en düşük değer ise 200 BU ile Süzen-97 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin

90. dk. oran değerini incelediğimizde deneme ortalaması 1.21 BU/mm, çeşitler arasındaki fark 0.5-2.60 BU/mm arasında değişmiş, en yüksek oran Bayraktar-2000 ve Soyer-02, en düşük değer ise KateA-1 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin 90. dk. hamur maksimum oranı deneme ortalaması 1.94 BU/mm, çeşitler arasındaki fark 0.8-4.20 BU/mm arasında değişmiş, en yüksek oran Bayraktar-2000, en düşük değer ise Kate A-1 ve Dağdaş-94 çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Deneme materyallerinde ekstensograf özelliklerinin ortalama değerleri
Table 9. The means value of traits extensograph of trial material

Çeşitler	Enerji 30(cm ²)	Enerji 60(cm ²)	Enerji 90(cm ²)	Sabit deformasyondaki Direnç (BU)	Uzama (mm)	Max. Direnç (BU)	Oran (BU/mm)	Max. Oran (BU/mm)
Altay-2000	79	117	121	240	233	406	1.1	1.8
Bağcı-2002	159	197	152	315	224	498	1.4	2.2
Bayraktar-2000	157	155	157	451	170	718	2.6	4.2
Bezostaja-1	130	120	163	302	227	534	1.3	2.4
Dağdaş-94	68	84	75	143	253	207	0.6	0.8
Demir-2000	102	109	105	207	243	298	0.9	1.2
Gerek-79	141	164	146	272	236	446	1.2	1.9
Gün-91	76	101	119	205	268	339	0.8	1.3
Harmankaya-99	71	135	115	234	233	354	1.0	1.5
İkizce-96	152	140	124	222	236	383	0.9	1.6
Karahan-99	148	172	208	397	217	729	1.8	3.4
KateA-1	87	96	99	154	295	230	0.5	0.8
Eraybey	137	153	182	272	258	530	1.1	2.1
Kıraç-66	108	117	82	163	235	246	0.7	1.0
Müfitbey	135	170	138	303	209	480	1.4	2.3
Selimiye	142	147	152	242	250	448	1.0	1.8
Seval	30	32	34	217	112	217	1.9	1.9
Soyer-02	130	164	153	459	175	647	2.6	3.7
Sönmez-2001	98	95	77	154	247	214	0.6	0.9
Süzen-97	87	79	64	142	224	200	0.6	0.9
Tosunbey	151	159	200	377	216	712	1.7	3.3
Ortalama	113.73	128.88	126.95	260.54	226.73	420.76	1.21	1.94
AÖF _(0.05)	7.16	20.90	28.69	60.83	12.15	124.2	0.31	0.62
DK (%)	3.08	7.71	10.80	11.31	2.58	14.28	7.5	15

zellikler arası ilişkiler

İncelenen zellikler arasındaki ilişkileri incelediğimizde, **miksograf gelişme sũresi ile**; ekstensograf 30-60-90 dk. enerji değeri, ekstensograf maksimum direnç arasında (0.460**, 0.311*, 0.460**, 0.338*), **miksograf stabilite ile**; sertlik, ekstensograf 30-60-90 dk. enerji değerleri, ekstensograf direnç, uzama, maksimum direnç, oran ve maksimum oran arasında (0.434*, 0.470*, 0.524*, 0.597**, 0.820**, -0.343*, 0.760**, 0.753**, 0.805**), **miksograf pik yũksekliti ile**; zeleny sedimentasyon, ekstensograf uzama, oran, ve maksimum oran arasında (0.616**, 0.719**, -0.547**, -0.405**), **miksograf yumuşama ile**; ekstensograf 90 dk, direnç, uzama, maksimum direnç, oran, maksimum oran, miksograf stabilite ve pik yũksekliti arasında (-0.419**, -0.610**, 0.460**, -0.579**, -0.639**, -0.650), **miksograf pik alanı ile**; zeleny sedimentasyon, ekstensograf 30-60-90 dk. enerji değerleri, uzama, maksimum direnç, miksograf gelişme sũresi, stabilite ve pik yũksekliti arasında (0.859**, 0.406**, 0.588**, 0.514**, 0.388*, 0.372*), **miksograf toplam alan ile**; protein oranı, ekstensograf direnç, ekstensograf uzama, ekstensograf maksimum direnç, ekstensograf oran, ekstensograf maksimum oran ve miksograf pik yũksekliti arasında (0.290*, -0.532**, 0.525**, -0.412**, -0.670**, -0.548**, 0.387*) nemli ilişkiler tespit edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2012), miksograf pik yũksekliti, miksograf alan, miksograf gelişme sũresi ve miksograf yumuşama derecesi ile farinograf su absorpsiyonu, farinograf gelişme sũresi, farinograf stabilite ve farinograf yumuşama derecesi arasında önemli ilişkiler belirlenmişlerdir.

Farinograf zelliklerinin korelatif ilişkilerini incelediğimizde, **farinograf gelişme sũresi ile**; sertlik değeri, zeleny sedimentasyon, ekstensograf 30-60-90. dk. enerji değerleri, ekstensograf direnç, ekstensograf maksimum direnç, ekstensograf oran, ekstensograf maksimum oran arasında (0.378*, 0.403**, 0.432**, 0.518**, 0.654**, 0.657**, 0.691**, 0.481**, 0.629**), **farinograf su absorpsiyonu**; protein oranı, zeleny sedimentasyon, ekstensograf direnç, ekstensograf uzama, ekstensograf maksimum direnç, ekstensograf oran, ekstensograf maksimum oran arasında (0.403**, 0.389*, -0.473**, 0.746**, -0.338*, -0.700**, -0.554*), Aydoğan ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada, miksograf toplam alan ile ve

farinograf su absorpsiyonu (0.599**) pozitif önemli, Baker et al. (1971), protein oranı ile unun su absorpsiyon değeri, hamurun gelişme mũddeti ve ekmek hacmi arasında önemli pozitif ilişkinin olduğunu; **farinograf stabilite**; zeleny sedimentasyon, ekstensograf 30-60-90. dk. enerji değerleri, ekstensograf direnç, ekstensograf maksimum direnç, ekstensograf maksimum oran, (0.622**, 0.561**, 0.659**, 0.688**, 0.525**0.605**, 0.465**) ve **farinograf 10. dk. yumuşama**; protein oranı ve miksograf alan arasında (0.356*, 0.372*) nemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Ekstensograf zelliklerinin korelatif ilişkilerini incelediğimizde, **ekstensograf 60. dk enerji değeri**; sertlik değeri, zeleny sedimentasyon ve ekstensograf 30. dk., arasında pozitif önemli ilişki (0.314*, 0.450**, 0.869**), **ekstensograf 90. dk., enerji değeri**; ekstensograf 30. dk. enerji, ekstensograf 60. dk. değeri arasında (0.800**, 0.847**, 0.640**) pozitif ve önemli, **ekstensograf direnç**; ekstensograf 30-60-90. dk. enerji değerleri arasında (0.640**, 0.708**, 0.777**) pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir. **Ekstensograf uzama değeri**; zeleny sedimentasyon ve ekstensograf direnç arasında (0.474**, -0.504**), **ekstensograf maksimum direnç**; ekstensograf 30-60-90 dk. enerji değeri, ekstensograf direnç arasında (0.747**, 0.785**, 0.920**, 0.952**), **ekstensograf oran**; ekstensograf 30-60-90. dk. enerji değeri, ekstensograf direnç, ekstensograf uzama, ekstensograf maksimum direnç arasında (0.379*, 0.426**, 0.483**, 0.916**, -0.779**), **ekstensograf maksimumu oran**; ekstensograf 30-60-90. dk. enerji değeri, ekstensograf direnç, ekstensograf uzama, ekstensograf maksimum direnç ve ekstensograf oran arasında (0.600**, 0.622**, 0.736**, 0.985**, -0.574**, 0.941) nemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Ekmeklik zelliklerinin korelatif ilişkilerini incelediğimizde, ekmek ağırlığı ile farinograf su absorpsiyonu arasında (0.407*) pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir. **Ekmek hacmi ile**; zeleny sedimentasyon, ekstensograf uzama kabiliyeti, ekstensograf oran, miksograf gelişme sũresi, miksograf pik yũksekliti, miksograf pik alanı, farinograf su absorpsiyonu, farinograf stabilite ve ekmek ağırlığı arasında önemli (0.389*, 0.461**, -0.372, 0.419**, 0.480**, 0.519**, 0.623**, 0.453*, 0.548**) ilişki tespit edilmiştir. (izelge 10). şahin ve ark. (2013) Ekmek hacmi; farinograf su absorpsiyonu (0.518**) ve zeleny sedimentasyon değeri arasında (0.297**) pozitif önemli ilişki belirlenmişlerdir.

Çizelge 10. İncelenen özellikler arasında korelasyon katsayıları
Table 10. Correlation coefficients between observed traits

Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon
Zeleny sedimantasyon	Sertlik Değeri	0.370*
E-60 dakika	Sertlik Değeri	0.314*
E-60 dakika	Zeleny sedimantasyon	0.450**
E-60 dakika	E-30 dakika	0.869**
E-90 dakika	E-30 dakika	0.800**
E-90 dakika	E-30 dakika	0.847**
E-Direnç	E-30 dakika	0.640**
E-Direnç	E-60 dakika	0.708**
E-Direnç	E-90 dakika	0.777**
E-Uzama	Zeleny sedimantasyon	0.474**
E-Uzama	E-Direnç	-0.504**
E-Maksimum direnç	E-30 dakika	0.747**
E-Maksimum direnç	E-60 dakika	0.785**
E-Maksimum direnç	E-90 dakika	0.920**
E-Maksimum direnç	E-Direnç	0.952**
E-Oran	E-30 dakika	0.379**
E-Oran	E-60 dakika	0.426**
E-Oran	E-90 dakika	0.483**
E-Oran	E-Direnç	0.916**
E-Oran	E-Uzama	-0.779**
E-Oran	E-Maksimum direnç	0.774**
E-Maksimum oran	E-30 dakika	0.600**
E-Maksimum oran	E-60 dakika	0.622**
E-Maksimum oran	E-90 dakika	0.736**
E-Maksimum oran	E-Direnç	0.985**
E-Maksimum oran	E-Uzama	-0.574**
E-Maksimum oran	E-Maksimum direnç	0.941**
E-Maksimum oran	E-Oran	0.936**
M-Gelişme Süresi	E-30 dakika	0.460**
M-Gelişme Süresi	E-60 dakika	0.311*
M-Gelişme Süresi	E-90 dakika	0.460**
M-Gelişme Süresi	E-Maksimum direnç	0.338*
M-Stabilite	Sertlik Değeri	0.442**
M-Stabilite	E-30 dakika	0.474**
M-Stabilite	E-60 dakika	0.537**
M-Stabilite	E-90 dakika	0.597**
M-Stabilite	E-Direnç	0.821**
M-Stabilite	E-Uzama	-0.344*
M-Stabilite	E-Maksimum direnç	0.760**
M-Stabilite	E-Oran	0.756**
M-Stabilite	E-Maksimum oran	0.806**
M-Pik Yüksekliği	Zeleny sedimantasyon	0.616**
M-Pik Yüksekliği	E-Uzama	0.719**
M-Pik Yüksekliği	E-Oran	-0.547**
M-Pik Yüksekliği	E-Maksimum oran	-0.405**
M-Yumuşama	E-90 dakika	-0.419**
M-Yumuşama	E-Direnç	-0.610**
M-Yumuşama	E-Uzama	0.460**
M-Yumuşama	E-Maksimum direnç	-0.579**
M-Yumuşama	E-Oran	-0.639**
M-Yumuşama	E-Maksimum oran	-0.650**
M-Yumuşama	M-Stabilite	-0.687**
M-Yumuşama	M-Pik Yüksekliği	0.574**

E: Ekstensograf. M: Miksograf. F: Farinograf **:p<0.01 *:p<0.05

Çizelge 10'un devamı
Table 10 continued

Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon
M-Pik Alanı	Zeleny sedimantasyon	0.859**
M-Pik Alanı	E-30 dakika	0.407**
M-Pik Alanı	E-60 dakika	0.588**
M-Pik Alanı	E-90 dakika	0.514**
M-Pik Alanı	E-Uzama	0.388**
M-Pik Alanı	M-Stabilite	0.372**
M-Pik Alanı	M-Pik Yüksekliği	0.607
M-Toplam Alan	Protein oranı	0.290*
M-Toplam Alan	E-Direnç	-0.532**
M-Toplam Alan	E-Uzama	0.525**
M-Toplam Alan	E-Maksimum direnç	-0.412**
M-Toplam Alan	E-Oran	-0.670**
M-Toplam Alan	E-Maksimum oran	-0.548**
M-Toplam Alan	M-Pik Yüksekliği	0.387**
M-Toplam Alan	M-Yumuşama	0.328*
F-Gelişme Süresi	Sertlik Değeri	0.378**
F-Gelişme Süresi	Zeleny sedimantasyon	0.403**
F-Gelişme Süresi	E-30 dakika	0.432**
F-Gelişme Süresi	E-60 dakika	0.518**
F-Gelişme Süresi	E-90 dakika	0.653**
F-Gelişme Süresi	E-Direnç	0.657**
F-Gelişme Süresi	E-Maksimum direnç	0.691**
F-Gelişme Süresi	E-Oran	0.481**
F-Gelişme Süresi	E-Maksimum oran	0.629**
F-Gelişme Süresi	M-Stabilite	0.751**
F-Gelişme Süresi	M-Yumuşama	-0.449**
F-Gelişme Süresi	M-Pik Alanı	0.600**
F-Su Absorbsiyonu	Protein Oranı	0.403**
F-Su Absorbsiyonu	Zeleny sedimantasyon	0.389**
F-Su Absorbsiyonu	E-Direnç	-0.473**
F-Su Absorbsiyonu	E-Uzama	0.746**
F-Su Absorbsiyonu	E-Maksimum direnç	-0.338*
F-Su Absorbsiyonu	E-Oran	-0.697**
F-Su Absorbsiyonu	E-Maksimum oran	-0.554**
F-Su Absorbsiyonu	M-Stabilite	-0.365**
F-Su Absorbsiyonu	M-Pik Yüksekliği	0.807**
F-Su Absorbsiyonu	M-Yumuşama	0.481**
F-Su Absorbsiyonu	M-Pik Alanı	0.405**
F-Su Absorbsiyonu	M-Toplam Alan	0.599**
F-Stabilite	Zeleny sedimantasyon	0.622**
F-Stabilite	E-30 dakika	0.561**
F-Stabilite	E-60 dakika	0.659**
F-Stabilite	E-90 dakika	0.688**
F-Stabilite	E-Direnç	0.525**
F-Stabilite	E-Maksimum direnç	0.605**
F-Stabilite	E-Maksimum oran	0.465**
F-Stabilite	M-Stabilite	0.545**
F-Stabilite	M-Pik Yüksekliği	0.307*
F-Stabilite	M-Yumuşama	-0.314*
F-Stabilite	M-Pik Alanı	0.763**
F-Stabilite	F-Gelişme Süresi	0.739**
F-Yumuşama-10 dk.	Protein Oranı	0.356*
F-Yumuşama-10 dk.	M-Toplam Alan	0.372**
Ekmek ağırlığı	F-Su Absorbsiyonu	0.407**
Ekmek hacmi	Zeleny sedimantasyon	0.389**
Ekmek hacmi	E-Uzama	0.461**
Ekmek hacmi	E-Oran	-0.372**
Ekmek hacmi	M-Gelişme Süresi	0.419**
Ekmek hacmi	M-Pik Yüksekliği	0.480**
Ekmek hacmi	M-Pik Alanı	0.519**
Ekmek hacmi	F-Su Absorbsiyonu	0.623**
Ekmek hacmi	F-Stabilite	0.453**
Ekmek hacmi	Ekmek ağırlığı	0.548**

E: Ekstensograf. M: Miksograf. F: Farinograf **: $p < 0.01$ *: $p < 0.05$

Sonuç

Islah çalışmalarında fiziksel ve kimyasal analizler yanında reolojik analizlerin de yapılması gerektiği erken generasyonlarda ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında miksograf cihazının etkin bir şekilde kullanılabileceği, farinograf, ekstensograf, miksograf, ekmek denemeleri ve diğer kalite parametreleri arasında yüksek oranda bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir. Denemede yer alan çeşitlerde protein oranı bakımından Dağdaş-94 zeleny sedimentasyon Bağcı-94, ekmek ağırlığında Müfitbey ve Bezostaja-1, ekmek hacminde Harmankaya-99 ve Gün-91, miksograf parametrelerinde gelişme süresi stabilite, pik alanı ve pik yüksekliği bakımından Sönmez-2001, yumuşama derecesi bakımından Bayraktar-2000 çeşitleri en yüksek değere sahip olmuşlardır. Farinograf gelişme süresi değeri bakımından Karahan-99, su absorpsiyonu Dağdaş-94 ve stabilite değeri bakımından Bağcı-2002 çeşitleri en yüksek değere sahip olmuşlardır. Ekstensograf enerji değeri 30-60. dk. Bağcı-2002 90. dk. Karahan-99, 90. dk. direnç ise Soyer-02, 90. dk hamurun uzama kabiliyeti KateA-1 ve hamurun maksimum direnci Karahan-99 çeşitlerinden yüksek değer elde edilmiştir. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiye baktığımızda; yapılan kimyasal, reolojik ve ekmek denemeleri analizleri arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Farinograf, ekstensograf, miksograf ve ekmek denemeleri parametrelerinin kullanılmasının ekmekçilik açasından hamurun özelliklerinin belirlenmesinde etkin rol oynadığı görülmüştür. Ekmeklik buğday ıslahında bu parametrelerin kullanılması kaliteli çeşit geliştirilmesinde önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Aitken T. R, Fische M.H., Anderson J. A., 1944. Effect of protein content and grade on farinograms, extensograms and alveograms. Cereal Chem. 21: 465-488.

Anderssen RS., Bekes F., Gras PW., Nikolov A., Wood JT. 2004. Wheat-flour dough extensibility as a discriminator for wheat varieties. Journal of Cereal Science. 39:195-203.

Anonymous 1981. ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry. Vienna

Anonymous 1990. AACC (26-95). Approved methods of the american association of cereal chemist. USA.

Anonymous 2009. Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved methods

Aydın A., Paulsen P. and Smulders. J. M., 2009. The physico-chemical and microbiological properties of wheat flour in Turkey. Turk J. Agric. For.. 33: 445-454.

Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., şahin M. ve Kaya Y., 2007. Ekmeklik Buğday (*T.aestivum* L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt 16. Sayı. 1-2. 2007. Ankara

Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., şahin. M., Kaya Y., Koç H., Görgülü M.N. ve Ekici M., 2012. Ekmeklik Bugday Unlarında Alveograf. Farinograf ve Miksografta Ölçülen Reolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1):74-82. 2012 ISSN 1304-9984. Araştırma Makalesi Isparta

Bağcı S. A. ve şahin M., 1999. Buğday Kalite Islahında Bilgisayarlı Miksograf Aletinin Kalite Ölçümünde Kullanılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları. 8-11 Haziran S:519-523. Konya

Baker R.J., Tipples K.H. ve Campbell A.B., 1971. Hcrtrabilits of and Correlations Among Quality TrailS in Wheat. Can Journal of Plant Science. 51: 441-455.

D'Appolonia A.B.L. ve Kunherlh W.B., 1984. The Farinograph Hindbook. American Assocaition of Cereal Chem. St Paul Minnesota. USA. S. 64.

Dogan İ.S., Ponte JG. and Walker CE., 1996. Effect of formula and process variations on Turkish francala bread production. Cereal Foods World. 41(9):741

Dunduk I.G., Ermekova M.F. and Chortiaya M.A., 1974. Technologicalpropertles of wheat varieties and wheatmutants in relation to weather conditions. Vestnik Sel' Skokhozyaistvennoi Nauki. Mokow. USSR. No: 10: 60-64.

Dunnewind B., Sliwinski EL., Grolle K. and Vliet TV., 2004. The Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig - An Experimental evaluation. Journal of Texture Studies. 34: 537-560.

Elğün A., Ertugay Z., Certel M. ve Kotancılar H.G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu (Düzeltilmiş 3. baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın no:867. Ziraat Fakültesi Yayın No:335. Ders Kitapları Serisi No:82. S.245

- Ercan R., Seçkin R. ve Velioglu S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilcn Bazı Buğday eşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13 (2) 107-114.
- Finney K.E., 1945. Methods of estimating and the effect of variety and protein level on the baking absorption of flour. Cereal Chem. 22: 149-158.
- Finney K. F. and Fryer H. C., 1958. Effect on loaf volume on high temperatures during the fruiting period of wheat. Agronomy Journal 50: 28-34.
- Indrani D. and Rao G.V., 2007. Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough as Influenced by Ingredients of Parotta. Journal of Food Engineering. 79:100-105.
- Pomeranz Y., 1971. Wheat chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists. St.Paul. Minnesota. USA.
- Sahari MA., Gavlighi H.A., Tabrizzad M.H.A., 2006. Classification of protein content and technological properties of eighteen wheat varieties grown in Iran. International Journal of Food Science and Technology. 41 (2): 6–11.
- şahin M., Aydoğan S., Akacak Göçmen A. ve Taner S., 2009. Orta Anadolu için geliştirilmiş bazı ekmeklik buğday genotiplerinin alveograf enerji değeri yönünden değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitkisel Araştırma Dergisi (2009) 2: 1-9. Konya
- şahin M., Akacak Göçmen A., Aydoğan. S., Demir B., nmez H. ve Taner S., 2013. Ekmeklik Buğday Ununda Ekmek Hacmi ile Bazı Fizikokimyasal ve Reolojik zellikler Arasındaki İlişkilerin Tespiti Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 2013. 22 (1): 13-19. Ankara

Evaluation and Determination of Rangeland Vegetation in Kayseri Province

*Sabahaddin ÜNAL¹ Ziya MUTLU¹ Öztekin URLA¹ Hakan YILDIZ¹
Bilal ŞAHİN²

¹Central Research Institute for Field Crop, Ankara

²Çankırı Karatekin University, Yapraklı Vocational School, Çankırı

*Corresponding author (Sorumlu yazar e-posta): sabahaddin04@yahoo.com

Received (Geliş Tarihi): 10.07.2013

Accepted (Kabul Tarihi): 25.10.2013

Abstract

Rangelands are basically one of the main feed resources for livestock. They are also important for watershed functions, biodiversity, and recreation. It is necessary to be known rangelands current status for their improvement and management. For this reason vegetation survey was conducted on the rangelands of Kayseri Province in year 2009. A modified wheel point method with loop was used for vegetation survey in the 60 representative survey sites of rangelands in Kayseri province. The results of this survey indicated that vegetation cover was detected as 57.85 %. The cover rates of decrease and increase in botanical composition were 12.62 % and 19.98 %, respectively. The numbers of sites determined as good, fair, and poor conditions were 1, 29, and 30, respectively. The 59 sites of total sites were identified as fair and poor in condition based on the rangeland condition classes. On the other hand, 26 sites were found as risky and 28 sites as unhealthy in health categories. These results show that rangelands are in fast degradation trend which should be immediately stopped and reversed to the original situation with available rehabilitation techniques for the improvement of rangelands.

Keywords: Rangeland condition, health, management, improvement.

Kayseri İli Mera Vejetasyonunun Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Öz

Meralar hayvan varlığımızın temel beslenme kaynaklarından biridir. Buna ilaveten meralar, su kaynağı olmaları, biyoçeşitliliğe sahip bulunmaları ve rekreasyon alanı olarak değerlendirilmeleri açısından önemlidir. Mera alanlarının ıslahı ve yönetimi için mevcut durumun belirlenmesi gereklidir. Bu nedenle Kayseri ili mera alanlarında 2009 yılında vejetasyon etüt çalışmaları yapılmıştır. İlin tüm meralarını temsil edecek 60 durak belirlenmiş ve lup ile modifiye edilmiş bir tekerlek nokta yöntemiyle vejetasyon etüdü yapılmıştır. Araştırma sonucunda bitkiyle kaplı alan % 57.85 bulunmuştur. Azalıcı ve çoğaltıcı bitki türleri oranları sırayla % 12.62 ve % 19.98 olarak saptanmıştır. İncelenen mera alanlarından iyi, orta ve zayıf durumda olanlar sırayla 1, 29 ve 30 adet olarak tespit edilmiştir. Vejetasyon etüdü yapılan toplam 60 mera durağından 59 tanesinin mera durumu orta ve zayıf, biri iyi olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan mera sağlığı açısından yapılan sınıflamada 26 durak riskli ve 28 durak sorunlu olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ildaki meraların hızlı bozulma sürecinde olduğunu göstermekte olup bu süreç acilen durdurulmalı ve uygun mera yönetimi ve ıslahı çalışmaları ile orijinal yapısına döndürülmelidir.

Anahtar Kelimeler: Mera durumu, sağlığı, yönetimi ve ıslahı

Introduction

Rangelands are benefited by human for multiple use as food, fiber, water, recreation, and wildlife (Holechek et al. 2004). They are considered significant for environmental aspects and must be maintained in the context of ecosystem management.

Rangeland vegetation and related environmental factors are primarily observed to identify range condition and trend. This process explains in a detailed information on

historical use, present potential, and future possibilities of rangelands.

The Central Anatolia Region consists of 33.3% (TÜİK 2001) of total rangeland area which is 14.6 mil. ha (TÜİK 2012). Because of the rapid development in agricultural mechanization, the rangeland areas were converted to croplands and cultivated since 1950's, thereby rangelands in total area has been declined by 40% for last 50 years. This situation caused to break down the balance between livestock and rangelands because of increased animal numbers and declined

rangeland area. The rangelands, main feed resources for animals, were used as early and heavy grazing in the long term. As a result unfortunately their quantity and quality were drastically reduced (Büyükburç 1983).

Plant species with good quality and hay yield are important for rangelands of the Central Anatolia Region. Their existence and influence in the rangeland vegetation were also considered as an important factor on the determination of the rangeland condition and health. Following species were identified in the past studies; *Festuca ovina* (Bakır 1970; Özmen, 1977; Uluocak, 1977), *Andropogon gryllus*, *Hedysarum varium* (Bakır 1970; Tokluoğlu 1979), *Thymus squarrosus*, (Bakır 1970; Özmen 1977; Tokluoğlu 1979), *Artemisia fragrans* (Özmen 1977; Tokluoğlu 1979), *Medicago sativa* (Bakır 1970; Uluocak 1977). In addition, other important species for the region were also found such as *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Bromus erectus*, *Onobrychis armena*, *Cynodon dactylon*, *Stipa lagascae*, *Teucrium polium*, *Globularia orientalis* (Bakır 1970), and *Agrostis* sp., *Bromus erectus*, *Stipa pennata*, *Convolvulus compactus*, *Noaea spinosissima* (Özmen 1977). Moreover, plant species as *Kochia prostate* (Tokluoğlu 1979), and *Trifolium arvense*, *T. campestre*, *T. repens*, *Onobrychis sativa*, *O. alba*, *O. tenuifolia*, *Koeleria cristata*, *Agropyron intermedium*, *A. elongatum*, *A. trichophorum*, *Phleum pratense*, *P. phloides*, *P. exaratum*, *Dactylis glomerata*, *D. hispanica* (Uluocak 1977) were specified in the vegetation of rangelands.

Botanical composition, climatic data and environmental features should be determined for description of the study area (Bakır 1969). After the evaluation of present data is identified rangeland condition (excellent, good, fair, poor) and health (healthy, risky and unhealthy) (Bakır 1969; Koç et al. 2003). In addition to the carrying capacity should be also calculated by rangeland hay yield, grazing period, rangeland area, and daily animal consumption. Based on above mentioned information, proper grazing system should be easily determined and implemented for various status levels of rangelands.

Vegetation surveys were performed in the 9 provinces of the Central Anatolia Region between 2007 and 2011 year. Both provinces, as namely Ankara and Çankırı, were found similar status for range condition and health in a fair and at risky, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Furthermore, the

percentages of vegetation cover and bare ground in Ankara and Çankırı were obtained at the same study to be as 60.55% and 39.45%; 65.19% and 34.81%, respectively. These vegetation surveys showed that the cover rates of decrease and increase in the provinces of Ankara and Çankırı were quantified ranging from 10.24% to 25.71% and from 14.72% to 24.80%, respectively. These vegetation communities consisted of the 287 and 327 species in rangelands of Ankara and Çankırı, respectively. Decrease species were found in both provinces such as *Agropyron cristatum*, *Bromus tomentellus*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Koeleria cristata*, *Lotus aegaeus*, *L. corniculatus*, *O. armena*, *O. oxyodonta*, *Trifolium pretense*, and *Vicia cracca*. These increase species as *Cynodon dactylon*, *Plantago lanceolata*, *P. bulbosa*, *Stipa holosericea*, and *Teucrium polium* were also existed in two locations. Other increase species such as *Hordeum bulbosum*, *Poa alpine*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Ebenus hirsuta*, *Hedysarum cappadocicum* were also encountered in vegetation of Ankara province.

The objective of this study was to identify the condition and the health of rangelands which were based on plant species in vegetation community of the sixty different sites. Other purpose was to outline the proper management for rangeland improvement in this province.

Material and Method

Study area description

The study area, Kayseri province, is located at the plateau of the Central Anatolia Region with latitudes of 37° 45' – 39° 13' N, and longitudes of 34° 56' – 36° 59' E (Figure 1). The altitudes of the sampling sites range from 1080 m to 2264 m. The slopes of the studied sites vary across the province. Long term annual mean precipitation is 397 mm, it was 487mm in the survey year (2009) (Anonymous 2009a). Long term average temperature is 10.2 °C but the recorded average temperature was 10.8 °C in the survey year. The coldest month is January with mean temperature of -1 °C. The warmest months are July and August with mean temperature of 22.0°C (Figure 2). The long term average relative humidity is about 59.0% but it was below the long-term average in the survey year as 57.4%.

Soil depths in the study area are in general very shallow. The soil texture of sites

ranges from clay to clay – loam. The soil is neutral (pH 6.73) and slightly alkaline (pH 8.45), a wide range variation of lime content (0.0 – 36.55%), very low phosphorus amount (0.1- 6.9 kg/da), rich potassium content (22-497 kg/da), low and fair organic matter content (0.0– 3.3%) (Anonymous, 2009b).

The vegetation survey was conducted with a modified wheel point method (Koç and Çakal 2004) at the representative 60 sites of Kayseri province. Two transect lines with 100 m long were made at each site. The 200 reading points having 0.50 m intervals were recorded along each transects. Plant samples were properly collected and dried up for making herbarium. They all were identified according to related flora books of Davis 1965-1985, Davis et al. 1988, Güner et al. 2000. In addition, habitat factors (altitude, aspect, slope) and impact of rangeland use (grazing intensity) with soil features and erosion influence were noted down for each sample sites. The cover percentages of plant species, bare ground and stoniness on rangeland were determined. The rangeland condition (only cover of decrease and increase used) were categorized as excellent, good, fair, poor and the rangeland health were also classified as healthy, at risky, and unhealthy based on the basal cover of rangeland vegetation (Koç et al. 2003).

Rangeland and meadow areas are 690.028 ha. The total livestock is 218.000 animal unit (AU) (Anonymous 2009c). Carrying capacity (CC) of total rangeland area in Kayseri province is 138.081 AU. Livestock number is much more 58.0% than CC of Kayseri rangelands. Hay need of livestock of the province is 994 625 tons per year, but production of rangeland and meadow is only 310.682 tons (31.24% of total requirement).

Results and Discussions

General assessment

(Rangelands condition and health)

The Province rangeland condition was determined and categorized into fair class (having the total values of decrease and increase as 26.23%) based on plant species (Table 1). The percentages of decrease, increase, and invaders in botanical composition were 12.62%, 19.98%, and 68.91% respectively. A value of the increase used for range condition is also 14.46%.

The province rangeland health was identified in a risky category having the percentages of plant cover and bare ground as 57.85% and 42.15%, respectively (Table 1).

Ankara and Çankırı provinces had similar status for range condition and health, in a fair and at risky, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Heavy grazing may naturally result in current unfavorable status of regional rangelands.

Rangeland health

Rangeland health values of the study sites were given in Table 2. The percentages of vegetation cover and bare ground were found as 83.42%, 16.58%; 62.33%, 37.67% and 48.21%, 51.79% at healthy (6 sites), risky (26 sites), and unhealthy (28 sites) of the health classes, respectively. In the same table, the 54 sites of total 60 sites were the poor health classes as risky and unhealthy. This status wasn't sustainable for maintain and improvement of present rangeland. It means rangeland degradation process continues fast.

Similarly, in Ankara and Çankırı provinces, the percentages of vegetation cover and bare ground were obtained to be as 77.75% and 22.25%; 79.04% and 20.96%; 63.77% and 36.23%; 64.52% and 35.48%; 49.30% and 50.70%; 46.23% and 53.77% at healthy, risky, and unhealthy of the health classes, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b).

These data showed that three province rangelands have similar declining trend on range health. It means that rangeland health and implementing management also resemble each other for regional provinces.

Healthy rangeland class had the highest vegetation cover with 83.42% (Table 2). The lowest and the highest values of botanical composition in the same consecutive classes for these three health classes as healthy, risky, and unhealthy were determined as 75.25%, 100.00%; 56.75%, 70.50% and 32.00%, 55.50%, respectively.

Rangeland Condition

The condition data of survey sites is given in Table 3. The vegetation survey results showed that the three different classes of rangeland conditions were found as good (one site, KYS049), fair (29 sites), and poor (30 sites) in the province of Kayseri. The total number of fair and poor sites conditions was 59 (Table 3).

The only one site out of the 60 sites was in a good rangeland condition and its decrease cover was found as 70.25% in botanical composition, but it had no increaser plant species. The percent value of invader species was 29.75% in the site KYS049.

Good management practices should be used for this site to benefit optimum level and to maintain its current status. The cover rates of decrease and increaser in the sites of good rangeland condition of Ankara and Çankırı provinces were quantified as 43.09% and 32.87%; 49.36% and 13.33%, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b).

The 29 sites of total 60 survey sites were in a fair class having the percentages of decrease and increaser in botanical composition of 15.82% and 27.08%, respectively (Table 3). When decrease species percent reduced; conversely, increaser species cover expanded on vegetation cover. The cover rates of decrease and increaser in Ankara and Çankırı fair rangeland conditions were quantified as 15.13% and 28.91%; 15.19% and 25.33%, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Invader species also led to increase and dramatically reached to 57.64%. These data became indicators of a wide range variation in two main species groups. Animals prefer to feed first palatable plants (decrease and increaser) latter to eat less palatable species. Some factors such as environmental aspects; various topography, rangeland distance to village and management history cause to lead diverse use levels on rangeland vegetation. Various grazing intensity such as light, moderate, and heavy grazing differently influences species on plant community of rangeland sites.

The 30 sites in a poor class of rangeland condition have the percentage of decrease and increaser on botanical composition of 7.16% and 12.88%, respectively (Table 3). In this poor class, both decrease and increaser rates under herbivores were the lowest to the other classes'. The cover rates of decrease and increaser in Ankara and Çankırı poor range conditions were measured as 4.21% and 22.66%; 3.13% and 27.13%, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Decrease cover value of poor condition in Kayseri province was higher than those values in other provinces, but increaser data was too lower than Ankara and Çankırı's. Invaders rate in the poor

category in this study was 81.11% which was the highest rate in the all three classes (Table 3). In the poor sites, the impact of grazing highly influences plant species of good quality (such as decrease and increaser) and remarkably occurs scattered small patches of plant species through rangelands.

Plant species

There were 263 species that could refer to an indicator for a wide range diversity of vegetation community composition. Ankara and Çankırı provinces consisted of the 287 and 327 species in rangeland vegetation communities, respectively (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). These data refer that high richness in plant species exists in regional vegetation community.

The percentages of decrease, increaser and invader on botanical composition were given in Table 4 and Table 5. In this survey, decrease grasses include the following species: *Agropyron cristatum*, *Agrostis stolonifera*, *Bromus tomentellus*, *Chrysopogon gryllus* (*Andropogon gryllus*), *Elymus hispidus*, *Koeleria cristata*, *Phleum montanum* and *Poa pratensis*. Following decrease were encountered in Ankara and Çankırı provinces such as *Agropyron cristatum*, *Bromus tomentellus*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Koeleria cristata*, *Lotus aegaeus*, *L. corniculatus*, *O. armena*, *O. oxyodonta*, *Trifolium pretense*, and *Vicia cracca*. (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Increaser grasses were found as *Briza media*, *Cynodon dactylon*, *Ebenus laguroides*, *Festuca callieri*, *Festuca valesiaca*, *Hordeum bulbosum*, *Poa alpina*, *Poa bulbosa*, *Puccinellia koeieana* and *Stipa holosericea*.

The following plant species existed in the earlier studies through The Central Anatolian Region: *Andropogon gryllus*, (Bakır 1970; Tokluoğlu 1979) and *Festuca ovina*= *F. valesiaca*, *F. callieri* (Bakır 1970; Özmen 1977; Uluocak 1977; Ünal et al. 2010; Ünal et al. 2011).

Major important species for this region such as *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Cynodon dactylon*, (Bakır 1970), *Koeleria cristata*, *Agropyron* (*A. intermedium*, *A. elongatum*, *A. trichophorum*) were found in the previous work and this study.

Decrease legume species such as *Medicago sativa*, *Onobrychis occulta* and *O. oxyodonta* were identified in the field survey of this study. Increaser forage legumes such as

Hedysarum cappadocicum, *Hedysarum pestalozzae* and *Hedysarum varium* were also determined.

The same plant species were encountered in the past surveys and this study such as *Hedysarum varium* (Bakır 1970; Tokluoğlu 1979), *Medicago sativa* (Bakır 1970; Uluocak 1977), *Onobrychis armena* (Bakır 1970; Ünal et al. 2010) and *Onobrychis sativa*, *O. alba*, *O. tenuifolia* (Uluocak 1977) that are all considered potentially to be most important to be rehabilitated and over-seeded for region vegetation community.

These increasers as *Cynodon dactylon*, *Plantago lanceolata*, *Poa bulbosa*, *Stipa holosericea*, and *Teucrium polium* also occurred in Ankara and Çankırı provinces (Ünal et al. 2012a; Ünal et al. 2012b). Other increasers such as *Hordeum bulbosum*, *Poa alpine*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Ebenus hirsuta*, *Hedysarum cappadocicum* also seemed in vegetation of Ankara province (Ünal et al. 2012a).

Some invader species in the study areas were *Alyssum desertorum*, *A. pateri*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia macroclada*, *Noaea mucronata*, *Phlomis armeniaca*, *Potentilla recta*, *Salvia cryptantha*, *Scabiosa argentea*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus sipyleus*, *Vicia ervilia*, *Ziziphora capitata*.

Dominant plant species at the native steppe vegetation as *Thymus squarrosus*, (Bakır 1970; Özmen 1977; Tokluoğlu 1979; Ünal et al. 2010; Ünal et al. 2011), *Artemisia fragrans* (Özmen 1977; Tokluoğlu 1979; Ünal et al. 2010; Ünal et al. 2011) have synonyms with *Artemisia santonicum* and *Thymus sipyleus* existing in this survey.

Conclusions

Range condition and health classes were determined as fair, and risky. The rangelands of Kayseri Province were in a good condition at 1 site, fair condition at 29 sites, and poor condition at 30 sites. The status of total 59 sites, consisting of fair and poor sites, is an indicator of mismanagement of rangelands. As a result, rangelands have been degraded and this unfavorable process has been fast continued.

Good or sound management and suitable improvement techniques should be immediately implemented for these rangelands. The various recommended techniques should also be put into practice for three category levels as follows.

For good condition category, a proper grazing system having six months periods may be implemented firstly. Grazing period and carrying capacity must be considered carefully. Fertilization is recommended as 50 kg of nitrogen and phosphorous per hectare for sustainable hay yield and quality of rangelands (Büyükburç 1999).

For fair condition category, available management techniques and rehabilitation may be run together. Rangeland management should be designed with based on grazing period and carrying capacity. In addition, restoration activities such as fertilization (50 kg N+ 50 kg P₂O₅ per ha, Büyükburç 1999), over-seeding and weed control should be carried out. During this period, it is necessary to produce much more herbage production by cultivation of forage crops to meet livestock requirement.

All rehabilitation activities should be minutely planned for poor condition. At the beginning of rangeland restoration, grazing must be stopped for certain resting time as two and three years. Over-seeding and weed control should be applied together and correctly managed during this period. As vegetation cover and desired plant species rate reach to a satisfactory level, sustainable management and rehabilitation strategies should be immediately applied on these sites.

Vegetation and its changes with spatial and temporal variability should be monitored over time for novel implements and improvements in the future.

Acknowledgments

This research study was carried out through National Rangeland Management and Use Project funded by Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK-KAMAG Project No: 106G017). I want to thank Dr. Ali Mermer and Dr. Ediz Ünal for help, comment, and support on paper preparation.

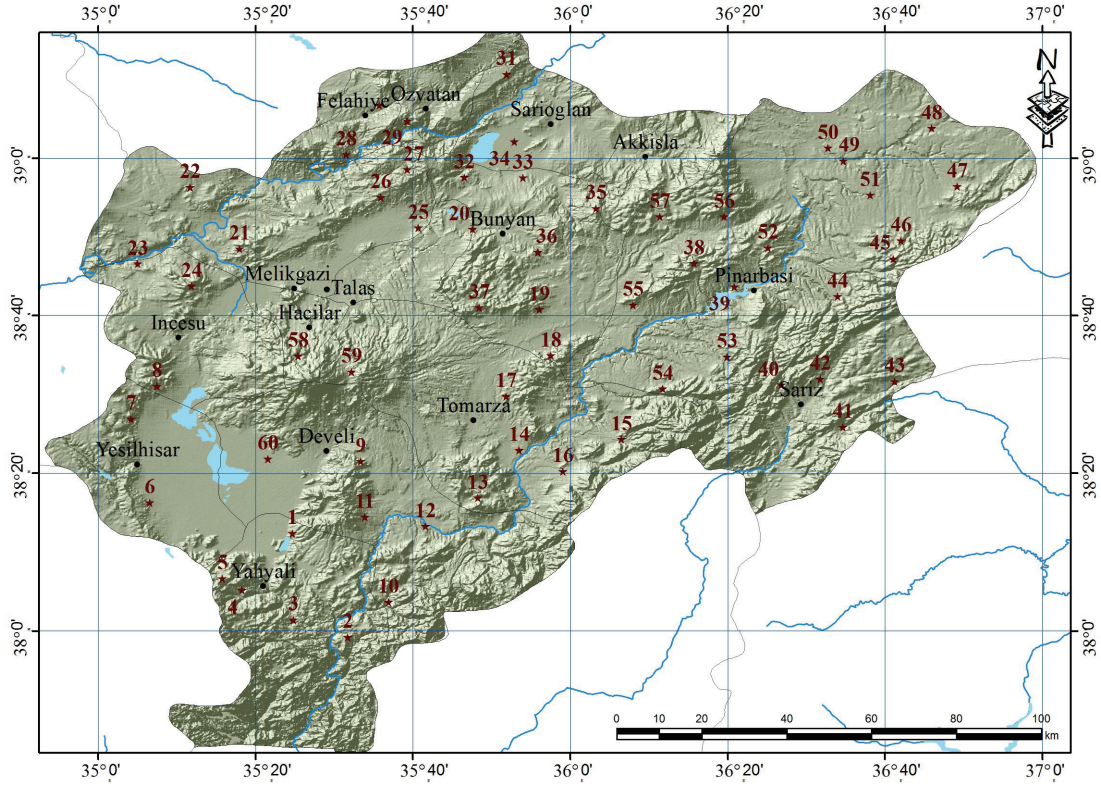


Figure 1. Study sites in the province of Kayseri

Şekil 1. Kayseri ilindeki çalışma yapılan duraklar

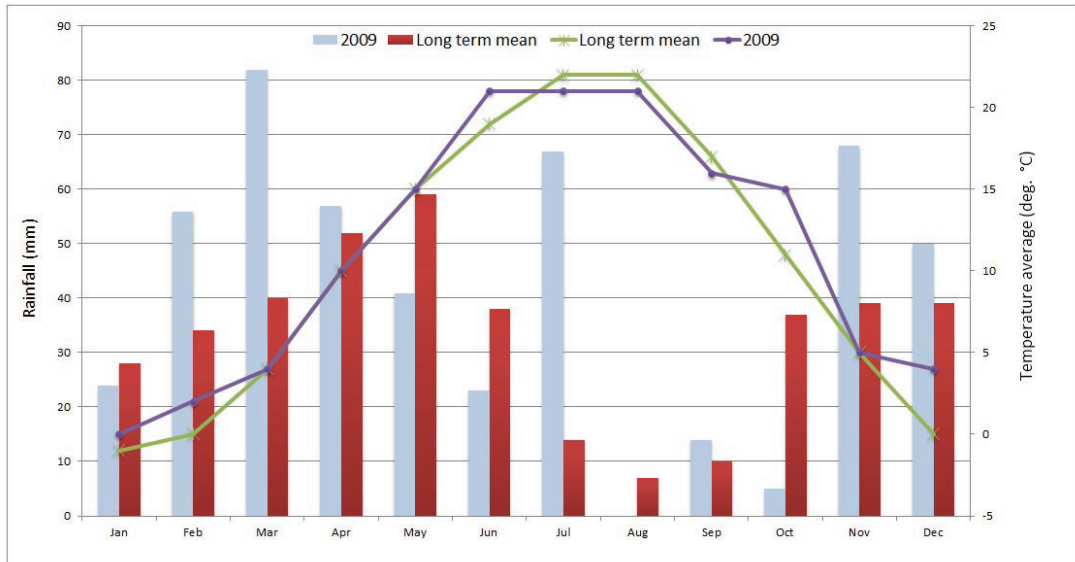


Figure 2. Monthly temperature and precipitation data of Kayseri province

Şekil 2. Kayseri ilinin aylık sıcaklık ve yağış değerleri

Table 1. Vegetation cover, bare ground and rangeland health values (%)

Çizelge 1. Bitkiyle kaplı alan, çıplak alan ve mera sağlık değerleri

	VC	BG	D	IC	IV	IURC	SURC
Minimum	32.00	0.00	0.41	1.10	23.00	0.00	1.44
Maximum	100.00	68.00	70.25	77.00	98.56	35.00	70.25
Average	57.85	42.15	12.62	19.98	68.91	14.46	26.23
SE	12.22	12.22	10.91	15.28	16.96	7.80	12.73
CV (%)	21.12	28.98	86.49	76.48	24.61	53.97	48.53

Explanation

CA	Vegetation cover Bitkiyle kaplı alan	IURC	Increasesers Used for Range Condition Mera Durumunun Tespitinde Kullanılan Çoğalcı Türler
BG	Bare Ground Çıplak Alan	SURC	Species Used for Range Condition Mera Durumunun Tespitinde Kullanılan Bitki Türleri
D	Decreasers Azalıcılar	SE	Standart error Standart hata
IC	Increasesers	CV (%)	Coefficient Variation Değişim Katsayısı
IV	Çoğalcılar Invaders İstilacılar		

Table 2. Vegetation cover, bare ground and rangeland health values

Çizelge 2. Bitkiyle kaplı alan, çıplak alan ve mera sağlık değerleri

Health values or health classes	Site numbers	Descriptive statistics	Vegetation cover (%)	Bare ground (%)
Healthy	6	Minimum	75.25	0.00
		Maximum	100.00	24.75
		Average	83.42	16.58
		SE	9.50	9.50
		CV (%)	11.39	57.29
Risky	26	Minimum	56.75	29.50
		Maximum	70.50	43.25
		Average	62.33	37.67
		SE	4.06	4.06
		CV (%)	6.52	10.79
Unhealthy	28	Minimum	32.00	44.50
		Maximum	55.50	68.00
		Average	48.21	51.79
		SE	5.75	5.75
		CV (%)	11.92	11.10

Table 3. Rangeland conditions of sites and the percentages of decreaseers, increaseers and invaders on vegetation cover

Çizelge 3. Durakların mera durumları ve bitkiyle kaplı alan içerisindeki azalıcı, çoğalcı ve istilacıların yüzdeleri

Rangeland condition	Site numbers	Descriptive statistics	D *	IC	IV	IURC	SURC
Good	1 (KYS049)	Minimum	-	-	-	-	-
		Maximum	-	-	-	-	-
		Average	70.25	-	29.75	0.00	70.25
		SE	-	-	-	-	-
		CV (%)	-	-	-	-	-
Fair	29	Minimum	2.66	8.47	23.00	8.47	26.50
		Maximum	29.41	77.00	73.28	35.00	49.41
		Average	15.82	27.08	57.64	19.57	34.85
		SE	7.16	15.44	11.65	5.12	5.89
		CV (%)	45.22	57.02	20.22	26.18	16.89
Poor	30	Minimum	0.41	1.10	58.18	0.00	1.44
		Maximum	21.09	41.01	98.56	20.51	25.78
		Average	7.16	12.88	81.11	10.00	16.44
		SE	5.38	11.51	10.96	6.68	7.48
		CV (%)	75.14	89.38	13.52	66.81	45.51

* Explanation was given in Table 1.

Table 4. Decreaser and increaser plant species on the rangeland vegetation
Çizelge 4. Mera vejetasyonu içerisindeki azalıcı ve çoğalıcı bitki türleri

Decreasers	Increasers
<p>Grasses <i>Agropyron cristatum</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Bromus tomentellus</i> <i>Chrysopogon gryllus</i> <i>Elymus hispidus</i> <i>Koeleria cristata</i> <i>Phleum montanum</i> <i>Poa pratensis</i></p> <p>Legumes <i>Medicago sativa</i> <i>Onobrychis armena</i> <i>Onobrychis occulta</i> <i>Onobrychis oxyodonta</i> <i>Trifolium pannonicum</i> <i>Trifolium pratense</i></p> <p>Other <i>Sanguisorba minor</i></p>	<p>Grasses <i>Briza media</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Hordeum bulbosum</i> <i>Festuca callieri</i> <i>Festuca valesiaca</i> <i>Poa alpina</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Puccinellia koeieana</i> <i>Stipa holosericea</i></p> <p>Legumes <i>Ebenus laguroides</i> <i>Hedysarum cappadocicum</i> <i>Hedysarum pestalozzae</i> <i>Hedysarum varium</i></p> <p>Others <i>Plantago holosteum</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Teucrium polium</i></p>

Table 5. Invader plant species on rangeland vegetation
Çizelge 5. Mera vejetasyonu içerisindeki istilacı bitki türleri

<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Noaea mucronata</i>
<i>Anthemis wiedemanniana</i>	<i>Ephedra major</i>	<i>Nonea pulla</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Onobrychis cornuta</i>
<i>Arenaria ledebouriana</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Onosma taurica</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Erysimum crassipes</i>	<i>Orchis palustris</i>
<i>Aristolochia maurorum</i>	<i>Erysimum echinellum</i>	<i>Paracaryum racemosum</i>
<i>Artemisia santonicum</i>	<i>Erysimum thyrsoidesum</i>	<i>Paronychia kurdica</i>
<i>Asperula nitida</i>	<i>Euphorbia cheiradenia</i>	<i>Pedicularis comosa</i>
<i>Asphodeline taurica</i>	<i>Euphorbia macroclada</i>	<i>Petrosimonia nigdeensis</i>
<i>Astragalus acicularis</i>	<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Phlomis armeniaca</i>
<i>Astragalus albertshoferi</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Phlomis linearis</i>
<i>Astragalus angustifolius</i>	<i>Fumana aciphylla</i>	<i>Phlomis pungens</i>
<i>Astragalus chthonocephalus</i>	<i>Fumana procumbens</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Astragalus condensatus</i>	<i>Galium incanum</i>	<i>Picnomon acarna</i>
<i>Astragalus densifolius</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Pilosella hoppeana</i>
<i>Astragalus hirsutus</i>	<i>Genista albida</i>	<i>Pimpinella tragium</i>
<i>Astragalus karamasicus</i>	<i>Genista aucheri</i>	<i>Polygala pruinosa</i>
<i>Astragalus kochakii</i>	<i>Geranium tuberosum</i>	<i>Polygala supina</i>
<i>Astragalus lineatus</i>	<i>Glaux maritima</i>	<i>Potentilla polyschista</i>
<i>Astragalus lydius</i>	<i>Globularia orientalis</i>	<i>Potentilla recta</i>
<i>Astragalus mesogitanus</i>	<i>Globularia trichosantha</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Astragalus microcephalus</i>	<i>Gundelia orientalis</i>	<i>Prangos meliocarpoides</i>
<i>Astragalus pinetorum</i>	<i>Gundelia tournefortii</i>	<i>Pterocephalus plumosus</i>
<i>Astragalus plumosus</i>	<i>Haplophyllum telephioides</i>	<i>Quercus pubescens</i>
<i>Astragalus spruneri</i>	<i>Helianthemum canum</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Astragalus stenosemius</i>	<i>Helianthemum ledifolium</i>	<i>Ranunculus damascenus</i>
<i>Astragalus wiedemannianus</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Rhagadiolus angulosus</i>
<i>Asyneuma limonifolium</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Berberis crataegina</i>	<i>Helichrysum arenarium</i>	<i>Salsola crassa</i>
<i>Briza minor</i>	<i>Helichrysum plicatum</i>	<i>Salvia caespitosa</i>
<i>Bromus japonicus</i>	<i>Herniaria glabra</i>	<i>Salvia cryptantha</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Herniaria incana</i>	<i>Salvia frigida</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Hypericum hyssopifolium</i>	<i>Salvia hypargeia</i>
<i>Bungea trifida</i>	<i>Hypericum scabrum</i>	<i>Salvia multicaulis</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Saponaria viscosa</i>
<i>Carex atrata</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Scabiosa argentea</i>
<i>Centaurea carduiiformis</i>	<i>Lappula barbata</i>	<i>Scariola viminea</i>
<i>Centaurea depressa</i>	<i>Leontodon asperimus</i>	<i>Scorzonera elata</i>
<i>Centaurea pichleri</i>	<i>Lepidium cartilagineum</i>	<i>Scorzonera hieraciifolia</i>
<i>Centaurea triumfettii</i>	<i>Limonium iconicum</i>	<i>Scutellaria orientalis</i>

Table 5. continues
Çizelge 5' in devamı

<i>Centaurea urvillei</i>	<i>Linaria corifolia</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Centaurea virgata</i>	<i>Linum nodiflorum</i>	<i>Senecio vernalis</i>
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	<i>Logfia arvensis</i>	<i>Silene otites</i>
<i>Chardinia orientalis</i>	<i>Marrubium astracanicum</i>	<i>Stachys annua</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Marrubium globosum</i>	<i>Stachys lavandulifolia</i>
<i>Cirsium lappaceum</i>	<i>Marrubium parviflorum</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Matthiola longipetala</i>	<i>Thesium billardieri</i>
<i>Conringia perfoliata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
<i>Convolvulus assyricus</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Thymus leucotrichus</i>
<i>Convolvulus holosericeus</i>	<i>Minuartia anatolica</i>	<i>Thymus migricus</i>
<i>Cotoneaster nummularius</i>	<i>Minuartia hamata</i>	<i>Thymus siphyleus</i>
<i>Cousinia stapfiana</i>	<i>Minuartia hybrida</i>	<i>Trachynia distachya</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Minuartia leucocephala</i>	<i>Triglochin palustre</i>
<i>Crepis sancta</i>	<i>Minuartia montana</i>	<i>Trigonella caerulea</i>
<i>Cruciata taurica</i>	<i>Moltkia coerulea</i>	<i>Trigonella crassipes</i>
<i>Crupina crupinastrum</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Trigonella filipes</i>
<i>Daphne gnidioides</i>		<i>Trigonella fischeriana</i>
<i>Dianthus zonatus</i>		<i>Trigonella monantha</i>

Literature

- Anonymous, 2009a. The climatic data of Kayseri province. The General Director of State Meteorological Service, Ankara, Turkey .
- Anonymous, 2009b. Soil analysis results of studied sites of Kayseri province Central Soil, Fertilizer and Water Resources Research Institute, Ankara.
- Anonymous, 2009c. Agricultural data of Kayseri Province. The Provincial Agriculture Extension Directorates of Kayseri.
- Bakır, Ö., 1969. Studies on the ecological factors affecting growth and improvement of major forage crops. Ankara University, Agricultural Faculty Press, 327. Ankara.
- Bakır, Ö., 1970. A Rangeland vegetation survey in the field of Middle-East Technical University. Ankara University, Agricultural Faculty Press, 382. Ankara.
- Büyükburç, U., 1983. A study of rangeland improvement with fertilization and resting on the rangeland of Yavrucak village of Ankara Province. Rangeland-Meadow and Livestock Research Institute, Press No:79, Ankara.
- Büyükburç, U., 1999. A research on improvement possibilities and grazing system of rangelands (local name, Dere Ağızı) in Çamlıbel Town of Tokat Province. Turkey 3rd Field Crops Congress, 15-18 November, 1999, Adana, vol.3:1-5.
- Davis, P.H., 1965 - 1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1 – 9, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., and Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., (supple. 1), Vol. 10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., and Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (supple. 2), Vol. 11, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Holechek J.L., Pieper, R.D., and Herbel, C.H. 2004. Rangeland and Man. Range Management, Principles and Practices, pp. 1-28.
- Koç A., Gökkuş, A. and Altın, M. 2003. Comparison of commonly used determination methods of rangeland condition in the world and a suggestion for Turkey. Turkey V. Field Crops Congress, 13-17 October, Diyarbakır, p. 36-42.
- Koç A., and Çakal, Ş., 2004. Comparison of some rangeland canopy coverage methods. Int. Soil Cong. On Natural Resource Manage. For Sustainable. Development, June 7-10, 2004, Erzurum, Turkey, D7, 41-45.
- Özmen, T. 1977. The trials on the vegetation of the rangeland in Konya Province PhD thesis (unpublished), Rangeland –Meadow and Livestock Research Institute, Ankara.
- TÜİK, 2001. Agriculture census, Turkish Statistical Institute.
- TÜİK, 2012. Agriculture – Crop production statistics, Turkish Statistical Institute.
- Tokluoğlu, M. 1979. Studies on morphological, biological and agronomical important characters of some rangeland plants, Ankara University, Agricultural Faculty Press No: 728, Ankara.
- Uluocak, N. 1977. Rangelands and rangelands in forest. The ministry of Food- Agricultural and Livestock, The General Directorate of The Agricultural Affairs, No:6.

- Ünal S., Dedeşali, M. and Ocal, M.B., 2010. Ecological interpretations of rangeland condition of some villages in Kirikkale Province of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 15(1): 43-49.
- Ünal, S., Karabudak, E., Öcal, M.B., and Koç, A., 2011. Interpretations of vegetation changes of some villages rangelands in Çankiri Province of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 16(1): 39-47.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Öztekin, U., Ünal, E., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., Özyaydın, K. A., Avağ, A., Aydoğmuş, O., Şahin, B., and Arslan, S., 2012a. A study on assessment of rangelands in Ankara Province. Journal of Field Crops Central Research Institute 21 (2): 41-49.
- Ünal, S, Mutlu, Z., Mermer, A., Öztekin, U., Ünal, E., Özyaydın, K.A., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B., and Arslan, S., 2012b. A study on determination of condition and health of rangelands in Çankiri Province. Tabad-Research Journal of Agricultural Sciences 5(2):131-135. (Prof Dr. Selahattin İptaş Agricultural Congress)

Bazı Islah Yöntemlerinin Meranın Verim ve Kalitesine Etkisi

Recep YAVUZ¹ Refik KARAGÜL²

¹Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

²Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Düzce

Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): dryavuz81@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 11.08.2013 Kabul Tarihi (Accepted): 26.09.2013

Öz

2005-2006 yıllarında yürütülen bu çalışma, mevcut bitki örtüsü verimsizleşmiş Düzce Esenli merası ve aynı özelliklere sahip diğer mera alanları için uygun ıslah yöntemlerinin ortaya konması amacıyla yapılmıştır.

Daha önce hiçbir işleme tabi tutulmayan Esenli Köyü doğal mera alanında bir kontrol (A) ve 2 farklı ıslah yöntemi ele alınmıştır. Islah yöntemleri: gübreleme (B) ve sürülerek ekim + gübreleme (C)'dir. Gübrelemenin hiçbir şey yapılmayan meraya göre ne kadar bir iyileşme getirdiği ve sürülerek ekim + gübrelemenin, doğal bir meraya göre ne gibi bir farklılık oluşturduğu araştırılmıştır.

En yüksek kuru ot, kuru madde, ham protein ve ham kül verimi C uygulamasından sırasıyla 1489.5, 1405.8, 274.3 ve 100.2 kg/ha elde edilmiştir. Kuru ot, kuru madde, ham protein ve ham kül verimi A uygulamasında sırasıyla 193.7, 177, 19, 12.5 kg/ha; B uygulamasında ise sırasıyla 845.4, 763.8, 108.8, 60.6 kg/da olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, alanın düz, toprak yapısının yem bitkisi yetiştiriciliğine uygun olması, ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla incelenen tüm konularda en yüksek değerlerin elde edilmesi nedenleriyle, sürülerek ekim + gübreleme uygulamasının en iyi ıslah yöntemi olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mera, ekim, gübreleme, ot verimi, protein verimi

The Effect of Some Improvement Methods on the Yield and Quality of the Range

Abstract

This study was conducted between 2005-2006 to determine the suitable rangeland improvement method for Düzce Esenli and other unproductive rangelands similar in terms of their characteristics.

At Esenli natural rangeland, which has never been treated before, a control (A) and two different improvement treatment methods were investigated. The treatments comprised fertilization (B) and cultivation-seeding + fertilization (C) methods. More specifically, the study examined the extent to which, if any, fertilization and cultivation-seeding + fertilization improved a natural rangeland compared to the natural rangeland.

The highest hay yield, dry matter, crude protein and crude ash yields were obtained with treatment C at 1489.5, 1405.8, 274.3 and 100.2 kg/ha, respectively. Hay yield, dry matter, crude protein and crude ash yields with treatment A were 193.7, 177, 19, 12.5 kg/ha and with treatment B 845.4, 763.8, 108.8, 60.6 kg/ha, respectively.

In conclusion, the results indicated that due to the flat nature of the rangeland and the soil's suitability for feed plants, and since it produced the highest yield and nutrient values for the examined aspects, cultivation-seeding + fertilization method was thought to be the most appropriate rangeland improvement method.

Keywords: Rangeland, seeding, fertilization, hay yield, protein yield

Giriş

Özellikle yağışlı bölgelerde veya sulanabilen meralarda gübreleme, bol ve yüksek kaliteli yem üretiminin en önde gelen koşullarından birisi olmuştur. Toprak neminin bitki büyümesi ve gelişmesi için kısıtlayıcı olmadığı yağışlı bölgelerde, meraların

gübrelenmesinden en iyi ve en ekonomik sonuçlar alınmaktadır (Bakır 1985).

Yeniden mera tesisi, tabii meraların verim kapasitelerinin düşüklüğünde, ya da tabii çayır ve mera vejetasyonlarının bu tür uygulamadan başka ıslahının mümkün olmadığı durumlarda yapılmaktadır (Tosun ve Altın 1986).

Bu çalışma ile Düzce Esenli merasının ıslah edilerek kazanılmasıyla; yerel halk ve ülke ekonomisine katkı sağlanacak olması, denenerek başarısı belirlenmiş uygun ıslah yöntemlerinin ortaya konması ve en kısa sürede uygulama çalışmalarına başlanması amaçlanmıştır. Toprak yapısı ve bitki örtüsü yönüyle benzer özellikler taşımalarından dolayı Esenli meralarından elde edilen sonuçlar Düzce ovasındaki diğer mera alanlarında yapılacak ıslah çalışmalarına da ışık tutacaktır.

Materyal ve Yöntem

Deneme alanının kurulduğu 264 numaralı mera parseli 31°06'42" kuzey enlemi ve 40°53'06" doğu boylamında yer almakta olup yükseltisi 152 m'dir.

Analiz sonuçlarına göre deneme alanı hafif asit karakterli olup pH'ı 5.17-6.16 arasındadır. Ortalama %43.37 kum, %26.48 kil ve %24.74 toz kapsamıyla bünye bakımından hafif killi bir yapıya sahip bulunmaktadır. Elverişli fosfor ve potasyum yönüyle 0-20 cm'de 1.82 kg/da fosfor, 9 kg/da potasyum; 20-40 cm' de 0.11 kg/da fosfor, 14.4 kg/da potasyum sonuçları araştırma alanında fosforun düşük, potasyumun orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13.4 °C'dir. Uzun yıllar ortalama nispi nem %73.1 olarak gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalama yağış toplamı 837.2 mm'ye göre; 2006 yılı 527.0 mm'lik yağış toplamı oldukça az bir miktar olup, 2006 yılının kurak bir yıl olduğunu göstermektedir.

Teşhislere göre deneme alanındaki bitki örtüsünün dominant bitkileri: *Holcus lanatus* L. (Kadifeotu, Tüylü balotu), *Pilosellae chioides* (Lumn.) C.H. & F.W. Schultz (Sarı atmacaotu), *Poa trivalis* L. (Adi salkomotu), *Koeleria cristata* (L.) Pers. (Adi parlakot), *Poa bulbosa* L. (Yumrulu salkomotu), *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin. *Aira elegantissima* Schur subsp. *elegantissima*, *Lolium rigidum* Gaudin (Delice), *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Piptatherum coerulescens* (desf.) P.Beauv., *Cynosurus cristatus* Linnaeus'tur.

Mera ıslahında öngörülen yöntemlerden yeniden sürülerek ekim uygulamasında, yani mera tesisinde buğdaygil yem bitkileri olarak otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.), kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.), baklagil olarak da yonca (*Medicago sativa* L.) ve korunga

(*Onobrychis viciifolia* L.)' dan oluşan karışımlar serpmek ekim yöntemi ile ekilmiştir.

Araştırmada öngörülen ikinci ıslah yöntemi gübrelemedir. Bölge için belirtilen öneriler, toprak özellikleri ve bitki istekleri dikkate alınarak ilgili parsellere 1.92kg/100m² Amonyum Nitrat (%26 Azot) ve 1.66kg/100m² DAP (Diamonyum fosfat - %18 Azot, %46 Fosfor) gübreleri kullanılmıştır.

Düzce Esenli Köyü doğal mera alanın 1900 m²'lik kısmında deneme alanı parsellere bölünerek; sürülerek ekim yapılacak parseller pullukla sürülmüş, dikenli tel ve ağaç kazıkla yapılan çitle deneme alanı çevriliyerek koruma altına alınmıştır

Araştırma tesadüf blokları deneme tertibinde üç tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Uygulanan işlemler A: Kontrol, B: Gübreleme, C: Sürülerek Ekim + Gübreleme'dir. Her blok kendi içerisinde denenecek konu sayısı kadar parsellere bölünmüş ve konular tesadüfi olarak bu parsellere dağıtılmıştır. Parsel büyüklükleri 10m x 10m = 100m² dir. Tekerrürler arası ile parseller arasında ikişer metre aralık bırakılmıştır. Parseller işaret kazıkları ile birbirinden ayrılmıştır.

Denemedeki konular birbirinden bağımsız tutulmuş; gübrelemenin hiçbir şey yapılmayan meraya göre ne kadar bir iyileşme getirdiği ve sürülerek ekim + gübrelemenin, doğal bir meraya göre ne gibi bir farklılık oluşturduğu araştırılmıştır.

5 Temmuz 2006 ve 7 Ekim 2006 tarihlerinde, her deneme parselinde üçer adet birer metrekarelik alanlarda 3-4 cm yükseklikten makasla biçim yapılmış, alınan örnekler naylon torbalara konularak laboratuara getirilmiştir.

Hava kuru haline gelen örnekler 78 °C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat bekletilerek sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her parselden alınan üç örneğin ortalamasından parselin verimi ve daha sonra dekara verim belirlenmiştir.

1mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülen örneklerden 3'er gr'ı kısa sürede kuru madde tayini yapan cihaza yerleştirilerek % kuru madde oranı belirlenmiştir. Bitki türlerine ait kuru madde oranları dekara kuru ot verim değerleri ile çarpılarak dekara kuru madde verimleri Bulgurlu ve Ergül (1978) ve Akyıldız (1984)'a göre hesaplanmıştır.

Kuru maddesi tayin edilmiş numuneden 600 mg alınarak mikro Kjeldal metoduna göre toplam azot oranları belirlenmiştir (Kacar,

1984). Bitkideki toplam azot yüzdesi yem bitkileri için tavsiye edilen 6,25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları elde edilmiştir (Akyıldız 1984). Ham Protein oranları esas alınarak dekara ham protein verimleri Altın (1982) ve Akyıldız (1984)'in çalışmaları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Öğütülmüş örnekler, 600 °C'ye ayarlı yakma fırınında 4 saat bekletilerek ham kül içerikleri belirlenmiştir. Ham Kül oranları esas alınarak dekara ham kül verimleri Altın (1982) ve Akyıldız (1984)'a göre hesaplanmıştır.

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen verilerle SPSS paket programında varyans analizi yapılmıştır. Aralarında farklılık belirlenen işlemlerin ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırılmaları yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kuru Ot Verimi

Denemede uygulanan işlemler ve örnek alma zamanlarının genel ortalaması olarak 84.29 kg/da kuru ot verimi alınmıştır. En yüksek kuru ot verimi C uygulamasından 148.95 kg/da olmuştur. B uygulamasından A uygulamasına göre 4.36 kat, C uygulamasıyla A uygulamasına göre 7.68 kat; B uygulamasına göre ise 1.76 kat daha fazla kuru ot verimi elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Uygulanan ıslah yöntemlerine göre kuru ot verimi

Table 1. The hay yield in terms of the improvement methods applied

Islah Yöntem-Leri	Alt Grup – kg / da			Grupla- ma
	1	2	3	
A	19.37			C
B		84.54		B
C			148.95	A

(Farklı harflere sahip ortalamalar arasında $p<0.05$ düzeyinde önemli fark vardır)

(There is some significant discrepancy ($p<0.05$) between the averages belonging to different letters)

Bu çalışmada gübreleme (B) uygulaması kuru ot verimini arttırmıştır. Daha önce yapılan

çalışmalarda uygun gübreleme ile verimin 2-3 kat arttığı vurgulanmıştır (Gökkuş ve Altın 1986; Ayan 1997)

Tosun ve ark.(1977) tarafından Erzurum'da yürütülen mera ıslah çalışmalarında en başarılı sonucun elde edildiği tam toprak işleme ile yapılan yeniden mera tesisinde kuru ot verimleri (kontrol parselinde 112.2 kg/da, yonca + buğdaygil 266.5 kg/da, korunga + buğdaygil 264.3 kg/da) doğal meraların yaklaşık iki katı olmuştur. Bu çalışma sonucunda C uygulamasıyla, A uygulamasına göre elde edilen kuru ot verimi (kontrol 19.37 kg/da, C uygulaması 148.95 kg/da), daha önce yapılan çalışmaya göre yüksek düzeydedir. Bu sonuca neden olarak, doğal mera bitki örtüsünün verim düşüklüğü ile araştırmada kullanılan tohum çeşitlerinin farklılığı ve bölgelerin iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar gösterilebilir.

Düzce İlinde araştırmanın yapıldığı yılda yağışın, uzun yıllar ortalamasından oldukça düşük düzeyde gerçekleşmesi, kuru ot verimlerinin de düşük düzeyde kalmasına neden olmuştur. Yavuz (2013) tarafından Düzce Köprübaşıömerfendi merasında yapılan çalışmada, yıllık yağış toplamının 794.40 mm olarak gerçekleştiği 2012 yılında kontrol parselinde 387.29 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir. Bu nedenle Düzce İlinde ortalama uzun yıllar iklim verileriyle aynı iklim özelliklerinin devam etmesi halinde; kuru ot veriminin daha yüksek düzeyde çıkması beklenebilir.

Şekil 1'de A uygulamasında ot veriminin ve kalitesinin düşük, C uygulamasında ise A' ya göre yüksek olduğu görülmektedir.

Şekil 2'de B uygulamasına göre C uygulamasında verimin yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Şekil 3'te deneme alanını çeviren tel örgünün arkasında görülen verimsiz mera alanının tamamına; deneme alanı içinde denenerek başarısı belirlenmiş sürülerek ekim + gübreleme (C) ıslah yönteminin uygulanmasının daha yararlı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. C ve A uygulamaları arasındaki fark (26.05.2007)

Figure 1. The discrepancy between the C and A applications (26.05.2007)



Şekil 2. C ve B uygulamaları arasındaki fark (26.05.2007)

Figure 2. The discrepancy between the C and B applications (26.05.2007)



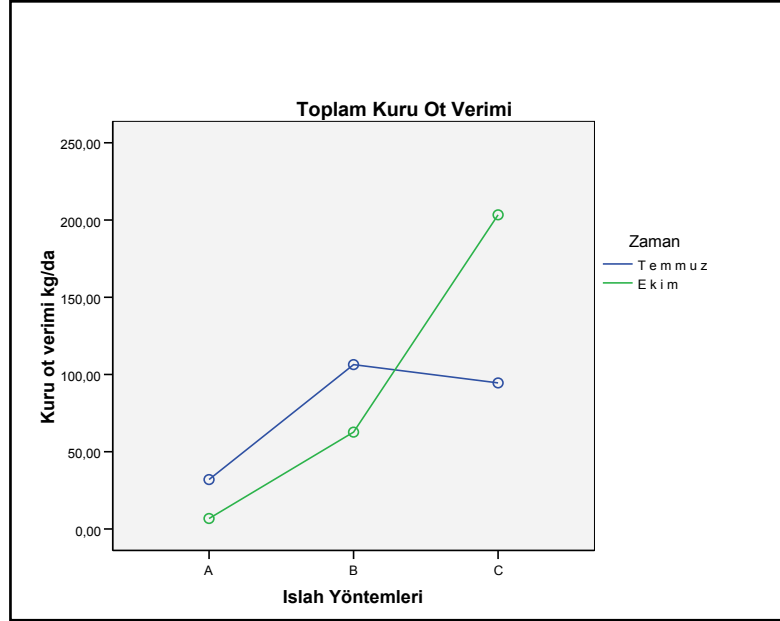
Şekil 3. C uygulaması ve meranın devamı (26.05.2007)

Figure 3. The application C and the rest of the range (26.05.2007)

Şekil 4'te görüldüğü gibi C ve B uygulamalarıyla örnek alma zamanlarının her ikisinde de A uygulamasına göre daha fazla kuru ot verimi elde edilmiştir. En fazla kuru ot verimi 203.36 kg/da ile sürülerek ekim + gübreleme (C) uygulamasıyla Ekim ayında elde edilmiştir.

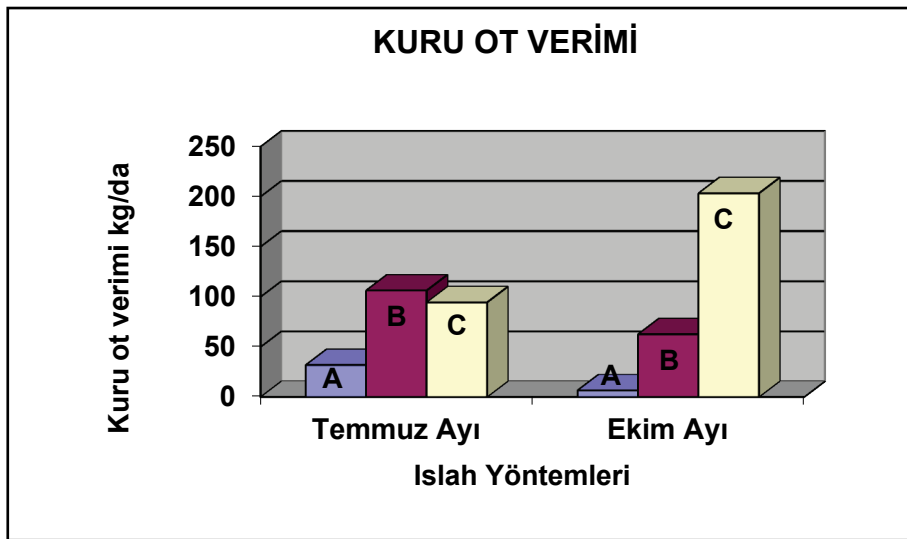
Şekil 5'te görüldüğü gibi A ve B uygulamalarında Temmuz ayında alınan

örneklerin kuru ot verimi Ekim ayında alınanlardan daha fazladır. C uygulamasında ise Ekim ayında alınan örneklerin kuru ot verimi Temmuz ayında alınanlardan 1.82 kat daha fazladır. En yüksek kuru ot verimi Temmuz ayında B uygulamasıyla elde edilirken, Ekim ayında ve örnek alma zamanlarının birleştirilmiş ortalamalarında C uygulamasıyla elde edilmiştir.



Şekil 4. Uygulanan ıslah yöntemleri ve örneklerin alındığı zamana göre kuru ot verimlerinin karşılaştırılması

Figure 4. The comparison of the hay yield in terms of the improvement methods applied and the time the samples taken



Şekil 5. Uygulanan ıslah yöntemlerine göre kuru ot verimi

Figure 5. The hay yield in terms of the improvement methods applied

Kuru Madde Verimi

Kuru madde oranı en yüksek C uygulamasında %94.39 olarak gerçekleşmiştir. A uygulamasında B uygulamasına göre kuru madde oranı daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli düzeyde değildir. C uygulamasında kuru madde oranı A uygulamasına göre 1.03 kat, B uygulamasına göre 1.04 kat daha fazladır.

Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen kuru madde verimi 78.22 kg/da'dır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi; en yüksek kuru madde verimi C uygulamasında 140.58 kg/da olarak gerçekleşmiştir. B uygulamasının kuru madde verimi üzerine yaptığı etki ikinci grupta yer almıştır. A uygulamasıyla 17.70 kg/da ile en düşük düzeyde kuru madde verimi elde edilmiştir. C uygulamasıyla A uygulamasına göre 7.94 kat, B uygulamasıyla A uygulamasına göre 4.31 kat daha fazla kuru madde verimi elde edilmiştir.

A uygulaması meranın kuru madde veriminin oldukça düşük düzeyde olduğunu göstermiştir. Türkiye'deki meraların genelde durumu bu şekildedir. Bu durum Bakır (1985) ve Açıkgöz (2001) tarafından da belirtilmiştir.

Çizelge 2. Uygulanan ıslah yöntemlerine göre kuru madde verimi

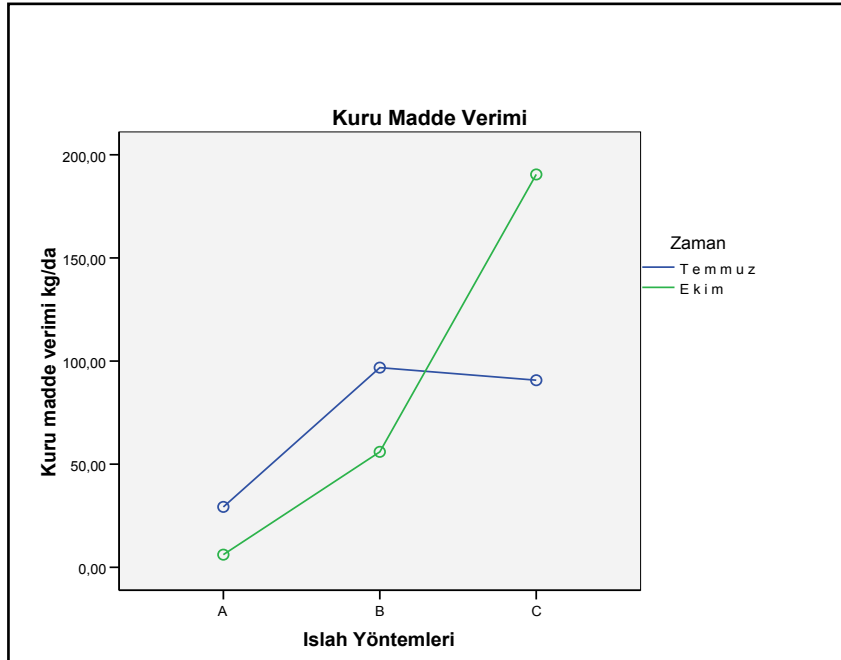
Table 2. The dry matter yield in terms of the improvement methods applied

Islah Yöntem-leri	Alt Grup – Subset kg / da			Grupla- ma
	1	2	3	
A	17.70			c
B		76.38		b
C			140.58	a

(Farklı harflere sahip ortalamalar arasında $p < 0.05$ düzeyinde önemli fark vardır).

(There is some significant discrepancy ($p < 0.05$) between the averages belonging to different letters).

Şekil 6'da görüldüğü gibi A ve B uygulamalarında; Temmuz ayında alınan örneklerin kuru madde verimleri Ekim ayında alınanlardan daha fazladır. C uygulamasında ise Ekim ayında alınan örneklerin kuru madde verimleri Temmuz ayında alınan örneklerden daha fazladır. Temmuz ayında en yüksek kuru madde verimi B uygulamasından elde edilmiştir. Her iki örnek alma zamanında da kuru madde verimi en düşük A uygulamasında, en fazla 190.47 kg/da ile C uygulamasıyla Ekim ayında elde edilmiştir.



Şekil 6. Uygulanan ıslah yöntemleri ve örneklerin alındığı zamana göre kuru madde verimlerinin karşılaştırılması

Figure 6. The comparison of the dry matter yield in terms of the improvement methods applied and the time the samples taken

Ham Protein Verimi

Bitkiler ihtiyacı olan kendi proteinlerini sentezleyebildikleri halde hayvanlar ihtiyaç duydukları amino asitleri (esansiyel amino asitler) içeren proteinleri yedikleri yemlerden almak zorundadırlar. Bu yüzden ottaki ham protein oranı hayvan besleme açısından oldukça önemlidir (Koç 1991).

Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen ham protein oranı % 13.34'tür. Ortalama en yüksek ham protein oranı C uygulamasında % 18.23 alınmış, bunu sırasıyla B (%12.53) ve A (%9.27) uygulamaları izlemiştir. Daha önce benzer sonuçlar Altın (1975), Martin et al.(1976), Tükel ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konmuştur.

Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen ham protein verimi 13.40 kg/da'dır. Ham protein verimlerini, kuru ot verimleri belirlemiş; kuru ot verimi en yüksek olan işlemlerin ham protein verimleri de yüksek olmuştur.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi; en yüksek ham protein verimi C uygulamasında 27.43 kg/da olarak gerçekleşmiştir. B uygulamasıyla A uygulamasına göre 5.72 kat, C uygulamasıyla A uygulamasına göre 14.43 kat, B uygulamasına göre ise 2.52 kat daha fazla ham protein verimi elde edilmiştir.

Çizelge 3. Uygulanan ıslah yöntemlerine göre ham protein verimi

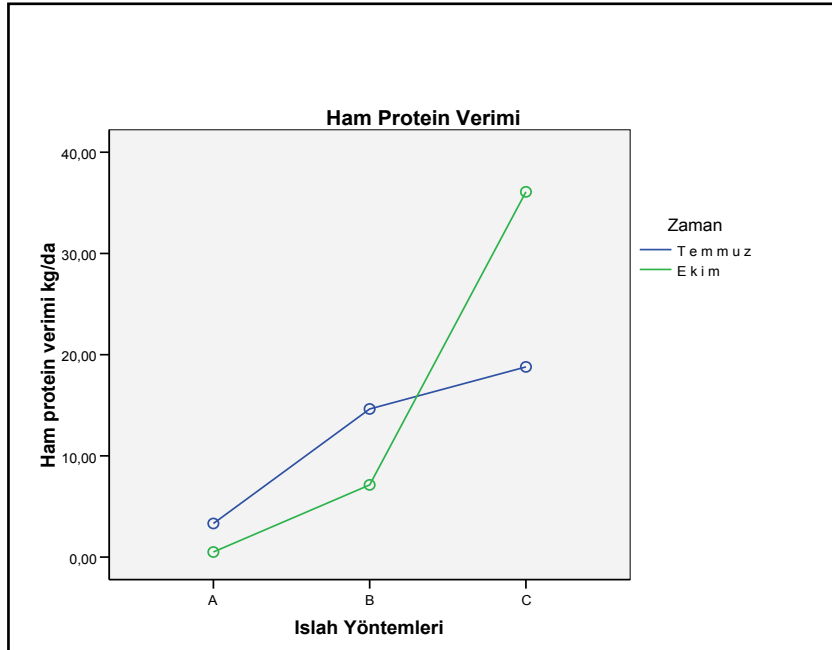
Table 3. The crude protein yield in terms of the improvement methods applied

Islah Yöntemleri	Alt Grup – kg / da			Gruplama
	1	2	3	
A	1.90			c
B		10.88		b
C			27.43	a

(Farklı harflere sahip ortalamalar arasında $p < 0.05$ düzeyinde önemli fark vardır).

(There is some significant discrepancy ($p < 0.05$) between the averages belonging to different letters).

Şekil 7'de görüldüğü gibi A ve B uygulamalarında kendi içinde ham protein verimleri; Temmuz ayında alınan örneklerde Ekim ayında alınanlardan daha fazla, C uygulamasında ise Ekim ayında alınan örneklerde Temmuz ayında alınanlardan daha fazladır. Toplam kuru ot verimi en yüksek olan C uygulamasının, toplam ham protein verimi de en yüksek olmuştur. C uygulamasında her iki örnek alma zamanında da ham protein verimleri diğer uygulamalardan daha fazladır. En fazla ham protein verimi %36.08 ile sürülerek ekim+gübreleme (C) uygulamasıyla Ekim ayında alınan örneklerde elde edilmiştir.



Şekil 7. Uygulanan ıslah yöntemleri ve örneklerin alındığı zamana göre ham protein verimlerinin karşılaştırılması

Figure 7. The comparison of the crude protein yield in terms of the improvement methods applied and the time the samples taken

Ham Kül Verimi

Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen ham kül oranı %7.93'tür. Ortalama en yüksek ham kül oranı sürülerek ekim + gübreleme (C) uygulamasında %10.02 belirlenmiştir. Diğer işlemler B (%7.29) ve A (%6.48) uygulamaları arasında ortalama ham kül oranı yönünden önemli fark bulunmamıştır. C uygulamasıyla A uygulamasına göre 1.54 kat, B uygulamasına göre 1.37 kat; B uygulamasıyla A uygulamasına göre 1.12 kat daha fazla ham kül oranı elde edilmiştir.

Bitki bünyesindeki inorganik maddelerin toplamı ve mera otunu değerlendiren hayvanların mineral besin kaynağı olan ham kül (Koç 1991); kontrol (A) uygulamasında oldukça düşük düzeydedir.

Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen ham kül verimi 7.50 kg/da'dır. Çizelge 4'te görüldüğü gibi; en yüksek ham kül verimi C uygulamasında 15.21 kg/da olarak gerçekleşmiştir. B uygulamasıyla A uygulamasına göre 4.84 kat, C uygulamasıyla A uygulamasına göre 12.1 kat, B uygulamasına göre ise 2.5 kat daha fazla ham kül verimi elde edilmiştir.

Çizelge 4. Uygulanan ıslah yöntemlerine göre ham kül verimi

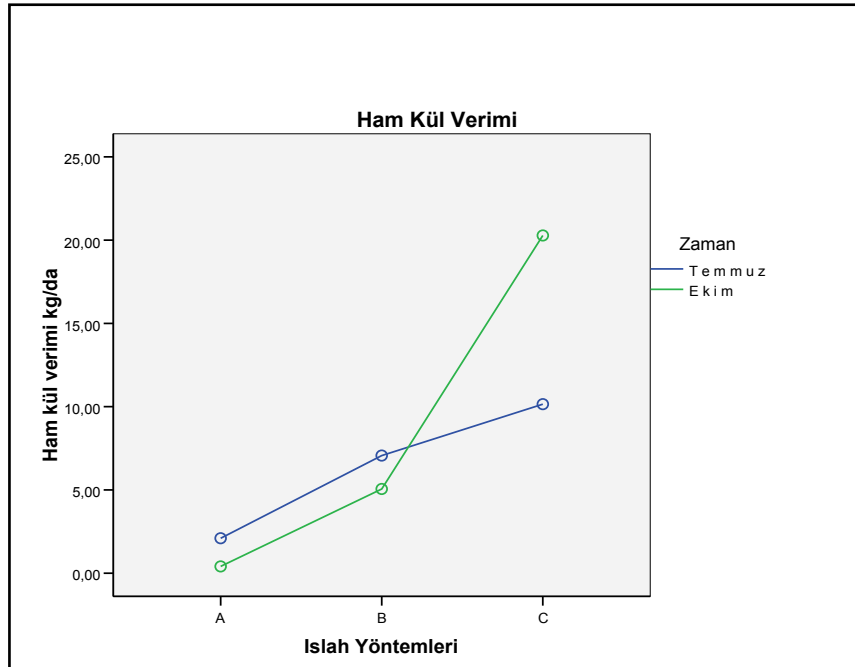
Table 4. The crude ash yield in terms of the improvement methods applied

Islah Yöntemleri	Alt Grup – Subset kg / da			Gruplama
	1	2	3	
A	1.25			c
B		6.06		b
C			15.21	a

(Farklı harflere sahip ortalamalar arasında $p < 0.05$ düzeyinde önemli fark vardır).

(There is some significant discrepancy ($p < 0.05$) between the averages belonging to different letters).

Şekil 8'de görüldüğü gibi A ve B uygulamalarında Temmuz ayında alınan örneklerin ham kül verimleri Ekim ayında alınanlardan daha fazladır. C uygulamasında ise Ekim ayında alınan örneklerin ham kül verimleri Temmuz ayında alınanlardan daha fazladır. Örneklerin alındığı her iki zamanda da en yüksek ham kül verimleri C uygulamasından elde edilmiştir. En fazla ham kül verimi 20.27 kg/da ile sürülerek ekim + gübreleme (C) uygulamasıyla Ekim ayında elde edilmiştir.



Şekil 8. Uygulanan ıslah yöntemleri ve örneklerin alındığı zamana göre ham kül verimlerinin karşılaştırılması

Figure 8. The comparison of the crude ash yield in terms of the improvement methods applied and the time the samples taken

Sonuç

Bölgenin ekolojik özellikleri dikkate alındığında, hiçbir ıslah işlemi uygulanmayan kontrol uygulamasından elde edilen ot veriminin ve kalitesinin oldukça düşük olması mera alanının mutlaka ıslaha ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Gübreleme uygulamasının, elde edilen ot verimini ve bazı besin maddeleri içeriklerini artırması, çiftçiler tarafından rahatlıkla uygulanabilecek olması gibi nedenlerle, mera ıslahı çalışmaları dikkate alınması gereken yöntemlerdendir.

Kaliteli yem bitkisi oranı % 25'in altında ve fazla eğimli olmayan, mevcut bitki örtüsünü bozmadan diğer ıslah yöntemleri ile ıslah edilemeyen Düzce ovasındaki diğer mera alanlarında, verimli ve kaliteli bitki örtüsü oluşturmak amacıyla mera tesisine dayalı sürülerek ekim + gübreleme gibi ıslah yöntemi ancak zorunluluk durumunda düşünülebilir.

Tesis edilen meraların ömür uzunluklarının sınırlı olacağı esasını da unutmadan, Düzce Esenli merasında mevcut bitki örtüsünün aşırı yıpranmış, alanın düz, toprak yapısının yem bitkisi yetiştiriciliğine uygun olması, ot verimi ve kalitesinde en yüksek değerlerin elde edilmesi nedenleriyle sürülerek ekim + gübreleme uygulamasının en iyi ıslah yöntemi olabileceği düşünülebilir.

Teşekkür

Bu çalışma Recep Yavuz tarafından Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Bölümü Havza Amenajmanı Anabilim Dalında yapılan Yüksek Lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır. Tez İzleme Komitesi üyeleri; Prof. Dr. Hayrettin KENDİR ve Doç. Dr. Murat YILMAZ' a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Açıkgöz E., 2001. Yem Bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları: 182.
- Akyıldız A. R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 895, Ankara.
- Altın M., 1975. Erzurum şartlarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tabii çayır ve meranın ot verimine, otun ham protein ve ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınları: 326, Erzurum

- Altın M., 1982. Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri, türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları. I. Kuru ot ve ham protein verimleri. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 6(2): 93-108.
- Ayan İ., 1997. Samsun yöresi engebeli meralarında değişik ıslah yöntemlerinin etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bakır Ö., 1985.Çayır ve Mera Islahı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 947, Ankara.
- Bulgurlu Ş. Ve Ergül M., 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 127, İzmir.
- Gökkuş A. ve Altın M., 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde bir araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 10(3): 333-342.
- Kacar B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu (II. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Ankara.
- Koç A., 1991. Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi ile Topraküstü Biomasi ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Martin J.H.,Leonard W. H., Stamp D. L., 1976. Principles of Field Crop Production Collier Macmillan Publishing Co. Inc. 866, Newyork.
- Tosun F.,Manga İ., Altın M. ve Serin Y., 1977. Erzurum ekolojik şartlarında kırıç mera ıslahı üzerinde bir araştırma. Tübitak V. Bilim Kongresi. Tarla Bitkileri Sektörünü: 29 Eylül-2 Ekim, 1975, İzmir, s. 247-259.
- Tosun F. ve Altın M., 1986. Çayır – Mera Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri, Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları: 5, Samsun.
- Tükel T., Hatipoğlu R., Hasar E., Çelikleş N. ve Can E., 1996. Azot ve fosfor gübrelemesinin Çukurova Bölgesinde tüylü sakalotunun (*Hyparrheniahirta* (L.) Stapf) dominant olduğu bir meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır- Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, 1996, Erzurum, s. 59-65.
- Yavuz R., 2013. Mera ıslahında herbisit ve gübre uygulamaları (Düzce Köprübaşıömerefendi örneği).Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.

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 marjın boşlukları 3 cm olacak şekilde, 10 punto ve Arial yazı karakteri kullanılarak Microsoft Word programında yazılmalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.
14. Makale dizaynı 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 Fıncıoğlu H.K., 2010. Korunga hat ve populasyonlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(2):681-701

McNeal F.H., Konzak C.F., Smith E.P., Tate W.S. and Russell T.S., 1971. A uniform system for recording and processing cereal research data. Plant Pathology, 34(4):121-142

Kitaptan alınmış ise;

Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, 295 s, Ankara

Park R., 1970. Physical Properties of Plant Materials. Plant and Animal Science Publishers, Sinye

Kitaptan bir bölüm alınmış ise;

Dönmez E., 2008. Buğday Yetiştiriciliği. (Ed: S. Yazar), Seleksiyon ıslahı, TARM Ofset, Ankara, s. 14-45

Yazarı Belirtilmeyen Kurum Yayınlarından alınmış ise :

Anonim, 2006. Tarım İstatistikleri Özeti 1987-2006. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu

İnternette ortamından alınmış ise;

Anonim, 2010. <http://tarlabitkileri.gov.tr> (Erişim tarihi: 19.01.2013)

Tezden alınmış ise;

Mert Z., 2005. Türkiye'de tescilli arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium* yaprak lekesi hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Ankara

Düşünceli F., 1995. Influence of environmental conditions on populations of *Thanatephorus cucumeris* Frank Donk and their control by seed treatments on maize and cotton. PhD Thesis, Oxford University (Unpublished), UK

Kongre/Sempozyum Kitabından alınmış ise;

Çetin L., Düşünceli F. ve Albustan S., 2001. Ankara ili Haymana ve Polatlı ilçeleri buğday hastalılarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi. Bildiriler (I): 3-6 Ekim, Ankara, s. 324-328

Zencirci N. and Hayes P.M., 1990. Effect of scald (*R. secalis*) on yield and yield components of twelve barley (*H. vulgare*) genotypes. Proceedings of the 7th International Congress on Plant Protection, 06-13 May, Izmir, Turkey, pp. 175-179

Dergi iletişim adresi:

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

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

E-posta: tarmdergi@gmail.com

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Yayın Kurulu Başkanlığına

Yayınlanmak üzere sunduğumuz

.....

..... isimli makalenin

.....

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

Tarih:

Sorumlu Yazar Adı-Soyadı:

Adresi:

e-mail:

Telefon:

