



TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **12**

SAYI
NUMBER **1-2**

2003

TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT 12 SAYI 1-2 2003
VOLUME NUMBER

Şubat 2006'da basılmıştır

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL
RESEARCH INSTITUTE

CİLT SAYI
VOLUME 12 NUMBER 1-2 2003

ISSN 1302-4310

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

SAHİBİ

Dr. Hüseyin TOSUN
Enstitü Müdürü

Genel Yayın Yönetmeni

Dr. Nusret ZENCİRCİ

Yayın Kurulu

Dr. Kader MEYVECİ
Dr. Fazıl DÜŞÜNCELİ
Dr. Sabahattin ÜNAL

İsteme Adresi

Tarla Bitkileri Merkez
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K.. 226 06042
Ulus-ANKARA

Tel:2873334

Fax:2878958

**İÇİNDEKİLER
CONTENTS**

**FARKLI KAYNAKLARDAN SAĞLANAN YONCA (*Medicago sativa* L.) POPULASYONUNDA
BAZI ÖNEMLİ ÖZELLİKLER VE ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER**

SOME IMPORTANT PROPERTIES AND BETWEEN RELATIONS IN ALFALFA (MEDICAGO
SATIVA L.) POPULATION WHICH ARE OBTAINED FROM DIFFERENT RESEARCHES

Erol KARAKURT, H. Kansur FIRINCIOĞLU.....1

**BOR MİKTARI YÜKSEK TOPRAKLARDA YETİŞTİRİLEN MAKARNALIK BUĞDAY
(*TRITICUM durum* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN BORUN VERİM VE BAZI VERİM
ÖGELERİNE ETKİSİ**

THE EFFECTS OF BORON FERTILIZATION ON THE YIELD AND SOME YIELD
COMPONENTS OF DURUM WHEAT VARIETIES (*Triticum durum* L.)
GROWN ON BORON TOXIC AREA

Seyfi TANER, Bayram SADE, Yasin KAYA, Sait ÇERİ, Sait GEZGİN.....10

**KATE A-1 VE MARMARA-86 EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE N VE P205
DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİ**

EFFECT OF NITROGEN AND PHOSPHORUS LEVELS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS
OF KATE A-1 AND MARMARA-86 BREAD WHEAT VARIETIES

İzzet ÖZSEVEN, M. Erkan BAYRAM.....22

**NOHUT (*Cicer arietinum* L.)'TA SIRA ARASI MESAFESİ İLE TOHUM MİKTARININ
VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİ**

THE EFFECTS OF ROW SPACING AND SEED RATES ON YIELD AND YIELD
COMPONENTS IN CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

Hatice AYTAÇ, Cemalettin Y. ÇİFTÇİ, Mehmet ATAK.....42

**MÜRDÜMÜK HATLARININ (*Lathyrus sativus* L.) İSPARTA KOŞULLARINDA BAZI
AGRONOMİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND YIELD
POTENTIAL COMMON CHICKLING (*Lathyrus sativus* L.) LINES UNDER İSPARTACONDITIONS

Cahit BALABANLI, Burhan KARA.....57.

**ADİ FİĞ (*Vicia sativa* L.) HATLARININ İSPARTA KOŞULLARINDA BAZI BİTKİSEL
VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF SOME BOTANICAL AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS
OF COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES IN İSPARTA CONDITIONS

Cahit BALABANLI, Burhan KARA.....64

**EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ BAZI
VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SOME YIELD COMPONENTS
IN BREED WHEAT CULTIVARS

Berkan MERT, Cemalettin Y.ÇİFTÇİ, Mehmet ATAK.....72

**MACAR FİĞİ (*Vicia pannonica* Crantz. cv. Tarmbeyazi-98)'NDE DEĞİŞİK
EKİM SIKLIKLARININ TOHURLUK ÜRETİMİNDE ETKİLERİ**

THE EFFECTIVENESS OF SOME SOW SPACINGS IN HUNGARY VETCH
GROWN FOR SEED PRODUCTION

Muzaffer AVCI, Kader MEYVECİ, Erol KARAKURT, Musa KARAÇAM,
Bayram ÖZDEMİR, Derya SÜREK, Ayşenur ŞAHİN YÜRÜRE.....86

**TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ'NİN
BİLİM DANIŞMANLARI**

Prof. Dr. Celal ER

Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Prof. Dr. Hamit KÖKSEL

Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT

Prof. Dr. Hayrettin EKİZ

Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Prof. Dr. Numan AKMAN

Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Prof. Dr. Saime ÜNVER

Prof. Dr. Sait ADAK

Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN

Prof. Dr. Suzan ALTINOK

Doç. Dr. Cafer S. SEVİMAY

MAKALE YAZIM KURALLARI

Bildiri metni, şekil, grafik ve kaynaklar dahil en fazla 15 sayfa uzunlukta olacak şekilde, sayfanın tek yüzüne, 1,25 cm satır aralıklı, sol ve sağ marjin boşlukları 3,15 cm, üst ve alt marjin boşlukları 2,5 cm bırakılarak, “GİRİŞ” başlığı ile başlayan ana metin gövdesi Times New Roman yazı karakteri ile 11 punto ve A4 kağıdı üzerine yazılmalıdır. Bildirinin bir kopyası orijinal bilgisayar çıktısı ile birlikte, bir kopyası da 1.44” diskette kayıt edilmiş olarak Office 97 Word ya da Office 2000 Word’de hazırlanmış .doc file uzantısı ile gönderilmelidir. Sayfanın en fazla yarısı büyüklükte hazırlanacak olan şekil ve grafikler hem metine yerleştirilmeli hem de “aydinger” çıktısı olarak gönderilmelidir.

Dergi düzeni, **1)** Türkçe başlık (11 punto), **2)** Yazarlar ve adresleri (8 punto ve italic), **3)** Türkçe Özet (200 kelime, 10 punto ve Özet büyük harf), **4)** İngilizce Summary (200 kelime, 10 punto ve Summary büyük harf), **5)** GİRİŞ, **6)** MATERYAL ve METOT, **7)** BULGULAR ve TARTIŞMA, **8)** SONUÇ ve **9)** KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Kaynaklar verilirken aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir;

a. Metin içinde: Örnek: Zencirci (1991); Zencirci, 1991); Zencirci ve Gürbüz (1994); (Zencirci ve Gürbüz, 1994); Zencirci ve ark. (1992) gibi.

b. Kaynaklar kısmında:

1. Dergide basılı bir makale ise;

Zencirci, N., 1998. Türkiye Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Genetik İlişkileri. Tr.J. of Agriculture and forestry. 22: 333-340.

2. Kitapta ya da Bildiri Kitabında basılı bir makale ise;

Karagöz, A. 1998. In situ conservation of plant genetic resources. IN: The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity (Eds.) N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster, and W.T. Adams. Published by CRIFC. Printed in Sistem Ofset, Ankara, 1998.

FARKLI KAYNAKLARDAN SAĞLANAN YONCA (*Medicago sativa* L.) POPULASYONUNDA BAZI ÖNEMLİ ÖZELLİKLER VE ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER

Erol KARAKURT

H. Kansur FIRINCIOĞLU

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara

ÖZET: Araştırma 1999-2002 yılları arasında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Bu çalışmada yurtiçi ve yurtdışından temin edilen yonca (*Medicago sativa* L.) materyali kullanılmıştır. Yonca gözlem bahçesinden elde edilen veriler ve gözlemler sonucunda tek bitkiler belirlenerek ıslahın ileri aşamalarında yabancı döllenmiş bitkilerde uygulanan ıslah metodlarından sentetik varyete ıslahı metodu uygulanacaktır. Amaç; Orta Anadolu ve Geçit bölgelerine adapte olabilecek, bol ve kaliteli ot verebilen sentetik yonca çeşidi elde etmektir. Yürütülen çalışmalar sonucunda istenen özellikler bakımından 45 adet tek bitki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu Bölgesi, Yonca, Islah, Sentetik varyete.

SOME IMPORTANT PROPERTIES AND BETWEEN RELATIONS IN ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA L.*) POPULATION WHICH ARE OBTAINED FROM DIFFERENT RESEARCHES

SUMMARY: The research was carried out at the Farm of Central Anatolian Research Institute for Field Crops in 1999-2002. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) germplasm in the study was from across Turkey with the ones from various countries. Synthetic Variety Breeding was applied. The aim was to breed synthetic alfalfa varieties with high yield and quality for Central Anatolia and Transitional zones. The resulting 45 single plants were identified in the study.

Key Words: Central Anatolia Region, Alfalfa, Breeding, Synthetic variety.

GİRİŞ

Yonca (*Medicago sativa* L.) yüksek değerinde ve bol yem veren yem bitkisidir. Ülkemiz yoncanın gen merkezidir ve en eski kayıtlı bilgiler 3300 yıl önce Türkiye’de yoncanın bir yem bitkisi olarak kullanıldığını bildirmektedir (Hanson vd, 1988). Yonca, Orta Anadolu Bölgesinde oldukça önemli bir yem bitkisidir. Ülkemizde sulu şartlarda tarımı yapılan bu bitki, kuru ot, silaj, pelet ve sun’i mer’a karışımlarında da kullanılmaktadır.

Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen yonca Kayseri yoncası olup bir ekotiptir ve soğuğa karşı oldukça dayanıklıdır. Ülkemizde tarımı yapılan yonca varyeteleri adı yonca, melez yonca ve Peru grubu altında incelenmektedir (Açıkgöz, 1995). Ülkemizde üretim alanı en fazla yem bitkilerinden olan yoncada ilk çeşit 1964 te Sazova-Kır yoncası (L-1576) ve Kayseri yoncası adıyla geliştirilmiş ve üretim izni almıştır. Aynı yıl Ankara Çayır- Mer’a ve Zootečni Araştırma Enstitüsü tarafından üretim izni alınan ‘Bilensoy-80’ çeşidi 1984 yılında tescil edilmiştir. ‘Elçi yoncası’ ve ‘Yeşim’ çeşitlerine 1983 yılında üretim izni verilmiştir. Devlet kuruluşlarınca geliştirilen bu çeşitlerin yanısıra, özel sektöre ait ‘Sünter’ çeşidi 1984 yılında tescil edilmiş, ‘Baron’ ve ‘Granada’ çeşitlerinede üretim izni verilmiştir (Ürem, 1985). Yonca tarımı büyük ölçüde yerel populasyonlar ile yapılmaktadır. Ülkemizde ıslah edilmiş yonca çeşitleri sınırlı sayıda ve birbirlerine belirgin bir üstünlükleri bulunmamaktadır.

Alinoğlu ve ark. (1972), Kayseri yoncasının bazı önemli morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmada; çiçeklenme tarihinin ortalama 5-6 Haziran, bitki boyunun 84.5-88.5 cm, yaprak indeksinin %2.42-2.46, çiçek renginin erguvani menekşe-menekşe moru veya açık erguvani renkte olduğunu, yaprakçık şeklinin ters yumurta veya uzun yumurta , bitki habitusunun dik olduğunu ve sap kalınlığının ise 1.5-9.2 mm arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Tosun (1974), Adi yoncanın memleketimizde yetiştirilen Kayseri, Karaağaç ve Doğu Anadolu tipleri olmak üzere üç ekotip olduğunu, ilk iki tipin Orta Anadolu şartlarına adapte olduğunu, Doğu Anadolu tipinin soğuğa dayanıklı ve ince gövdeli olduğunu bildirmektedir.

Anonim (1985), Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsünce yürütölen çalışmada Bilensoy-80 ve Kayseri çeşitlerinden sulu şartlarda dekara sırasıyla 1845 ve 1873 kg kuru ot verimi elde edildiğini, ham protein oranlarının ise % 17.08 ve 15.75 olarak bulunduğunu bildirmektedirler.

Sevimay ve Elçi (1992), Elçi yoncasından seçilmiş 16 farklı klonla 1989-1990 yıllarında Ankara koşullarında yürüttüğu araştırmada meyve bağlama oranı, meyvede kıvrım sayısı, meyvede tohum sayısı, salkımda çiçek sayısı, salkımda meyve sayısı, tek bitkide tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, bitki boyu ve bitkide sap sayısı gibi gözlemler yapıldığını, klonlar içerisinde 13, 45, 28A, 19A ve 26A nolu klonlar tohum tutma bakımından ve 28A, 13, 45 nolu klonların ileriki döllerinin yeşil ot verimlerinin diğer klonlara oranla daha iyi bir performansa sahip olduklarını belirtmektedirler.

Eğinlioğlu ve ark.(1996), bölgeye uygun üstün verim ve kaliteli çeşitleri belirlemek amacıyla 1992 yılında yurt içi ve yurt dışından temin edilen 20 çeşit ile yürüttükleri adaptasyon denemesinde 3 yıllık sonuçlara göre yapılan değerlendirmelere göre Sundor, Elçi, California 50, Maxidor, Condor, Pierce, California 60 ve Aumara çeşitlerinden, standart çeşit Mesasirsa'dan daha fazla toplam yeşil ot verimi elde edildiğini, toplam kuru madde veriminin Elçi çeşidinden yüksek olduğunu, sadece Elçi ve Condor çeşitlerinin standardı geçebildiğini, en yüksek verimlerin ilk biçimlerden elde edildiğini , biçim aralığı(gelişme süresi) ve kuru madde oranları arasında istatistiki olarak pozitif bir korelasyon ($r=0.69$) olduğunu bildirmektedirler.

şengöl ve Tahtacioğlu (1996), Erzurum ekolojik şartlarında farklı yonca çeşit ve hatlarında(Bilensoy-80, Apollo, Baron, Granada, Vanguard, Lot 32+8, Lot 32+5, x-1313, Dabliverde, x-1312 ve Maxidor) ot ve ham protein verimlerinin belirlenmesi amacıyla 1984-1986 yıllarında yürüttükleri denemede, dekara yeşil ot ve kuru ot verimleri ile ham protein verimlerinin sırasıyla 3050.4-2524.3 kg, 1796.8-982.4 kg ve 208.3 kg olarak tespit edildiğini, 3 yıllık ot ve ham protein verimi dikkate alınarak x-1312 ve x-1313 hatlarının Erzurum ekolojik şartlarında tescile aday olarak tavsiye edildiğini bildirmektedirler.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Haymana/İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütölmüştür. Yonca ıslahı çalışmalarında, yurtiçi ve yurtdışı gen bankalarından, tohum toplama gezilerinden elde edilen mevcut materyalden faydalanılmıştır. Farklı kaynaklardan toplam 249 yonca materyali temin edilmiş ve bunlardan 148 adeti ile 196 sırada toplam 1960 adet bitki(ocak) ile gözlem bahçesi oluşturulmuştur.

Araştırma yerinin uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde, sıcaklık ortalamasının 10.1 °C ve toplam yağış miktarının 397.7 mm ve nisbi nemin ise % 73.7 olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 1999, 2000 ve 2001 yıllarındaki sıcaklık ortalamaları sırasıyla 9.8, 11.6 ve 10.1 °C, toplam yağış miktarı 432.8, 296.3 ve 497.5 mm ve nisbi nemin ise % 76.3, 73.9 ve 72.4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Araştırma yeri toprakları kahverengi toprak grubunda, 0.005-0.001 eğimli ve toprak derinliği 60-90 cm dir. Bünye bakımından killi, tınlı bir yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. pH 7.8 olup, pH bakımından toprağın yapısı hafif alkalidir. % 33.3 kireç (CaCO₃) kapsayan toprak, bu bakımdan orta derecede kireç kapsayan topraklar sınıfına girmektedir. Araştırma yerinin toprağında % 2.0 organik madde bulunmakta olup, toprak bu bakımdan az organik madde içeren topraklar sınıfına girmektedir. Suda çözünebilir tuzlar % 0.089 olup, toprakta tuzluluk problemi yoktur. Araştırma yerinin toprağında ortalama 8.2 kg/da fosfor ve 173.4 kg/da potasyum tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin Yapıldığı Yıllara İlişkin Yağış, Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri

Yıllar	Yağış (mm)												Top.
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1999/2000	19.8	43.4	30.2	26.0	78.2	45.5	51.3	76.6	5.4	48.2	0.0	8.2	432.8
2000/2001	6.6	21.7	13.9	35.2	1.4	22.2	31.8	28.8	78.3	0.0	34.6	21.8	296.3
2001/2002	12.6	0.0	76.6	148.0	44.3	13.5	37.1	83.7	19.4	11.0	47.7	3.6	497.5
1989/2003 (15 yıl ort.)	18.4	25.6	34.0	53.4	31.1	32.6	43.5	54.7	48.3	22.4	17.8	16.0	397.7
Yıllar	Sıcaklık(°C)												Ort.
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1999/2000	17.1	12.5	5.5	3.9	-5.4	-4.1	1.7	11.3	13.3	17.4	23.8	21.9	9.8
2000/2001	17.3	10.8	7.7	1.1	1.2	2.5	10.0	10.7	12.9	19.5	23.8	21.9	11.6
2001/2002	18.3	11.2	5.0	0.7	-6.4	2.8	6.5	8.3	13.8	18.3	22.6	20.6	10.1
1989/2003 (15 yıl ort.)	16.9	12.2	5.4	0.5	-1.4	-0.4	3.9	9.1	13.9	18.1	21.7	21.3	10.1
Yıllar	Nisbi Nem (%)												Ort.
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1999/2000	74.9	78.1	79.1	80.0	78.0	79.7	77.9	81.5	76.7	74.0	66.9	68.4	76.3
2000/2001	68.9	76.1	72.7	80.5	81.5	78.5	75.3	75.4	75.4	66.3	63.9	71.9	73.9
2001/2002	68.9	68.0	79.8	84.7	65.3	75.9	77.8	81.9	70.6	67.8	64.4	63.6	72.4
1989/2003 (15 yıl ort.)	67.9	73.5	78.5	81.9	78.2	77.7	77.7	77.0	73.3	69.9	64.3	64.8	73.7

Yabancı döllen bitkilerde uygulanan ıslah metotlarından sentetik varyete ıslahı uygulanmıştır (İncekara,1969; Gökçora,1973). Yonca tohumları 50x50 cm'lik ocaklara, ilkbaharda el ile, her sırada 10 bitki(ocak) olacak şekilde 1 sıra halinde ekilmiştir. Her ocakta bir bitki temin edebilmek için ocaklara 3-5 adet tohum ekimi yapılmış ve bitki boyları 5-6 cm olduğunda en kuvvetli bitki bırakılmak suretiyle seyreltme yapılmıştır. Yonca Gözlem bahçesinin ilk yılı olmasından dolayı 1999 yılında sadece ekim, her ocakta bir bitki kalacak şekilde seyreltme, 3 kez sulama, yabancı ot alımı ve çapalama gibi bakım işleri yürütülmüştür. 1999 yılında 196 sırada 1960 bitki (ocak) ekimi yapılmış, bütün bakım şartlarına rağmen 2000 yılında ancak 1680 bitkide, 2001 yılında ise 1066 bitkide gözlem alınabilmiştir. Yonca gözlem bahçesinde 2000 ve 2001 yıllarında her ocakta bulunan bitkide çiçeklenme başlangıcında (1/10 çiçeklenmede); bitki boyu (cm), sap sayısı (adet/bitki), sap kalınlığı (mm), biçimler arası gün sayısı (gün), biçim sayısı (adet/bitki), habitus (1-9), dormantlik(1-9), yaprak iriliği(1-9) ve kış sonrası gelişimi(1-9) gibi morfolojik ve fenolojik gözlemler alınmıştır (Tosun vd. 1979, Hanson et al, 1988, s:283-284, Koç ve Tan 1996). Yonca Gözlem

bahçesinde 2002 yılında bitkiler birinci biçimlerinden sonra tohum bağlamaları için bırakılmıştır. Daha önce belirlenmiş bitkilerde tohum için hasat tarihi, başakta bakla sayısı, baklada kıvrım sayısı ve ana dalda salkım başak sayısı belirlenmiştir. (Tosun ve ark. 1979, Koç ve Tan 1996)

BULGULAR

1999 Yılı Çalışmaları

Yonca ıslah çalışmalarının başlatılması ile birlikte materyal temini ve elde mevcut materyalin tasnif işlerine başlanmıştır. 1999 yılı ilkbaharında 0.5X0.5 m ocakvari şekilde her sırada 10 bitki olacak şekilde yonca gözlem bahçesi oluşturulmuştur. Yonca gözlem bahçesinin ilk yılı olmasından dolayı sadece ekim, her ocakta bir bitki kalacak şekilde seyreltme, 3 kez sulama, yabancı ot alımı ve çapalama gibi bakım işleri yürütülmüştür.

2000 ve 2001 Yılı Çalışmaları

Erken ilkbaharda bitkilerin gelişmeye başlaması ile gözlemler alınmaya başlanmıştır. Bitkilerde bitki boyu, sap sayısı, sap kalınlığı, biçimler arası gün sayısı, biçim sayısı, habitus, dormantlik, yaprak iriliği, kış sonrası gelişimi ve çiçek rengi gibi ölçüm ve gözlemler alınmıştır.

Her biçimden önce ve sonra bir kez yeterli miktarda sulama yapılmıştır. Yabancı ot alımı ve çapalama ile diğer bakım işleri yürütülmüştür. 1999 yılı sonbaharında 1960 adet olan ocak sayısı 2000 yılı ilkbaharında 1680 adet ve 2001 yılında 1066 adet olarak tespit edilmiştir. Değerlendirme ve analizler bu bitkilerden elde edilen veriler üzerine yapılmıştır.

Yonca gözlem bahçesinden elde edilen 2000 ve 2001 yılı bitki boyu, sap sayısı, sap kalınlığı, biçimler arası gün sayısı ve bitki sayısı değerleri Çizelge 2. de, dormantlik durumu, yaprak iriliği, habitus durumu ve çiçek rengi değerleri Çizelge 3.de, incelenen özelliklere ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4. verilmiştir.

Çizelge 2. Yonca Gözlem Bahçesinden Elde Edilen 2000 ve 2001 Yılı Bitki Boyu, Sap Sayısı, Sap Kalınlığı, Biçimler Arası Gün Sayısı ve Bitki Sayısı Değerleri.

Biçim	Bitki boyu (cm)		Sap sayısı (adet)		Sap kalınlığı (mm)		Biçimler arası gün sayısı (gün)		Bitki sayısı (adet)	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
1. biçim	84.8	60.9	53.3	46.9	5.4	3.5	44.1	35.1	202	128
2. biçim	63.7	56.6	57.1	54.7	3.5	2.8	36.0	26.9	544	341
3. biçim	57.0	60.2	67.5	62.9	3.4	2.5	34.2	31.4	739	469
4. biçim	49.7	48.6	58.8	76.3	2.8	2.4	35.2	23.5	153	128
5. biçim	42.4	-	64.9	-	2.4	-	37.7	-	42	-
Toplam									1680	1066

Çizelge 3. Yonca Gözlem Bahçesinde 2000 ve 2001 Yılında Elde Edilen Dormantlık Durumu, Yaprak İriliği, Habitus Durumu ve Çiçek Rengi Değerleri.

Özellikler	2000 yılı		2001 yılı	
	Dormantlık durumu (1-9)			
Dormant (1-3)	1631		1040	
Orta Dormant (4-6)	13		16	
Dormant değil (7-9)	36		10	
Yaprak iriliği (1-9)				
İri yapraklı(7-9)	144		85	
Orta yapraklı(4-6)	1418		906	
Küçük yapraklı(1-3)	118		75	
Habitus durumu (1-9)				
Dik(7-9)	725		458	
Orta (4-6)	736		608	
Yatık(1-3)	19		-	
Çiçek rengi				
Menekşe-Mor	1631		1066	
Diğerleri	49		-	
Toplam	1680		1066	

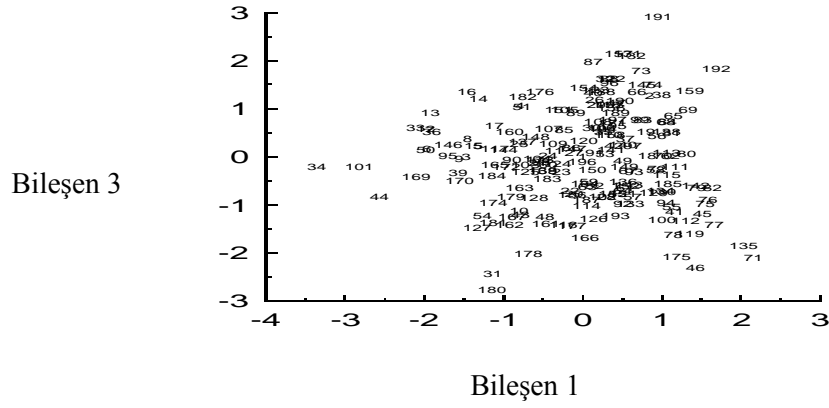
Çizelge 4. Yonca Gözlem Bahçesinde İncelenen Özelliklere Ait Minimum, Maksimum, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.

İncelenen özellikler	2000 yılı (n=1680)					2001 yılı (n=1066)				
	Min.	Mak.	Ort.	Stan. Sap.	Var. Kat.	Min.	Mak.	Ort.	Stan. Sap.	Var. Kat.
Bitki boyu (cm)	38.7	94.8	66.0	8.8	77,1	35.8	79.2	55.9	8.0	68,5
Sap kalınlığı (mm)	2.6	4.9	3.9	0.4	0,2	2.0	3.8	2.9	0.3	0,1
Sap sayısı (adet/bitki)	26.6	92.4	58.8	12.8	162,7	22.0	168.4	53.4	17.8	288,4
Biçimler arası gün sayısı (gün)	34.3	43.0	37.9	1.5	2,2	18.2	60.3	31.0	6.1	31,4
Biçim sayısı (adet)	1.3	4.0	2.6	0.5	0,3	1.0	4.0	2.0	0.6	0,4
Habitus (1-9)	3.0	9.0	7.7	1.1	1,29	3.0	9.0	7.6	1.2	1,48
Dormantlık (1-9)	1.0	6.8	1.3	0.8	0,64	1.0	6.0	1.3	0.7	0,57
Yaprak iriliği (1-9)	1.0	7.4	5.0	1.2	1,43	1.0	7.4	5.0	1.2	1,59
Kış sonrası gelişimi (1-9)	1.0	9.0	6.8	2.2	5,00	1.0	9.0	6.8	2.2	4,90

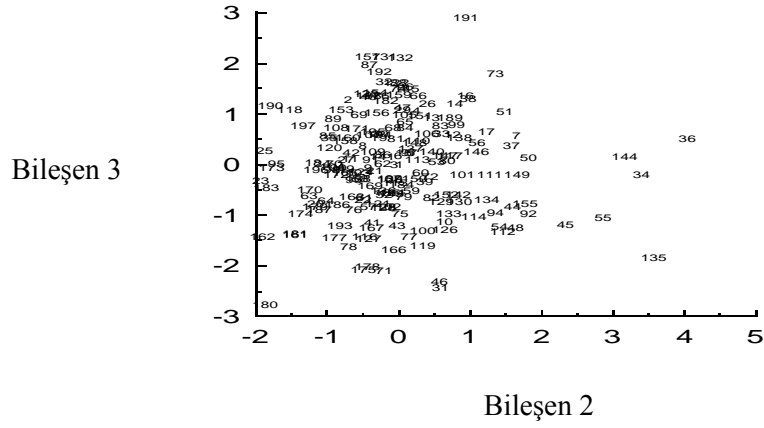
Çizelge 5. Yonca gözlem bahçesine ait korelasyon tablosu (n=196).

İncelenen özellikler	Bitki boyu	Sap kalınlığı	Sap sayısı	Biç. ara. Gün say.	Biç. Say.	Habi.	Dorm.	Yap. iriliği	Kış Son. geliş.
Bitki boyu	1.000								
Sap kalınlığı	0.527**	1.000							
Sap sayısı	0.214**	-0.116	1.000						
Biç. Ara. Gün say.	0.173*	-0.006	0.858**	1.000					
Biçim sayısı	0.374**	-0.206**	0.209**	0.034	1.000				
Habitus	-0.012	-0.201**	-0.166*	0.301**	0.168*	1.000			
Dormantlık	0.023	-0.355**	0.133	-0.001	0.483**	0.077	1.000		
Yaprak iriliği	-0.008	-0.122	-0.081	-0.199**	0.279**	0.290**	0.218**	1.000	
Kış son. Geliş.	0.273**	0.387**	0.198**	0.172*	-0.246**	-0.028	-0.505**	-0.325**	1.000

Yonca gözlem bahçesine ait korelasyon tablosu Çizelge 5.de, bileşenler tablosu Çizelge 5.de sunulmuştur. Çizelge 5.de görüldüğü üzere incelenen özellikler arasında ilişki bulunmaktadır. Bitki boyu ile sap kalınlığı (0,527**), sap sayısı (0,214**), biçim sayısı (0,374**)kış sonrası gelişimi (0,273**) ve biçimler arası gün sayısı (0,173*) arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmaktadır. Sap kalınlığı ile kış sonrası gelişimi (0,387**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunurken, dormantlık (-0,355**), biçim sayısı (-0,206**) ve habitus



Şekil 2. Bileşen 1 ve Bileşen 3'e Göre Bitkilerin Dağılımı



Şekil 3. Bileşen 2 ve Bileşen 3'e Göre Bitkilerin Dağılımı

2002 Yılı Çalışmaları

Yonca gözlem bahçesinde elde edilen ana sapta meyveli dal sayısı, meyvede kıvrım sayısı, salkımda meyve sayısı ve hasat gün sayısı değerleri Çizelge 7. da verilmiştir. En yüksek varyasyon katsayısı sırasıyla hasat gün sayısı ve salkımda meyve sayısı özelliklerinde tespit edilmiştir. Varyasyon katsayısı meyvede kıvrım sayısında en düşük bulunmuştur.

Çizelge 7. Yonca Güzlem Bahçesinde Elde Edilen Tohum Özellikleri Değerleri

İncelenen özellikler	2002 yılı (n=105)				
	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı
Ana saptta meyveli dal sayısı (adet)	9	27	16,6	3,36	11,3
Meyvede kıvrım sayısı (adet)	2	3	2,3	0,44	0,2
Salkımda meyve sayısı (adet)	7	32	16,2	4,97	24,7
Hasat gün sayısı (gün)	147	170	157,3	6,57	41,8

SONUÇ

Yonca gözlem bahçesinde 2000 ve 2001 yılında en yüksek varyasyon sap sayısı, bitki boyu ve biçimler arası gün sayısı özelliklerinde bulunurken, en düşük varyasyon ise sap kalınlığı ve biçim sayısı özelliklerinde tespit edilmiştir. 2000-2001 yıllarında yapılan ölçüm ve gözlemler sonucunda; 2000 yılında 135 tek bitki, 2001 yılında 79 tek bitki belirlenmiştir. 2002 yılı içerisinde ise bitkiler birinci biçimden sonra tohuma bırakılarak tohum bağlama özellikleri belirlenmiştir. Bu işlemler sonucunda toplam 105 adet bitkide bazı tohum özellikleri incelenmiştir. Biçim ve dal sayısı fazla, dik gelişme özelliğinde, kalın saplı ve orta-iri yapraklı, dormant karakterli ve kış sonrası gelişimi hızlı ve tohum bağlama özellikleri üstün olan 45 adet tek bitki belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 1995. Yem Bitkileri. 2. Baskı. Uludağ Üniversitesi Basımevi. Bursa.
- Alinoğlu, N., Merttürk, H. ve Özmen, A. T. 1972, Kayseri yoncası (*Medicago sativa* var. KAYSERİ N.A.)'nın Bazı Önemli Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 19.
- Anonim, 1985. Kayseri yoncasının ıslahı. Çayır –mera ve yem bitkileri, Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık ülkesel araştırma projeleri. ÇMZAE, Ankara, 171-188.
- Eğinlioğlu, G., Sabancı, C.O., Buğdaycıgil, M., Özpınar, H., 1996. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin Menemen koşullarında adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır – Mera ve Yem bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, s:321-327, Erzurum.
- Eraç, A. ve Özkaynak, İ. 1999. Yonca (*Medicago* L.) türlerini tanıma kılavuzu. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayın No: 1506, Yardımcı Ders Kitabı:460, 119, Ankara.
- Gökçora, H. 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.:490, Ders kitabı: 164. Ankara.

- Hanson, A. A.; Barnes, D.K.; and Hill, R.R.JR. 1988. Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy No: 29, Madison, Wisconsin, USA.
- İncekara, F.,1969. Kendine ve Yabancı Döllenen Kültür Bitkilerinde Pratik İslah Metotları. Atatürk Üniv. Yay. No:67, Zir. Fak. Yardımcı Ders Kitapları Serisi No: 5, Erzurum.
- Koç, A. ve Tan, M. 1996. Erzurum meralarında doğal olarak yetişen melez yonca (*Medicago varia* L.)'nın bazı özellikleri. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, s:621-626, Erzurum.
- Manga, İ. 1981. Erzurum Ekolojik koşullarında yetişebilen önemli yonca varyetelerinin bazı agronomik, morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No: 577, Zir. Fak. Yay. No: 261, Araştırma Seri No:172, Erzurum.
- Sevimay, C.S., Elçi, Ş.,1992. Ankara Koşullarında Elçi Yoncası Klonlarında Tohum Teşekkülüne ve Seçilen Klonların ileri ki Dölllerinde Yem Üretimine Etki Eden Faktörler.(Doktora Tezi)
- Smith, D. 1961. Association of fall growth habit and winter survival in Alfalfa. Can. J. Plant Sci. 41: 244-251.
- Şengül, S., Tahtacıoğlu, L. 1996. Erzurum Ekolojik Şartlarında Farklı Yonca Çeşit ve Hatlarında Ot ve Ham Protein Verimlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, s:608-614, Erzurum.
- Tosun, F. 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem bitkileri Kültürü. Atatürk Üniv. Yay. No: 242, Erzurum.
- Tosun, F., Manga, İ. ve Altın, M. 1979. Erzurum ekolojik şartlarında bazı önemli yonca varyetelerinin adaptasyon ve verim denemeleri. A.Ü.Z.F. Ziraat Dergisi 10: 53-73, Ankara.
- Ürem, A. 1985. Türkiye'de önemli yem bitkilerinin üretimi, yetiştirilmesi ve bazı tescilli çeşitlerin özellikleri ile tohumluk sorunları. Ege Bölge Ziraat Araş. Enst. Yayınları No: 58, Menemen, İzmir.

BOR MİKTARI YÜKSEK TOPRAKLARDA YETİŞTİRİLEN MAKARNALIK BUĞDAY (*TRİTİCUM durum L.*) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN BORUN VERİM VE BAZI VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

Seyfi TANER¹ Bayram SADE² Yasin KAYA¹ Sait ÇERİ¹ Sait GEZGİN²

1. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

2. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

ÖZET: Bünyesinde yüksek bor (12,92 mg kg⁻¹) içeren, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez deneme tarlasında; 2001-2002 ekim sezonunda gerçekleştirilen bu çalışmada; Kunderu 1149, Altıntaş, Altın 40/98, Kızıltan 91, Ç-1252, Selçuklu 97, Çakmak 79, Ankara 98 ve Yılmaz 98 makarnalık buğday çeşitlerinin yüksek bor içeren alanlarda bor uygulamasız ve bor uygulamalı (0,9 kg/da) parsellerde verim ve bazı verim öğelerindeki değişimin üzerinde çalışılmıştır.

Bor uygulaması ile bitki çıkışlarında artışlar olurken, tane veriminde kontrole göre önemli düşüşler olmuştur. Bor uygulamasının, metrekarede başak sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprak bor miktarı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Ele alınan tüm özelliklerde çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tane verimi yönüyle ilk üç sırayı alan Kızıltan 91, Yılmaz 98 ve Altıntaş makarnalık buğday çeşitlerinin metrekarede daha fazla başak sayısı ve bayrak yaprakta daha düşük bora sahip oldukları belirlenmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; bayrak yapraktaki bor miktarı ile tane verimi arasında, negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir ($r=-0.460^{**}$). Ayrıca, bayrak yaprak bor miktarı ile metrekarede başak sayısı ve bitki boyu arasında negatif önemli ilişkileri (sırasıyla; $r=-0.273^{*}$, $r=-0.289^{*}$) belirlenmiştir.

Araştırmadan; deneme alanında toksik düzeyde borun varlığı dikkate alındığında Kızıltan 91, Yılmaz 98 ve Altıntaş makarnalık buğday çeşitlerinin bor toksik alanlarda daha başarılı olarak yetiştirilebilecekleri sonucu çıkarılabilir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, bor toksitesi, verim ve verim öğeleri.

THE EFFECTS OF BORON FERTILIZATION ON THE YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF DURUM WHEAT VARIETIES (*Triticum durum L.*) GROWN ON BORON TOXIC AREA

SUMMARY: This study was conducted in the growing season of 2001-2002 on the field with high boron content (12.92 ppm) in konya, bahri dağdaş international agricultural research Institute. The aim of this study was to determine reactions and yield and yield components of 9 durum wheat varieties grown in control and applied 0.9 kg B/da against already existing boron concentration.

Application of boron increased the number of plant per square meter at the stage of emergence, however decreased the grain yield with respect to control. On the other hand, application of boron had no significant effect as statistically on spike number per square meter, plant height and boron concentration of flag leaf.

Differences among varieties were significant as statistically in whole observed characters. Kızıltan-91, Yılmaz-98 and Altıntaş had higher grain yield and spike number per square meter and lower boron concentration of flag leaf than other varieties. So this varieties can be planted as more successful in the area with toxic boron concentration.

*With respect to the results of correlation analysis, it was determined negative and significant correlation between the amount of boron of flag leaf and grain yield ($r=-0.460^{**}$). Besides the determination of negative and significant correlations between amount of boron of flag leaf and spike number per square meter and plant height ($r=-0.273^*$ and $r=-0.289^*$, respectively) indicated toxic level of boron in the soils of experimental area.*

Key Words: Durum wheat, toxicity of boron, yield, yield components, correlation

GİRİŞ

Ülkemiz serin iklim tahılları üretiminin yaklaşık %98'ini arpa ve buğday oluşturmakta, bunun da büyük bir kısmı Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2000).

Büyük oranda kışlık ekim yapılan bu bölgelerimizde verimi etkileyen en önemli etkenlerin başında; yıllık yağış miktarı ve bu yağışın yıl içerisindeki dağılımı ile sıcaklık gibi iklimsel olaylar yanında, uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanmaması ile birlikte ağır bünye, yüksek pH ve kireç nedeniyle ortaya çıkan olumsuz toprak özellikleri gelmektedir.

Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde tahıl verimini etkileyen bu faktörlere bağlı olarak mikro besin elementlerinden özellikle demir (Fe) ve çinko (Zn) alımında noksanlıklar, bor (B)'un alımında ise bölgesel değişkenlikler göstermesine rağmen bazen noksanlık, bazen de fazlalık görülmektedir (Gezgin, 2003).

Nitekim mikro besin elementleri durumlarının incelendiği bir araştırma sonucunda Konya, Afyon, Karaman, Aksaray, Niğde, Nevşehir ve Kayseri illerini kapsayan Orta Güney Anadolu bölgesi tarım topraklarından alınan 898 adet toprak örneğinin %90' ında demir, %62' sinde çinko, %27' sinde bor, %5' inde mangan, %2' sinde bakır noksanlığı ve %18' inde bor fazlalığı belirlenmiştir (Gezgin ve ark., 2001) .

Bitkilerin beslenmesinde gerekli olan eksik besin elementlerinin gübreleme yoluyla bitkiye kazandırılarak verimi artırabilmek mümkün olabildiği halde, toprakta bitkiye toksik etki yapacak oranda bulunan besin elementlerinin verime olan olumsuz etkisini ortadan kaldırmak o kadar kolay olmamaktadır.

Bazik topraklardaki kil minerallerinin boru adsorbe ederek yol açtığı düşük bor elverişliliği, genellikle sulama suyunda mevcut olan bor ile sağlanabilmektedir. Borun yıkanarak topraktan uzaklaşması da yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla özellikle tuzlu ve sodik (sodali, sodyumlu, alkali) topraklarda bor zehirlenmesi, bor noksanlığına oranla daha büyük bir olasılıktır (Aydemir, 1997).

Bor toksitesi dünyadaki kurak ve yarı kurak bölgeler için bitki gelişimini sınırlayan önemli bir faktördür. Topraktaki yüksek bor konsantrasyonunun kaynağı, yer altı suları ve toprakta doğal olarak bulunan bordur. Gübreleme ve sulama suyu ile de topraktaki bor miktarı arttırılmaktadır (Nable ve ark., 1997).

Bor toksitesi ülkemizin özellikle kurak ve yarı kurak bölge topraklarında lokal olarak görülen bir mikro besin elementi problemidir (Kalaycı ve ark., 1998; Alkan, ark., 1997; Gezgin 2003). Bor eksikliğine göre B' ca zengin olan topraklar daha az yaygın olmasına rağmen çoğu zaman dünyanın farklı bölgelerinde görülen verim düşüklüğünün başta gelen nedenleri arasında gösterilmektedir (Cartwright ve ark., 1986) .

Konya ilindeki yağış, yükselti ve topografyadaki farklılıklar değişik ekolojik alt bölgelerin oluşmasında etkili olmuştur (Sade ve ark, 2003). Oluşan bu ekolojik bölgelerde bazen bor noksanlığına bazen de bor toksitesine rastlanılmaktadır.

Topraklarda aşırı bor birikimi bitkilerin kök ve yeşil aksam büyümesini engelleyen ve tane verimini ciddi bir şekilde sınırlayan bir mikro element problemidir. Serin iklim tahıllarından özellikle arpa ve buğdayın topraktaki ve dokulardaki B' un fazlalığına karşı aşırı duyarlılık gösterdiği belirtilmektedir (Gupta ve ark., 1985). Fazla B' a oldukça duyarlı olan tahıl türleri ve çeşitlerinin verimlerinde B fazlalığından dolayı önemli azalışlar olduğu saptanmıştır (Cartwright ve ark., 1986).

Bu araştırmada toksik düzeyde bor içeren bir alanda, bazı makarnalık buğday çeşitlerinin bor toksitesine tepkileri ile verim, verim öğeleri ve bayrak yaprak bor içeriğindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada, Kunduru 1149, Altıntaş, Altın 40/98, Kızıltan 91, Ç-1252, Selçuklu 97, Çakmak 79, Ankara 98 ve Yılmaz 98 makarnalık buğday çeşitleri ile Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez arazisindeki deneme tarlasında yürütülmüştür. Çizelge 1' de verilen toprak analiz sonuçlarına göre; deneme sahası topraklarının fosfor (P_2O_5) düzeyi çok yüksek, potasyumca (K_2O) zengin, organik madde (% 1.61) miktarı düşük, pH (7.91) hafif alkalın, tuzsuz ($0.31 EC 10^{-3} mmhos/cm$), çok fazla kireçli (%28.1 $CaCO_3$) ve killi (%64.6) yapıya sahiptir.

Mikro element bakımından ise, yüksek düzeyde bor ($12.92 mg kg^{-1}$), çok yüksek düzeyde çinko ($2.30 mg kg^{-1}$), yüksek demirin ($11.88 mg kg^{-1}$), çok yüksek bakır ($3.35 mg kg^{-1}$) ve yüksek mangan ($15.58 mg kg^{-1}$) içeriğinin olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	(Mg kg^{-1})					(Kg/da)		(%)	pH	EC10 ⁻³ (mm hos/cm)	(%)				Sınıf
	B	Zn	Fe	Cu	Mn	P ₂ O ₅	K ₂ O	O.Mad.			CaCO ₃	Kum	Kil	Silt	
0-30	12.92	2.30	11.88	3.35	15.58	16.59	336.0	1.61	7.91	0.31	28.10	13.40	64.6	22	C

Deneme yılında, yağış toplamı uzun yıllar yağış toplamının 63.3 mm üstünde olmuştur. Yağış miktarları aylar üzerinden karşılaştırıldığı zaman, yağış farkının büyük çoğunluğunun bitkiler için ölü dönem Aralık ayından (80.9) kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bunun yanında bitkinin yoğun kardeşlenme dönemi olan Nisan ayında ise, yağış toplamı uzun yıllar ortalamasının üstünde (32.9 mm) olmuştur (Çizelge 2).

Deneme yılındaki aylık en düşük sıcaklıklar uzun yıllara ait rakamlarla karşılaştırıldıklarında uzun yıllara göre daha soğuk bir kış ve daha daha ılıman bir ilkbahar mevsimi geçtiği söylenebilir. Bunun yanında en yüksek sıcaklık ortalamaları ise uzun yıllar ortalamaları ile paralellik arz etmektedir. Nispi nem değerleri ise uzun yıllar ortalamalarından farklılık göstermemiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Konya İli 2001-2002 Üretim Yılı ve Uzun Yıllar (1980-2003) Ortalaması İklim Verileri

Aylar	En Düşük Sıcaklıklar (°C)		Ortalama Sıcaklıklar (°C)		En Yüksek Sıcaklıklar (°C)		Nispi Nem (%)		Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002
9	5.2	5.4	18.6	20.7	32.1	33.1	46	48	6.6	5.1
10	-0.6	-3.2	12.4	12.8	28.2	29.0	60	60	32.8	1.9
11	-8.3	-10.4	5.4	5.9	20.3	20.1	78	72	39.0	50.1
12	-9.2	-13.6	1.6	2.4	14.4	13.8	85	79	37.5	118.4
1	-14.4	-16.8	-0.4	-5.9	11.4	12.2	87	78	32.3	27.8
2	-13.7	-8.8	0.5	3.1	15.3	15.8	75	74	22.1	12.9
3	-7.9	-2.4	4.8	7.7	20.3	23.2	61	65	29.3	24.2
4	-2.7	-0.6	11.0	9.7	26.5	25.0	74	58	37.1	70.0
5	2.8	4.0	15.4	15.2	29.8	28.6	61	56	46.1	22.9
6	6.5	5.4	20.0	19.8	34.0	34.3	51	50	22.5	15.3
7	11.6	11.0	23.3	24.1	35.8	36.5	49	42	7.1	27.1
Toplam									312.4	375.7
Ortalama			10.2	10.5			66.1	62.0		

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parseller bor konusu (bor uygulamalı ve bor uygulamaz) olup, alt parsellere ise 9 adet makarnalık buğday çeşidi yerleştirilmiştir. Kontrol parsellerine bor uygulanmazken, uygulama parsellerine 0.9 kg/da B (H_3BO_3 formunda) ekim öncesi serpilerek toprağa karıştırılmıştır. Ekim 20 cm aralıkla 10.4 m² lik parsellere , m² ye 500 adet tohum hesabıyla 12 Ekim 2001 tarihinde yapılmıştır. Denemede, dekara 9 kg P₂O₅ ve 18 kg N uygulanmıştır. Fosforun tamamı ile azotun 1/3' ü ekimle birlikte, azotun geri kalanı ise başaklanma öncesinde verilmiştir. Ekimden sonra çıkışı sağlamak amacıyla 3 saat süreyle ve başaklanma öncesinde de 7 /saat süreyle olmak üzere iki kez yağmurlama sulama yapılmıştır.

Metrekarede bitki çıkışı; bitkiler 2-3 yapraklı iken, her parselin tesadüfi olarak seçilen üç sırasından birer metre sayılarak metrekareye çevrilmiştir.

Metrekarede fertil başak sayısı; bitkiler sarı erme devresinde iken, her parselin ortasındaki iki sıradan birer metre sayılarak metrekareye çevrilerek hesaplanmıştır.

Bitki boyu; bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, her parselden tesadüfi olarak seçilen beş bitkinin ana saplarında, toprak yüzeyinden başakta üst başakçık ucuna kadar olan yükseklik ölçülerek belirlenmiştir.

Tane verimi; parselin kenar tesiri hariç altı metrekarelik kısmı parsel biçerdöveri ile hasat edildikten sonra hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Bayrak yaprakta bor analizi; etüvde 70⁰C' de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulan yapraklar mikrodalgada yaş yakmaya tabi tutulmuştur. Elde edilen ekstraktlardaki bor miktarı ICP-AES cihazında belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz ve değerlendirmeler; MSTAT-C bilgisayar analiz paket programında, ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar "En Düşük Önemli Fark" (EÖF) önem testine göre yapılmış ve gruplandırmalar "F" testindeki önem düzeyine göre yapılmıştır. Korelasyon analizleri SPSS 10.0 bilgisayar istatistiksel analiz paket programında değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Topraktaki yüksek konsantrasyonlardaki bor miktarının makarnalık buğdayın gelişimine olan etkileri incelenerek ele alınan konular başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bor Uygulamalarında Belirlenen Verim ve Verim Öğelerinin Varyans Analiz Tablosu

Kareler Ortalaması ve Önemlilik Derecesi						
VK	SD	Bitki Çıkışı	Tane Verimi	Başak Sayısı	Bitki Boyu	Bayrak Yaprakta B Miktarı
Tekerrür	3	3565.2	26794.9	11607.0	229.2	34319.7
Bor Uygulama(B)	1	15517.3*	47946.7*	19240.6	147.3	75207.3
Hata-1	3	2971.2	3427.6	3457.4	33.4	16537.9
Çeşit (Ç)	8	30881.8*	15670.4	19545.8**	1659.5**	21145.1**
B x Ç	8	13689.8	2367.8	3053.8	20.5	4893.2
Hata-2	48	58974.4	4170.5	4859.3	15.9	3140.5

*, ** sırasıyla 0.05 ve 0.01' e göre önemli

Çizelge 4. Borun Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri

Çeşit	Bitki Çıkışı (adet/m ²)				Tane Verimi (kg/da)				Metrekarede Fertil Başak Sayısı (adet/m ²)				Bitki Boyu (cm)				Bayrak Yaprakta B Miktarı mg kg ⁻¹)			
	+B	- B	ort	*	+B	- B	ort	*	+B	- B	ort	*	+B	- B	ort	*	+B	- B	ort	*
Kunduru 1149	270	211	240a	127	327	366	347b	89	345	420	382abc	82	105.5	113.3	109.4a	93	537.3	502.3	519.8ab	106
Altıntaş	242	190	216abc	127	415	469	442a	88	426	489	485a	87	97.3	105.3	99.5b	92	407.3	381.0	394.1d	106
Altın 40/98	238	224	231ab	106	321	383	352b	83	320	409	364abc	78	71.0	70.8	70.9ef	99	583.0	508	545.5a	134
Kızıltan 91	253	194	223ab	130	437	511	474a	85	419	480	450ab	93	77.0	80.3	78.7c	102	521.0	427.8	474.4abc	121
Yılmaz 98	166	182	174c	91	453	451	452a	100	391	405	398ab	96	72.0	72.8	72.4def	98	478.8	430.3	454.5bcd	111
Ç-1252	204	169	186bc	125	340	435	388ab	78	302	305	304c	99	74.0	77.0	75.5cde	96	535.8	448.8	492.3ab	119
Selçuklu 97	249	217	233ab	114	342	435	388ab	78	375	382	378abc	98	68.3	69.0	68.7f	98	569.3	487.5	528.4ab	116
Çakmak 79	231	186	208abc	124	387	434	411ab	89	449	430	440ab	104	71.5	74.8	73.2def	95	578.8	424.0	501.4ab	136
Ankara 98	211	226	219abc	93	430	434	432ab	99	363	364	364bc	99	77.3	76.5	76.9cd	101	404.8	424.5	414.6cd	95
Ortalama	229a	200b	215	114	384b	435a	409	88	377	409	393	92	79	82	81	96	513	448	481	114
EÖF _{0.05}	23.6		47.1		43.9		86.6				93.5				5.4				75.2	

* indeks

METREKAREDE BİTKİ ÇIKIŞI

Çizelge 3 incelendiğinde metrekarede bitki çıkışını uygulanan borun istatistiksel olarak etkilediği görülebilir. Ayrıca metrekarede bitki çıkışı yönüyle çeşitler arasında %5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Denemedeki makarnalık buğday çeşitlerinin ortalaması, metrekaredeki bitki çıkışına esas olarak yapılan EÖF karşılaştırma testine göre, bor uygulanan parsellerde m²' de bitki çıkışı 229 bitki/m² ile birinci grubu(a) oluştururken, bor uygulanmayan parsellerdeki bitki çıkışı 200 bitki/m² ile ikinci grubu(b) oluşturmuştur (Çizelge 4). Bu sonuç Nable ve Paull (1990)' un buğdayda artan dozlardaki borun tane çimlenmesini etkilemediği bulguları yanında, Atalay (2003)' in buğday ve arpada yaptığı regresyon analizlerine göre ortamdaki bor konsantrasyonlarındaki her birimlik artışın çimlenme oranında 6.42 birim azalmaya neden olduğu bulgusuna ters bir sonuç olmuştur. Yapılan "EÖF" testine göre metrekarede bitki çıkışı yönüyle Kunderu 1149 ilk grubu, Selçuklu 97, Altın 40/98, Kızıltan 91 ikinci grubu, Ankara 98 ve Çakmak 79 çeşitleri üçüncü grubu oluştururken, Yılmaz 98 en son gruba dahil olmuştur. Metrekarede bitki çıkışı yönüyle çeşitler arasındaki bu farklılıklar Tablo 1' de de belirtildiği gibi son derece yüksek kil oranı (%64.6) yönüyle oldukça ağır bir bünyeye sahip olan deneme toprağında, çeşitlerin farklı sürme güçleri gösterdikleri ile açıklanabilir. Bu yönüyle birinci ve ikinci grupta yer alan Kunderu 1149, Selçuklu 97, Altın 40/98 ve Kızıltan 91 yüksek çıkış gücüne sahip çeşitler olarak ön plana çıkmışlardır.

TANE VERİMİ

Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği gibi, toprağa yapılan bor uygulamasından elde edilen değerlere göre, bor uygulamasının bitki verimine etkisi istatistiksel anlamda 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor uygulaması ile tane veriminde önemli azalışlar olmuştur. Nitekim, bor uygulanmayan parsellerde çeşit ortalaması olarak 435 kg/da olan tane verimi, bor uygulanan parsellerde 384 kg/da' a düşmüştür (Çizelge 4). Yapılan "EÖF" testine göre bor konularının ortalaması olarak tane verimi yönüyle ilk grubu Kızıltan 91 (474 kg/da), Yılmaz 98 (452 kg/da), Altıntaş (442kg/da) ikinci grubu Ankara 98 (432 kg/da), Çakmak 79 (411 kg/da), Ç-1252 (388 kg/da), Selçuklu 97 (388 kg/da) oluştururken en son grubu Altın 40/98 (352 kg/da) ve Kunderu 1149 (347 kg/da) oluşturmuştur (Çizelge 4). Bu konuda yapılan araştırmalarda da bor toksitesinin tahılların tane veriminde önemli düşüslere neden olduğu (Tahir ve ark., 1994; Yau ve ark., 1998; Torun ve ark., 1999; Gezgin ve ark., 2001 ve Soylu ve ark, 2002) bildirilmiştir. Ayrıca bor miktarı yetersiz topraklara farklı dozlarda bor ilavesi ile belirli dozdan sonra verimde artışın olmaması da (Topal ve ark., 2002) bor fazlalığının olumsuzluğunu ortaya koymaktadır. Araştırma topraklarının Marks ve ark. (1999)' un toprak için yüksek değer olarak belirttiği 2 mg kg⁻¹' in çok üzerinde (12.92 mg kg⁻¹) bor içermesi, bu çalışmada bor uygulaması ile tane veriminin düşmesinin nedenini açıklamaktadır. Bor uygulamasıyla % 12 civarında olan tane verimi düşüşü, bor toksitesinin delili olarak kabul edilebilir. Tane verimindeki düşüşün yüksek oluşu, makarnalık buğdayların bor toksitesine hassasiyetlerinin yüksek oluşu ile açıklanabilir. Nitekim değişik araştırmalarda (Torun ve ark., 1999; Çakmak, 1998 ve Taban ve ark., 2000) makarnalık buğdayların ekmeleklik buğdaylara göre bor toksitesine daha hassas olduğunu belirtmişlerdir.

BİTKİ BOYU

Makarnalık buğday çeşitlerinde bor uygulamasının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. (Çizelge 3). Bununla birlikte, bor uygulaması ile birlikte bitki boyunda bir miktar düşüş olmuştur. Nitekim, çeşitler ortalaması olarak, bor uygulanmayan parsellerde 82 cm olan bitki boyu, bor uygulanan parsellerde 79 cm' ye düşmüştür (Çizelge 4). Yau ve ark. (1998) ise ortamdaki bor konsantrasyonu arttıkça bor toksite simptomlarının artışı ile birlikte bitki boyunun da arttığını bildirmiştir.

Bor uygulamalarının ortalaması olarak, en yüksek bitki boyuna 109.4 cm ile Kunduru 1149 çeşidi, en düşük bitki boyuna ise 68.7 cm ile Selçuklu 97 çeşidi sahip olmuştur.

Çeşitlerin bitki boyu ortalamaları dikkate alınarak yapılan "EÖF" karşılaştırma testine göre, Kunduru 1149 çeşidi birinci grupta (a), Altıntaş çeşidi ikinci grupta (b), Kızıltan 91 çeşidi üçüncü grupta (c) yer alırken, Selçuklu 97 çeşidi son gruba (f) dahil olmuştur (Çizelge 4). Tüm çeşitlerin ortalaması olarak bitki boyu ise 81 cm olmuştur.

Bitki boyu hasat indeksi ve yatmayı da etkileyen ve çevre şartları tarafından etkilenen bir çeşit özelliğidir. Hasat indeksini düşürdüğü ve yatmayı da artırdığı için aşırı artması istenmemekle beraber, belirli bir fotosentez alanına sahip olunabilmesi için, çeşidin kendi genetik potansiyelini ortaya koyacak bir boya sahip olması istenir. Denemede yer alan çeşitlerin ortalama bitki boyları bu anlamda uygun sınırlar arasında görülmüştür. Hiçbir deneme parselinde yatma görülmemesi de bu tespiti doğrulamaktadır.

METREKAREDE BAŞAK SAYISI

Tablo 3' ün incelenmesi sonucunda da görülebileceği gibi elde edilen değerlerin varyans analiz sonucu, makarnalık buğdayda bor uygulamasının metrekarede başak sayısına etkisi istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. Bor uygulamalarının metrekarede başak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Nitekim, bor uygulanmayan parsellerde 409 adet olan m²' de başak sayısı, bor uygulanan parsellerde 377 adet olmuştur (Çizelge 4). Bor uygulaması ile birim alanda çıkış yapan bitki sayısı artmasına rağmen bu artışın m²' de fertil başak sayısına yansımaması, toksik düzeydeki borun başak fertilitasını olumsuz yönde etkilemesi ile açıklanabilir.

Metrekarede fertil başak sayısı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 3). Bu özellik yönüyle en yüksek değere metrekarede 458 adet ile Altıntaş çeşidi, en düşük değere ise 304 adet ile Ç-1252 çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 4).

Yapılan EÖF testine göre, metrekarede başak sayısı yönüyle ilk grubu (a) Altıntaş çeşidi, ikinci grubu (ab) Kızıltan 91, Çakmak 79 ve Yılmaz 98 çeşitleri oluştururken, son gruba (c) Ç-1252 çeşidi oluşturmuştur. Diğer çeşitler üçüncü grupta (abc) yer almışlardır (Çizelge 4).

Tane verimi yönüyle ilk üç sırayı alan Kızıltan 91, Yılmaz 98 ve Altıntaş çeşitlerinin metrekarede yüksek başak sayısına da sahip oldukları görülmektedir. Bu da, metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasındaki pozitif ilişkiye ve metrekarede başak sayısının önemli bir verim unsuru olduğuna işaret etmektedir. Nitekim, metrekarede başak sayısının verimi oluşturmadaki katkısı değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Sade 1991, Topal 1993, Tulukçu 1998, Yıldız 1999). Bu sonuç, bu üç çeşidin yüksek bor içeren alanlarda daha fazla fertil başak oluşturma yetenekleriyle bor toksitesine daha toleranslı olabildiklerini göstermektedir.

BAYRAK YAPRAKTAKİ BOR MİKTARI

Çizelge 3 incelendiğinde, toprağa bor uygulamasının makarnalık buğday çeşitlerinin bayrak yaprak bor miktarı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, toprağa bor uygulamasıyla çeşit ortalaması olarak bayrak yaprak bor miktarında bir miktar artış olmuştur. Nitekim, bor uygulanmayan parsellerde çeşit ortalaması olarak 448 ppm olan bayrak yaprak bor miktarı, bor uygulanan parsellerde 513 ppm'e yükselmiştir. Denemede tüm çeşit ve uygulamaların ortalaması olarak bayrak yaprak bor miktarı 481 ppm olmuştur (Çizelge 4).

Atalay (2003) Tokak 157/37 ve Kızıltan 91 çeşitlerinde besi ortamında bor miktarı arttıkça kök ve gövde bor içeriklerinin önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. Nable ve ark. (1990), arpa ve buğdayda, ortamda bor artışına paralel olarak doku bor konsantrasyonunda da artış olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada toprağa bor uygulamasıyla bayrak yaprak bor miktarında belirli bir artış olmakla beraber, bu artışın istatistiki olarak önemli çıkmaması, toprağın zaten toksik düzeyde (12.92 mg kg⁻¹) bor içermesinden kaynaklanmaktadır.

Bor konularının ortalaması olarak, bayrak yaprakta en yüksek bor miktarı 545.5 ppm ile Altın 40/98 çeşidinde, en düşük bor miktarı ise 394.1 ppm ile Altıntaş çeşidinde belirlenmiştir. Yapılan EÖF testine göre, bayrak yaprak bor miktarı yönüyle Altın 40-98 çeşidi birinci grupta (a), Selçuklu 97, Kunduru 1149, Çakmak 79 ve Ç-1252 çeşitleri ikinci grupta (ab) yer alırken, Altıntaş çeşidi son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 4).

Denemede yine verim yönüyle ilk üç sırayı alan Kızıltan 91, Yılmaz 98 ve Altıntaş çeşitlerinin daha düşük bayrak yaprak bor içeriğine sahip olmaları dikkat çekmektedir. Bu durum, çalışmada tane verimi ile bayrak yaprak bor içeriği arasındaki negatif ilişki ile de açıklanabilir. Ayrıca bu çeşitlerin bor toksitesine daha toleranslı olmalarının daha düşük bor alımı ile de ilişkilendirilmesi mümkün görülmektedir.

BAYRAK YAPRAK BOR MİKTARI İLE TANE VERİMİ VE VERİM ÖGELERİ ARASINDAKİ İKİLİ İLİŞKİLER

Bor uygulanan ve uygulanmayan parseller ile birlikte yapılan değerlendirmelerde, bayrak yaprak bor miktarları ile Tane verimi ve Bazı verim ögeleri arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelge 5. Bayrak Yaprak Bor Miktarı İle Tane Verimi ve Verim Ögeleri Arasındaki İkili İlişkiler

Özellikler	Bayrak Yaprakta Bor		
	Bor Uygulamasız	Bor Uygulamalı	Birlikte
Tane Verimi	-0.332*	-0.468**	-0.460**
M ² ' de Bitki Çıkışı	0.190	0.140	0.249*
M ² ' de Başak Sayısı	-0.182	-0.275	-0.273*
Bitki Boyu	-0.184	-0.371*	-0.289*

*, ** sırasıyla 0.05 ve 0.01'e göre önemli

Tane verimi ile bayrak yaprak bor miktarı arasında hem bor uygulanmayan, hem bor uygulanan parsellerde ve tüm değerler birlikte ele alındığında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir ($r = -0.332^*$, $r = -0.468^{**}$, $r = -0.460^{**}$; Çizelge 5). Özetle bütün deneme parsellerinde bayrak yaprak bor miktarı arttıkça tane verimi düşmektedir. Bu durum bayrak yaprak bor miktarının toksik düzeyde olduğunun göstergesidir. Bayrak yaprak bor miktarının toksik düzeyde oluşunun nedeni ise, deneme toprağının bor içeriği ile ilişkilidir. Marks ve ark. (1999) topraktaki bor miktarının 2 mg kg^{-1} den fazla olmasını yüksek olarak kabul etmektedir. Deneme topraklarında ise Tablo 1' den anlaşılacağı gibi, ortalama 12.92 mg kg^{-1} bor bulunmakta olup, bu toksik düzeyi işaret etmektedir. Böylece bor uygulanmayan ve bor uygulanan parsellerde yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin bayrak yaprak bor miktarları toksik düzeyde olmaktadır. Nitekim, denemede çeşit ve uygulamaların ortalaması olarak bayrak yaprak bor miktarı 481 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Nable ve ark. (1997) de, bor toksitesinin ekstrem olduğu şartlarda yapraktaki bor miktarının $700-1000 \text{ mg kg}^{-1}$ gibi yüksek değerlere ulaşabildiğini bildirmiştir. Bu ilişki, bor uygulanan parsellerde tane veriminin düşmesinin, bor toksitesinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır.

Ayrıca, bayrak yaprak bor miktarı ile metre karede başak sayısı ve bitki boyu arasındaki negatif önemli ilişki de dikkati çekmektedir ($r = -0.273^*$, $r = -0.289^*$; Çizelge 5). Bu sonuçlar deneme sahasındaki bor içeriğinin makarnalık buğdaylar için toksik düzeyde olduğunu ve yüksek bordan metre karede başak sayısı gibi önemli bir verim ögesi ile bitki boyunun olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir.

Araştırmadan yüksek bor içeren alanlarda Kızıltan 91, Yılmaz 98 ve Altıntaş makarnalık buğday çeşitlerinin, çalışmada kullanılan diğer makarnalık buğday çeşitlerine göre daha başarılı olarak yetiştirilebilecekleri sonucu çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

- Alkan, A., Torun, B., Özdemir, A., Bozbay, G., Çakmak, İ. 1997. Değişik Buğday ve Arpa Çeşitlerinde Bor toksitesini Üzerine Çinkonun Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 779-782, (Eskişehir 12-16 Mayıs 1997).
- Anonim, 2000. WWW . Tarim.gov.tr.
- Atalay, E., 2003. Buğday (Kızıltan 91) ve Arpa (Tokak 157/37) İn Vitro Fidelerinde Bor Alımının ICP-AES ile Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü.Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Aydemir, O., 1997. Toprak Verimliliği II, Toprak- Bitki İlişkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 192; Sayfa 115, Erzurum.
- Cartwright, B., Zarcinas, B.A. and Spoucer, L.R., 1986. Boron Toxicity in South Australian Barley Crops. Australian Journal of Agricultural Research 37: 351-359.

- Çakmak, İ.,1998. Selection And Characterization of Cereal Genotypes With High Zinc Efficiency and Evaluation Of Bioavailability Of Zinc In Wheat for The Central Anatolia Region. Pages 72-89, Adana.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C. and Babaoğlu, M., 2001. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations Between Soil and Water Characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.
- Gezgin, 2003. Buğdayın gübrelenmesi. Konya Ticaret Borsası Dergisi, Sayfa 22-27, Yıl:6, Sayı: 4, Konya.
- Gupta, M.C., Jame, Y.W.,Campbell, C.A., Leyshon, A.J. and Micholaichuk, W., 1985. Boron Toxicity and Deficiency. A Review, Can. J. Of. Soil Sci. 65,381-408.
- Kalayci, M., Alkan, A., Çakmak, İ., Bayramoğlu, O., Yilmaz, A., Aydin, M., Özbek, V., Ekiz ve H., Özberisoy, 1998. ?F.Studies On Differential Response Of Wheat Cultivars To Boron Toxicity. Euphytica 100:123-129.
- Marks, E.S., Hart, J. and Stevens, R.G., 1999. Soil Test Interpretation Guide. EC 1478. Reprinted August 1999. Oregon State University Extension Service.
- Nable, R.O., Banuelos, G.S and Paull, J., 1997. Boron Toxicity. Plant and Soil 193: 181-198. Kluwer Akademik Publishers. The Netherlands.
- Nable, R.O, and Paul, J.G., 1990. Effect of Excess Grain Boron Concentrations on Early Seedling Development and Growth of Several Wheat (*Triticum aestivum*) Genotypes With Different Susceptibilities to Boron Toxicity. Plant Nutrition-Physiology and Applications. 291-295.
- Sade, B., Gezgin, S., Çalışır, S., Direk, M.,Topak, R. ve Boyraz, N., 2003. Konya' nın Tarla Bitkileri Üretim Potansiyeli, Problemleri ve Uygulanabilecek Projeler. Konya Ticaret Borsası Dergisi, Sayfa 22-27, Yıl:6, Sayı:14, Konya.
- Soylu, S., Topal, A., Sade, B.,Akgün, N., Gezgin, S. And Babaoğlu M., 2002. Yield and Yield Attributes of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes as Affected by Boron Aplication in Boron Deficiency- Calcareous Soils: An Evaluation of Major Turkish Genotypes for B Efficiency. TUBİTAK Ara Raporu.
- Taban, S ve Erdal, İ., 2000. Bor Uygulamasının Değişik Buğday Çeşitlerinde Gelişme ve Toprak Üstü Aksamında Bor Dağılımı Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agric. Anf Forestry Entry 24: 255-262, TUBİTAK.

Tahir, M., Shevtsov, V., Pashayani, H., Ottekin, A., Tosun, H. and Akar, T., 1994. Stres Tolerance in Winter and Facultative Barley. *Rachis* 13(1/2) , ICARDA.

Topal, A., Gezgin, S., Akgün, N., Dursun, N. and Babaoğlu, M., 2002. Yield and Yield Attributes of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) as Affected by Boron Application. *Boron in Plant and Animal Nutrition*. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.

Torun, A. Yılmaz, A., Kalaycı, M., Gültekin, İ., Torun, B., Eker, S. ve Çakmak, İ. 1999. Konya Koşullarında Yetiştirilen Farklı Buğday Genotiplerinin Bor Toksisitesine Duyarlılığının Sera ve Tarla Koşullarında Araştırılması. Orta Anadolu' da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, S:317-327, Konya.

Yau, S.K., Nachit, M.M., Ryan, J. and Valkoun, J., 1998. Boron-toxicity Tolerance in Durum Wheat. SEWENA, Durum Research Network, 174-179; ICARDA.

KATE A-1 VE MARMARA-86 EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE N VE P₂O₅ DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ

İzzet ÖZSEVEN

M. Erkan BAYRAM

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü PK. 25, SAKARYA

ÖZET: Bu çalışmada değişik azot (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) ve fosfor (0, 4, 8, 12, 16 kg/da) dozlarının Kate A-1 ve Marmara-86 ekmeçlik buğday çeşitleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 1994-1997 yılları arasında yürütölen denemenin Sakarya lokasyonunda mısır bitkisi, Pamukova lokasyonunda ise ayçiçeği ön bitki olarak kullanılmıştır. İncelenen karakterler tane verimi, m²'deki başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, saplı ağırlık, hasat indeksi, 1000 dane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığıdır. Denemenin sonucunda değişik fosfor dozlarının verim, başak uzunluğu, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz diğer karakterler üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Artan azot dozları ise m²'deki başak sayısını, bitki boyunu, parseldeki ortalama başak uzunluğunu, saplı ağırlığı ve verimi arttırarak olumlu yönde; hasat indeksi ve 1000 dane ağırlığını azaltarak olumsuz yönde etkilemiştir. Ayrıca, yüksek verim ile ekonomik verim için gerekli olan gübre miktarları da tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.), azot, fosfor, verim, verim öğeleri.

EFFECT OF NITROGEN AND PHOSPHORUS LEVELS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF KATE A-1 AND MARMARA-86 BREAD WHEAT VARIETIES

SUMMARY: *In this study, the effects of different nitrogen (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da) and phosphorus (0, 4, 8, 12, 16 kg/da) levels on Kate A-1 and Marmara-86 bread wheat varieties were investigated from 1994 to 1997. Preceding crops were maize in Sakarya, and sunflower in Pamukova. Within the trials, spikes per m², plant height, spike length, biomass at harvest, harvest index, 1000 kernel weight and hectoliter weight which are the yield components of wheat, and grain yield were measured. The effect of phosphorus was significant for spikes per m², plant height, biomass at harvest and hectoliter weight. There was no effect of phosphorus levels on yield, spike length, harvest index and 1000 kernel weight. However, effect of nitrogen on the same components was significant. It was found that, higher nitrogen levels increased spikes per m², plant height, spike length, biomass at harvest and yield, and decreased harvest index and 1000 kernel weight. Also, fertilizer levels necessary for high yield and net profit were discussed.*

Key Words: *Bread wheat (Triticum aestivum L.), nitrogen, phosphorus, yield, yield components.*

GİRİŞ

Buğday Türkiye'de olduğu kadar dünyada da insanların en önemli besin kaynaklarından biridir. Dünya tarım alanlarının beslemesi gereken nüfus her geğen gün artmakta, oysa tarım alanlarının yerleşim alanları ve sanayi tesisleri tarafından işgali giderek hızlanmaktadır. Bu durum birim alan getirisinin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Buğdayın ölkemiz insanların beslenme ihtiyacının karşılanmasındaki önemi, ölkemiz içindeki toplam

tarıma elverişli alanlardaki payının (%42) büyüklüğünden de açıkça görülmektedir (CIMMYT,1999).

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün çalışma alanını oluşturan Marmara Bölgesi'nin doğusu (Kocaeli, Sakarya, Zonguldak, Bartın) ve güneyinde (Çanakkale, Balıkesir, Bursa) yer alan tarım alanlarında buğday yetiştiriciliği ülkemiz geneline kıyasla ileri düzeyde yapılmakta ve dolayısı ile buğday verimi yönünden ülke genelinin üzerine çıkmaktadır. Türkiye buğday verimi: Üretim Miktarı / Buğday Hasat Alanı = Verim; 19.000.000 ton / 9.149.844 ha = 2.077 kg'dır (Anonim 2001). Söz konusu bölge 534.943 ha ekim alanı ile ülkemiz buğday ekim alanının yaklaşık %6'sını oluşturmakta ve 1.407.830 ton üretim ile de ülkemiz buğday üretiminin %7,5'ini karşılamaktadır. Verim açısından ise 2.390 kg/ha ile Türkiye ortalamasının üzerinde yer almaktadır (Anonim 2001).

İklimin tarım için uygun ve yağışın yeterli oluşu nedeniyle bölge çiftçisi şeker pancarı ve mısır gibi daha yüksek ekonomik getiriye sahip ürünleri yetiştirmeye yönelmekte ve buğdayı bu ürünlerin arkasından iki veya üç yılda bir yetiştirmektedir. Buğday yetiştiricilerinin çoğu buğdayın diğer bitkiler kadar bakım gerektirmediğine inanmakta ve çoğu kere ekimi izleyen dönemlerde tarlasına bile uğramamaktadır. Gübre fiyatlarının yüksek olduğu ve önceki bitkide fazlaca gübre kullanıldığına inanıldığı yetiştirme dönemlerinde buğday yetiştiricileri ilk gübreleme işlemi bile yapmamaktadır. Gübreleme yapan çiftçiler ise geleneksel tarzın dışına çıkmamakta, ya yetersiz ya da gereğinden fazla gübre kullanmaktadır. Oysa, yeni buğday çeşitleri farklı tip ve miktarlarda gübre uygulanmasına ihtiyaç duymaktadır. Yeni buğday çeşitlerinin gübre isteklerinin belirlenmesi ve bu yeni çeşitlerle birlikte gerekli gübreleme ve diğer agronomik uygulama bilgilerinin çiftçilerimize ulaştırılması artık devamlılık arz etmesi gereken bir zorunluluk haline gelmiştir. Buğday yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin artırılması ıslah gibi diğer yöntemlere ek olarak kullanılacak uygun gübre dozlarının belirlenmesi ile gerçekleştirilebilir.

Bu çalışma ile Doğu ve Güney Marmara Bölgesinde üretimi yapılan Kate A-1 ve Marmara 86 ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı N ve P₂O₅ dozlarının verim ve bazı verim unsurlarına etkileri tespit edilerek bölge buğday yetiştiricilerine önerilebilecek en uygun N ve P₂O₅ dozları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Sakarya'daki araştırma arazilerinde 1995, 1996 ve 1997 yıllarında ve Pamukova'daki araştırma arazilerinde 1994, 1996 ve 1997 yıllarında, **Kate A-1** (alternatif-kışlık karakterli, kılçıksız yarı sert kırmızı taneli uzun boylu, 110cm) ve **Marmara-86** (yazlık karakterli, kılçıklı, yarı sert kırmızı taneli, orta boylu, 100cm) ekmeklik buğday çeşitleri ile yürütülmüştür

Deneme yerinin toprak analizleri Sakarya Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü ile Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Tahlil laboratuvarlarında yaptırılmıştır. Buna göre;

Sakarya: Analiz sonuçlarına göre deneme toprağı suyla doymuşluk yüzdesine göre killi-tınlı yapıda, hafif tuzlu, pH'sı hafif kalevi, az kireçli, fosforca orta veya yetersiz olmasına karşın potasyumca yeterli, organik madde yönünden ise fakir durumdadır.

Pamukova: Analiz sonuçlarına göre deneme toprağı suyla doymuşluk yüzdesine göre killi-tınlı yapıda, hafif tuzlu, pH'sı orta derecede kalevi, az kireçli, fosforca az veya yetersiz, potasyum bakımından zengin, organik madde yönünden ise orta durumdadır.

Sakarya lokasyonu yağış bakımından Pamukova lokasyonundan daha yüksek değerlere sahiptir. Yağış dışındaki diğer iklim faktörlerinde yıllar arasında fazla fark göze çarpmazken, yağış yönünden yıllar arasında fark olduğu gibi uzun yıllar ortalamalarından (UYO) da sapmalar görülmektedir. Uzun yıllar yıllık yağış ortalaması 813mm iken, 1993-94 sezonunda 702,4mm, 1994-95 sezonunda 988,5mm, 1995-96 sezonunda 828mm ve 1996-97 buğday yetiştirme döneminde 1046,6mm yıllık yağış alınmıştır. 1996-97 sezonundaki yağışın 150,4mm'sinin Nisan ayı içinde uzun yıl ortalamasının (Nisan UYO=59,2) yaklaşık üç katı olarak düşmesi ile 1994-95 sezonu Mayıs ayı yağış ortalamasının 2,5mm ile çok düşük bir değerde (Mayıs UYO=49mm) kalması da yağış değişkenliğini gösteren örnekler olarak dikkati çekmektedir.

Deneme tesadüf bloklarında bölünen-bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş 1963; Yurtsever 1984). Çeşitler ana, fosfor alt parsellere azot dozları ise alt-alt parsellere yerleştirilmiştir. Sakarya'da 1993-94 yılında, Pamukova'da 1994-95 yılında parsellerde ortaya çıkan aşırı otlama sonucu homojenite bozulmuş ve denemeler değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Ekim parsel mibzeri ile 12,5 metre uzunluğundaki parsellere sıra arası 17 cm olmak üzere 6 sıra halinde yapılmıştır. Her parsel 12,5m x 1,02m = 12,75m²'dir. Kullanılan tohum miktarı çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları ve çimlenme yüzdeleri dikkate alınarak 500 bitki/m² olacak şekilde hesaplanmıştır. Ekim derinliği 3-4 cm olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan tohumlar mantari hastalıklara ve toprak altı zararlılarına karşı toz ilaçlarla ilaçlanmıştır.

Saf azot seviyeleri 0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da olan denemede azot dozunun yarısı ekimle beraber %21'lik Amonyum Sülfat [(NH₄)₂ SO₄] gübresiyle, diğer yarısı da kardeşlenme dönemi sonunda %26'lık Amonyum Nitrat (NH₄ NO₃) gübresiyle verilmiştir. Saf fosfor (P₂ O₅) seviyeleri ise 0, 4, 8, 12, 16 kg/da oranlarında Triple Süper Fosfat (%42-44 P₂O₅) gübresi olarak ekimde, tamamı bir defada, parsellere elle serpmeye olarak atılıp karıştırılarak uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi, deneme alanında normal yoğunlukta bulunan geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal ilaç kullanılarak yapılmıştır. Hasat parsel biçerdöveri ile 9 m² üzerinden yapılmıştır.

M²'deki başak sayısı: Hasat öncesinde her parselde işaretlenen kısımlardaki başaklar sayılmıştır.

Bitki boyu (cm): Her parselde toplam 5 adet bitkinin ana sapının kök boğazından başak ucuna kadar (kılçık hariç) olan kısmı ölçülerek bulunmuştur.

Başak uzunluğu (cm): Bitki boyu ölçümü yapılan ana sapın başağı, başak ekseninin en alt boğumundan en üst başakçık ucuna kadar (kılçık hariç) ölçülmüştür.

Saplı ağırlık (toplam verim, g/m²): Hasat öncesinde her parselde işaretlenen birer metrekaresel kısımdaki bitkilerin toprak seviyesinden biçilip tartılması suretiyle bulunmuştur.

Hasat indeksi (%): m²'deki tane veriminin, m²'deki saplı ağırlığa bölünmesiyle yüzde (%) olarak saptanmıştır.

1000 tane ağırlığı (g): Her örneklemeden elde edilen tane ürününden 4 adet 100 tanenin sayılıp 0.01 gr duyarlı Mettler PJ 400 terazisinde tartılması ve hesaplanması yoluyla 1000 tane ağırlığı tespit edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı (kg): Her tekerrürden elde edilen tane ürününden üç örnekleme için 1/4 litrelik hektolitre ölçüm kapları içine yeknesak doldurulup tartılması ve hesaplanması yoluyla bulunmuştur.

Verim (kg/da): Hasat olgunluğuna gelen deneme parsel biçer döveri ile 9 m² üzerinden biçilmiş ve m² biçimlerinden elde edilen değerler eklemek suretiyle dekara kilogram olarak (kg/da) hesaplanmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizleri Düzgüneş (1963) ve Yurtsever (1984) den yararlanılarak, MSTAT versiyon 3.00/EM paket programı (Anonim, 1982) kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemelerin üç yıllık toplu değerlendirilmesi Çizelge-1'de verilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre; tekerrür tüm karakterler de önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark değerlendirmeye alınan tüm karakterler için önemli bulunurken, yerler arasındaki fark bin tane ağırlığı hariç diğer tüm karakterleri önemli derecede etkilemiştir. Denemede yer alan çeşitler arasında tane verimi yönünden bir fark yoktur ancak diğer karakterlerin tümünde çeşitler önemli derecede farklı bulunmuştur; fosfor dozları başak sayısını, bitki boyunu, saplı ağırlığı ve hektolitre ağırlığını önemli derecede etkilerken azot dozları tüm karakterleri önemli derecede etkilemiştir. İlişkileri incelediğimizde, çeşitxfosfor, çeşitxzazot ve fosforxzazot ilişkileri tane verimi yönünden önemli bulunmamıştır. Çeşitxfosfor ilişkisi başak sayısı ve hektolitre ağırlığı bakımından önemli bulunurken, çeşitxzazot ilişkisi bitki boyu, başak uzunluğu, saplı ağırlık, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından önemli bulunmuştur. Fosforxzazot ilişkisi tüm karakterler bakımından önemli değildir. Bu durum fosfor ve azot dozlarının deneme unsurları üzerinde oluşan etkilerinin bağımsız olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde Katkat ve ark. (1987b) Bursa ovası ekolojik koşullarında Fosforxzazot ilişkisini bazı karakterler bakımından önemsiz bulmuşlardır. Fosfor dozları tüm karakterlerde yıllar arasındaki farktan etkilenmezken, azot dozları tüm karakterlerde yıllardan önemli derecede etkilenmiştir. Lokasyonlar (yer) arasındaki fark, çeşit, fosfor ve azot için dane verimi yönünden önemli çıkmamıştır. Oysa, lokasyonlar arasındaki fark çeşitleri başak sayısı, bitki

boyu, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı bakımından önemli derecede farklı etkilemiştir. Yerxfosfor ilişkisi sadece başak sayısı, başak uzunluğu ve saplı ağırlığı önemli derecede etkilerken, yerxazot ilişkisi tane verimi hariç tüm karakterleri önemli derecede etkilemiştir. Diğer ikili, üçlü ve dörtlü ilişkilerin değerlendirmeye alınan karakterler üzerindeki önemliliği Çizelge-1a,b'den incelenebilir (Çizelge-1, büyüklüğü nedeniyle a ve b, olarak iki bölüm halinde verilmiştir).

Çizelge 1a. Kate A-1 ve Marmara-86 Buğday Çeşitlerine 5 Değişik Fosfor ve 5 Değişik Azot Dozu Uygulanması Sonucunda Elde Edilen Verim ve Verim Ögelerine Ait 3 Yıllık Birleştirilmiş Varyans Analizinden Elde Edilen 'F' Değerleri

	S.D.	Başak Sayı.(ad / m2)	Bitki boyu (cm)	Başak uzunl. (cm)	Saplı ağırlık (g/m2)	Hasat indeksi (%)	1000 ta. Ağırlığı (g)	Hektolitire ağırlığı (kg)	Verim (kg/da)
Tek.(Yıl x Lok)	18	1,74	0,8	1,33	0,9	3,86	0,5	1,76	1,31
Yıl	2	50,07**	119,05**	39,75**	68,86**	110,74**	363,98**	1276,57**	238,59**
Yer	1	7,85*	104,39**	51,02**	51,68**	42,12**	0,1	3632,37**	21,25**
Yıl x Yer	2	34,75**	42,34**	62,22**	16,26**	9,59*	8,30*	665,46**	31,20**
Çeşit	1	67,75**	599,46**	123,1*	16,27**	67,17**	175,54**	253,43**	5,39
Yıl x Çeşit	2	3,66	8,42*	1,04	0,3	12,46**	39,66**	43,52**	0,1
Yer x Çeşit	1	7,62*	8,17*	1,87	5,46	69,74**	23,69**	0,5	1,2,8
Yıl x Yer x Çeşit	2	0,3	4,66	6,66*	1,98	34,70**	30,38**	29,54**	5,41*
Fosfor	4	4,43**	4,05*	2,01	4,45**	0,8	0,2	4,82**	1,83
Yıl x Fosfor	8	2,11	1,75	5	1,46	0,1	0,7	2,2	1,96
Yer x Fosfor	4	4,62**	0,3	4,49**	2,88*	2,08	2,1	1,34	1,88
Yıl x Yer x Fosfor	8	1,36	1,74	1,89	0,5	0,6	3,12*	1,7	1,87
Çeşit x Fosfor	4	5,24**	0,4	1,61	3,29	0,1	0,8	7,66**	2,15
Yıl x Çeşit x Fosfor	8	1,46	3,03*	1,15	1,56	1,35	1,73	1	1,24
Yer x Çeşit x Fosfor	4	3,10*	2,2	1,95	2	0,9	1,37	5,33**	1,36
Yıl x Yer x Çeşit x Fosfor	8	0,8	0,8	0,6	2,48*	0,3	0,4	1,72	1,29

*, ** : Sırası ile %5 ve %1 olasılık düzeylerinde önemli.

Çizelge 1b. Kate A-1 ve Marmara-86 Buğday Çeşitlerine 5 Değişik Fosfor ve 5 Değişik Azot Dozu Uygulanması Sonucunda Elde Edilen Verim ve Verim Ögelerine Ait 3 Yıllık Birleştirilmiş Varyans Analizinden Elde Edilen 'F' Değerleri

	S.D	Başak Sayısı (ad/ m2)	Bitki boyu (cm)	Başak uzunl. (cm)	Saplı ağırlık (g/m2)	Hasat indeksi (%)	1000ta. Ağırlığı (g)	Hektolt ağırl. (kg)	Verim (kg/da)
Azot	4	121,49**	515,98**	89,30**	333,77**	22,11**	49,08**	33,90**	470,62**
YılxAzot	8	5,83**	37,88**	11,36**	12,13**	3,83**	9,74**	20,31**	19,09**
YerxAzot	4	3,05*	8,70**	1,06	12,24**	20,39**	32,21**	58,80**	1,24
YılxYerxAzot	8	4,54**	19,75**	4,85**	10,11**	1,75	6,99**	22,01**	27,01**
ÇeşitxAzot	4	1,23	2,56*	8,49**	4,83**	1,12	24,51**	28,28**	0,4
YılxÇeşitxAzot	8	0,9	1,09	2,39*	0,1	0,5	1,94	7,40**	0,8
YerxÇeşitxAzot	4	0,5	0,6	0,6	0,9	3,45**	14,53**	15,14**	2,42*
Yıl x Yer x Çeşit x Azot	8	1,42	1,33	4,58**	2,90**	1,66	2,95**	12,22**	1,5
Fosfor x Azot	16	1,16	0,5	1,63	1,05	0,5	0,4	1,5	1,01
Yıl x Fosfor x Azot	32	0,8	0,6	1,2	0,6	1,26	1,37	1,59**	0,5
Yer x Fosfor x Azot	16	1,35	0,5	1,25	1,07	0,4	1,67*	0,5	0,9
Yıl x Yer x Fosfor x Azot	32	0,9	0,9	1,85**	1,23	1,04	1,33	1,08	0,9
Çeşit x Fosfor x Azot	16	0,7	0,4	1,85*	1,02	0,6	1,04	1,31	0,6
Yıl x Çeşit x Fosfor x Azot	32	0,5	0,7	1,02	0,7	0,7	1,24	11,1	0,5
Yer x Çeşit x Fosfor x Azot	16	1	1,1	1,04	0,6	0,6	1,37	2,20**	0,8
Yıl x Yer x Çeşit x Fosfor x Azot	32	0,7	1,15	1,45	0,9	0,7	0,8	1,05	0,7

*, ** : Sırası ile %5 ve %1 olasılık düzeylerinde önemli.

M²'deki Başak Sayısı

Çizelge 2'de fosfor ve azot dozları için 3 yıl ve 2 lokasyondan alınan birleştirilmiş ortalama değerler Kate A-1 ve Marmara 86 çeşitleri için ayrı olarak verilmiştir. Buna göre, Kate A-1 çeşidi için başak sayısı bakımından fosfor dozları arasında istatistiki bir fark ortaya çıkmamıştır. Bununla birlikte en yüksek başak sayısına 4 kg/da saf fosfor uygulamasında ulaşılmıştır. Marmara 86 çeşidi için başak sayısı bakımından fosfor dozları arasındaki fark önemli olup, en yüksek başak sayısı değerine 16 kg/da saf fosfor uygulamasında ulaşılmıştır.

Çizelge 2. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş m²'deki Ortalama Başak Sayıları.

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	495,1	511,1	502,6	498,5	494,0	20,07
Marmara-86	553,1 c	578,9 b	578,5 b	587,8 b	609,3 a	20,07
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	418,4 d	458,7 c	516,6 b	543,9 a	563,8 a	21,57
Marmara-86	491,0 d	554,1 c	589,8 b	637,6 a	635,1 a	21,57

Azot dozları her iki çeşidin başak sayısını önemli derecede etkilemiştir. Her iki çeşit arasında Çizelge 2'de verilen başak sayısı değerleri bakımından azot dozları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Azot dozları arasında istatistiksel bir fark olmamasına rağmen Kate A-1 çeşidinde 24 kg/da saf azot uygulamasında, Marmara 86 çeşidinde ise 18 kg/da saf azot uygulamasında en yüksek başak sayısı değerlerine ulaşılmıştır.

Çeşitler, fosfor ve azot dozları m² deki başak sayısını önemli (p<0,01) derecede etkilemiştir. Bu çalışmada belirlenen m² deki başak sayısına fosfor dozlarının önemli etkisi Knap ve Knap (1978)'in bulguları ile benzerlik göstermekle beraber, azot yalnız başına m² deki başak sayısına etkili bulunmamıştır. Oysa bu çalışmada azotun etkisi de önemli bulunmuştur. Azotun m² deki başak sayısını etkilediği Tugay (1978) ve Güzel (1983) gibi bir çok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur. Çeşitler arası fark m² deki başak sayısı bakımından önemli (p<0,01) bulunmuştur. Özseven ve Bayram (1999) aynı yörede 4 ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmada hem çeşit hem de azotun m² deki başak sayısına etkisini önemli bulmuşlardır. Çeşitxazot ilişkisinin önemsiz, buna karşılık çeşitxfosfor ilişkisinin önemli (p<0,01) oluşu, fosfor dozlarının çeşitlerin m² deki başak sayılarını farklı etkilediğini, oysa çeşitlerin başak sayılarının azot dozlarından benzer şekilde etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Bitki Boyu

Çeşitxfosfor ilişkisi önemsiz fakat çeşitxazot ilişkisi önemli bulunmuştur (Çizelge-4).

Çizelge 4. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Bitki Boyları (cm)

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	99,7 b	100,3 ab	100,4 ab	100,9 ab	101,3 a	1,17
Marmara-86	86,2 b	86,5 b	86,8 ab	87,8 a	87,2 ab	1,17
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	91,2 e	98,5 d	101,9 c	104,8 b	106,2 a	1,10
Marmara-86	76,3 e	84,3 d	89,2 c	91,9 b	92,9 a	1,10

Çeşit (p<0.01), fosfor (p<0.01) ve azot (p<0.05) faktörleri bitki boyunu önemli derecede etkilemiştir. Artan fosfor ve azot dozları bitki boyunu sürekli olarak artırmıştır. Çeşitxfosfor ilişkisinin önemsiz bunun tersine çeşitxazot ilişkisinin önemli (p<0.05) çıkması her iki çeşidin bitki boylarının fosfordan benzer azottan ise farklı şekilde etkilendiğini göstermektedir. Katkat ve ark. (1987b) Bursa ovası ekolojik koşullarında, fosforun bitki boyuna etkisini önemsiz, azotun etkisini ise önemli bulmuşlar, fosforun bitki boyuna etkisinin önemsiz oluşuna rağmen artan dozların bitki boyunu arttırdığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmada Fosforxazot ilişkisi ise önemsiz bulunmuştur. Azotun bitki boyunu artırıcı etkisi Avçin (1993) ve Özseven ve Bayram (1999) tarafından, fosfor ve azot dozlarının bitki boyunu arttırdığı Knapp ve Knapp (1978) tarafından da belirlenmiştir.

En yüksek bitki boyuna Kate A-1 için 16 kg/da P₂O₅ ve 24 kg/da N dozlarında, Marmara 86 için 12 kg/da P₂O₅ ve 24 kg/da N dozlarında ulaşılmıştır. Yüksek bitki boyu için fazla gübre dozu uygulaması yatma bakımından sakıncalı olabilir. Avçin (1993), yüksek doz uygulamalarında bitki boyu uzamasının yatmaya yol açtığını bildirmiştir. Özellikle Marmara bölgesi gibi yüksek yağışlı bölgelerde uzun boylu çeşitler için yapılacak gübre dozu tavsiyelerinde dikkatli olunmalıdır.

Başak Uzunluğu

Fosfor dozlarının çeşitler ile ilişkisi önemli olmadığından sadece çeşitxazot ilişkisi incelenmiştir (Çizelge-5).

Çizelge 5. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Başak Uzunlukları (cm)

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	8,54	8,51	8,52	8,53	8,56	
Marmara-86	8,43	8,33	8,18	8,16	8,3	
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	8,1 d	8,4 c	8,6 b	8,6 b	8,9 a	0,17
Marmara-86	7,6 e	8,0 d	8,3 c	8,6 b	8,9 a	0,17

Çizelge-5'e göre artan azot dozları her iki çeşitte de başak boyunu uzatmıştır. Her iki çeşitte en uzun başak boyuna 24 kg/da saf azot dozunda ulaşılmıştır.

Başak uzunluğunu çeşit (p<0.05) ve azot (p<0.01) faktörleri önemli derecede etkilemiş, fosforun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Fosforxazot ilişkisinin önemsiz oluşu azot dozlarının fosfordan bağımsız olarak başak uzunluğunu arttırdığını göstermektedir. Azot dozlarının başak uzunluğunu arttıran etkisi, Tugay (1978), Güzel ve ark. (1988) ve Katkat ve ark. (1987b) gibi pek çok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur.

Saplı Ağırlık

Çizelge 6'da fosfor ve azot dozlarının hem Kate A-1 ve hemde Marmara 86 çeşidini önemli derecede etkilediği görülmektedir. Fosforun etkisi Marmara 86 çeşidinde biraz daha belirgin olmuş, Kate A-1 de iki ayrı grup oluşurken, Marmara 86 ta üç ayrı grup ortaya

çıkıştır. Kate A-1 için en yüksek saplı ağırlık değerine 8 kg/da ve Marmara 86 için 16 kg/da fosfor dozunda ulaşılmıştır.

Çizelge 6. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Saplı Ağırlıklar (g).

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	1419 b	1476 a	1479 a	1450 ab	1453 ab	55,45
Marmara-86	1531 c	1555 bc	1571 bc	1591 b	1655 a	55,45
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	1131,3 e	1348,5 d	1514,9 c	1602,1 b	1680,5 a	52,6
Marmara-86	1204,9 e	1424,9 d	1612,4 c	1784,4 b	1875,5 a	52,6

Azot dozunun saplı ağırlığa olan önemli etkisi hem Kate A-1 ve hem de Marmara 86 çeşidinde benzer derecede ortaya çıkmıştır. En yüksek saplı ağırlık değerine her iki çeşit için 24 kg/da azot dozunda ulaşılmıştır.

Çeşit, fosfor ve azot dozu faktörleri saplı ağırlığı önemli ($p < 0.01$) derecede etkilemiştir. Çeşitxfosfor ve çeşitxazot ilişkilerinin önemli ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) bulunması, denemede yer alan çeşitlerin fosfor ve azot dozlarına reaksiyonunun farklı olduğunu göstermektedir. En yüksek saplı ağırlık değerine Kate A-1 için 8 kg/da P₂O₅ dozunda ulaşılırken, Marmara 86 için 16 kg/da P₂O₅ dozunda ulaşılmıştır Sefa (1991) Afyon, Bilecik, Eskişehir, Kütahya yöresi sulanır koşullarında yaptığı çalışmada hem fosfor hemde azot dozlarının saplı ağırlıkları etkilediğini ortaya koymuş, en yüksek saplı ağırlık değerine 14 kg/da P₂O₅ ve 15 kg/da N dozlarında ulaşıldığını açıklamıştır.

Özseven ve Bayram (1999) Sakarya yöresi için azot dozlarının saplı ağırlığı arttırıcı etkisini ortaya koymuş ve 4 farklı buğday çeşidi için 18 veya 24 kg/da N dozundan en yüksek saplı ağırlığın alındığı ifade etmişlerdir.

Hasat İndeksi

Hem fosfor ve hem de azot dozları ile çeşitlerin ilişkisi önemli olmadığı halde Çizelge-7'de farklı fosfor ve azot dozlarında çeşitlerden elde edilen üç yıl ve iki lokasyondan alınan ortalama hasat indeksleri verilmiştir.

Çizelge 7. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Hasat İndeksleri (%).

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	
Kate A-1	40,6	41,2	40,3	40,3	40,6	
Marmara-86	37,7	37,7	37,4	37,3	37,5	
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	Eöf
Kate A-1	41,9 a	41,1 ab	40,5 b	40,2 bc	39,2 c	1,15
Marmara-86	39,3 a	38,7 a	37,1 b	36,5 b	36,1 b	1,15

Fosfor ve azotun çeşitlerin hasat indeksine etkisi önemsiz olmasına rağmen, fosfor dozu uygulamasında en yüksek değerleri Kate A-1 için 4 kg/da saf fosfor da, Marmara 86 için

0 ve 4 kg/da fosfor dozunda elde edilmiştir. Azot dozu uygulamasında ise her iki çeşit için 0 kg/da azot dozunda en yüksek hasat indeksi değerlerine ulaşılmıştır.

Hasat İndeksi çeşit ve azot faktörlerinden önemli ($p < 0.01$) derecede etkilenirken, fosforun etkisi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x fosfor ve çeşit x azot ilişkileri önemsiz bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin fosfor ve azot dozu uygulamalarına benzer şekilde cevap verdiğini göstermektedir. Artan azot dozları hasat indeksinin azalmasına yol açmıştır.

Yüksek azot dozlarının hasat indeksini azalttığı Brunetti ve ark. (1976) ve Khan ve ark. (1987) tarafından da ortaya konmuştur. Özseven ve Bayram (1999) Sakarya yöresinde yaptıkları çalışma sonunda artan azot dozlarının hasat indeksini düşürdüğünü açıklamışlar ve denemenin yürütüldüğü Doğu Marmara Bölgesi için 0-6 kg/da N dozunda en yüksek hasat indeksi değerine ulaşıldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak artan azot dozlarının sap veriminde taneden daha fazla artışa yol açtığı söylenebilir.

1000 Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler ile fosfor ilişkisi önemsiz, çeşit x azot ilişkisi önemli olup üç yıl ve iki lokasyondan elde edilen ortalama değerler Çizelge-8'de görülmektedir.

Çizelge 8. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama 1000 Tane Ağırlıkları (g)

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	35,1	35,3	35	35,2	35,2	
Marmara-86	37,2	37	37,2	36,9	37	
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	35,1 bc	35,4 ab	35,5 a	35,1 bc	34,8 c	0,3
Marmara-86	38,0 a	37,7 b	37,3 c	36,2 d	36,0 d	0,3

En yüksek 1000 tane ağırlığına Kate A-1 de 12 kg/da saf azotta, Marmara 86 için ise 0 kg/da saf azotta ulaşılmıştır.

1000 tane ağırlığı bakımından çeşit ve azot faktörleri önemli bulunurken ($p < 0.01$), fosfor faktörleri önemsiz bulunmuştur. Fosforun çeşit ve azot ile ilişkisi önemsiz bulunurken, çeşit x azot ilişkisi önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin azot dozlarından farklı etkilendiğini göstermektedir. Artan azot dozları 1000 tane ağırlığında genel olarak bir azalmaya yol açmıştır. Çeşitler azot dozlarından farklı etkilenmiş, Kate A-1 çeşidinde 12 kg/da'a kadar artan dozlarda 1000 tane ağırlığı artmış sonraki dozlarda ise azalmışken, Marmara 86 çeşidinde azotun etkisi doğrusal bir seyir izlemiş, artan azot dozları 1000 tane ağırlığını azaltmıştır. Yürür ve ark. (1987) Bursa koşullarında yaptıkları bir çalışmada buğday çeşitleri arasında 1000 tane ağırlığı bakımından farklılıklar tespit etmişlerdir. Genç (1977) genel olarak azottaki doz artışının kardeşlenme ve başak sayısını arttırdığını fakat, başakları küçülterek başaktaki tane sayısını ve tane ağırlığını azalttığını açıklamıştır. Özseven ve Bayram (1999) yaptıkları çalışma sonunda denemede yer alan çeşitlerin 1000 tane ağırlığı bakımından azot dozlarından farklı etkilendiğini tespit etmişler, kışlık çeşit Momtchil de 18 kg/da'a kadar artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını arttırdığı sonraki dozların azalttığı

oysa, yazlık çeşitlerde artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını azalttığı bulgularına ulaşmışlardır. Bu çalışmada yer alan yarı kışlık karakterli Kate A-1 çeşidinin 12 kg/da N uygulamasına kadar 1000 tane ağırlığının artması ve sonra azalması ile yazlık bir çeşit olan Marmara-86'da artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını sürekli azaltması, Özseven ve Bayram (1999)'ın yaptıkları çalışmada yer alan kışlık Momtchil çeşidinden ve yazlık çeşitlerden elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. 1000 tane ağırlığının artan azot dozları ile azalışı Katkat ve ark. (1987b) ve Güzel (1983) tarafından da tespit edilmiştir. Joppa ve Williams (1988) 1000 tane ağırlığını etkileyen asıl faktörün bitkinin tane olumu devresindeki çevre şartları olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da görüldüğü bitkilerin çevre şartlarından etkilenmelerinde karakterlerinin de rolü olabilmektedir. Bu nedenle gübre dozu tavsiyelerinde bitkilerin karakterleri de dikkate alınması yararlı olabilir.

Hektolitre Ağırlığı

Çizelge-9'da çeşitxfosfor ve çeşit x azot ilişkisi üç yıl ve iki lokasyondan elde edilen ortalama değerler üzerinden verilmiştir. Buna göre, fosfor dozları çeşitlerin hektolitre ağırlıklarını önemli derecede etkilemiş ve en yüksek hektolitre ağırlığına Kate A-1 için 4 kg/da saf fosfor dozunda, Marmara 86 için ise 0 kg/da saf fosfor dozunda ulaşılmıştır.

Çizelge 9. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Hektolitre Ağırlıkları (kg)

Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	79,4 bc	79,7 a	79,4 c	79,6 abc	79,6 ab	0,19
Marmara-86	81,1 a	80,9 ab	80,8 b	80,9 b	80,6 c	0,19
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	79,7 a	79,3 b	79,7 a	79,2 b	79,8 a	0,19
Marmara-86	81,4 a	81,2 b	81,0 b	80,5 c	80,3 c	0,19

Azot dozları da çeşitlerin hektolitre ağırlıklarını önemli derecede etkilemiş, bu etki Kate A-1 için kübik ve Marmara 86 için linear bir yapı sergilemiştir. En yüksek hektolitre ağırlığına Kate A-1 için 0, 12 ve 24 kg/da saf azot dozunda, Marmara 86 için ise 0 kg/da saf azot dozunda ulaşılmıştır.

Hektolitre ağırlığına çeşit, fosfor ve azot faktörlerinin etkisi önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çeşit x fosfor ve çeşit x azot ilişkisi önemli ($p < 0.01$) olup fosfor x azot ilişkisi önemsizdir. Buna göre fosfor ve azot denemede yer alan çeşitler üzerine önemli derecede farklı fakat birbirinden bağımsız etkide bulunmuşlardır. Azot dozlarının hektolitre ağırlığına etkileri Sakarya ve Pamukova lokasyonların da farklı gerçekleşmiştir. Sakarya'da artan azot dozları ile hektolitre ağırlığı azalırken, Pamukova'da artan dozlar hektolitre ağırlığını arttırmıştır. Bu durum iki lokasyon arasındaki iklim farklılığının etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Sakarya'da genellikle buğdayın mısır bitkisini izlemesi, yağışlı ve rutubetli ortamın çeşitli mantari hastalıkları (başakta fusarium çürüklüğü vb.) arttırması sonucu buğday taneleri buruşuk ve cılız kalmakta ve sonuç olarak hektolitre ağırlığı azalmaktadır. Bu durum Pamukova yöresinde görülmemekte, düşük rutubet ve güneşli gün sayısı fazlalığı nedeniyle

hastalık etmenleri buğday için etkili olabilecek seviyeye ulaşamamaktadır. Genç ve ark. (1987) hektolitre ağırlıklarının iklim koşullarından önemli derecede etkilendiğini belirtmişlerdir. Mustatea ve ark. (1996) yaptıkları çalışmalar sonucunda kötü veya beklenmeyen iklim koşulları ve hastalık etmenlerinin hektolitre ağırlığını azalttığını ifade etmişlerdir.

Verim

Üç yıllık ortalama değerlerin yer aldığı Çizelge-10 incelendiğinde fosforun her iki lokasyonda her iki çeşidin tane verimini önemli derecede etkilemediği, ancak azotun her iki lokasyonda her iki çeşidin tane verimini önemli derecede etkilediği görülmektedir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi en yüksek tane verimine hem Kate A-1 hem de Marmara 86 çeşidi için Sakarya ve Pamukova'da 24 kg/da azot dozunda, ulaşılmıştır.

Çizelge 10. İki Lokasyonda 2 Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Azotlu Gübre ve 5 Farklı Fosfor Dozunda Elde Edilen 3 Yıllık Ortalama Verimler (kg/da)

Lokasyon	Çeşit		N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	Ort.
Sakarya	<i>Kate A-1</i>	P ₀	436,4	518,4	574,5	611,9	657,4	559,7
		P ₄	447,8	528,4	599,1	627,8	647,7	570,2
		P ₈	429,7	522,3	588,4	622,5	675,9	567,7
		P ₁₂	433,3	511,8	571,8	635,1	638,1	558
		P ₁₆	459,5	533,5	598,1	657	654,3	580,5
		Ort,	441,3 e	522,9 d	586,4 c	630,8 b	654,7 a	
	<i>Marmara 86</i>	P ₀	409,3	502,5	579	594,5	630,4	543,1
		P ₄	428,3	496,3	602,6	617,9	638,5	556,7
		P ₈	422,4	512,8	603,4	616,2	634,4	557,8
		P ₁₂	437,4	514,6	570,9	597,9	622,4	548,6
P ₁₆		479,6	560,6	614	640,2	631,7	585,2	
	Ort,	435,4 d	517,4 c	593,9 b	613,3 ab	631,5 a		
Pamukova	<i>Kate A-1</i>	P ₀	441,8	504,9	546,7	632,9	638,2	552,9
		P ₄	428,1	505,7	580,9	619,6	626,7	552,2
		P ₈	432,3	480,7	579,9	587,6	628,8	541,8
		P ₁₂	421,3	499	522,5	577,9	579,3	519,9
		P ₁₆	390,5	506,5	562,7	598,9	634,5	538,6
		Ort,	422,8 d	499,3 c	558,5 b	603,4 a	621,5 a	
	<i>Marmara 86</i>	P ₀	399	478,2	545,9	580	607,8	522,2
		P ₄	350,4	465	545,2	560,4	568,1	497,8
		P ₈	349,9	426,5	515,1	589,3	606,7	497,5
		P ₁₂	422,5	467,4	521,2	603,1	646,6	532,2
P ₁₆		389,9	470,1	523,8	590,5	655,8	526	
	Ort,	382,3 e	461,4 d	530,2 c	584,7 b	616,9 a		

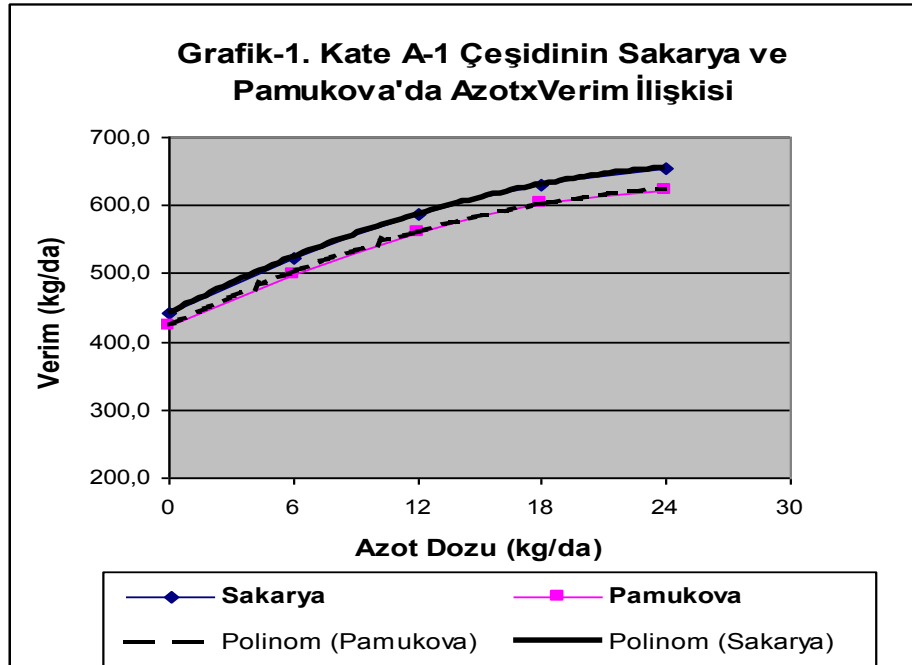
Her iki lokasyon ve üç yıl üzerinden birleşik değerlendirmelerde çeşitler dikkate alındığında çeşitxfosfor ilişkisi önemsiz fakat çeşitxazot ilişkisi önemli olup, farklı fosfor ve azot dozlarında elde edilen ortalama tane verimleri Çizelge-11'de verilmiştir.

Çizelge 11. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinin 5 Farklı Fosfor (P) ve Azot (N) Dozunda EldeEdilen 3 Yıllık Birleştirilmiş Ortalama Tane Verimleri (kg/da)

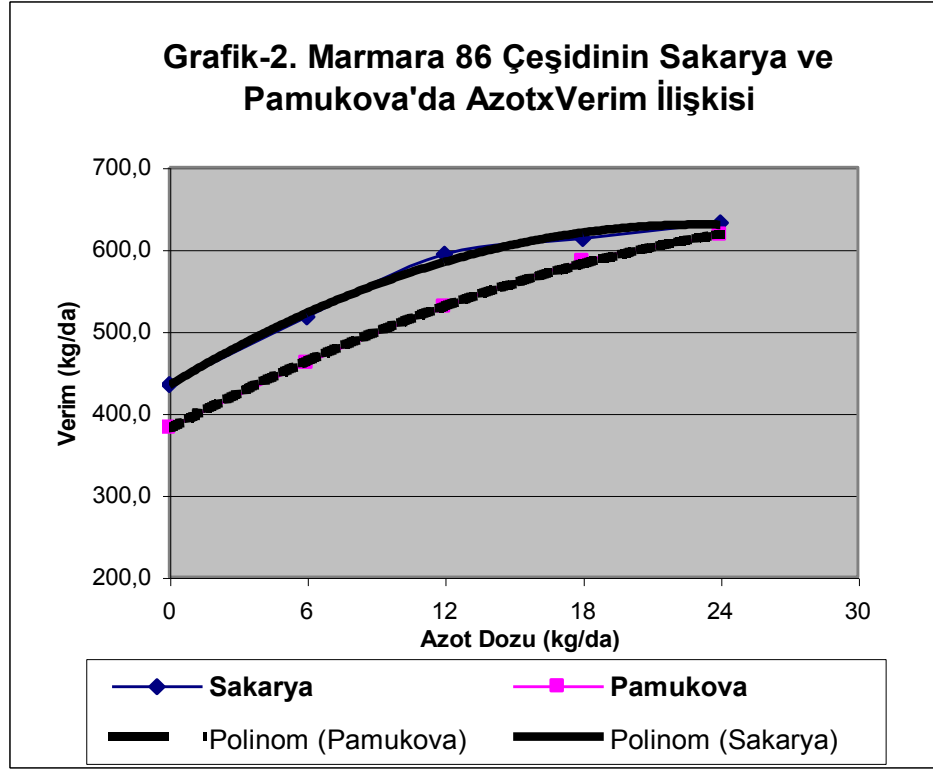
Çeşit	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Eöf
Kate A-1	556,3	561,2	554,8	539	559,5	
Marmara-86	532,7	527,3	527,7	540,4	555,6	
	N ₀	N ₆	N ₁₂	N ₁₈	N ₂₄	
Kate A-1	432,1 e	511,1 d	572,4 c	617,1 b	638,1 a	15,51
Marmara-86	408,9 e	489,4 d	562,1 c	598,9 b	624,2 a	15,51

Bu değerlendirmeye göre, azot dozlarının çeşitlerin tane verimlerine etkisi önemli bulunmamış, yani çeşitler azot dozlarından benzer şekilde etkilenmiştir. En yüksek tane verimine hem Kate A-1 için hem de Marmara 86 için 24 kg/da saf azot dozunda ulaşılmıştır. Tane veriminin azot faktöründen önemli ($p < 0.01$) derecede etkilendiği, buna karşılık çeşit ve fosfor faktörlerinden etkilenmediği belirlenmiştir. Fosfor faktörünün etkisinin önemsiz oluşu nedeniyle fosfor ilişkilerinin tümü önemli bulunmamıştır.

Hem Sakarya ve hem de Pamukova lokasyonlarında azot dozları arttıkça tane verimlerinin arttığı görülmektedir. En yüksek tane verimine tüm yıllarda ve her iki lokasyon da her iki çeşit için 24 kg/da N dozunda ulaşıldığı halde Kate A-1 çeşidinde Pamukova lokasyonunda ve Marmara 86 çeşidinde Sakarya lokasyonunda 18 ve 24 kg/da N uygulamasından alınan tane verimi değerlerinin aynı istatistik grupları içinde yer alması, çeşitlerin farklı yetiştirilme bölgelerine farklı uyumunu göstermektedir.



Kate A-1 çeşidine ilişkin azotxverim ilişkisi Grafik-1'de ve Marmara 86 azotxverim ilişkisi Grafik-2'de verilmiş ve regresyon eğrileri belirtilmiştir. 2000 yılı Eylül ayı ürün ve gübre fiyatları esas alınmış (*Amonyum Nitrat* (%26): 88500 TL/kg, *Amonyum Sülfat* (%21): 83500 TL/kg ve *Buğday* (Ortalama): 90000 TL/kg) ve $Y=a+bx+cx^2$ denkleminde yararlanılarak net gelir hesaplamaları yapılmıştır (Alagöz, 1991).



Çizelge-12'de bu hesaplamalar ile elde edilen denklemler, lokasyonlar ve çeşitler bazında verilmiş, determinasyon katsayısı ve ekonomik azot dozları belirtilmiştir. Net gelir hesabı için yapılan analizlere göre en ekonomik azot dozları Kate A-1 için Sakarya'da 21 kg/da N ve Pamukova'da 20 kg/da N ve Marmara 86 için Sakarya'da 18 kg/da N ve Pamukova'da (hesaplama yolu ile elde edilmiştir) 26 kg/da N olduğu belirlenmiştir.

Kate A-1 çeşidinin denemenin yürütüldüğü her iki lokasyonda en yüksek tane verimine hemen hemen aynı ekonomik optimum azot dozunda (Sakarya'da 21 kg/da N ve Pamukova'da 20 kg/da N) ulaşması bu çeşidin verim stabilite (farklı lokasyonlara uyum yeteneği) değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Marmara 86 çeşidinde ise ekonomik optimum azot dozu değerinin iki lokasyon arasındaki farkının 8 kg/da (Sakarya'da 18 kg/da N ve Pamukova'da 26 kg/da N) oluşu, bu çeşidin verim stabilitesinin Kate A-1'den daha düşük olduğunu ve gübreye cevabının daha yağışlı bir lokasyon olan Sakarya'da daha iyi olduğunu ifade etmektedir.

Genel olarak fosfor dozlarının denemede yer alan buğday çeşitlerinin verimleri üzerine etkisiz oluşunun, yetersiz yağış, fosforun toprakta hızlı fiksasyonu, toprak pH'sı, toprak yapısı, topraktaki organik madde miktarı gibi değişik nedenleri olabilir. Bunlardan en önemlisi yağış faktörü olarak belirtilebilir. Yağış hem fosforun kök bölgesine taşınmasında hemde bitki kökleri tarafından kolayca alınmasına yardım eder. Kacar ve Katkat (1997) toprakta nem miktarı arttıkça bitkilerin topraktaki mevcut fosfordan daha fazla yararlandıklarını belirtmişlerdir. Genel bir değerlendirmeye Pamukova lokasyonunun Sakarya lokasyonundan hem uzun yıllarda ve hem de denemenin kurulduğu yıllarda daha az yağış aldığı bilinmektedir. Bu nedenle Sakarya lokasyonunda yağışın hem fosforun bitkilerin kök bölgesine taşınmasına ve hem de bitkilere yararlı hale gelmesine yardım ettiği söylenebilir. Nitekim lokasyonlar ayrı ayrı incelenirse fosforun etkisinin Sakarya'da önemli ($p < 0,05$), Pamukova'da ise önemsiz olduğu görülür.

Çizelge 12. Kate A-1 ve Marmara 86 Çeşitlerine Ait Sakarya ve Pamukova Lokasyonları İçin Eğilim Denklemleri, Determinasyon Katsayıları ve Ekonomik Azot Dozları.

Yer	Çeşit	Eğilim Denklemi	Determinasyon Katsayısı	Ekonomik Azot Dozu
Sakarya	Kate A-1	$Y = 440,86 + 15,314x - 0,2659x^2$	$R^2 = 1$	210 kg/ha
	Marmara 86	$Y = 433,91 + 16,929x - 0,3651x^2$	$R^2 = 0,9933$	180 kg/ha
Pamukova	Kate A-1	$Y = 422,23 + 14,557x - 0,2579x^2$	$R^2 = 0,9996$	200 kg/ha
	Marmara 86	$Y = 380,77 + 15,043x - 0,2143x^2$	$R^2 = 0,9995$	260 kg/ha

Diğer bir faktör, uygulanan fosforun topraktaki çabuk fiksasyonudur. Kacar ve Katkat (1997) fosforlu gübrelerle gübrelenen topraklarda hemen yetiştirilen bitkilerin bile uygulanan fosforun %10 ile %30 kadarından yararlanabildiklerini belirtmişlerdir. Fosforun fiksasyonu topraktaki kilin cinsi ve miktarı ile torak reaksiyonu (pH) ve organik madde kapsamı başta olmak üzere birçok faktörün etkisi altındadır. Kacar ve Katkat (1997) kilin fosfor fiksasyonunda önemli bir faktör olduğunu belirtmişler ve sıcak ve rutubeti az topraklardaki kilde fosfor fiksasyonunun nispeten serin ve nemli topraklardaki kilden daha fazla olduğunu açıklamışlardır. Bu durum, kilce Sakarya lokasyonundan daha zengin olan fakat, daha sıcak ve az rutubetli topraklara sahip Pamukova lokasyonunda fosfor fiksasyonunun fazla olabileceğini, bu nedenle de böyle toprakların uygulanan farklı fosfor dozlarının tane verimi üzerine olan etkisini azaltabileceğini göstermektedir.

Fosforun etkisinin genellikle yetersiz oluşunun bir başka sebebi de deneme alanlarının organik madde miktarlarının düşük oluşu olabilir. Kacar ve Katkat (1997) topraktaki organik madde miktarı arttıkça topraktaki mevcut fosforun yararlılık oranının arttığını belirtmişlerdir. Yapılan toprak analizlerinde deneme alanlarındaki toprakların organik madde miktarları %2'nin altında belirlenmiştir. Buna göre fosforun etkisini azaltıcı faktörlerden birinin de yetersiz organik madde miktarı olduğu söylenebilir.

Kacar ve Katkat (1997) fosfordan en iyi yararlanılabilecek toprak pH'sının 6.5-7.0 olduğunu bu değerden uzaklaştıkça bitkilerin fosfordan yararlanmalarının az olacağını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da deneme alanlarında yer alan toprakların pH'sının 8'e yakın bir durumda oluşu fosfor dozlarının etkisini azaltan bir faktör olarak kabul edilebilir.

Altay ve ark. (1993) Tekirdağ yöresinde ayçiçeğinden sonra yetiştirilen buğdayda fosfor uygulamalarının sap ve dane verimini artırmadığını tespit etmişlerdir. Katkat ve ark. (1987a,b) fosfor dozlarının buğdayın tane verimine etkisini önemsiz buldukları çalışmalarda Bursa ovası koşullarında toprakların içerdiği fosforun buğday yetiştiriciliği için yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Saunders ve Hobbs (1982) Sakarya tarım koşullarına benzer şartlarda Meksika'da yaptıkları azot ve fosfor dozu denemelerinde fosfor dozlarının verim ve verim unsurlarına önemli bir etkide bulunmadığını belirtmişlerdir.

Saunders ve Hobbs (1982) fosforun verim ve verim unsurlarına önemli bir etkide bulunmadığını açıkladıkları çalışmada azot dozlarının verim ve verim unsurları bakımından önemli olduğunu ve sıfır dozu ile en yüksek doz (18 kg/da) arasında %38'lik bir verim farkının bulunduğunu tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada ise sıfır dozu ile en yüksek doz (24 kg/da) arasında Sakarya'da Kate A-1 için %48'lik, Marmara 86 için %45'lik ve Pamukova lokasyonunda Kate A-1 için %47'lik, Marmara 86 için %61'lik bir verim farkı belirlenmiştir.

Farklı çevre koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda tavsiye edilebilecek gübre dozlarında farklılıklar görülebilmektedir. Katkat ve ark. (1987a,b) bu çalışma iklim şartlarına benzer Bursa ovası şartlarımda yaptıkları çalışmalarda azot dozu uygulamalarının verim ve verim unsurlarını önemli derecede etkilediğini ortaya koymuşlardır. Aydın (1987) yaptığı çalışmada Tokat- Amasya ve Sivas-Yozgat yöreleri kuru şartlarında en uygun azot dozunu 10 kg/da olarak belirtirken, Sefa (1991), Afyon, Bilecik, Eskişehir ve Kütahya yöresi sulu koşullarında, en yüksek tane verimi için en uygun azot dozunu 13 kg/da olarak tavsiye etmiştir. Ülgen ve Yurtsever (1988) Trakya Marmara bölgeleri için sulu şartlarda en yüksek verim için 10-13 kg/da N ve 6-9 kg/da P₂O₅ uygulanmasını önermişlerdir. Güzel ve ark. (1988) ise en yüksek tane verimi için 16 kg/da N uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Bu çalışmada ulaşılan ekonomik optimum doz değerleri, Kate A-1 için 20-21 kg/da N ve Marmara 86 için 18-26 kg/da N, Özel ve Biçer (1992)'in elde ettiği ekonomik optimum doz değerleri, 1990 yılı ürün ve gübre fiyatlarına göre 23 kg/da N ve 1991 ürün ve gübre fiyatlarına göre ise 19,5 kg/da, ile yakınlık göstermektedir.

Tavsiye edilebilecek en uygun azot dozu çevre koşullarından etkilenmekle beraber, deneme kurulan arazideki ön bitkinin türüne ve denemede yer alan çeşitlere göre de değişebilmektedir. Bu çalışmada ekonomik optimum doz değerleri belirtilirken denemenin ön bitkilerinin Sakarya lokasyonunda mısır ve Pamukova lokasyonunda ayçiçeği olduğu ve bu nedenle ekonomik optimum doz değerlerinin söz konusu iki lokasyonda da farklı olabileceği göz önüne alınmalıdır. Bu çalışmanın yürütüldüğü aynı arazilerde bir yüksek lisans tez çalışması yürüten Özseven (1995) patates bitkisi üzerine yaptığı buğday azot dozu denemesinde optimum azot dozunu 10 kg/da N olarak belirlemiştir.

Nass ve ark. (1976) yaptıkları çalışma sonunda azot uygulaması ile verim artışında en önemli faktörün çeşit olduğunu, yüksek verimli çeşitlerde azot uygulaması ile tane veriminin çok artırılabilirdiğini oysa orta ve düşük verimli çeşitlerde azotlu gübre uygulaması ile elde edilen verim artışının az veya hiç olmadığını ortaya koymuşlardır. Mısra ve ark. (1987) yaptıkları çalışmalar sonucunda buğday çeşitlerinin azot dozlarına karşı reaksiyonlarının farklı olduğunu ortaya koymuşlar ve sonuç olarak azot dozu tavsiyelerinde çeşit faktörünün de dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Özseven ve Bayram (1999) Doğu Marmara'da yaptıkları çalışmada yer alan farklı buğday çeşitlerine göre belirlenen optimum azot dozlarında da farklılıklar belirlemişlerdir. Aynı çalışmaya göre en yüksek tane verimi için kışlık bir çeşit olan Momtchil'de Sakarya'da 15,2 kg/da ve Pamukova'da 15,4 kg/da N dozu, yazlık çeşitlerden Bandırma-97 için Sakarya'da 16 kg/da, Pamukova'da 19 kg/da N dozu önerilirken, diğer yazlık çeşitlerden Opata için her iki lokasyonda 17 kg/da N dozu ve Pamukova-97 için ise Sakarya'da 17 kg/da, Pamukova'da 21 kg/da N dozu önerilmiştir. Mevcut çalışmada da çeşitler arasında çok fazla olmamakla beraber farklar belirlenmiştir. Kate A-1 çeşidinde denemenin yürütüldüğü her iki lokasyonda en yüksek tane verimine hemen hemen aynı ekonomik optimum azot dozunda, Sakarya'da 21 kg/da N ve Pamukova'da 20 kg/da N'da ulaşılmış, Marmara 86 çeşidinde ise ekonomik optimum azot dozu değerine Sakarya'da 18 kg/da N ve Pamukova'da 26 kg/da N'da ulaşılmıştır.

SONUÇ

Deneme, Marmara Bölgesi'nde iki farklı iklim özelliğini temsil eden Sakarya ve Pamukova lokasyonlarında kurulmuştur. Deneme lokasyonlarının iklim benzerliği nedeniyle Sakarya'da belirlenen buğday fosforlu ve azotlu gübre ihtiyaçları *Kocaeli, Sakarya, Zonguldak, Bartın ve Düzce (Bolu)* için önerilebilirken; Pamukova'da tespit edilen fosforlu ve azotlu gübre ihtiyaçları da *Yalova, Bursa, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaneli (Bilecik)* için önerilebilir.

Mevcut denemelerin mısır ve ayçiçeği ön bitkileri ile kurulması nedeniyle yukarıdaki önerinin Doğu Marmara'da mısır bitkisi üzerine ekilişlerde; Güney Marmara'da ise ayçiçeği bitkisi üzerine ekilişlerde göz önüne alınması daha doğru olacaktır. Bölgede yetiştirilen buğday çeşitleri için ön bitkiye göre fosfor ve azot ihtiyacının belirlenmesine ihtiyaç olduğu gibi toprak özelliklerinin kısmen farklılık gösterdiği Marmara Bölgesi'nin değişik yerlerinde de benzer denemelerin tohum sıklığı kombinasyonu ile birlikte kurulması gübre dozu tavsiyelerinin isabetini artıracaktır.

Fosforlu gübre dozlarının etkisi tane verimi bakımından önemsiz olmakla beraber hektolitre ağırlığı gibi denemede yer alan diğer bazı karakterler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu nedenle topraktaki fosfor miktarına bağlı olmakla beraber **4 kg/da** saf fosfor uygulamasının buğday bitkilerinin gelişmesine ve sonuçta verimin artmasına katkıda bulunacağı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma sonucunda tavsiye edilebilecek ekonomik optimum azot dozu **Kate A-1** çeşidi için Sakarya'da **21 kg/da N** ve Pamukova'da **20 kg/da N** ve **Marmara 86** çeşidi için ise Sakarya'da **18 kg/da N** ve Pamukova'da **26 kg/da N** olarak belirlenmiştir. Bu değerler her yıl değişen girdi fiyatlarına göre yeniden hesaplanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alagöz, R. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulanır Koşullarında Buğdayın Azot Gereksinimi Araştırması Sonuç Raporu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü- Diyarbakır.
- Altay, H., M.T. Sağlam ve A. Adiloğlu, 1993. Toprak Analizi Sonuçlarına Göre Fosfor Uygulamasının Buğday ve Ayçiçeğinde Dane Verimine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 2 Sayı 2.
- Aydın, A.B. 1987. Tokat, Amasya, Sivas, Yozgat Yöresi Kuru Şartlarında Yetiştirilen Buğdayın
- Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metod. Kalibrasyonu. s. 627-643. Türkiye Tahıl Simp.6-9 Ekim1987. Bursa.
- Anonim. 2001. Tarımsal Yapı-DİE. T.C. Başbakanlık Devl.İst. Enst., Ankara

- Anonim. 1982. MSTAT Versiyon 3.00/EM. Paket Programı. Michigan State University Dept. of Crop and Soil Science, USA.
- Avçın, A. 1993. Buğdayın verim teşekkülünde azotun rolü. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 3, s. 53-68, Ankara.
- Brunetti, N., L. Ferrandi, A. Bozzini and C. Mosconi. 1976. Effect of Nitrogen Fertilization on Nitrate Reductase Activity on Grain, Straw And Protein Yields in Durum Wheat. Rivista di Argon., anno x, n. 3, pgg.171 - 177.
- CIMMYT 1999. CIMMYT 1998/99 World Wheat Facts and Trends. Global Wheat Research in a Changing World. Challenges and Achievements. Mexico D.F., CIMMYT: International Maize and Wheat Improvement Center.
- Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve metotları. Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- Genç, İ. 1977. Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Ç: Ü: Ziraat Fak. Yıllığı, Yıl: 8, Sayı: 1, Adana.
- _____, Y. Kırtok, A. C. Ülger ve T. Yağbasanlar. 1987. Çukurova Koşullarında Ekmeklik (T. Aestivum L.) ve Makarnalık (T. Durum Desf.) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, Bursa.
- Güler, M. ve İ. Kovancı. 1980. Buğday Verimi İle Kullanılan Su ve Azot Miktarı Arasındaki İlişkiler. Tarımsal Araştırma Dergisi, Tarım ve Orman Bak. Zir. İşl. Gn.Md., Cilt:2, Sayı:3.
- Güzel, S. 1983. Ekmeklik Buğdaylarda Azot ve Çevre Faktörlerinin Verim, Verim Ögelerine Kalite Üzerine Etkileri. Yayınlanmamış doktora tezi. İzmir.
- Güzel, N., İ. Ortaş, H. Mavi ve Y. Yıldız. 1988. Balcalı-85 ile Genç-88 Buğday Çeşitlerinin Azot ve Fosforlu Gübre Uygulamalarına Karşı Tepkimesi. Ç. Ü. Araştırma Fonu 1. Bilim Kongresi Bildirileri, Cilt 1, s. 161 - 171.
- Joppa, L. R. and N. D. WilliamS. 1988. Genetics and breeding of durum wheat in the United States. "in durum wheat: Chemistry and Technology. Eds. G. Fabriani and C. Lintas." AACCC Inc. st. Paul Minnesota. USA. 47-68.
- Kacar B., ve A.V. Katkat 1997. Tarımda fosfor. Bursa Ticaret Odası Yayınları No:5.Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1997 Bursa.

- Katkat, A.V., N. Çelik, N. Yürür, ve M. Kaplan 1987a. Bursa Ovası Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Libellula Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3:55-62.
- Katkat, A.V., N. Çelik, N. Yürür, ve M. Kaplan 1987b. Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. s. 583-591. Türkiye Tahıl Simpozyumu. 6-9 Ekim 1987. Bursa.
- Knapp W. R. and J. S. Knapp 1978. Response of Winter Wheat to Date of Planting and Fall Fertilization. A. Journal, 70 (6): 1048-1053.
- Khan, M. B.; M. A. GILL and M.S. ZIA. 1987. Cultural and fertilizer Management practices for wheat production in Pakistan. Rachis Vol. 6, No. 1, Jan 1987, P. 40-41.
- Misra, R. D.; K. C. Sharma, M. Singh and A. Prakash. 1987. Response of Dwarf Wheat Varieties To Nitrogen Under Tarai Condition Of India. Indian Journal of Agricultural Reseach (1987) 21 (1) 37-42. (En, 7 ref.) Dep. Agron., G. B. Pant Univ. Agric. And Tech., Pantnagar 263 145, Uttar Pradesh, India.
- Mustatea, P., N.N. Saulescu and G. Ittu. 1996. Genotypic and Environmental Effects on Test Weight In Wheat. Institutul de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice, Fundulea 8264, Romania. Probleme-de-Genetica-Teoretica-si-Aplicata. 1996, 28: 1, 13-24; 6 ref. Romania.
- Nass, H. G., J. A. Macleod and M. Suzuki. 1976. Effect of Nitrogen Application on Yield Plant Characters, and N Level In Grain of Six Spring Wheat Cultivars. Crop Sci. Vol. 16, November-December: 877 - 879.
- Özel, M. ve Y. Biçer. 1992. Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Köy Hizm. Tarsus Arş. Ens. Md. ay. Gn. Yay. No: 180 Rapor Seri No: 114, Tarsus.
- Özseven, İ. 1995. Ekmeklik buğday çeşitlerinde azotun verim ve öğelerine etkisi Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi-Bursa.
- Özseven, İ. ve M. E. Bayram 1999. Marmara Bölgesinde Dört Ekmeklik Buğday (*Triticumaestivum* var. *aestivum* L.) Çeşidinde Değişik Azot Dozlarının Verim Ve Öğelerine Etkisi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Özetleri, No:2, 1999. (Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları-1999, Sakarya).
- Saunders, D. and P. Hobbs 1982. Report on wheat improvement. CIMMYT. P. 108 - 117. Mexico.

- Sefa, S. 1991. Afyon, Bilecik, Eskişehir, Kütahya Yöresi Sulanır Şartlarında Yüksek Verimli Bazı Buğday Çeşitlerinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ile Olsen Analiz Metodunun Kalibrasyonu ve Uygulanacak Tohum Miktarının Tesbiti. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Eskişehir Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No. 226, Rapor Seri No. 175 Eskişehir.
- Tugay, M. E. 1978. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığının ve Azotun Verim, Verim Komponentleri ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 316. İzmir.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever 1988. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi 3. Baskı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No. 151, Teknik Yayın No. 59 Ankara.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metodları. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayın No: 56. Ankara.
- Yürür, N., Z. M. Turan, S. Çakmakçı 1987. Bazı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim Ve Adaptasyon Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, Bursa.

NOHUT (*Cicer arietinum* L.)'TA SIRA ARASI MESAFESİ İLE TOHUM MİKTARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ

Hatice AYTAÇ

Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Mehmet ATAK

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı/ANKARA

ÖZET: Bu araştırma, farklı sıra arası mesafeleri (17.5, 35.0 ve 52.5 cm) ve değişik tohum miktarlarının (10, 20, 30, 40 ve 50 adet/m²) Uzunlu – 99 nohut çeşidinde, verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2002-03 vejetasyon döneminde, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen denemede, sıra arası mesafeleri ile tohum miktarlarının; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bitki tane verimi, biyolojik verim, 100 tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi üzerine etkileri incelenmiştir.

Sıra arası mesafeleri ve tohum miktarlarının; bitkide ana dal sayısı, baklada tane sayısı ve 100 tane ağırlığı dışında bitki boyu, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi, biyolojik verim ve tane verimine etkisinin önemli olduğu; ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve hasat indeksi özelliklerinde ise sadece tohum miktarlarının istatistiki olarak önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Tane veriminde en yüksek ortalama değer 35 cm sıra arası mesafesinde ve 40 adet/m² tohum miktarı uygulamasında 1030.0 kg/ha olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, sıra arası mesafesi, tohum miktarı, verim, verim öğeleri

THE EFFECTS OF ROW SPACING AND SEED RATES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

SUMMARY: The research was conducted to determine effect of row spacing (17.5, 35.0 and 52.5 cm) and seed rates (10, 20, 30, 40 and 50 seed/m²) on yield and yield components of Uzunlu-99 chickpea cultivar, in Haymana research and experimental farm of Field Crops Central Research Institute, in 2002 – 2003 growing season. The experiment was established according to split plots of randomized blocks with three replications. In the research, effects of different row spacing and seed rates on plant height, first pod height, pod number per plant, seed number per pod, seed yield per plant, 100 seed weight, and harvest index were investigated.

Row spacing and seed rates were not significant for seed number per pod, number of main branches per plant and 100 seed weight, but significant for plant height, seed yield per plant, seed number per plant, and seed yield per area. Row spacing were significant pod height, pod number per plant and harvest index. Maximum seed yield of 1030.0 kg/ha was obtained from sowing rate of 40 seed/m² and 30 cm row spacing.

Key Words: Chickpea, row spacing, seed rates, yield and yield components.

GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusunun yetersiz ve dengesiz beslenmesi, günümüzde önemli bir sorundur. Sağlıklı nesillerin yetişebilmesi, proteine dayalı dengeli beslenmenin gerçekleştirilebilmesi ile mümkün olacaktır. Kuru tanelerinde mutlak gerekli aminoasitlerden

oluşan yüksek oranda (% 18-36) protein içeren yemeklik tane baklagil cinsleri, protein üretimi bakımından farklılık göstermekle birlikte birim alandan diğer bitki gruplarına göre daha fazla protein üretmektedirler. Bu nedenle, hayvansal gıda üretiminin yetersiz olduğu ülkelerde, protein açığının belirli ölçüde giderilmesinde yemeklik tane baklagiller oldukça önemlidir. Nohut kuru tanelerinde çeşit özelliğine, çevre koşulları ve uygulanan yetiştirme tekniklerine göre yüksek oranda (% 16.4-31.2) protein ile nişasta, karbonhidrat gibi diğer besin öğelerini de içermektedir (Şehirli, 1988).

Dünyada nohut ekim alanı 2002 verilerine göre 10.374.133 ha, üretimi ise 7.122.650 ton'dur (Anonymous 2003). Ülkemizde 1980' li yıllarda başlatılan "Nadas Alanlarının Daraltılması Projesi" ile nohut ekim alanlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Türkiye' de nohut ekim alanı 1981 yılında 200.000 ha iken yıllara göre artarak 1990 yılında 878.000 ha ile en fazla ekim alanına ulaşmış; üretimi ise 1981 yılında 235.000 ton' dan 1990 yılında 860.000 ton'a kadar yükselmiştir. Ülkemizde 1990 yılından sonra nohut ekim alanı giderek azalarak 2003 yılı verilerine göre 650.000 ha, üretimi ise ekim alanlarındaki azalışa bağlı olarak 600.000 ton olarak gerçekleşmiştir..

İslah edilmiş, verim potansiyeli yüksek çeşitlerin uygun ekolojilerde, uygun yetiştirme teknikleri ile yetiştirilmesi, yüksek verim almanın ilk adımıdır. Birim alandan daha yüksek verim alabilmek amacıyla verim ve verim öğelerini önemli ölçüde etkileyen ekim sıklığı ile sıra aralığının ekolojik bölgelere göre belirlenmesi önem taşımaktadır. Nohut üretiminin yükselmesi amacıyla birim alan verimliliğinin artırılması gereklidir. Bu amaçla yeni çeşitlerin ıslah edilmesi, gübreleme, sulama ve diğer kültürel uygulamaların iyileştirilmesi yanında birim alanda bulunması gereken bitki sayısının optimum olmasının da büyük önemi vardır (Akdağ ve Engin, 1987). Bu çalışmada; Uzunlu-99 nohut çeşidinde sıra arası mesafesi ile tohum miktarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri incelenerek, en yüksek birim alan tane verimini sağlayan, uygun sıra arası mesafesi ve tohum miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili olarak daha önce yerli ve yabancı çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Tosun ve Eser (1975 a), Ankara koşullarında, Desi tipi nohut çeşidini 4 değişik sıra arası (20, 30, 40 ve 50 cm) ve 4 değişik sıra üzeri (5, 10, 15 ve 20 cm) açıklığında yetiştirerek yaptıkları çalışmada, en yüksek tane verimini 365.1 g/m² ile 20x5 cm ve en düşük tane verimini de 141.6 g/m² ile 50x20 cm uygulamasından elde etmişlerdir. Ayrıca birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla verimin de azaldığını ve verim üzerinde sıra arası mesafesi etkisinin sıra üzeri mesafesine göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Tosun ve Eser (1975 b), Nohutta sıra arası ve sıra üzeri açıklığı arttığında bitkide dal, meyve ve tane sayısının arttığını, buna karşılık m²' deki toplam sayılarının azaldığını ve 1000 tane ağırlığı ile bitki boyunda ise önemli farklılığın bulunmadığını vurgulamışlardır.

Beech ve Leach (1989), Avusturalya' da Tyson nohut çeşidini, 4 farklı sıra arası mesafesi (18, 36, 53 ve 71 cm) ve 4 farklı bitki sıklığında (14, 28, 42 ve 56 bitki/m²), sulu ve kuru koşullarda denemişler, sıra arası mesafelerinin her iki yılda da kuru madde verimini çok az etkilediğini, bitki sıklıkları ile sıra arası mesafeleri arasında önemli bir interaksyonun olmadığını ayrıca en yüksek tane verimi için m²'de en az 40 bitki olması gerektiğini saptamışlardır.

Saxena (1984), ILC-482 nohut çeşidini Suriye'de 2 lokasyonda, Lübnan'da 1 lokasyonda, 2 farklı ekim tarihinde, 3 farklı ekim sıklığında (30, 45 ve 60 bitki/m²) ve 3 farklı

sıra arası mesafesi (30, 40 ve 50 cm) uygulayarak yaptığı çalışmada; her 3 lokasyonda da en yüksek tane verimlerini 30 cm sıra arası mesafesinden elde ettiğini belirtmiştir.

Aydın (1988), Ankara koşullarında, 1983-84 ve 1984-85 vejetasyon dönemlerinde 3 nohut çeşidini, 4 farklı ekim zamanı, 3 farklı sıra arası mesafesi (20, 25 ve 30 cm) ve 3 farklı sıra üzeri mesafesi (5, 7.5 ve 10 cm) uygulayarak yürüttüğü çalışmada, m²'de en yüksek tane verimi ve hasat indeksi değerlerini 20x5 cm bitki sıklığında elde ettiğini, en yüksek bitki verimini de 30x10 cm bitki sıklığında bulduğunu vurgulamıştır.

Akdağ (1990), Ankara koşullarda Yerli İspanyol nohut çeşidi ile 3 farklı sıra arası mesafesinin (20, 30 ve 40 cm) ve farklı gübre dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini araştırdığı çalışmada; farklı sıra arası mesafelerinin bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, biyolojik ve tane verimleri üzerine etkisini her iki yılda olumlu ve önemli olduğunu, tane verimi yönünden, 20 cm sıra aralığının diğerlerinden daha iyi sonuç verdiğini vurgulamıştır.

Meyveci ve ark. (1998), 1994-1997 yılları arasında Ak-71114, Akçin 91 ve ILC-86172 nohut genotiplerinde, uygun sıra arası mesafesi ve tohum miktarlarının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; 2 farklı sıra arası mesafesi (17.5 ve 35 cm) ile 6 farklı tohum miktarı (15, 25, 35, 45, 55 ve 100 tane/m²) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, Ak-71114 ile ILC-86172 nohut hatlarında sıra arası mesafesinin tane verimi yönünden istatistiksel olarak önemli çıkmadığını, Akçin 91 çeşidinde ise en yüksek tane veriminin 35 cm sıra arası mesafesinden sağlandığını bildirmişlerdir. Tane verimi yönünden 45 tane/m² tohum miktarının her üç genotip için uygun olduğunu, tohum miktarı ile bitki boyu arasında Akçin 91 çeşidi ve ILC-86172 hattında, ilk bakla yüksekliğinde ise her üç genotipte de pozitif doğrusal ilişkiler görüldüğünü vurgulamışlardır.

Sharar ve ark. (2001), Pakistan' da Paidar-91 nohut çeşidine, 5 farklı ekim sıklığı (40, 50, 60, 70 ve 80 kg/ha) ve 3 farklı sıra arası mesafesi (30, 45 ve 60 cm) uygulayarak yürüttükleri çalışmada, en yüksek tane verimini 2299.6 kg/ha ile 70 kg/ha ekim sıklığında elde etmişlerdir. Araştırmada tohum miktarı uygulamalarının; bitki boyu, bitkide dal sayısı, bakla ve tane sayısı, 100 tane ağırlığı ve tane verimi üzerine etkisinin önemli, sıra arası mesafelerinin ise tane verimi ve diğer verim öğelerine etkisinin önemli olmadığını vurgulamışlardır. Yüksek tane verimi için 70 kg/ha tohum miktarı ve 30 cm sıra arası mesafesi uygulamasının en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Khan ve ark. (2001), Pakistan'da kurak koşullarda 1997-99 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, NİFA-88 nohut çeşidini ve 30, 50 ve 70 cm sıra aralıklarını kullanmışlar ve birim alan tane verimi yönünden en uygun sıra aralığını belirlemek çalışmışlardır. Araştırmacılar, en yüksek birim alan tane verimini 30 cm sıra aralığından (2994-2392 kg/ha) ve en düşük tane verimini 70 cm sıra aralığından (1834-1441 kg/ha) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarından da görüleceği gibi nohutta sıra arası mesafe birim alana atılacak tohum miktarı yıllara ve bölgelere göre değişebilmektedir.

MATERYAL VE METOT

Materyal: Araştırmada, Uzunlu-99 nohut çeşidine ait tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşit; uzun boylu (45-50 cm), dik gelişen, baklalarını yukarıda bağlayan ve dallanması az olan bir çeşittir. Ekimden sonra 100-110 gün arasında hasat olgunluğuna gelmekte olup, antraknoz hastalığına karşı toleranslıdır.

Taneleri krem renginde koç başı tipindedir. 100 tane ağırlığı 50-51 gramdır. Tane dökme görülmemekte ve bitki üzerinde olgunlaşma eş zamanda olmaktadır. Ana dal sayısının az olmasının verim üzerindeki olumsuz etkisini, ekim normunu artırarak gidermek mümkündür.

Araştırma Yeri: Bu araştırma, Ankara-Haymana karayolu üzerinde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü' nün Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2003 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çiftlik Ankara'ya 45 km uzaklıkta olup denizden yüksekliği 1055 m'dir.

İklim Özellikleri: Araştırma yerine ait iklim verilerinin uzun yıllar ortalamaları ve enemenin yürütüldüğü yıla ilişkin yağış, nispi nem ve sıcaklığın aylara göre dağılımı Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma Yerinin Uzun Yıllar Ortalaması ve 2003 Yılı Vejetasyon Dönemine İlişkin İklim Özellikleri

Aylar	Uzun Yıllar Ortalaması (1990-2003)			2003 Yılı		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
Nisan	54.5	9.0	77.8	62.1	8.2	76.8
Mayıs	47.1	13.9	74.0	45.7	16.4	68.5
Haziran	23.4	18.2	70.9	7.0	19.9	63.8
Temmuz	16.8	21.7	65.7	3.5	21.3	60.8
Dönem Toplamı	141.8	-	-	118.3	-	-
Yıllık Toplam	402.0	-	-	380.2	-	-
Dönem Ortalaması	-	15.7	72.1	-	16.4	67.5
Yıllık Ortalama	-	10.1	74.5	-	11.8	71.5

Çizelge 1' in incelenmesi sonucunda, uzun yıllar yağış ortalamasına ait dönem toplamı 141.8 mm iken 2003 vejetasyon dönemi yağış toplamı 118.3 mm olup, uzun yıllar dönem toplamından daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Ortalama yıllık yağış yönüyle de deneme yılında daha bölgede daha düşük yağış alınmıştır. Ortalama sıcaklık değerleri bakımından 2003 vejetasyon dönemi 16.4 °C, uzun yıllar dönem ortalaması ise 15.7 °C olarak belirlenmiştir.

Toprak özellikleri

Çizelge 2. Deneme Alanı Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	Su ile Doy. (%)	Toplam Tuz (%)	Su ile Doymuş Top. pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)
0-20	59 CL	0.090	7.35	25	5.3	116	2.21
20-40	61 CL	0.086	7.44	26	2.2	107	1.66

Toprak analizleri sonucunda, deneme alanı toprağının pH' sı hafif alkali özellikte olup organik madde içeriği fakir, kireç oranı ise yüksektir. Bitkiye yararlı, fosfor içeriği bakımından üst toprak horizonu (0-20 cm) yeterli seviyede iken alt toprak horizonu (20-40 cm) düşük seviyede fosfor içermektedir. Analiz sonuçlarına göre potasyum miktarı her iki toprak katmanında yüksek, tuz konsantrasyonu ise düşük seviyede bulunmuştur.

Yöntem: Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 17.5, 35 ve 52.5 cm olmak üzere üç farklı sıra arası mesafesi ana parsellere ve 10, 20, 30, 40, 50 tane/m² olarak beş farklı tohum miktarı da alt parsellere uygulanmıştır. Parsel boyutu 3.6 m x 10 m olacak şekilde sabit tutulurken ekimler 17.5 cm sıra arası mesafesinde 16 sıra, 35 cm sıra arası mesafesinde 8 sıra, 52.5 cm sıra arası mesafesinde ise 6 sıra olarak, Nisan ayı ortasında özel baklagil parsel mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 2 kg N ve 6 kg P₂O₅ kapsayacak biçimde DAP gübresi toprağa verilmiştir.

Gözlem ve ölçümler için her bir parselin kenarlarındaki birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m' lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Buna göre 17.5 cm sıra aralığında, 0.175 x 9 x 14 = 22.05 m² lik alan, 35 cm sıra aralığında, 0.35 x 9 x 6 = 18,9 m² lik alan ve 52.5 cm sıra aralığında, 0.525 x 9 x 4 = 18.9 m² lik alanlar üzerinden veriler elde edilmiştir.

Denemede Mayıs ayının üçüncü haftasında başlanan yabancı ot mücadelesi çapa ile yapılmış olup, ot yoğunluğuna bağlı olarak belli aralıklarla devam edilmiştir. Bitkilerin hasadı Temmuz sonu itibariyle elle yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler bir süre kurutulduktan sonra batözle harmanlanarak parsel verimleri alınmıştır.

Verilerin Elde Edilmesi

- a) **Bitki Boyu (cm):** Hasat döneminde her parselde toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki doğal uzaklık cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.
- b) **İlk Bakla Yüksekliği (cm):** Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.
- c) **Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki):** Hasat öncesi her parselden tesadüfî 10 bitki seçilerek ana dalların sayımı ile bulunmuştur.
- d) **Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki):** seçilen 10 bitkide baklalar ayrı ayrı sayılarak bitki başına düşen ortalama bakla sayısı adet olarak belirlenmiştir.
- e) **Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki):** Bakla sayıları belirlenen bitkilerden elde edilen tüm taneler sayılarak adet olarak saptanmıştır.
- f) **Baklada Tane Sayısı (adet):** Parsel içinde seçilen bitkilerdeki tane sayısı aynı bitkideki bakla sayısına bölünerek bakla başına tane sayısı hesaplanmıştır.
- g) **Bitkide Tane Verimi (g/bitki):** Parsellerden tesadüfen seçilen bitkilerden elde edilen taneler tartılıp ortalamaları alınmıştır.
- h) **Biyolojik Verim (kg/da):** Her parselden elde edilen tane+sap ağırlığı tartılmış ve elde edilen veriler dekara çevrilerek bulunmuştur.
- i) **Birim Alan Tane Verimi (kg/da):** Her parselden alınan tane veriminin dekara çevrilmesi ile hesaplanmıştır.
- j) **Hasat İndeksi (%):** Parsel tane veriminin, parselden biçilen bitkilerin ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılması ile bulunmuştur.
- k) **100 Tane Ağırlığı (g):** Taneler kuruduktan sonra her parselden alınan tane ürünü içinden rasgele seçilen 4 x 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak bulunmuştur.

Verilerin Değerlendirilmesi: Araştırmada elde edilen veriler her karakter için ayrı olmak üzere tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasında farklılıklar F testi ile kontrol edilmiş, saptandığında, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Duncan testiyle yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Uzunlu-99 nohut çeşidinde sıra arası mesafesi ve tohum miktarlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılan bu araştırmada, elde edilen verilerle varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizine ilişkin sonuçlar Çizelge 3'te ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise ayrı başlıklar altında özetlenmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi; sıra arası mesafeleri arasındaki farklılıklar; bitki boyu, bitkide tane sayısı, bitki tane verimi ve dekara tane verimi yönünden 0.05 düzeyinde, biyolojik verim yönünden ise 0.01 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

Tohum miktarları arasındaki farklılıklar, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki tane verimi, biyolojik verim, dekara tane verimi ve hasat indeksi yönünden, 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur

İncelene tüm karakterler yönünden sıra arası mesafesi x tohum miktarı interaksyonu istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Farklı Sıra Arası ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi

Varyans Analizi		Bitki boyu	İlk bakla yüksekliği	Ana dal sayısı	Bakla sayısı	Bitkide tane sayısı	Baklada tane sayısı	Bitki tane verimi	Biyolojik verim	Birim alan tane verimi	Hasat indeksi	100 tane ağırlığı
V.K.	S.D.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Tekrarlama	2	10.029	0.942	0.134	1.433	4.048	0.006	1.551	418.66	171.83	4.69	1.996
Sıra arası (A)	2	26.006 *	5.848	0.294	12.088	13.702 *	0.002	4.121 *	12 925.36 **	2 327.18*	0.96	0.954
Hata 1	4	2.633	1.413	0.412	2.842	1.300	0.002	0.359	508.17	179.26	16.88	1.269
Tohum miktarı (B)	4	17.428 **	26.794 **	0.152	19.107 **	16.681 **	0.002	3.992 **	28 455.31 **	5 170.68 **	51.16 **	0.091
A X B	8	2.979	0.532	0.040	0.421	0.669	0.001	0.174	523.25	194.99	11.25	0.153
Hata 2	24	1.439	0.653	0.092	2.980	2.205	0.003	0.578	415.92	108.37	9.02	0.521
Genel	44											

*) 0.05 düzeyinde , **) 0.01 düzeyinde önemli

Bitki Boyu: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 4.'te özetlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı Sıra Arası Mesafeleri Ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Bitki Boyuna İlişkin Ortalamalar (cm) ve Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	36.26	39.43	40.30	40.43	41.23	39.53 b
35.0	40.13	39.83	40.80	41.03	41.26	40.61 ab
52.5	39.93	41.46	41.93	42.23	45.20	42.15 a
Ortalama	38.77 c	40.24 bc	41.01 ab	41.23 ab	42.56 a	40.76

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Sıra arası mesafeleri yönünden en yüksek bitki boyu 42.15 cm ile 52.5 cm sıra arası mesafesinde, en düşük bitki boyu 39.53 cm ile 17.5 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Tohum miktarları uygulamasında ise en yüksek bitki boyu 42.56 cm ile 50 adet/m²' den, en düşük bitki boyu 38.77 cm ile 10 adet/m² tohum miktarlarından saptanmıştır. Sıra aralığı ve m²' deki tohum miktarı artıkça bitki boyunda artış gözlenmiştir. Bulgularımız, bitki başına düşen alan artışı ile orantılı olarak bitki boyunun arttığını bildiren Khan ve ark. (2001)' in ve tohum miktarı uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisini olumlu ve önemli olarak belirten Sharar ve ark. (2001)' in çalışmalarıyla uyumludur.

İlk Bakla Yüksekliği: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde İlk Bakla Yüksekliğine İlişkin Ortalamalar (cm) ve Farklılık Gruplandırılmaları*

Sıra Arası (cm)	Tohum miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	20.56	22.0	23.66	24.26	25.26	23.15
35.0	22.33	23.63	24.50	25.73	25.80	24.40
52.5	21.46	22.86	23.66	24.66	26.53	23.84
Ortalama	21.45 d	22.83 c	23.94 b	24.88 ab	25.86 a	23.79

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Tohum miktarları uygulamasında, en uzun ilk bakla yüksekliği 25.86 cm ile 50 adet/ m²' den, en kısa ilk bakla yüksekliği 21.45 cm ile 10 adet / m² tohum miktarlarından elde edilmiştir. Genel olarak, bitki boyunda olduğu gibi m²' deki tohum miktarı arttıkça bakla bağlayan ilk dal yüksekliği de artmaktadır. Sıra arası mesafeleri arasında ilk bakla yüksekliği yönünden önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte en uzun ilk bakla yüksekliği 35 cm sıra arası mesafesinden 24.40 cm olarak belirlenmiştir. Bulgularımız, Meyveci ve ark. (1998)' in Ankara koşullarında üç nohut çeşidinde 2 farklı sıra arası mesafesi ve 6 farklı tohum miktarı uygulayarak yürüttükleri araştırmanın sonuçları ile uyum göstermektedir.

Bitkide Ana Dal Sayısı: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde bitkide ana dal sayısına ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Çizelge 6. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Ana Dal Sayısına İlişkin (adet/bitki)

Sıra Arası (cm)	Tohum miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	1.43	1.50	1.66	1.53	1.33	1.49
35.0	1.53	1.96	2.10	1.63	1.63	1.77
52.5	1.60	1.66	1.70	1.63	1.60	1.64
Ortalama	1.52	1.71	1.82	1.60	1.52	1,63

Çizelge 6'da görüldüğü gibi istatistiki düzeyde önemli olmamakla birlikte, bitkide en fazla ana dal sayısı 2.10 adet ile 35 cm sıra arası mesafesi ve 30 adet/m² tohum miktarı uygulamasından, en az dal sayısı ise 1.33 adet ile 17.5 cm sıra arası mesafesi ve 50 adet/m² tohum miktarı uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkide Bakla Sayısı: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Bitkide Bakla Sayısına İlişkin Ortalamalar (adet/bitki) ve Tohum Miktarlarına Göre Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları*

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	14.53	13.56	12.63	12.10	10.43	12.65
35.0	15.13	13.30	12.83	11.53	10.86	12.73
52.5	16.16	14.53	13.93	13.70	12.90	14.24
Ortalama	15.27 a	13.80 ab	13.13 abc	12.44 bc	11.40 c	13.20

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Tohum miktarı uygulamalarında, bitkide en fazla bakla sayısı 15.27 adet/bitki ile 10 adet/m² tohum miktarında, bitkide en az bakla sayısı 11.40 adet/bitki ile 50 adet/m² tohum miktarında elde edilmiştir. Bitki sıklığı azaldıkça bitki başına bakla sayısında artış gözlenmiştir.

Sıra arası mesafeleri arasında; bitkide bakla sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte bitkide en fazla bakla sayısı 52.5 cm sıra arası mesafesinde 14.24 adet/bitki bulunmuştur. Bulgularımız sıra arası ve sıra üzeri mesafesi artıkça bitkide bakla sayısının arttığını vurgulayan Tosun ve Eser (1975 b)' in ve ekim sıklığı artıkça bitkide bakla sayısının azaldığını belirten Sharar ve ark. (2001)' in sonuçları ile uyumludur.

Bitkide Tane Sayısı: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde bitkide tane sayısına ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 8'de özetlenmiştir.

Sıra arası mesafeleri arasında bitki başına en fazla tane sayısı 13.53 adet ile 52.5 cm, en düşük tane sayısı 11.75 adet ile 17.5 cm sıra arası mesafelerinden elde edilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Bitkide Tane Sayısına İlişkin Ortalamalar (adet/bitki) ve Farklılık Gruplandırılmaları*

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	13.36	12.83	12.30	10.56	9.70	11.75 b
35.0	14.46	12.43	12.16	10.76	10.36	12.04 b
52.5	14.80	14.03	13.56	13.06	12.20	13.53 a
Ortalama	14.21 a	13.10 ab	12.67 abc	11.46 bc	10.75 c	12.44

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Tohum miktarı uygulamalarında ise bitki başına en fazla tane sayısı 14.21 adet ile 10 adet/m², en düşük tane sayısı 10.75 adet ile 50 adet/m² tohum miktarlarında saptanmıştır. Bitki başına tane sayısı, bakla sayısında olduğu gibi ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalma eğilimi göstermiştir. Khan ve ark. (2001) bitki başına düşen alan artışı ile orantılı olarak bitkide tane sayısının arttığını, Sharar ve ark. (2001) tohum miktarı uygulamalarının bitkide tane sayısı üzerine etkisinin olumlu ve önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Baklada Tane Sayısı: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde baklada tane sayısına ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 9'da özetlenmiştir.

Çizelge 9. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Baklada Tane Sayısına İlişkin Ortalamalar (adet/bakla)

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	0.92	0.94	0.97	0.88	0.93	0.93
35.0	0.95	0.92	0.94	0.93	0.95	0.94
52.5	0.92	0.96	0.97	0.95	0.94	0.95
Ortalama	0.93	0.94	0.96	0.92	0.94	0.94

Çizelge 9'da görüldüğü gibi, baklada tane sayısı yönünden sıra arası mesafeleri ile tohum miktarları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Baklada tane sayısına ait ortalama değerler 0.88 adet/bakla (35 0 cm ve 40 adet/m²) - 0.97 adet/bakla (17.5 ve 35.0 cm ile 30 adet/m²) ve arasında değişiklik göstermiştir. Togay ve Togay (1998) değişik sıra arası mesafelerinin, baklada tane sayısını istatistiki olarak etkilemediğini belirtmişlerdir. Baklagillerde bin tane ağırlığı ve baklada tane sayısının kalıtım derecesi yüksek olduğundan ekolojik çevreden daha az etkilenmektedir (Çiftçi ve Şehirli, 1984).

Bitki Tane Verimi: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde bitki tane verimine ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 10'da özetlenmiştir.

Çizelge 10. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Bitki Tane Verimine İlişkin Ortalamalar (g/bitki) ve Farklılık Gruplandırılmaları*

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	6.63	6.36	6.16	5.20	4.86	5.84 b
35.0	7.10	6.13	5.83	5.30	5.13	5.90 b
52.5	7.36	7.10	6.80	6.53	6.10	6.78 a
Ortalama	7.03 a	6.53 ab	6.26 abc	5.67 bc	5.36 c	6.17

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Sıra arası mesafeleri yönünden en yüksek bitki tane verimi 6.78 g/bitki ile 52.5 cm, en düşük bitki tane verimi 5.84 g/bitki ile 17.5 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir.

Tohum miktarı uygulamalarında; en yüksek bitki tane verimi 7.03 g/bitki ile 10 adet/m²; en düşük bitki tane verimi ise 5.36 g/bitki ile 50 adet/m² tohum miktarından alınmıştır. Genel olarak birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki başına verimin düştüğü görülmektedir. Sonuçlarımız, sıra arası mesafesi arttıkça bitki veriminin arttığını bildiren Akdağ (1990), nohutta üç farklı sıra arası (20, 25 ve 30 cm) ve sıra üzeri (5, 7.5 ve 10 cm) mesafesi uygulayarak yürüttüğü araştırmada en yüksek bitki verimini 30x10 cm ekim sıklığında, en düşük bitki verimini 20x5 cm ekim sıklığında elde ettiğini belirten Aydın (1988)'in bulgularıyla uyum göstermektedir.

Biyolojik Verim: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde biyolojik verime ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Biyolojik Verime İlişkin Ortalamalar (kg/da) ve Farklılık Gruplandırılmaları*

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	101.86	185.86	186.96	252.90	240.90	193.70 ab
35.0	132.03	187.93	244.40	271.76	276.80	222.58 a
52.5	94.56	135.50	171.76	200.90	216.66	163.88 b
Ortalama	109.48 d	169.76 c	201.04 b	241.85 a	244.78 a	193.38

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Sıra arası mesafeleri içinde en yüksek biyolojik verim; 222.58 kg/da ile 35 cm sıra arası mesafesinden, en düşük biyolojik verim 163.88 kg/da ile 52.5 cm sıra arası mesafesinden sağlanmıştır. Tohum miktarları yönünden, en yüksek biyolojik verim 244.78 kg/da ile 50 adet/m², en düşük biyolojik verim ise 109.48 kg/da ile 10 adet/m² tohum miktarında saptanmıştır. Diğer tohum miktarlarından elde edilen biyolojik verimler bu iki değer arasında yer almıştır. Bulgularımız, ekim sıklığı arttıkça biyolojik veriminin arttığını bildiren Sıddıque ve ark. (1984)'ün sonuçları ile uyumludur.

Birim Alan Tane Verimi: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde birim alan tane verimine ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 12'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı Sıra Arası Mesafeleri Ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Birim Alan Tane Verimine İlişkin Ortalamalar (kg/da) ve Farklılık Gruplandırılmaları *

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	39.13	74.93	81.00	109.26	99.63	80.79 a
35.0	52.10	75.66	115.13	113.26	102.56	91.74 a
52.5	38.23	56.73	72.76	86.46	80.26	66.89 b
Ortalama	43.15 c	69.11 b	89.63 a	103.0 a	94.15 a	79.80

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Sıra arası mesafeleri yönünden en yüksek birim alan tane verimi, 91.74 kg/da ile 35 cm sıra arası mesafesinden, en düşük birim alan tane verimi 66.89 kg/da ile 52.5 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Tohum miktarı uygulamalarından 30, 40 ve 50 adet/m² istatistiksel olarak aynı grupta yer almakla birlikte; en yüksek birim alan tane verimi 103.0 kg/da ile 40 adet/m² tohum miktarında, en düşük birim alan tane verimi ise 43.15 kg/da ile 10 adet/m² tohum miktarında saptanmıştır. Genel olarak 40 adet/m² ekim sıklığına kadar birim alan tane veriminde artış olmasına karşın, bu miktardan sonra birim alan tane veriminde azalma gözlenmiştir. Bulgularımız, Saxena (1984) ve Meyveci ve ark. (1998)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Birim alan tane verimi yönünden sıra arası x ekim sıklığı interaksiyonunun önemsiz çıkması Uzunlu-99 nohut çeşidinin artan sıra arası mesafe ve ekim sıklığında aynı yönde tepki göstermesiyle açıklanabilir. Bu yöndeki bulgularımız, Beech and Leach (1989)'un bulgularıyla uyumludur. Ekim sıklığının değişmesi sıra arası mesafesindeki değişmelere oranla biri alan tane verimi daha çok etkilenmiştir. Bu yöndeki bulgularımız, Tosun ve Eser (1975)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Hasat İndeksi: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde hasat indeksine ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 11'de özetlenmiştir.

Çizelge 13. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde Hasat İndeksine İlişkin Ortalamalar (%) ve Farklılık Gruplandırılmaları *

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	38.46	40.40	43.40	43.16	41.26	41.34
35.0	39.23	40.20	47.10	41.70	37.03	41.05
52.5	40.30	42.00	42.20	42.90	36.76	40.83
Ortalama	39.33 bc	40.86 abc	44.23 a	42.58 ab	38.35 c	41.07

*)Harfler 0.05 düzeyinde farklılık gruplarını göstermektedir.

Tohum miktarı uygulamaları arasında en yüksek hasat indeksi değeri % 44.23 ile 30 adet/m² tohum miktarında, en düşük hasat indeksi değeri ise % 38.35 ile 50 adet/m² tohum miktarından elde edilmiştir.

100 Tane Ağırlığı: Farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarları uygulanan Uzunlu-99 nohut çeşidinde 100 tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ve farklılık grupları Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 14. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohum Miktarları Uygulanan Uzunlu-99 Nohut Çeşidinde 100 Tane Ağırlığına İlişkin Ortalamalar (g) ve Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarları (adet/m ²)					Ortalama
	10	20	30	40	50	
17.5	49.76	49.63	50.03	50.10	50.33	49.97
35.0	49.56	49.70	49.86	49.40	49.80	49.66
52.5	50.20	50.36	49.96	50.13	50.16	50.16
Ortalama	49.84	49.90	49.95	49.87	50.10	49.93

Yüz tane ağırlığı yönünden sıra arası mesafeleri ile tohum miktarları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 100 tane ağırlığına ilişkin elde edilen ortalama değerler 49.40 (35.0 cm ve 40 adet/m²) - 50.36 g (52.5 cm ve 20 adet/m²) arasında değişiklik göstermiştir.

SONUÇ

Sıra arası mesafesi ile tohum miktarının Uzunlu – 99 nohut çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde; Uzunlu-99 nohut çeşidinde en yüksek birim alan tane veriminin 103.0 kg/da ile 35.0 cm sıra arası mesafesi ve 40 adet/m² tohum miktarı uygulamasından elde edildiği, bununla birlikte sıra arası mesafeleri yönünden 17.5 ve 35.0 cm arasındaki farklılığın önemli olmadığı, ancak 35.0 cm sıra arası mesafesinin yabancı ot kontrolünde kolaylık sağlaması ve makineli hasada uygun olmasından dolayı önerilebilir. Tohum miktarları yönünden ise; 30, 40 ve 50 adet/m² tohum miktarı uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmamasına rağmen 40 adet/m² nin üzerinde kullanılan tohum miktarlarının, elde edilen verime kıyasla ekonomik olmadığı görülmektedir. Ankara koşullarında yürütülen bu çalışmanın farklı ekolojilerde değişik çeşitlerle ve uzun süreli yapılması daha belirgin sonuçlara varılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Afzal, M., Naseem, B. A. and Khan, A.G. 1990. Effect of Sowing Date and Row Spacing on Seed Yield of Gram. Journal of Agricultural Research Lahore. 28:2, 95-98.
- Akdağ, C. ve Engin, M. 1987. Ekim Sıklığının Tokat Yöresinde Üç Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 103-113.

- Akdağ, C. 1990. Bakteri (*Rhizobium ssp.*) Aşılama, Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum L.*)' un Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Doktora Tezi (Yayınlanmamış) A.Ü. Ziraat Fakültesi. Ankara. Sayfa:93
- Anonymous, 2003. <http://www.foa.org>.
- Aydın, N. 1988. Ankara Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum L.*)' ta Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim, Verim Komponentleri ve Antraknoza Olan Etkileri. Doktora tezi (Yayınlanmamış) A.Ü. Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara .
- Beech, D.F., Leach, G.J.1989. Effect of Density and Row Spacing on The Yield of Chickpea (Cv. Tyson) Grown on The Darling Downs, South Eastern Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture. 29: 2, 241-246.
- Çiftçi C.Y., ve Şehirli, S. 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıklarının Saptanması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın no:TB.4.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı:1021. 295s. Ankara .
- Meyveci, K., Eyüpoğlu, H., Sürek, D., Karagüllü, E., Acar V. ve Okan, O. 1998. Üç Farklı Nohutta Uygun Sıra Arası Mesafesi ve Tohum Miktarının Verime Etkisi. Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Tekniği Bölümü Araştırmaları (Yayınlanmamış). Ankara.
- Mohapatra, A.K., Paikaray, R.K. and Misra, R.C.1995. Response of Chickpea to Row Spacing, Nitrogen and Phosphorus in Acid Red Soil. International Chickpea Newsletter, 2 (1):25-27.
- Khan, R.U., Ahad, A. Rashid, A. and Khan, A. 2001. Chickpea Production as Influenced by Row Spacing Under Rainfed Conditions of Dera Ismail Khan. On Line Journal of Biological Science, (3): 103-104.
- Nirad , K. S. and Manas, K.J. 1960. Effects of Spacing on Gram. Indian Journal of Agronomy. 4: 149-152.
- Siddique, K. H. M., Sedgley, R. H. and Marshall, C.1984. Effect of Plant Density on Growth and Harvest Index of Brances in Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Field Crops Research, 9: 193-203.
- Singh, R.C., Sing, M., Kumar, R. and Sing M.1991. Performance of Kabuli Gram (*Cicer arietinum L.*) Genotypes in Relation on Sowing Time and Row Spacing. Hayrana Journal of Agronomy.7:2, 129-132.

- Saxena, M.C.1984. Response to Date of Sowing and Population Density. ICARDA Annual Report. 224-225.
- Sharar, M. S., Ayub, M. Nadeem, M. A. and Noori, S.A. 2001. Effect of Different Row Spacings and Seeding Densities on the Growth and Yield of Gram (*Cicer arietinum* L.). Department of Agronomy, Üniversity of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. 38: 3-4, 51-53; 10 ref.
- Şehirali, S. 1988. Yemelik dane baklagiller.A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1089., Ders Kitabı314, Ankara.
- Togay, Y. ve Togay, N. 1998. Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 7(2), 32-35.
- Tosun, O. ve Eser, D. 1975 a. Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Ekim Sıklığı Araştırmaları, I. Ekim Sıklığının Verim Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. 25 (1): 171-180.
- Tosun, O. ve Eser, D. 1975 b. Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Ekim Sıklığı Araştırmaları, II. Ekim Sıklığına Göre Değişen Bitki Özellikleri ile Verim Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı. 25 (1): 1-19.

MÜRDÜMÜK HATLARININ (*Lathyrus sativus L.*) ISPARTA KOŞULLARINDA BAZI AGRONOMİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ

Cahit BALABANLI

Burhan KARA

S. D Ü Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

ÖZET: Bu araştırma, 2000-2001 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, ICARDA'dan sağlanan 15 adet mürdümük hattının (*Lathyrus sativus L.*) bitki boyu, yeşil ot verimi, tane verimi, kuru madde verimi ile biyolojik verimleri incelenmiştir. İki yılın ortalamasına göre hatların bitki boyu 51.7-61.5 cm, yeşil ot verimi 467.3-816.7 kg/da, tane verimi 49.8-105.3 kg/da, kuru madde verimi 100.7-168.2 kg/da ve biyolojik verimi 146.2-402.2 kg/da arasında bulunmuş, en yüksek yeşil verim, tane verimi, kuru madde verimi ve biyolojik verim 561 numaralı hattan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hat, bitki boyu, yeşil ot verimi, tane verimi, kuru madde verimi, biyolojik verim.

DETERMINATION OF SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND YIELD POTENTIAL COMMON CHICKLING (*Lathyrus sativus L.*) LINES UNDER ISPARTA CONDITIONS

SUMMARY: *This research was carried out in 2000-2001 in Isparta ecological condition. In this research plant height, herbage yield, grain yield, dry matter yield and biological yield of 15 common chickling lines (*Lathyrus sativus L.*) were investigated. Average values of plant height, herbage yield, grain yield, dry matter yield and biological yield for two years were between 51.7-61.5 cm, 369.8-655.7 kg/da, 49.8-105.3 kg/da, 80.2-134.2 kg/da, 146.2-402.2 kg/da respectively. The highest herbage yield, grain yield, dry matter yield and biological yield were obtained from L.565*

Key words: Common chickling, line, plant height, herbage yield, grain yield, dry matter yield and biological yield.

GİRİŞ

İnsanların beslenmesinde çok önemli yeri olan hayvansal gıdaları sağlayan hayvancılık sektöründe, en önemli problem girdi maliyetleridir. Yapılan araştırmalar hayvancılık işletmelerindeki girdilerin yaklaşık % 70'inin yem kaynaklı masraflar olduğunu göstermekte ve maliyetler hayvansal ürün fiyatları ile tüketimi direkt olarak etkilemektedir. Kaliteli ve düşük maliyetli hayvansal ürün elde etmenin ilk şartı ucuz ve kaliteli yem sağlamaktır. Ülkemizde başlıca yem kaynaklarından birisi olan yem bitkileri ekim alanlarının çok büyük bir bölümünü fiğ, yonca ve korunga kaplamakta, bunun yanı sıra mısır, hayvan pancarı, sorgum ve sorgum-sudan otu melezleri gerek hasıl ve gerekse silajlık olarak hayvan beslenmesinde yer almaktadır. Ayrıca tüm bitkisel üretim artıkları ile tarıma bağlı sanayi artıkları hayvanların rasyonlarına ilave edilmektedir. Önemli yem kaynaklarımızdan birisi olan çayır ve meraların birim alan ve buna bağlı olarak toplam yem verimleri oldukça düşüktür. Bu kaynaklardan elde edilen kaba yemler ülkemiz hayvan varlığının ihtiyacı olan

yem ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzaktır. Bu nedenle yem üretimini artırabilecek kaliteli, yüksek verimli alternatif yem kaynakları araştırılmalıdır.

Baklagiller familyası içerisinde yer alan yem bitkileri protein yönünden zengin olmaları, bünyelerinde vitamin ve mineral maddeler bulundurmaları, ekildikleri alanları organik madde yönünden zenginleştirmeleri gibi nedenlerle üzerinde önemle durulması gereken bitkilerdir. Çok yıllık ve tek yıllık çok sayıda türe sahip olan baklagiller içerisinde yer alan yem bitkilerinden bir tanesi de mürdümüktür.

Yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus L*) yeşil yem ve tohum elde etmek için üretilen, aynı zamanda yeşil gübre olarak kullanılan, yarı yatık gelişen, kurağa dayanıklı, otu lezzetli ve besleyici olan tek yıllık bir serin mevsim yem bitkisidir. Bünyesinde % 20-29 oranında protein bulduran yaygın mürdümük tohumlarının özellikle beyaz renkli olanlarında ‘‘Lathyrin’’ alkaloidi bulunduğundan hayvanlara fazla miktarda yedirildiğinde ‘‘Lathyrismus’’ hastalığına yol açarlar. Ancak tohumlar kaynatıldığında bu etki ortadan kalkar (Ergül, 1988; Sabancı ve ark., 1996; Açıkgöz, 2001).

Göller yöresinde bugüne kadar mürdümükle ilgili hiç araştırma yapılmamıştır. Bu çalışma, bazı mürdümük hatlarının Isparta ekolojik koşullarındaki verim potansiyellerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma; 2000-2001 yıllarında, Isparta’ya bağlı Atabey İlçesinde çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada ICARDA’dan sağlanan hatlar kullanılmıştır. Denemede kullanılan materyallerin orijinleri ve seleksiyon numaraları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Hatların Orijinleri ve Seleksiyon Numaraları.

Giriş No	Seleksiyon No	Orijin
1	463	Poland
2	555	-
3	533	Etyopya
4	567	Türkiye
5	561	Macaristan
6	566	Türkiye
7	556	Suriye
8	559	Kanada
9	587	Suriye
10	568	Türkiye
11	564	Franasa
12	560	Kanada
13	535	Kıbrıs
14	565	Kıbrıs
15	562	Türkiye

Araştırma alanı toprağının azot seviyesi düşük, organik madde miktarı az, hafif alkali reaksiyonlu, tuz oranı düşük, potasyum seviyesi yüksek, orta seviyede fosfor içeren bir yapı göstermektedir. Denemenin her iki yılında da yıllık toplam yağış ve ortalama nisbi nem uzun yıllar ortalamasının çok altında, yıllara ilişkin ortalama sıcaklık ise uzun yıllar ortalamasının.

üzerinde gerçekleşmiştir. Bitkilerin çimlenme, büyüme ve gelişmelerine çok büyük etkide bulunan Şubat, Mart, Nisan ve Haziran aylarına ilişkin yağışların 2000 yılında 2001'den daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim, birinci yıl 27 Mart 2000, ikinci yıl ise 5 Nisan 2001 tarihinde 4 m uzunluğundaki parsellere 4 sıra olarak her sıraya 50 adet tohum gelecek şekilde 30 cm sıra aralığı verilerek (Parsel alanı : 4 x 1.2 = 4.8 m² ; Toplam deneme alanı: 4.8 x 15 x 3 = 216 m²) yapılmıştır. Ekimle birlikte 10 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Her parselin baştan ve sondan 0.25 metrelik bölümü kenar tesiri olarak ayrılmış, geriye kalan bölümde (hasat alanı) gözlem, ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır. Hasat alanının yarısı yeşil ot verimini, diğer yarısı ise tohum verimini belirlemek için elle hasat edilmiştir.

Çizelge 2. 2000, 2001 Yılları ile Uzun Yıllar Atabey İlçesine Ait Bazı Meteorolojik Verileri (**)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
2000	Sıcaklık(°C)	-2.5	1.3	4.5	11.9	15.3	21.2	26.7	24.6	19.3	12.8	9.9	3.5	15.0
	Nisbi Nem (%)	65.4	62.5	56.1	59.6	58.7	43.3	31.7	36.1	43.5	53.5	52.5	71.0	50.6
	Yağış (Nem)	56.8	35.5	32.4	66.4	61.1	24.4	-	-	27.3	19.3	35.0	31.5	389.7*
2001	Sıcaklık(°C)	4.0	4.1	10.9	11.2	15.7	22.1	26.1	25.6	20.7	14.9	7.2	3.3	13.8
	Nisbi Nem (%)	71.8	65.6	56.5	59.3	52.7	35.6	34.5	36.6	43.6	37.0	73.0	76.8	53.5
	Yağış (Nem)	46.8	24.4	18.7	43.4	58.9	19.9	13.5	2.1	-	-	110.5	148.3	486.5*
Uzun Yıllar	Sıcaklık(°C)	1.7	2.7	5.7	10.6	15.4	19.6	23.1	22.8	18.4	12.9	7.7	3.6	12.0
	Nisbi Nem (%)	75	72	66	61	58	52	45	45	51	62	70	76	61.0
	Yağış (Nem)	84.8	75.5	60.6	68.4	55.5	35.4	11.9	10.4	17.2	37.8	45.4	94.3	597.2*

(*), Toplam Yağış; (**), Anonim (2002)

Hasattan önce her parselden tesadüfen seçilen 15 adet bitki toprak seviyesinden bitkinin uç noktasına kadar ölçülmüş ve ortalamaları alınarak bitki boyu (cm) bulunmuştur. Parsellerdeki bitkiler çiçeklenme başlangıcında iken ot için hasat edilmiş, hasattan hemen sonra her parselden elde edilen materyal tartılarak dekara çevrilmiş (kg/da) ve yeşil verimler belirlenmiştir. Yeşil verimler belirlenirken her parselden alınan 500 gramlık yaş ot örnekleri önce açık havada kurutulmuş, sonra 105°C'ye ayarlı etüve konularak sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş, daha sonra tartılmış, yaş ağırlıklara bölünmüş, bulunan oranlar yeşil ot verimleri ile çarpılarak parsellerin kuru madde verimleri (kg/da) bulunmuştur. Biyolojik verim, tohum için hasat olgunluğuna gelen parsellerde toprak yüzeyinden biçilen bitkilerin hava-kuru ağırlığında tartılarak bulunan değerlerin dekara çevrilmesi ile (kg/da) belirlenmiştir. Baklalar sarardığında parseller hasat ve harman edilmiş, elde edilen taneler tartılmış, tartımlar dekara çevrilerek tane verimleri (kg/da) bulunmuştur.

Deneme sonunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında değerlendirilmiş, ortalama değerlere önemlilik düzeylerine göre Duncan çoklu karşılaştırma testi (% 1) uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan hatların bitki boyu ortalamaları Çizelge 3’te verilmiştir. Yıllar arasında istatistiki yönden önemli bir fark bulunamazken, iki yılın ortalamasında hatlar arasında istatistiki yönden % 1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu 61.5 cm ile 555 numaralı hattın, en düşük bitki boyu ise 51.7 ve 52.5 cm ile 567 ve 559 nolu hatlardan elde edilmiştir. Bulunan değerler mürdümük hatlarında bitki boyunu 56.0-86.2 cm arasında bulan bazı araştırmacıların (Büyükbuç ve ark., 1996) bulguları ile benzerlik gösterirken, mürdümük hatlarında bitki boyunu 34.9-38.7 cm (Andiç ve ark., 1996) ile 36.77 cm olarak bildiren kimi araştırmacıların (Başbağ ve ark., 2001) sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Benzerliğin, birinci araştırmanın yapıldığı yerin Isparta Yöresi gibi bölgeler arasında bir geçiş alanı olması ve ortak ekolojik özelliklerin fazla olmasından; farklılıkların ise diğer araştırmaların yapıldığı bölgelerin çok farklı ekolojiye sahip olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Yeşil ot verimleri açısından denemenin birinci ve ikinci yılı arasında ve iki yılın ortalamasında hatlar arasındaki farklar istatistiki yönden çok önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Mürdümük çeşit ve hatlarının bazı özelliklerine ilişkin ortalama değerler

Giriş No	Bitki Boyu (cm)			Yeşil Ot Verimi (kg/da)			Kuru Madde Verimi (kg/da)			Tane Verimi (kg/da)			Biyolojik Verim (kg/da)		
	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
1	56.3	52.3	54.3 cde	717,7 de 572,0 fg	565,3 fg 552,7 g	641,5 cd 562,3 f	139,3 def 115,0 ijk	111,7 k 109,0 k	125,5 fg 112,0 h	72.7	66.7	69.7 d	213.0 jkl	193.7 klm	203.3 f
2	63.0	60.0	61.5 a	795,3 abc 832,0 ab	716,7 de 687,0 e	756,0 b 759,5 b	147,0 cde 153,0 bc	131,3 fg 135,3 efg	139,2 de 144,2 bcd	66.7	59.3	63.0 e	174.0 mn	157.0 no	165.5 h
3	61.3	60.0	60.7 ab	821,7ab 613,0 fg	811,7 ab 597,7 fg	816,7 a 605,3 de	167,0 a 133,7 fg	169,3 a 128,0 fgh	168,2 a 130,8 f	54.0	51.3	52.7 fg	191.3 lm	181.0 mn	186.2 g
4	52.7	50.7	51.7 e	622,7 f 626,7 f	600,0 fg 592,3 fg	611,3 de 609,5 de	110,3 k 134,0 fg	108,7 k 127,3 fgh	109,5 h 130,7 ef	108.0	93.7	100.8 a	389.3 b	330.3 e	359.8 b
5	56.0	56.7	56.3 abcde	841,0 a 774,7 bcd	700,3 e 735,3 cde	770,7 b 755,0 b	153,7 bc 152,3 bc	140,7 cdef	147,2 bcd 152,0 b	112.7	98.0	105.3 a	448.0 a	356.3 cd	402.2 a
6	60.7	61.0	60.8 ab	715,3 de 609,7fg	595,0 fg 572,3 fg	655,2 c 591,0 ef	162,3 ab 125,7 ghij	151,7 bcd 137,7 efg	150,0 bc 121,2 g	90.0	89.7	89.8 b	343.3 cde	349.0 cde	346.2 b
7	59.3	60.0	59.7 abc	457,7 h 619,7 fg	477,0 h 603,7 fg	467,3 g 611,7 de	114,3 jk 106,0 k	116,7 hijk 87,00 l	100,7 ı 108,3 hı	80.0	79.3	79.7 c	304.7 f	296.0 f	300.3 c
8	54.0	51.0	52.5 e	838,7 ab	717,3 de	778,0 ab	150,3 bcd	110,7 k 133,0 fg1	141,7 cd	62.7	57.3	60.0 e	279.3 fg	247.0 hı	263.2 d
9	54.0	52.0	53.0 de							62.0	54.0	58.0 ef	267.7 gh	217.3 jk	242.5 e
10	58.0	53.0	55.5 bcde	697.2	635.0	666.1	137.6		132.1	89.0	84.7	86.8 b	368.0 bc	335.3 de	351.7 b
11	59.0	50.0	54.5 cde					126.5		80.3	77.7	79.0 c	304.7 f	281.3 fg	293.0 c
12	63.0	56.0	59.5 abc			3.98			4.02	78.0	76.3	77.2 c	247.7 hı	234.0 ij	240.0 e
13	58.0	53.0	55.5 bcde							53.7	48.7	51.2 g	147.0 o	145.3 o	146.2 ı
14	60.0	60.7	60.3 ab							55.0	44.7	49.8 g	226.7 ij	194.3 klm	210.5 f
15	61.7	54.7	58.2 abcd							81.7	73.3	77.5 c	359.7 cd	334.3 de	347.0 b
Genel Ort.	58.4	55.4	56.9							76.4	70.3	73.4	284.3	256.8	270.6
CV (%)			5.55									5.54			3.98

Hatların ortalama yeşil ot verimlerinin 467.3-816.7 kg/da arasında olduğu, ve en yüksek verimin 561 numaralı en düşük verimin ise 535 numaralı hattan elde edildiği belirlenmiştir. Denemenin ilk yılına ilişkin ortalama yeşil ot verimi 697.2 kg/da, ikinci yıl ise 635.0 kg/da olarak elde edilmiştir. İki yıl arasındaki farklılık, 2000 yılı Şubat-Haziran ayları arasında deneme alanına düşen yağış miktarının ikinci yıl aynı dönemdeki yağışa oranla daha yüksek olmasından ve bu durumun bitkinin suya en fazla ihtiyaç duyduğu, büyüme hızı ve gelişmesinin çok süratli olduğu bu dönemde verimi direkt olarak etkilemesinden kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, mürdümük hatlarında yeşil ot verimini 488.9-868.1 kg/da arasında (Andiç ve ark., 1996) ve 740.89 kg/da olarak bildiren (Başbağ ve ark., 2001) araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir.

Kuru madde verimi açısından her iki yıl ve iki yılın ortalamasında hatlar arasında çok önemli farklılıklar bulunmuş yıl x hat interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiş, genel olarak kuru madde verimleri 100.7-168.2 kg/da arasında değişim göstermiş, denemenin ilk yılında hatlara ilişkin ortalama değerler 106.0-167.0 kg/da olurken, ikinci yıl bu rakamlar 87.0-169.3 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Denemenin her iki yılı ve iki yılın ortalamasında en yüksek kuru madde verimleri 561 nolu hatta belirlenmiş (167.0 kg/da, 169.3 kg/da ve 168.2 kg/da), en düşük verimler ise birinci yıl 565 (106.0 kg/da), ikinci yıl ve iki yılın ortalamasında 535 numaralı hattan (87.0 ve 100.7 kg/da) elde edilmiştir.

Mürdümük hatlarının ortalama tane verimlerinde yıllar arasında önemli bir farklılık görülmezken, iki yılın ortalamasına bakıldığında hatlar arasındaki farkların istatistiki yönden çok önemli olduğu tesbit edilmiştir (Çizelge 3). Denemenin ilk yılında tane verimleri 53.7-108.0 kg/da, ikinci yıl 44.7-98.0 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 49.8-105.3 kg/da arasında bulunmuştur. Genel ortalamada en yüksek tane verimi 567 ve 561 numaralı hatlarda (100.8 ve 105.3 kg/da) belirlenirken, en düşük tane verimi 565 (49.8 kg/da) numaralı hattan elde edilmiştir. Hatların ortalama tane verimleri çalışmanın birinci yılında 76.4 kg/da, ikinci yılında 70.3 kg/da, ve iki yılın ortalamasında ise 73.4 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu konuda yapılan değişik araştırmalarda kullanılan materyallerin genetik yapısı ile yörenin ekolojisine bağlı olarak bazı araştırmacılar (Yılmaz ve ark., 1999; Açıkgöz, 2001; Başbağ ve ark., 2001) mürdümük hatlarında tane veriminin 50-150 kg/da arasında olduğunu bildirerek bulgularımızla örtüşürken, kimi araştırmacılar (Akdeniz ve ark., 1999) mürdümükte tane veriminin 165.8-260.7 kg/da arasında olduğunu belirterek bulgularımızdan yüksek sonuçlar elde etmişlerdir.

Biyolojik verim yönünden her iki yıl ve iki yılın ortalamasına göre hatlar arasında istatistiki açıdan çok önemli farklılıklar belirlenmiş, denemenin birinci ve ikinci yılı ile iki yıllık ortalamada en yüksek biyolojik verim değerleri 561 numaralı (448.0 kg/da, 356.3 kg/da ve 402.2 kg/da), en düşük biyolojik verimler ise 535 numaralı hattan (147.0 kg/da, 145.3 kg/da ve 146.2 kg/da) elde edilmiştir. Genelde yeşil verim ve kuru madde verimleri yüksek olan hatların biyolojik verimlerinin de yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Bulgularımız mürdümükte biyolojik verim değerlerinin 224.0-644.2 kg/da ve 380.7-688.0 kg/da arasında olduğunu bildiren Büyükburç ve arkadaşları (1996) ile Yılmaz ve arkadaşları (1999)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

SONUÇ

En yüksek yeşil ot, kuru madde, tane ve biyolojik verimler 561 numaralı hattan, en düşük verim değerleri ise 535 numaralı hattan elde edilmiştir. Genel olarak biyolojik verim, kuru madde verimi ve yeşil verim değerleri yüksek olan hatların tane verimlerinin de yüksek olduğu tesbit edilmiş, mürdümük hat ve çeşitlerinin Isparta yöresine uyumlu olduğu, başarılı bir şekilde yetiştiriciliğinin yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri (Ders Kitabı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipış AŞ.Yayın No: 58, 584 s, Bursa.
- Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Terzioğlu, O., 1999. Van koşullarında yetiştirilen bazı adi mürdümük ve nohut mürdümüğü (*Lathyrus sativus L* ve *Lathyrus ciceria L*) hatlarının tohum verimleri üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 240-244, Adana.
- Andiç, C., Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Terzioğlu, Ö., 1996. Van kı8raç şartlarında adi mürdümük hatlarının (*Lathyrus sativus L.*) ot verimi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 704-709, Erzurum.
- Anonim, 2002. Meteorolojik Veriler. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 169-174, Tekirdağ.
- Büyükburç, U., İptaş, S., Yılmaz, M., 1996. tokat ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı mürdümük hatlarının verimi ve adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 260-266, Erzurum.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları). (Ders Kitabı) Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Ergül, M., 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No: 487, 388s, İzmir.
- Sabancı, C.O., Eğinlioğlu, G., Özpınar, H., 1996. Menemen koşullarında koca fiğ (*Vicia narbonensis L.*) ve mürdümük (*Lathyrus sativus L.*) adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 287-292, Erzurum.
- Yılmaz, Ş., Sağlamtimur, S., Can, E., Atış, İ., 1999. Amik Ovası koşullarında yetiştirilen adi mürdümük (*Lathyrus sativus L.*) hatlarının verim ve adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 119-123, Adana.

ADİ FİĞ (*Vicia sativa L.*) HATLARININ ISPARTA KOŞULLARINDA BAZI BİTKİSEL VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cahit BALABANLI Burhan KARA

S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

ÖZET: Bu araştırma, 1999-2000 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında yapılmıştır. Araştırmada, 16 adet adi fiğ çeşit ve hattında (*Vicia sativa L.*), tohum verimi ve verimi etkileyen bazı özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 2558 numaralı adi fiğ hattı erkenci olarak belirlenirken; en yüksek bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verim, kontrol olarak kullanılan L.147 Kara Elçi çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak bitki boyu ve tane verimi yüksek olan hat ve çeşitlerin biyolojik verimlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hat, çeşit, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim.

DETERMINATION OF SOME BOTANICAL AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF COMMON VETCH (*Vicia sativa L.*) LINES IN ISPARTA CONDITIONS

SUMMARY: *This research was carried out in 1999-2000 in Isparta ecological condition. In this research seed yield and some yield components of 16 common vetch lines and cultivar (*Vicia sativa L.*) were investigated. At the result the earliest vetch was the line of 2558; the highest plant height, 1000 seed weight, seed yield and biological yield were obtained from the vetch line of L.147. As a general, the highest biological yield were found with cultivar and lines that have the highest plant height and grain yield.*

Key words: *Line, cultivar, plant height, 1000 grain weight, seed yield, biological yield.*

GİRİŞ

Ülkemizde evcil hayvanların ihtiyacı olan kaba yem, başlıca iki kaynaktan sağlanmaktadır. Bunlardan birincisi çayır ve mera alanları, ikincisi ise tarla tarımı içerisinde yer alan yem bitkileridir. Çayır- mera, yem bitkileri ve diğer kaynaklardan (tarımsal sanayi artığı, saman vb.) elde edilen kaba yem, ulusal hayvan varlığımızın ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzaktır (Avcıoğlu, 2000). Cumhuriyetimizin ilk yıllarında yaklaşık 44 milyon ha olan ülkemiz çayır-mera alanlarının bir bölümü, 1950'li yıllardan sonra tarımda mekanizasyonun artması ve ülke nüfusunun artışı gibi nedenlerle tarla ve bahçeye dönüştürülmüş, geriye kalan çayır-meralar ise uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma ve bakımsızlık gibi nedenlerle verim güçlerini kaybetmiş, meralarımızda düşük kaliteli otlar ve yabancı otlar giderek çoğalmıştır.

Tarla tarımı içerisinde yaklaşık % 4.8 oranında yer alan yem bitkilerinin ekim alanları ve üretimleri oldukça yetersizdir (Anon., 2001). En kısa sürede bu oranın % 10'lar seviyesine ve daha sonraki aşamada ise tedrici artışlarla % 20'nin üzerine

çıkarılması gereklidir. Bunun yanı sıra nadas alanlarında, meyve plantasyonları altında ara ürün olarak ve 2. ürün alanlarında (pamukla münavebeli olarak) özellikle tek yıllık baklagil yem bitkilerinin yetiştirilebileceği ve baklagillerin buldukları toprakları iyileştirme yönünden pek çok katkıda bulunacakları yapılan araştırmalarla belirlenmiştir (Tosun ve ark., 1991; Tükel ve ark., 1991; Balabanlı, 2002). Bu çalışmalarda tek yıllık baklagil yem bitkileri içerisinde bilhassa fiğlerden çok başarılı sonuçlar alınmıştır (Soya ve ark., 1991). Fiğ türleri içerisinde yer alan adi fiğ; çok geniş bir adaptasyon sınırı olması, tane ve yeşil otunda protein oranının yüksek olması, kısa sürede gelişmesi, ekim nöbetinde arzu edilen bir bitki olması, toprağa azot fikse etmesi, yeşil gübre olarak kullanılması, topraktaki organik madde miktarını arttırması gibi nedenlerle ülkemizde en fazla ekim alanına sahip yem bitkilerinden birisidir (Açıkgöz, 2001). Ayrıca, lezzetli ve besleyici bir bitki olması, hayvansal üretimde pek çok rasyonda yer almasına, aranan ve istenen bir bitki olmasına yol açmıştır.

Yurdumuzun çoğu yöresinde yapılan araştırmalarla adi fiğın verim ve diğer özellikleri belirlenmesine rağmen, güney batı geçit kuşağında Akdeniz ile Orta Anadolu Bölgesi arasında bulunan yıllık toplam 597.2 mm yağış alan (uzun yıllar ortalaması) ve denizden yüksekliği 1020 m. olan (Anon., 2000) Isparta yöresinde adi fiğ konusunda herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışma, bazı adi fiğ çeşit ve hatlarının Isparta yöresine uyumları ile tohum verimi ve verimi etkileyen bazı özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma; 1999-2000 yıllarında, Isparta' Yöresinde kurak koşullarda çiftçi tarlasında yürütülmüştür.

Araştırma alanı toprağı hafif alkali reaksiyonlu, organik madde miktarı az, azot seviyesi düşük, tuzluluk oranı kabul edilebilir sınırlar içerisinde, yarıyıllık fosfor bakımından orta seviyede ve potasyumu yüksek düzeydedir. Araştırma yerinin 1999 ve 2000 yılları ile uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin iki yılı arasında yıllık ortalama sıcaklık, nisbi nem ve toplam yağış yönünden büyük bir farklılık görülmezken, 2000 yılı ilkbaharında vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış ve yağışın aylar itibari ile dağılımı 1999 yılına göre daha fazla ve daha düzenli olmuştur.

Araştırmada kullanılan 15 adet adi fiğ hattı ICARDA'dan, kontrol olarak kullanılan L.147 Kara Elçi fiğ çeşidi ise Isparta Tarım İl Müdürlüğünden sağlanmıştır. Materyallerin orijinleri ve seleksiyon numaraları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. 1999, 2000 Yılları ile Uzun Yıllara Ait Isparta İli Aylık Meteorolojik Verileri (**)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
1999	Sıcaklık(⁰ C)	3.6	3.0	6.8	11.6	17.9	20.7	25.2	24.6	19.6	15.0	8.4	5.6	15.5
	Nisbi Nem (%)	71.3	71.2	55.0	54.7	39.1	43.4	39.0	41.7	47.8	55.6	55.7	65.5	49.8
	Yağış (Nem)	52.7	65.6	65.5	36.6	10.7	14.8	11.9	87.7	19.9	9.1	5.6	16.1	396.2*
2000	Sıcaklık(⁰ C)	-2.5	1.3	4.5	11.9	15.3	21.2	26.7	24.6	19.3	12.8	9.9	3.5	15.0
	Nisbi Nem (%)	65.4	62.5	56.1	59.6	58.7	43.3	31.7	36.1	43.5	53.5	52.5	71.0	50.6
	Yağış (Nem)	56.8	35.5	32.4	66.4	61.1	24.4	-	-	27.3	19.3	35.0	31.5	389.7*
Uzun Yıllar	Sıcaklık(⁰ C)	1.7	2.7	5.7	10.6	15.4	19.6	23.1	22.8	18.4	12.9	7.7	3.6	12.0
	Nisbi Nem (%)	75	72	66	61	58	52	45	45	51	62	70	76	61.0
	Yağış (Nem)	84.8	75.5	60.6	68.4	55.5	35.4	11.9	10.4	17.2	37.8	45.4	94.3	597.2*

(*), Toplam Yağış; (**), Anonim (2002)

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak birinci yıl 2 Nisan 1999, ikinci yıl ise 4 Nisan 2000 tarihinde kurulmuştur. Ekim, 4 m uzunluğundaki parsellere 4 sıra olarak ve 30 cm sıra aralığı ile her sraya 50 adet tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Parsellere dekara 10 kg olacak şekilde DAP (18 46 0) gübresi verilmiş, yabancı otlara karşı herbisit (Pre-emergence, Linurex 50 WP, 200 g/da) uygulanmıştır. Parsellerin dıştan birer sıra ile baştan ve sondan 0.25 metrelik kısımları deneme dışı tutularak geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenmiş, gözlem ve ölçümler hasat alanında yapılmıştır.

Çizelge 2. Denemede kullanılan çeşit ve hatların orijinleri ve seleksiyon numaraları.

Giriş No	Seleksiyon No	Orijin
1	2489	Suriye
2	2496	Suriye
3	2497	Suriye
4	2498	Suriye
5	2505	Suriye
6	2556	Kıbrıs
7	2558	İtalya
8	2560	Suriye
9	2616	Türkiye
10	2617	Suriye
11	2624	Türkiye
12	2628	Ürdün
13	2639	İspanya
14	2640	İspanya
15	2742	Tunus
16	L.147 Kara Elçi	Türkiye

Çiçeklenme süresi, bitkilerin çıkıştan itibaren % 50'sinin çiçeklendiği güne kadar olan süre esas alınarak (gün); Bitki boyu, çiçeklenme sonunda her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin toprak seviyesi ile tepe noktası arasındaki mesafenin ölçülmesi ve ortalamalarının alınması ile (cm); 1000 tane ağırlığı, her parselden tesadüfen alınan 4x100 adet tohumun tartılıp ortalamalarının alınması ve 10 ile çarpılmasıyla (g); Tane verimi, parsellerde bulunan bitkilerin hasat olgunluğuna geldiğinde biçilerek harmanlanması, elde edilen tanelerin tartılması ve tartımların dekara çevrilmesi ile (kg/da) Biyolojik verim, tohum için hasat

olgunluğuna gelen parsellerde toprak yüzeyinden biçilen bitkilerin hava-kuru ağırlığında tartılması ve bulunan değerlerin dekara çevrilmesi ile (kg/da); bulunmuştur.

Deneme sonunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında önemlilik düzeylerine göre değerlendirilmiş hatlar arasında önemli farklılıklar belirlendiğinde, ortalamalara Duncan Testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

15 yaygın fiğ hattı ve kontrol olarak kullanılan L.147 kara elçi fiği çeşidinde iki yıl süre ile yürütülen bu araştırmanın sonuçlarına göre, incelenen tüm özelliklerin ortalama değerleri ile bu ortalamaların istatistiki açıdan arz ettiği önem (% 1 seviyesinde) Çizelge 3'te verilmiştir.

Çiçeklenme süresi açısından iki yılın ortalamaları gerek ayrı ayrı ve gerekse birlikte değerlendirildiğinde hat ve çeşitler ile hat x yıl interaksyonu açısından önemli farklılıklar (% 1) bulunmuştur. Denemenin birinci ve ikinci yılı en erkenci hatlar 7, 8 ve 9 numaralı hatlar olurken, en geççi hatlar 15 ve 16 nolu hatlar olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalamasında en erken çiçeklenen hat 7 nolu hat olurken, en geç çiçeklenenler ise 12 ve 15 numaralı hatlar olmuştur.

Hatların ortalama bitki boyları 25.2–36.9 cm arasında değişim göstermiş, iki deneme yılına ilişkin ortalama bitki boyları arasındaki farklar ve hatx yıl interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci ve ikinci yılında en düşük bitki boyu 10 numaralı hatta belirlenmiş (25.0cm ve 25.3 cm), en yüksek bitki boyu ise kontrol olarak kullanılan L.147 Kara Elçi fiğinde tesbit edilmiştir (37.0cm ve 36.7cm). Adi fiğde bitki boyu konusunda değişik yörelerde farklı çeşit ve hatlarla çalışma yapan araştırmacılar, bitki boyunun 30-60 cm arasında değiştiğini bildirmekte ve bildirilen sonuçlar bulgularımızla örtüşmektedir (Sabancı, 1993; Keskin ve ark., 1996; Başbağ ve ark., 2001).

Hatların 1000 tane ağırlıkları açısından birinci ve ikinci yıl arasında istatistiki açıdan fark bulunamamış, ancak iki yılın ortalamasında % 1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Hat ve çeşitlere göre bin tane ağırlıkları 36.2–49.7 cm arasında değişim göstermiş, her iki yıl ve iki yılın ortalamasında en yüksek 1000 tane ağırlığı 3 numaralı hattan en düşük değer ise 11 nolu hattan elde edilmiştir. Bulgularımız, adi fiğde 1000 tane ağırlığını 25.4-87.2 g ve 25.6-51.2 g arasında bulan Sabancı (1993) ve Orak (1992)'ın elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Tane verimi yönünden iki yılın ortalamasından elde edilen değerler arasındaki farklar önemli (% 1) bulunurken, yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Denemenin ilk ve ikinci yılı sırası ile tane verimleri 26.0-67.9 kg/da ve 27.0-72.5 kg/da arasında elde edilmiştir. İki yılın ortalamasında en düşük tane verimi 26.5 kg/da ile 10 numaralı hatta belirlenmiş, en yüksek tane verimi ise 70.2 kg/da ile L.147 kara elçi fiğinde tespit edilmiştir. Genel olarak denemenin ikinci yılında elde edilen tane verimleri birinci yıla oranla daha yüksek olmuştur. Bu

durumun 2000 yılında vejetasyon süresince düşen yağış miktarının 1999 yılına göre daha fazla oluşundan ve aylara göre dağılımının daha düzenli olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır (Çizelge 1). Kullanılan materyallerin genetik yapısı ile ekolojik faktörlerin ayrı ayrı ve bileşik etkilerine bağlı olarak değişik yörelerde yapılan araştırmalarda farklı verimler elde edilmiştir. Yaygın fiğde tane verimleri Tekirdağ'da 65.7-107.6 kg/da (Orak, 1992), Ankara'da 67.0-95.0 kg/da (Fırıncıoğlu ve ark., 1996), Diyarbakır 45.9-167.6 kg/da (Başbağ ve ark., 2001) arasında elde edilmiş olup, bulunan sonuçlar bulgularımızdan daha yüksektir. Bu farklılıklar, araştırmalarda kullanılan materyallerin genetik yapısı ile bölgelere has ekolojik faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Hatların ortalama biyolojik verimleri yönünden yıllar ve iki yılın ortalama değerleri ile yıl x hat interaksiyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Birleşik ortalama değerler açısından en yüksek biyolojik verim 191.4 kg/da ile L.147 Kara elçi fiğ çeşidinde, en düşük değer ise 73.7 kg/da ile 10 numaralı hatta belirlenmiştir. Denemenin birinci yılı en yüksek ve en düşük biyolojik verim 10 ve 13 numaralı hattın (64.3 ve 186.0 kg/da), ikinci yıl ise 10 numaralı hat ve L. 147 Kara Elçi fiğ çeşidinden (83.1 ve 200.9 kg/da) elde edilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen verim değerlerinin diğer araştırmacıların bildirişlerinden daha düşük olması, büyük ölçüde 1999 ve 2000 yıllarında deneme alanına düşen yağışın azlığından (bitkinin vejetasyon süresi içerisinde deneme alanına düşen toplam yağış; 1999 yılında 245.9 mm, 2000 yılında 276.6 mm, uzun yıllar ortalamasında 380.2 mm) kaynaklanmış olabilir.. Nitekim, Mermer ve Arkadaşları (1996) fiğ veriminde yıllar arasında görülen verim değişikliklerinin büyük ölçüde bitki büyüme döneminde deneme alanına düşen yağış miktarının yıllar itibari ile farklılık göstermesinden kaynaklandığını bildirmektedirler.

Çizelge 3. Adı fiğ çeşit ve hatlarının bazı özelliklerine ilişkin ortalama değerler

Giriş No	Çiçeklenme süresi (gün)			Bitki Boyu (cm)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)			Biyolojik Verim (kg/da)		
	1999	2000	Ort.	1999	2000	Ort.	1999	2000	Ort.	1999	2000	Ort.	1999	2000	Ort.
1	64.3 efgh	67.7 ab	66.0 abcde	27.7 defg	32.0 bc	29.8	41.4	42.2	41.8 cd	49.8	52.5	51.1 de	149.3 gh	153.6 gh	151.5 de
2	65.0 defgh	67.0 abcd	66.0 abcde	26.7 efg	29.7 cde	28.2	47.5	48.7	48.1 ab	32.6	33.5	33.1 ı	111.9 kl	115.6 kl	113.8 gh
3	66.0 bcde	67.3 abc	66.7 abcd	30.7 cd	32.0 bc	31.3	48.7	50.6	49.6 a	43.7	43.9	43.8 f	150.2 gh	151.1 gh	150.7 de
4	63.3 gh	67.3 abc	65.3 cde	34.7 ab	30.7 cd	32.7	39.1	40.5	39.8 ef	33.8	36.9	35.3 hı	107.1 kl	107.2 kl	107.2 h
5	63.7 fgh	67.3 abc	65.5 cde	28.7 cdefg	31.0 cd	29.8	40.9	41.7	41.3 de	41.1	42.7	41.9 fg	112.7 kl	130.8 ij	121.7 fg
6	64.3 efgh	67.0 abcd	65.7 bcde	35.3 ab	36.0 a	35.7	39.1	39.4	39.3 fg	63.7	66.9	65.3 b	169.9 def	174.3 cde	172.1 c
7	63.0 h	66.7 abcd	64.8 e	26.7 efg	30.0 cde	28.3	43.6	41.4	42.5 cd	41.0	45.7	43.3 f	116.7 kl	130.2 ij	123.5 f
8	63.7 fgh	66.7 abcd	65.2 de	29.0 cdef	30.0 cde	29.5	37.7	38.4	38.1 fgh	38.3	37.6	38.0 h	109.4 kl	106.1 kl	107.8 h
9	65.3 cdefg	66.7 abcd	66.0 abcde	30.7 cd	29.7 cde	30.2	43.0	43.7	43.3 cd	52.1	52.7	52.4 d	151.9 gh	159.1 fg	155.5 d
10	66.0 abcde	67.7 ab	66.8 abc	25.0 g	25.3 g	25.2	42.3	45.2	43.8 c	26.0	27.0	26.5 j	64.3 n	83.1 m	73.7 ı
11	63.7 fgh	67.7 ab	65.7 bcde	25.3 fg	29.3 cde	27.3	36.1	36.3	36.2 h	36.4	36.4	36.4 hı	106.5 kl	114.3 kl	110.4 h
12	66.7 abcd	67.7 ab	67.2 ab	30.7 cd	30.0 cde	30.3	41.0	42.1	41.5 de	45.0	51.5	48.2 e	140.1 hı	145.3 gh	142.7 e
13	63.7 fgh	67.0 abcd	65.3 cde	30.0 cde	29.7 cde	29.8	42.7	42.4	42.6 cd	56.2	60.6	58.4 c	186.0 bc	185.8 bc	185.9 ab
14	65.7 bcdef	67.3 abc	66.5 abcd	28.0 defg	29.3 cde	28.7	41.4	42.4	41.9 cd	37.9	39.9	38.9 gh	103.1 l	118.7 jk	110.9 h
15	67.0 abcd	67.7 ab	67.3 a	35.0 ab	37.0 a	36.0	37.3	37.7	37.5 gh	64.5	67.5	66.0 b	167.9 ef	195.6 ab	181.7 b
16	65.7 bcdef	68.0 a	66.8 abc	37.0 a	36.7 a	36.8	46.3	46.8	46.6 b	67.9	72.5	70.2 a	181.8 cd	200.9 a	191.3 a
Gen.Ort. CV (%)	64.81	67.29	66.05 1.31	30.60	31.15	30.60	41.77	42.47	42.12	45.63	47.98	46.81	133.06	142.0	137.52 4.28

SONUÇ

En yüksek bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verim, kontrol amacı ile kullanılan L.147 Kara Elçi fiğ çeşidinden elde edilmiş, 2558 numaralı hat erkenci olarak belirlenmiş, genelde tane verimi yüksek olan çeşit ve hatların biyolojik verimlerinin de yüksek olduğu izlenimi edinilmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri (Ders Kitabı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş AŞ.Yayın No: 58, 584 s, Bursa.
- Anonim, 2000. Meteorolojik Veriler. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Avcıoğlu, R., 2000. Türkiye Hayvancılığında Kaba Yem Üretim Stratejileri. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi. S.D.Üni. Zir. Fak., 448-455, Isparta.
- Balabanlı, C., 2002. Isparta Ekolojik Koşullarında Meyve Ağaçları Altında Yetiştirilebilecek En Uygun Fiğ Türlerinin Belirlenmesi. (Sonuçlanmış Proje Raporu) Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No: 208, Isparta.
- Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, 169–173, Tekirdağ.
- Fıncıoğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S., Aydın, F., 1996. Bazı Fiğ (*Vicia sativa L.*) ve Mürdümük (*Lathyrus sp.*) Türlerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 689–691, Erzurum.
- Keskin, B., Yılmaz, İ., Deveci, M., Akdeniz, H., Andıç, N., Terzioğlu, Ö., Andıç, C., 1996. Van Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa L.*) Çeşitlerinin Verim Ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 280-286, Erzurum.
- Mermer. A., Avcı, M., Tahtacıoğlu, L., Şeker, H., 1996. Bazı fiğ (*Vicia sativa L.*) Hatlarının Erzurum Şartlarında Ot ve Tohum Verimleri. Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 668-673, Erzurum.

- Orak, A., 1992. Tekirdağ Koşullarında Yazlık Olarak Yetiştirilen Adi Fiğın (*Vicia sativa L.*) Bazı Önemli Tarımsal Karakterleri İle İkili İlişkileri Üzerine Araştırmalar. *Doğa Dergisi*, 16:78–83, Ankara.
- Sabancı, C.O., 1993. Değişik Yörelere Toplanan Fiğlerin (*Vicia sativa L.*) Bazı Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye 3. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 17-19 Haziran 1996, 253-260, Erzurum.
- Soya, H., Avcıoğlu, Ş., Tapsun, M., 1991. Pamuk Tarımında Ara Ürün Olarak Fiğ Kültürü. *Türkiye 2. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 224-235, İzmir.
- Tosun, F., Aydın, İ., Acar, Z., 1991. Karadeniz Bölgesinin Tarımsal Potansiyeli İçinde Çayır- Mera ve Yem Bitkileri Üretim Yeri Ve Önemi. *Türkiye 2. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 33-46, İzmir.
- Tükel, T., Anlarsal, A. E., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Gülcan, H., 1991. Çukurova'da Yem Bitkilerini Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları. *Türkiye 2. Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 302-311, İzmir.

EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Berkan MERT¹

Cemalettin Y.ÇİFTÇİ²

Mehmet ATAK²

¹ Çubuk Belediyesi Çubuk/Ankara

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı/Ankara

ÖZET: Bu araştırma, 2002 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırma, bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının bazı verim öğeleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla kurulmuştur. Denemede, Gün-91, İkizce-96, Mızrak, Uzunyayla ve Yakar-99 ekmeklik buğday çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Beş değişik azot dozu (2, 4, 6, 8 ve 10 kg/da N) kullanılmış olup, azotun yarısı ekimle birlikte kalan diğer yarısı da sapa kalkma döneminden önce verilmiştir.

Kullanılan azot dozuna göre bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden istatistiki farklar elde edilirken, bitkide fertil kardeş sayısı istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 83.60-97.36 cm, başak uzunluğu 66.06-94.46 mm, başakçık sayısı 14.13 - 20.13 adet, başakta tane sayısı 31.13 - 47.20 adet, başakta tane ağırlığı 1.11-1.86 g, tane verimi 265.00 - 441.66 kg/da, 1000 tane ağırlığı 34.53 - 38.67 g, hasat indeksi % 34.8 - 38.8 arasında değişmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, azot dozları, tane verimi

EFFECTS of DIFFERENT NITROGEN DOSES on SOME YIELD COMPONENTS in BREED WHEAT CULTIVARS

SUMMARY: *The research was conducted at Applying and Research farm of Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2002. The aim of the study was to investigate effect of different doses of Nitrogen fertilizer on some yield components of bread wheat cultivars. Gün-91, İkizce-96, Mızrak, Uzunyayla ve Yakar-99 bread wheat cultivars were used as plant material in the experiment. Five doses of nitrogen (2, 4, 6, 8 ve 10 kg/da N) were used. Half of the N was applied during sowing and the rest of them were applied before shooting.*

According to applied N doses, significant differences were obtained for plant height, spike length, spikelets number, grain number per spike, grain weight per spike. Whereas, tillers number per plant was not significant.

According to results, values were changed for plant height 83.60-97.36 cm, for spike length 66.06 -94.46 mm, for spikelets number 14.13-20.13, for grain number per spike 31.13- 47.20, for grain weight 1.11-1.86 g, for grain yield 265.00 - 441.66 kg/da, for thousand seed weight 34.53 - 38.67 g, and harvest index 34.8 - 38.8 %.

Key Words: *Bread wheat, nitrogen doses, grain yield*

GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak besin maddesi tüketimleri az çok değişiklik gösterse de tahıllar ve özellikle buğday beslenmede temel besin kaynağı durumundadır. Bu nedenle hızla artan nüfusun beslenmesinin güvence altına alınması, yeterli ve kararlı düzeyde tahıl üretiminin gerçekleştirilmesine bağlıdır. Ülkemizde işlenen alanların yaklaşık % 80'ini kaplayan tahıllar; günümüzde 14 milyon hektarı aşkın ekim alanına ve 33 milyon ton üretime sahiptir. Tahıllar grubu içerisinde buğday, geniş adaptasyon yeteneği, kullanım alanlarının çeşitliliği, besleyici özelliği, depolanması ve yetiştiriciliğinin kolay olması nedeniyle, ülkemizde gerek ekiliş gerekse üretim yönünden ilk sırayı almaktadır. Ülkemizde buğday ekim alanımız toplam ekili alanların yaklaşık %50'sini, tahıl ekili alanların ise yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. 2003 yılı verilerine göre ülkemizde buğday, 9.100.000 ha ekim alanına ve 19.000.000 ton üretime sahiptir (Anonim, 2003).

Halkımızın temel besini, buğday ürünleri ve özellikle buğday ekmeğidir. Ulusal düzeyde günlük kalori tüketiminin % 53'ü ekmeğ ve öteki buğday ürünlerinden; kişi başına tüketilen günlük ortalama 2290 kalorinin % 44'ü, 68 gram olan günlük protein tüketiminin 45 gramı tahıllardan özellikle buğday ekmeğinden sağlanmaktadır (Kün, 1996).

Buğday üretimi yıldan yıla iklim koşullarına bağlı olarak değişim göstermekte ve kararlı bir üretim sergilenememektedir. Kişi başına tüketimin fazla olduğu buğdayda, son yıllarda ülkemiz kendine yeter olma özelliğini yitirmiştir. Bugünkü nüfus artış hızı ve kişi başına tüketim düzeyine göre ülkemizin kendine yeter olabilmesi için buğday üretiminin özendirilmesi, desteklenmesi ve artırılması gerekmektedir. Üretimin artırılması için ilk adım ekim alanlarının genişletilmesidir. Ancak, yurdumuzda kurak ve yarı kurak alanlarda yetiştirilen buğdayın ekim alanları genişleyebileceği son sınırına ulaştığı için bu mümkün değildir. Bu durumda buğday üretimini artırmak için tek çözüm birim alan veriminin yükseltilmesidir.

Günümüzde birim alan verimini artırmaya yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Birim alan verimini etkileyen pek çok faktör söz konusudur. Birim alan veriminin yükseltilmesinde; uygun çeşit ve nitelikli tohumluk kullanımı, kuru tarımda geliştirilmiş yetiştirme tekniklerinin ve uygun miktarda gübre kullanımının yaygınlaştırılması, yabancı otlarla mücadele ve ürün kayıplarının azaltılması gibi faktörlerdir.

Buğday yetiştiriciliğinde verimin yükseltilmesinde özellikle azotlu ve fosforlu gübreleme önem kazanmıştır. Bilindiği gibi uygulanacak gübre dozu; bitki çeşidine, iklim ve toprak koşullarına göre değişmektedir. En uygun gübre dozu, uygulama zamanı ve yöntemi verim üzerinde etkili olmaktadır.

Buğday veriminin artırılmasında diğer bir yolda her bölge ve ekolojiye uygun buğday genotiplerinin geliştirilmesidir. Geliştirilen yeni çeşitlerin genetik olarak performanslarını gösterebilmeleri için uygun çevre şartlarında yetiştirilmeleri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada; bazı ekmeçlik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve bazı verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili yapılan yerli ve yabancı kaynak araştırmalarının bazıları aşağıda özetlenmiştir.

McNeal ark. (1971), azotlu gübre miktarının artışına bağlı olarak, çeşitlerde tane veriminin arttığı, ancak tane verimi yönünden çeşit x gübre interaksyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. Protein oranı, artan azot miktarıyla değişmekle birlikte en yüksek protein oranı 89.7

kg/ha N dozundan elde edilmiştir. Protein veriminde çeşitlere ve özellikle azot miktarındaki artışa bağlı olarak önemli olan artışlar gözlenmiştir. Araştırmacılar, protein verimindeki bu artışın, protein oranındaki artıştan daha çok tane verimindeki artıştan kaynaklandığını, ayrıca artan azot miktarına bağlı olarak bitki su kullanımında da önemli düzeyde artış görüldüğünü bildirmişlerdir.

Dinçer (1972), azotlu gübrelemenin, birim alan tane verimi, başakta tane sayısı, bitki boyu ve tanedeki protein oranını artırdığını, fakat bin tane ağırlığını azalttığını belirlemiştir. Barutçu (1974), çalışmada buğday çeşitlerine 0, 2, 3, 4 kg/da N olmak üzere dört farklı dozda azotlu gübre uygulamıştır. Araştırma sonucunda artan azot dozuna bağlı olarak erimlerde de önemli artışlar olduğunu vurgulamıştır.

Christiansen ve Meints (1982), buğdayda farklı azot dozu uygulamalarının tane verimi, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri araştırmada, artan azot miktarının tanedeki ham protein oranını, sap verimini, bin tane ağırlığını, tane ve saptaki azot oranlarını artırdığını, azot uygulanmayan parsellerden 233 kg/da tane verimi elde edilirken, dekara 10 kg saf azotun, amonyum nitrat formunda uygulandığı parsellerden 354-359 kg/da, üre formunda uygulandığı parsellerden ise 362-379 kg/da tane verimi elde ettiklerini belirlemiştir.

Özer ve Dağdeviren (1983), Harran ovasında azotlu gübrelemenin sulanan ve sulanmayan koşullarda buğday verimine etkilerini 1983 yılı ürün ve gübre fiyatlarını göz önüne alarak yaptıkları çalışma sonucunda, kuru şartlarda 8 kg/da, sulu şartlarda ise 16 kg/da azotun en fazla birim alan tane verimi sağlayan en ekonomik dozlar olduğunu belirtmişlerdir.

Aydın (1987), Tokat, Amasya, Sivas, Yozgat illerinin kuru koşullarında yetiştirilen buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, buğdaya 0, 4, 8, 12 kg N/da olmak üzere dört farklı dozda azot uygulamışlardır. Araştırmada, yapılan tüm illerde buğdaydan en yüksek ürün alabilmek için, verilecek optimum gübre miktarının 12 kg N/da olduğunu belirlemiştir.

Katkat ve ark. (1985), Bursa koşullarında, Cumhuriyet-75 ekmeklik buğday çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, azotun yedi (0, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 kg/da), fosforun ise dört (0, 3, 6 ve 9 kg/da P_2O_5 olarak) dozundan oluşturulan 28 adet gübre kombinasyonu uygulamışlardır. Azot uygulamalarının tane verimi, bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı ve başaktaki tane sayısında etkili olduğunu saptamışlardır. Araştırma alanı toprak koşulları ile benzer koşullara sahip yerlerde Cumhuriyet-75 buğday yetiştiriciliğinde fosforlu gübre uygulamalarına gerek olmadığı, azotun ise 12 kg/da dozunun yeterli olduğu belirlenmiştir.

Alemdar (1988), Ankara yöresinde kuru koşullarda yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Bolal buğday çeşidi için 6 kg N/da azotlu, 9 kg P_2O_5 /da fosforlu; Haymana buğday çeşidi için 7 kg N/da azotlu, 8 kg P_2O_5 /da fosforlu, Gerek buğday çeşidi için 7 kg N/da azotlu, 10 kg P_2O_5 /da fosforlu, Bezostaja-1 buğday çeşidi için 8 kg N/da azotlu, 8 kg P_2O_5 /da fosforlu, Kunduru-1149 buğday çeşidi için 7 kg N/da azotlu, 7 kg P_2O_5 /da fosforlu, Çakmak-79 buğday çeşidi için 7 kg N/da azotlu, 9 kg P_2O_5 /da fosforlu gübreye ihtiyaç duyulduğunu belirlemiştir.

Gençtan ve Sağlam (1993), Trakya koşullarında beş makarnalık buğday çeşidinde farklı azot dozları ve verilme zamanlarının, dönme ve tane kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada; azot dozlarının artması ile tanede dönme oranının azaldığını, tanedeki protein oranının

arttığını, dekara 16 kg azot verilmesi ile Tappo çeşidinde % 13.7 protein oranına ulaşıldığını belirlemişlerdir.

İlbeyi ve Deniz (1998), 1986-1995 yılları arasında Bolu koşullarında Bezostaja-1 ve Çakmak-79 buğday çeşitlerinin azotlu gübre ihtiyacını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, birim alan tane verimi ile uygulanan azotlu gübre arasında $Y = 339.49 + 18.89 x - 0.41 X^2$ denklemi ile ifade edilebilen bir ilişki olduğunu, elde edilen sonuçlar ve gübre ürün fiyatları dikkate alındığında ekonomik gübre dozunun 19 kg N/da olduğunu belirlemişlerdir.

Sağlam (1999), Yabancı kökenli beş ekmeçlik buğday çeşidinde uygulanan farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da N) verim ve verim unsurlarına etkisi ile ekonomik azot dozunu belirlemeye çalıştığı araştırmada en yüksek tane verimini dekara 16 kg saf azot uygulanan parsellerde saptamıştır. Azalan verim kanunundan yararlanılarak yapılan değerlendirme sonucu, 16 kg/da saf azot uygulamasının en ekonomik azot dozu olduğu vurgulanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 2001-02 yıllarında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında yürütülmüştür. Denemelerin yapıldığı yıllara ait aylık olarak yağış (mm), hava sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) ve nispi nem ve bunların uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Yerinin Uzun Yıllar ve Deneme Yılındaki Yağış, Sıcaklık, Nispi Nem Verileri

AYLAR	Uzun Yıllar Ort.			2001 yılı			2002 yılı		
	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	N.Nem (%)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	N.Nem (%)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	N.Nem (%)
Ocak	-2.3	37.4	78.3	1.2	1.4	81.5	-6.4	44.3	65.3
Şubat	0.4	25.1	76.2	2.5	22.2	78.5	2.8	13.5	75.9
Mart	3.1	18.1	73.4	10.0	31.8	75.3	6.5	37.1	77.8
Nisan	9.2	37.7	70.3	10.7	28.8	75.4	8.3	83.7	81.9
Mayıs	13.3	40.3	67.2	12.9	78.3	75.4	13.8	19.4	70.6
Haziran	16.7	35.4	62.4	19.5	10.3	66.3	18.3	11.0	67.8
Temmuz	20.5	14.7	56.2	23.8	34.6	63.9	22.6	47.7	64.4
Ağustos	20.2	11.8	55.6	21.9	21.8	71.9	20.6	3.6	63.6
Eylül	17.7	16.7	57.8	18.3	12.6	68.9	16.8	69.4	69.1
Ekim	9.8	30.5	67.4	11.2	0.0	68.0	12.1	11.6	70.8
Kasım	4.4	42.7	77.2	5.0	76.6	79.8	6.7	24.9	74.3
Aralık	0.9	59.5	78.7	0.7	148.0	84.7	-3.4	26.1	74.0
Ort.Sıcaklık	9.5			11.5			9.9		
Top.Yağış		369.8			466.4			391.9	
Ort.Nem			68.4			74.2			71.3

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Çizelge 1’de görüldüğü gibi,, uzun yıllar ortalama sıcaklık 9.49°C , toplam yağış 369.88 mm, ortalama nispi nem % 68.36’dır. Araştırmanın ekim yılı olan 2001 yılında ortalama sıcaklık 11.47°C , toplam yağış 466.39 mm ve ortalama nispi nem %74.13 olarak belirlenmiştir. Hasat yılı olan 2002 yılı verileri ise ortalama sıcaklık 9.89°C , toplam yağış 391.90 mm ve ortalama nispi nem %71.29’dur. 2001 ve 2002 yılında elde edilen değerlerin uzun yıllar iklim verilerine göre daha yüksek değerler gösterdiği görülmektedir.

Araştırmanın yapıldığı tarladan 30 cm derinliğe kadar alınan toprak örneklerinin, Köy Hizmetleri Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Denemenin yapıldığı alandan 0-30 cm’lik derinlikten alınan toprak numunelerinde yapılan analizde su ile doymuş toprakta pH 7.47, organik madde % 1.90,

tuz % 0.182, Kireç (CaCO_3) % 19.43, elverişli P_2O_5 7.9 kg/da, elverişli K_2O 158.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Toprağın kahverengi toprak grubuna girdiği, hafif kalevi özellikte, kireççe orta, tuz oranı ve organik madde miktarının düşük seviyede olduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Deneme Yerlerinin Toprak Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	Toplam Tuz (%)	Su ile Doymuş Toprakta PH	CaCO_3 %	Organik Madde (%)	Elverişli P_2O_5 (kg/da)	Elverişli K_2O (kg/da)
0-30	0.182	7.47	19.43	1.90	7.9	158.8

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği tarlalarında 2001-02 yıllarında yürütülen çalışmada materyal olarak, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Gün-91, İkizce-96, Mızrak, Uzunyayla, Yakar-99 ekmeklik buğday çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır.

Denemenin Kurulması

Araştırma, 3 tekrarlamalı olarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre kurulmuştur. Denemede ekmeklik buğday çeşitleri (Gün-91, Yakar-99, Mızrak, İkizce-96 ve Uzunyayla) ana parsellere, azotlu gübre dozları (2kgN/da, 4kgN/da, 6kgN/da, 8kgN/da, 10kgN/da) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Ekim; $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ parsellere, 20 cm sıra aralıklarında ve her parsel 115g (22 kg/da) tohum gelecek şekilde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere 6 kg P_2O_5 /da hesabıyla fosforlu gübre (triple süper fosfat) ve her parsel verilmesi planlanan azotlu gübrenin (amonyum nitrat, % 33'lük) yarısı verilmiştir. Azotlu gübrenin kalan yarısı ilkbaharda sapa kalkma döneminden önce uygulanmıştır. Örneğin 4 kg/da uygulamla için 2 kg N ekimle, kalan 2 kg N ilkbaharda uygulanmıştır. Yetiştirme dönemi sürecince parsellerde normal bakım işlemleri yapılmıştır.

Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde; Tosun ve Yurtman (1973), Genç (1977) ve Ünver (1995)'in belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır.

Bitki boyu, bitkide kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi değerleri her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkiden belirlenmiştir.

1. Bitki Boyu: Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ana sapın toprak seviyesiyle en üst başakçığın ucu arasındaki uzunluk cm olarak ölçülmüştür. (kılçıklar hariç)

2. Fertil Kardeş Sayısı: Her parselden tesadüfi olarak seçilen ve topraktan sökülen 10 bitkide tane bağlayan kardeşler tek tek sayılarak saptanmıştır.

3. Başak Uzunluğu: Her bitkinin ana başak eksenindeki en alt boğumu ile en üst başakçığın ucu (kılçık hariç) arasındaki uzunluk cm olarak bulunmuştur.

4. Başakçık Sayısı: Parsellerde bitki boyu ölçümleri sırasında seçilmiş ve etiketlenmiş olan bitkilerin ana sap başaklarındaki toplam başakçık sayısı sayılarak belirlenmiştir.

5. Başakta Tane Sayısı: Harman edilen ana sap başağındaki taneler sayılarak belirlenmiştir.

6. Başakta Tane Verimi: Ana sap başağından elde edilen tanelerin 0.01 g duyarlı terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

7. Tane Verimi: Her parselin kenar sıraları ve kenarlardan 0.5 m atıldıktan sonra, parseldeki bitkiler hasat edilerek, başak harman makinası ile harmanlanmıştır. Elde edilen taneler ise 0.01 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri hesaplanmış ve dekara verime çevrilmiştir. Parsellerden seçilen 10 bitkiye ait değerlerde tane verimi hesabına ilave edilmiştir.

8. Bin Tane Ağırlığı: Her parselden elde edilen tanelerden rasgele 4 x 100 tane sayılarak 0.01 g duyarlı terazide tartılıp, ortalamaların 10 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

9. Hasat İndeksi: Her parselin kenar sıraları ve kenarlardan 0.5 m atıldıktan sonra, parseldeki bitkiler hasat edilmiş, saplı ağırlıkları ve harman sonrası tane ağırlıkları hassas terazide tartılarak hesaplanmıştır.

Verilerin Değerlendirmesi

İstatistiksel değerlendirmeler Düzgüneş ve ark. (1987)'ye göre yapılmıştır. Elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ele alınan faktörlerdeki değişimin önemlik kontrolleri F testi ile ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Duncan Testine göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı azotlu gübre dozları uygulanan ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu, bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı ve hasat indeksine ilişkin değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi çeşitler arasında, bitki boyu, başakta tane verimi ve hasat indeksi yönünden farklılıklar 0.05, başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı, birim alan tane verimi ve bin tane ağırlığı yönünden 0.01 düzeyinde önemli, bitkide fertil kardeş sayısı yönünden ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Farklı Azotlu Gübre Dozları Uygulanan Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Bitki Boyu, Bitkide Fertil Kardeş Sayısı, Başak Uzunluğu, Başakta Başakçık Sayısı, Başakta Tane Sayısı, Başakta Tane Verimi, Birim Alan Tane Verimi, Bin Tane Ağırlığı ve Hasat İndeksine İlişkin Varyans Analizi

V.K.	S.D.	Bitki Boyu	Fertil Kardeş Sayısı	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Verimi	Tane Verimi	1000 Tane Ağırlığı	Hasat İndeksi
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Genel	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bloklar	2	16.727	0.183	97.228	1.542	5.430	0.142	783.293	3.613	1.135
Çeşitler (Ç)	4	96.815 *	1.981	560.314 **	23.764 **	198.530 **	0.455 *	4011.953 **	38.539 **	14.110 *
Hata 1	8	15.490	0.552	19.608	2.328	11.720	0.079	418.043	3.152	2.330
N Dozları (N)	4	82.887 * *	0.461	80.779*	0.847	9.481	0.022	13365.987 **	7.624	4.891 *
Ç X N	16	13.127 *	0.249	29.966	1.415	23.714	0.047	2478.637 **	3.688	2.276
Hata 2	40	6.833	0.197	24.843	1.195	12.945	0.067	190.427	3.654	1.528

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

N dozları arasındaki farklılıklar; başak uzunluğunda ve hasat indeksinde 0.05, bitki boyu ve birim alan tane verimi yönünden 0.01 düzeyinde önemli, fertil kardeş sayısı, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığında önemsiz olarak saptanmıştır.

Çeşit x N dozu etkisi; bitki boyunda 0.05, tane veriminde ise 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, diğer incelenen özelliklerde önemsiz olarak belirlenmiştir.

Bitki Boyu

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 4’de verilmiştir.

Çizelge 4.’de görüldüğü gibi en yüksek bitki boyu ortalaması 97.3 cm ile Gün-91 çeşidi ve N₆ dozunda, en düşük bitki boyu ortalaması 83.6 cm ile Yakar-99 çeşidinde ve N₄ dozunda saptanmıştır. Diğer uygulamalardaki bitki boyu ortalamaları bu iki değer arasında sıralanmışlardır. Bitki boyu yönünden çeşit x azot dozu etkisi çeşitlerin değişen N dozlarına farklı tepkide bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Bitki Boyu Ortalamaları (cm)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	87.8 f- k	88.3 e-k	97.3 a	95.9 ab	94.8 a-d	92.8 a
İkizce-96	88.3 e-k	92.7 a-f	90.5 c-1	90.6 c-1	95.5 a-c	91.5 ab
Mızrak	87.5 g-k	85.1 j-k	89.7 d-j	90.2 d-j	93.1 a-e	89.1 bc
Uzunayla	88.2 e-k	87.9 e-k	91.4 b-h	93.0 a-e	91.8 b-g	90.5 ab
Yakar-99	85.5 ı-k	83.6 k	86.6 h-k	89.0 e-j	86.3 h-k	86.2 c
Ortalama	87.4 b 2	87.5 b 2	91.1 a 1	91.7 a 1	92.3 a 1	

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

Çeşitler yönünden en yüksek bitki boyu ortalaması 92.8 cm ile Gün-91 çeşidinde elde edilmiş bunu sırasıyla 91.5 cm ile İkizce-96, 90.5 cm ile Uzunayla, 89.1 cm ile Mızrak çeşitleri izlemiş ve en düşük bitki boyu ortalaması 86.2 cm ile Yakar-99 çeşidinde saptanmıştır.

Azot dozları yönünden en yüksek bitki boyu ortalaması 92.3 cm ile N₁₀ dozunda, en düşük bitki boyu ortalaması 87.4 cm ile N₂ dozundan elde edilmiş, diğer azot dozlarına ilişkin bitki boyu ortalamaları bu iki değer arasında yer almışlardır.

Bu sonuçlara göre, artan azotlu gübreleme ile birlikte bitki boyunda bir artış olduğunu söyleyebiliriz. Bitki boyunun iklim faktörleri, toprak verimliliği, ekim sıklığı gibi yetiştirme koşulları ile çeşidin genotipine bağlı olarak değişebilen bir karakter olduğu bilinmektedir. Serin iklim tahılları için istenen bitki boyu, 80-100 cm arasında olup kısa boylu tahıllar uzun boylulara oranla, topraktan aldıkları su ve besin maddelerini daha çok tanede kullanabilmektedir. Kısa boylu bitkilerin, azotlu gübreye olan tepkileri daha iyi ve yatma sorunları da olmadığı için, kısa boyluluk istenen bir özellik olmaktadır (Kün 1996). Bulgularımız, buğday da azotlu gübreleme ile çalışmalar yapan Katkat ve ark. (1985) sonuçlarıyla benzer bulunmuştur.

Bitkide Fertil Kardeş Sayısı

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde bitkide fertil kardeş sayısına ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 5’de özetlenmiştir.

Çizelge 5’de görüldüğü gibi, buğday çeşitleri yönünden en yüksek fertil kardeş sayısı ortalaması 4.55 adet ile İkizce-96 çeşidinde, en düşük fertil kardeş ortalaması 3.56 adet ile Gün-91 çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozlarına göre ise en yüksek ortalama değer 4.26 adet ile N₁₀ dozunda, en düşük değer ise 3.84 adet ile N₆ dozu verilen parsellerden elde edilmiştir. Tüm uygulamalar yönünden fertil kardeş sayısı 3.13 adet (Gün-91 ve N₈ dozu) – 4.93 adet (İkizce-96 ve N₈ dozu) arasında değişmiştir.

Çizelge 5. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Bitkide Fertil Kardeş Sayısı Ortalamaları (adet/bitki)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	3.66	3.56	3.63	3.13	3.83	3.56
İkizce-96	4.96	4.20	3.96	4.93	4.70	4.55
Mızrak	4.63	4.10	3.76	4.23	4.26	4.20
Uzunyayla	4.03	4.06	3.76	4.16	4.63	4.13
Yakar-99	3.76	3.86	4.06	4.06	3.86	3.92
Ortalama	4.21	3.96	3.84	4.10	4.26	

Başak Uzunluğu

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde başak uzunluğu ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 6’de özetlenmiştir.

Çizelge 6’ da görüldüğü gibi çeşitler yönünden en yüksek başak uzunluğu ortalaması 85.02 mm ile Gün-91 çeşidinden elde edilmiş bunu sırasıyla 81.68 mm ile Uzunyayla, 76.69 mm ile Yakar-99, 74.96 mm ile Mızrak çeşitleri izlemiş ve en düşük başak uzunluğu ortalaması 69.24 mm ile İkizce-96 çeşidinde saptanmıştır.

Çizelge 6. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Başak Uzunluğu Ortalamaları (mm)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	84. 93	79. 80	81. 23	84. 70	94. 46	85. 02 a 1
İkizce-96	69. 63	73. 03	66. 06	67. 46	70. 00	69. 24 c 3
Mızrak	75. 23	69. 33	76. 16	73. 70	80. 40	74. 96 b 2
Uzunyayla	79. 03	80. 96	81. 46	80. 66	86. 26	81.68 a 1
Yakar-99	74. 90	75. 36	76. 86	79. 73	76. 60	76. 69 b 2
Ortalama	76. 74 b	75. 70 b	76. 36 b	77. 25 b	81. 54 a	

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Azot dozları yönünden en yüksek başak uzunluğu ortalaması 81.54 mm ile N₁₀ dozu uygulanan parsellerden, en düşük başak uzunluğu ortalaması 75.70 mm ile N₄ dozu uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ilişkin başak uzunluğu ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır.

Bitki boyunda olduğu gibi artan azotlu gübreleme ile birlikte başak uzunluğunda da bir miktar artma gözlenmiştir. Artan azot dozlarının vejetatif gelişmeyi teşvik ederek başak uzunluğunu artırdığı söylenebilir. Nitekim artan azot dozunun başak uzunluğunu artırdığı daha önceki çalışmalarda da belirlenmiştir (Christiansen ve Meints 1982).

Başakta Başakçık Sayısı

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde başakçık sayısına ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 7’de gösterilmiştir.

Çizelge 7’de görüldüğü gibi, çeşitler yönünden en yüksek başakçık sayısı 18.45 adet/başak ile Gün-91 çeşidinden elde edilmiş bunu sırasıyla Yakar-99 (17.35 adet/başak), Uzunyayla (17.06 adet/başak), Mızrak (16.46 adet/başak) izlemiş, en düşük başakçık sayısı ortalaması 15.02 adet/başak ile İkizce-96 çeşidinde saptanmıştır.

Çizelge 7. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Başakta Başakçık Sayısı Ortalamaları (adet/başak)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	17. 76	17. 96	17. 93	18. 46	20.13	18.45 a 1
İkizce-96	15. 26	15. 80	14. 13	14. 86	15. 06	15. 02 c 2
Mızrak	16. 63	15. 90	16. 96	15. 90	16. 93	16. 46 b 12
Uzunyayla	16. 96	16. 50	17. 00	17. 40	17. 43	17. 06 b 1
Yakar-99	16. 86	17. 73	17. 30	18. 23	16. 63	17. 35 ab 1
Ortalama	16. 70	16. 78	16. 66	16. 97	17. 24	

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

Azot dozları yönünden uygulamalar arası fark önemli olmamakla beraber, en yüksek başakta başakçık sayısı 17.24 adet ile 10 kg /da N uygulamasından en düşük değer ise 16.66 adet ile 6 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Başakta Tane Sayısı

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde başakta tane sayısına ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Başakta Tane Sayısı Ortalamaları (adet/başak)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	41.36	37.14	39.14	39.90	46.00	40.71 b 12
İkizce-96	35.87	38.64	31.13	32.56	33.61	34.36 d 3
Mızrak	37.20	33.63	38.40	36.18	39.56	36.99 cd 23
Uzunyayla	39.26	38.56	39.06	39.33	41.93	39.63 bc 12
Yakar-99	43.66	42.53	46.13	47.20	40.06	43.92 a 1
Ortalama	39.47	38.10	38.77	39.03	40.23	

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

Çizelge 8’ de görüldüğü gibi başakta tane sayısı ortalamaları en yüksek 43.92 adet ile Yakar-99 çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla 40.71, 39.63 ve 36.99 adet ile Gün-91, Uzunyayla ve Mızrak çeşitleri izlemiş, en düşük başakta tane sayısı ortalaması ise 34.36 adet ile İkizce-96 çeşidinde saptanmıştır. Azot dozları arasında başakta tane sayısı ortalamaları yönünden istatistiki olarak önemli bir fark belirlenmemiş, başakta tane sayısı ortalaması en yüksek 40.23 adet ile N₁₀ dozunda, en düşük ise 38.10 adet ile N₄ dozunda saptanmıştır.

Başakta Tane Verimi

Farklı azot dozları uygulanan emeklik buğday çeşitlerinde başakta tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. Farklı Azot Dozları Uygulanan Emeklik Buğday Çeşitlerinde Başakta Tane Ağırlığı Ortalamaları (g/başak)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	1.62	1.56	1.54	1.56	1.86	1.63 ab
İkizce-96	1.40	1.49	1.11	1.17	1.23	1.28 c
Mızrak	1.42	1.43	1.45	1.36	1.51	1.43 bc
Uzunyayla	1.68	1.54	1.53	1.61	1.73	1.62 ab
Yakar-99	1.75	1.69	1.79	1.82	1.49	1.71 a
Ortalama	1.57	1.54	1.48	1.50	1.56	

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

Çizelge 9’da görüldüğü gibi başakta tane ağırlığı ortalamaları yönünden en yüksek başakta tane ağırlığı ortalaması 1.71g ile Yakar-99 çeşidinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla Gün-91 (1.63 g), Uzunyayla (1.62 g) ve Mızrak (1.43 g) çeşitleri izlemişlerdir. En düşük başakta tane ağırlığı ortalaması ise 1.28 g ile İkizce-96 çeşidinde saptanmıştır. Azot dozları bakımından ise başakta tane ağırlığı ortalamaları 1.48 (N₆) – 1.57 g (N₂) arasında değişmektedir.

Birim Tane Verimi

Farklı azot dozları uygulanan ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimine ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 10'da verilmiştir. Çizelge 10'da görüldüğü gibi en yüksek birim alan tane verimi ortalaması 441.66 kg/da ile Mızrak çeşidi ve N₁₀ dozunda, en düşük tane verimi ortalaması 265.00 kg/da ile Gün-91 çeşidi ve N₂ azot dozunda saptanmıştır. Diğer uygulamalardaki tane verimi ortalamaları bu iki değer arasında sıralanmışlardır. Tane verimi yönünden çeşit x N dozu interaksyonunun önemli çıkması, çeşitlerin artan N dozlarında aynı tepkiyi göstermediğini, uygun N dozlarının çeşitlere göre ayrı ayrı hesaplanması gerektiği söylenebilir. Bulgularımız Alemdar (1988)'in bulgularıyla paraleldir.

Çizelge 10. Farklı Azot Dozları Uygulanan Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Tane Verimi Ortalamaları (kg/da)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	265.00 l 13	356.33 c-e 3-7	381.00 bc 23	380.33 bc 23	367.00 cd 2-5	349.93a 12
İkizce-96	308.66 ij 9-12	322.00g-i 7-11	337.00 e-h 5-10	295.00 j-k 11-13	367.00 cd 2-5	325.93 b 23
Mızrak	316.00 h-j 8-11	344.33 d-g 4-8	329.33 f-i 6-10	363.33 cd 3-6	441.66 a 1	358.93 a 1
Uzunyayla	279.33kl 12-13	309.33 ij 9-12	336.00e-h 5-10	342.33 d-g 4-9	351.00 d-f 3-8	351.60 b 3
Yakar-99	347.00 d-g 3-8	335.33 e-h 5-10	306.33 i-j 10-12	377.00 bc 1-3	400.00 b 2	385.33 a 1
Ortalama	303.20 d 4	333.46 c 3	337.93 c 3	351.60 b 2	385.33 a 1	

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

Çeşitler yönünden en yüksek tane verimi ortalaması 385.33 kg/da ile Yakar-99 çeşidinde elde edilmiş, bunu sırasıyla 358.93 kg/da ile Mızrak, 351.60 kg/da ile Uzunyayla, 349.93 kg/da ile Gün-91 çeşitleri izlemiş ve en düşük tane verimi ortalaması 325.93 kg/da ile İkizce-96 çeşidinde saptanmıştır.

Azot dozları yönünden en yüksek tane verimi ortalamaları 385.33 kg/da ile N₁₀ dozundan, en düşük tane verimi ortalaması 303.20 kg/da ile N₂ dozundan elde edilmiş, diğer azot dozlarına ilişkin tane verim ortalamaları bu iki değer arasında yer almışlardır.

Verilen azot miktarı arttıkça tane veriminde de çeşitler ortalaması olarak belli oranda artış gözlenmiştir. Bu konuda Barutçu (1974), ve Sağlam (1999)'un çalışmalarında bulunduğu değerler ile sonuçlarımız benzerdir.

Bin Tane Ağırlığı

Farklı azot dozları uygulanan ekmeklik buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 5'de verilmiştir.

Çizelge 11'de görüldüğü gibi çeşitler yönünden en yüksek bin tane ağırlığı ortalaması 38.67 g ile Uzunyayla çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla 37.89 g ile Gün-91, 37.57 g ile Yakar-99, 36.48 g ile Mızrak çeşitleri izlemiş, en düşük bin tane ağırlığı 34.53 g ile İkizce-96 çeşidinden saptanmıştır. Bin tane ağırlığı bu çalışmada N dozlarından etkilenmemiştir.

Çizelge 11. Farklı Azot Dozları Uygulanan Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Bin Tane Ağırlığı Ortalamaları (g)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	37.43	37.10	37.33	39.13	38.46	37.89 ab 1
İkizce-96	36.60	36.46	32.66	36.83	36.76	34.53 c 2
Mızrak	36.83	36.76	36.83	36.33	35.63	36.48 b 12
Uzunyayla	41.43	37.23	38.36	38.46	38.26	38.67 a 1
Yakar-99	38.96	37.40	36.73	37.40	37.36	37.57 ab 1
Ortalama	38.17	36.99	36.38	37.12	36.48	

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

Hasat İndeksi

Farklı azot dozları uygulanan ekmeklik buğday çeşitlerinde hasat indeksine ilişkin ortalamalar ile Duncan testi sonuçları 12’da verilmiştir.

Çizelge 12. Farklı Azot Dozları Uygulanan Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Hasat İndeksi Ortalamaları (%)

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	2	4	6	8	10	
Gün-91	35.8	36.5	34.2	32.5	35.0	34.8 b
İkizce-96	39.8	40.0	37.8	37.9	36.8	38.3 a
Mızrak	40.6	40.6	36.4	37.3	39.1	38.8 a
Uzunyayla	37.8	36.6	35.7	36.5	34.8	36.3 ab
Yakar-99	38.8	37.2	35.4	42.4	38.0	38.3 a
Ortalama	38.5 a	38.0 ab	35.9 c	37.3 abc	36.7 bc	

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 12’ de görüldüğü gibi çeşitler yönünden en yüksek hasat indeksi % 38.8 ile Mızrak çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla % 38.3 ile İkizce-96 ve Yakar-99, % 36.3 ile Uzunyayla çeşitleri izlemiş, en düşük hasat indeksi % 34.8 ile Gün-91 çeşidinden saptanmıştır.

Azot dozları yönünden en yüksek hasat indeksi ortalaması % 38.5 ile N₂ dozundan, en düşük hasat indeksi ortalaması % 35.9 ile N₆ dozundan elde edilmiş olup, diğer azot dozlarına ilişkin hasat indeksi ortalamaları bu iki değer arasında yer almışlardır. Bitki boyuna bağlı olarak artan N dozları genelde hasat indeksini azaltmıştır.

SONUÇ

Araştırma sonuçlarımıza göre; azot dozlarındaki artışa bağlı olarak incelenen özelliklerde de belirgin artışlar gözlenmiş ancak, bu artışlar çeşitler düzeyinde farklılıklar göstermiştir. En yüksek tane verimi Mızrak çeşidinde ve N₁₀ dozunda belirlenmiş diğer çeşitlerin verimleri daha düşük seviyelerde olmuştur. Tane verimi yönünden çeşit x N dozu intreaksiyonunun önemli çıkması uygun N dozunun çeşitler için ayrı ayrı hesaplanması gerektiğini göstermiştir. Bu konudaki çalışmaların uzun yıllar ve farklı çeşitlerle

sürdürülmesi, özellikle yeni tescil edilen çeşitlerin uygun çevre koşullarında yetiştirilerek verim artışının sağlanması yönünden önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Alemdar, B.1988. Ankara yöresinde kuru şartlarda yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin azotlu ve fosforlu gübre istekleri. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 2, s: 115 – 125.

Anonim, 2003. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.

Aydın, A.B. 1987. Tokat, Amasya, Sivas ve Yozgat illerinde kuru koşullarda yetiştirilen buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteği ve Olsen fosfor analiz metodunun kalibrasyonu. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim, s: 627-644, Bursa.

Barutçu, A. 1974. Erzurum ovasında azotlu ve fosforlu gübrelerin sulu ve kırıç şartlarda yetiştirilen kışlık yayla-305 ve yazlık kırık buğday çeşitlerinin verimine etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 341, Ziraat Fak. Yayın No: 163, Araştırma Serisi: 97, Erzurum.

Christiansen, N.W. and Meints, V.W. 1982. Evaluating N fertilizer sources and timing for winter wheat. Agronomy Journal; 75 (5): 840-844.

Dinçer, N.1972. Azotlu gübre ve ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim, verim komponentleri ve bazı agronomik karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, İzmir.

Düzgüneş, O., Kesici, T. Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.

İlbeyi, A. ve Deniz, Y. 1998. Bolu ovasında yetiştirilen buğdayı azotlu gübre isteği. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 106-1998. Ankara. S.360-370.

Genç, İ. 1974. Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:82, Bilimsel inceleme ve araştırma tezleri. 10. s.83. Adana.

Gençtan, T. ve Sağlam, M. 1993. Trakya koşullarında beş makarnalık buğday çeşidinde farklı azotlu gübre dozları ve verilme zamanlarının dönme ve kalite üzerine etkileri, Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. s.430-440, Ankara.

Katkat, A.V., Çelik N., Yürür, N. Kaplan, M. 1987. Ekmeklik Cumhuriyet - 75 Buğday Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İhtiyacının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. (TÜBİTAK), s:583-591. Bursa.

- Kün, E.,1996. Tahıllar-I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1451, Ders Kitabı. s.431-440. Ankara.
- McNeal, F.H., Berg, M.A. Brown, P.L. and Mcguire, C.F. 1971. Productivity and quality response of five spring wheat genotypes, *Triticum aestivum* L. to nitrogen fertilizer. *Agronomy Journal.*, 63:908-910.
- Özer, M.S., Dağdeviren, İ. 1983. Harran Ovası Kuru ve Sulu Şartlarda Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Urfa Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Raporları, Genel Yayın No: 12, Şanlıurfa.
- Sağlam, M. 1999. Yabancı Kökenli Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinde Uygulanan Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (8) 1-2 s: 67-75, Ankara.
- Tosun, O., Yurtman, N. 1973. Ekmeklik Buğdayda Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Özellikler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. 23:418-434.
- Ünver, S., 1995. Buğdayda tohum iriliğinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. TARM Dergisi Yayın No: 1,37 s. Ankara.

MACAR FİĞİ (*Vicia pannonica* Crantz. cv. Tarmbeyazı-98)'NDE DEĞİŞİK EKİM SIKLIKLARININ TOHURLUK ÜRETİMİNDE ETKİLERİ

Muzaffer AVCI

Kader MEYVECİ

Erol KARAKURT

Musa KARAÇAM

Bayram ÖZDEMİR

Derya SÜREK

Ayşenur ŞAHİN YÜRÜRER

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Ankara

ÖZET: Orta Anadolu'da kışlık fiğ üretiminde en büyük sorunlardan birisi yabancıot mücadelesidir. Etkin bir kimyasal ilacın olmaması nedeniyle mekanik mücadele tek seçenek olarak kalmaktadır. Kışlık fiğ üretiminde ikinci büyük problem tohum teminidir. Bu araştırma; geniş sıra aralığı kullanarak sıra aralarının çapalanması ile ot mücadelesini yapmak ve en yüksek tane verimini sağlayan tohum miktarını belirlemek yoluyla her iki problemi çözmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada tek yıllık baklagil yem bitkilerinden TarmBeyazı-98 (Macar fiği) materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parseller sıra arası mesafesini oluştururken, alt parsellerde birim alana atılacak tohum miktarları yer almıştır. Denemede 45.0 ve 60.0 cm gibi iki farklı sıra aralığı ve m² 'de 100, 200, 300, 400 ve 500 adet tohum miktarları ele alınmıştır. Bitki boyu, bakla sayısı, dal sayısı, 1000 tane ağırlığı, birim alanda bitki sayısı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi gibi verim öğeleri ölçülmüştür. Üç yıl yürütülen araştırma sonuçlarına göre tane verimi üzerinde sadece tohum miktarlarının etkili olduğu, en yüksek tohum veriminin metrekarede 192 tane ile elde edildiği, verimle en yüksek ve pozitif korelasyonu bakladaki tane sayısı ve bitkideki bakla sayısının verdiği, en yüksek negatif ilişkininse metrekaredeki bitki sayısı ile olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği, sıra aralığı, tohum miktarı, verim öğeleri, çiftşekil

THE EFFECTIVENESS OF SOME SOW SPACINGS IN HUNGARY VETCH GROWN FOR SEED PRODUCTION

SUMMARY: *One of the important problem for winter vetch production in Central Anatolia is weed control. Because of non-existence of an effective herbicide, mechanic means are the only way of control. The second important problem is seed supply. Objective of this research is to solve the two main problems by interrow cultivation for weed control by utilising wide seed row spacing and determine teh optimum seed rate for maximum seed yield. The plant materail is Tarmbeyazı-98 (*Vicia pannonica* Crantz). The trials were set up split plot (RCB) with 3 replicates. Main plots was row spacing (45 and 60 cm), sub-plots were 5 seed rates ranging from 100 to 500 seed/m². Plant height, pod number, branch number, 1000 kernel weight, plant number per squaremeter, biological yield, grain yield and harvest index were determined. According to 3-year results only eed rate was effective on grain yield. The physical optimum seed rate was 192 seed /m². Highest positive corelation with grain yield was obtained with seed number per pod and pod number per plant. The highest negative correlation with grain yield was obtained with plant number per square meter.*

Key Words: *Hungary vetch, row spacing, seed rate, yield components, biplot*

GİRİŞ

Fiğ (*Vicia spp.*), dünyanın birçok bölgesinde yeşil veya kuru ot, tane üretimi, yeşil gübreleme ve otlama amaçları ile kullanılan baklagil yem bitkisidir. Fiğ otu proteince zengin, besleyici bir yem olarak kabul edilir ve birçok ülkede yaygın olarak tüketilir. Yurdumuzun bütün bölgelerinde de fiğ türlerini doğal vejetasyon içinde görmek mümkündür. Geniş alanlarda ekildiği ve tek yıllık olduğu için fiğ tohumuna devamlı ihtiyaç vardır. Bundan dolayı yem bitkileri tarımında önemli yeri olan fiğde tohum üretimi ile ilgili problemlerin çözümünde büyük fayda vardır.

Tohumluk; yem bitkileri tarımımızın gelişmesine engel olan problemlerin başında gelmektedir. Üretimi yapılmak istenen çeşidin tohumluğunu istenilen zaman ve miktarda temin etmek gerekmektedir. Temideki güçlüğün en önemli nedenlerinden birisi tohumluk üretimindeki zorluklardır. Bitkisel üretimde, bitkiler arası rekabetin en aza indirilmesi ve bitkilerin mevcut kısıtlı şartlardan daha iyi faydalanması istenir. Bu da birim alandaki bitki sayısı ile, bir başka ifadeyle tohum miktarının ve sıra aralığının ayarlanmasıyla mümkün olur. Birim alandaki bitki sayısı kullanılan tohumluk miktarının sonucu olduğuna göre atılacak tohum miktarının titizlikle belirlenmesi gerekmektedir. Munzur ve ark.(1992,1993, 1995), Bazı tek yıllık baklagil ekim oranının dane ve kuru ot verimine etkisi konusunda yapmış oldukları çalışmada Macar fiğinde 125, 150, 175, 200, 225, 250 ve 300 adet/m² tohum ekim oranları denemişlerdir. 6 yıllık deneme sonucunda Macar fiğinde en yüksek dane ve kuru ot verimi değerlerinin 225-250 adet/m² tohum ekim oranlarından elde edildiğini bildirmektedirler.

Orta Anadolu'da kışlık baklagillerin geniş alanlarda yetiştirilmesinde en önemli sorun yabancı ot kontrolüdür. Avcı ve ark. (1996), Orta Anadolu'da 4 yıl ortalaması olarak etkin yabancı ot mücadelesinin kışlık fiğ tane veriminde %100, izleyen buğday veriminde ise %25 ile 51 arasında verim artışı sağladığını bildirmektedirler. Kışlık baklagillerde ot mücadelesinin en az iki kez olması gerektiği ortaya çıkmıştır. (Meyveci ve ark.1991). Yine yapılan bir başka çalışmada bölgede kışlık baklagillerde kimyasallarla ot kontrolünün mümkün olamayacağı tespit edilmiştir (Meyveci ve ark.1993). Bu nedenle yabancı ot mücadelesinin ya elle veya uygun sıra aralığında makinalı çapalama ile yapılması gerekmektedir.

Yukarıda sayılan nedenlerle tohumluk üretiminin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için en ekonomik tohum miktarı ve hem başarılı ot kontrolü için hem de makinalı çapalamaya uygun sıra aralığının tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bunun için bu çalışmada mekaniksel olarak yabancı otun kontrolünü sağlayabilecek uygun sıra arası mesafesi ve optimum tohum miktarının tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Müdürlüğü, Haymana/İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak TARM tarafından Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen kışlık Tarmbeyazı-98 (Macar fiği) çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Denemenin Yapıldığı Yıllara İlişkin Yağış, Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri

Yıllar	Yağış (mm)												
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	Toplam
2000/2001	6.6	21.7	13.9	35.2	1.4	22.2	31.8	28.8	78.3	0.0	34.6	21.8	296.3
2001/2002	12.6	0.0	76.6	148.0	44.3	13.5	37.1	83.7	19.4	11.0	47.7	3.6	497.5
2002/2003	69.4	11.6	24.9	26.1	47.0	61.7	20.4	62.1	45.7	7.0	3.5	0.0	379.7
1989/2003 (15 yıl ort.)	18.4	25.6	34.0	53.4	31.1	32.6	43.5	54.7	48.3	22.4	17.8	16.0	397.7
Yıllar	Sıcaklık(°C)												
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	Ort.
2000/2001	17.3	10.8	7.7	1.1	1.2	2.5	10.0	10.7	12.9	19.5	23.8	21.9	11.6
2001/2002	18.3	11.2	5.0	0.7	-6.4	2.8	6.5	8.3	13.8	18.3	22.6	20.6	10.1
2002/2003	16.8	12.1	6.7	-3.4	3.7	-2.9	0.9	8.2	16.4	19.9	21.3	21.6	10.1
1989/2003 (15 yıl ort.)	16.9	12.2	5.4	0.5	-1.4	-0.4	3.9	9.1	13.9	18.1	21.7	21.3	10.1
Yıllar	Nisbi Nem (%)												
	Aylar												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	Ort.
2000/2001	68.9	76.1	72.7	80.5	81.5	78.5	75.3	75.4	75.4	66.3	63.9	71.9	73.9
2001/2002	68.9	68.0	79.8	84.7	65.3	75.9	77.8	81.9	70.6	67.8	64.4	63.6	72.4
2002/2003	69.1	70.8	74.3	74.0	81.8	78.7	77.8	76.8	68.5	63.8	60.8	62.7	71.6
1989/2003 (15 yıl ort.)	67.9	73.5	78.5	81.9	78.2	77.7	77.7	77.0	73.3	69.9	64.3	64.8	73.7

Araştırma alanı toprakları kahverengi toprak grubundan, killi-tınlı tekstürde, organik maddece fakir, pH'sı ise hafif alkali olan bir toprak yapısına sahiptir.

Deneme yeri iklim değerleri incelendiğinde (Çizelge 1) , uzun yıllar ortalama sıcaklık, nisbi nem ve toplam yağış değerleri sırasıyla 10.1 °C, %73,7 ve 397,7 mm olarak tespit edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2001, 2002 ve 2003 yılları ortalama sıcaklık, nisbi nem ile toplam yağış değerleri ise sırasıyla 11.6, 10.1 ve 10.1 °C, % 73.9, 72.4 ve 71.6 ile 296.3, 497.5 ve 379.7 mm olarak belirlenmiştir. Buna göre 2001 yılında düşük yağış miktarı ve yüksek sıcaklık değerleri elde edilirken 2002 yılı normal bir yıl olarak değerler gözlenmiş fakat 2003 yılında ise yüksek yağış ve düşük sıcaklık değerleri elde edilmiştir.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parselleri sıra arası mesafeleri oluştururken, alt parselleri de m²'ye atılacak tohum miktarları oluşturmuştur. Denemede sıra arası mesafesi olarak 45 ve 60 cm ele alınırken, tohum miktarı olarak da 100, 200, 300, 400 ve 500 adet/m² ekim sıklıkları uygulanmıştır. Denemede en küçük parsel boyutları 2.5 x 10=25 m² olup, deneme boyunca her parselde tesadüfen seçilmiş 10 bitkide bitki boyu, bakla sayısı, dal sayısı, , biyolojik (sap+tane) verimi, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi ölçümler yapılmıştır. Çiftşekil (biplot) analizi Gabriel, (1971)'e göre yapılmıştır. Varyans analizleri MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada fiğ tane verimi 3 yılın ortalaması olarak 83.4 kg/da 'dır (Çizelge 2.). En yüksek tane verimi 2002 yılında 45 cm sıra arası ve 200 tane /m² tohum miktarıyla 121.7 kg olarak elde edilmiştir. 2001 kurak yılında 62.3 , 2002 normal yılında 110.5 , kış soğuklarının zarar verdiği 2003 nemli yılda 77.4 kg/da verim elde edilmiştir.

Çizelge 2. Tarmbeyazı Kışlık Fiğ Çeşidinden Farklı Sıra Aralığı ve Tohum Miktarlarından Deneme Yıllarının Ortalaması Olarak Elde Edilen Verimler, kg/da.

sıra arası (cm)	Tohum miktarları (tane/m ²)					
	100	200	300	400	500	ortalama
45	88.3	93.2	88.9	77.3	75.8	84.7
60	85.9	91.1	81.3	75.0	77.2	82.1
Ortalama	87.1	92.1	85.1	76.2	76.5	83.4

Çizelge 3. Tarmbeyazı Kışlık Fiğinin Farklı Yetiştirme Şarlarında Elde Edilen Tane Verimlerinin Yıllık ve Toplu İstatistik Analizi Sonucu Elde Edilen F Olasılık Değerleri (P<0.05 ise Anlamli Değilse Anlamsız).

Değişim kaynakları	Birleştirilmiş ve yıllık analizlerde F olasılık değerleri (P)			
	2001	2002	2003	Birleşik
Yıllar				0.000
Tekerrürler	0.320	0.763	0.154	0.069
Sıra aralığı	0.983	0.298	0.821	0.460
Sıra aralığı x yıl				0.780
Tohum miktarları	0.116	0.024	0.023	0.001
Tohum miktarları x Sıra aralığı	0.411	0.018	0.467	0.892
Tohum miktarları x yıllar				0.011
Sıra arası x Tohum miktarı x yıl				0.110

Çizelge 4. Tarmbeyazı Kışlık Fiğinin Farklı Yetiştirme Şarlarında Elde Edilen Tane Verimlerinin Yıllık ve Toplu Tek Serbestlik Dereceli Ortogonal Testi Olasılık Değerleri (P<0.05 ise Anlamli Değilse Anlamsız).

Öğeler*	Yıllar ve birleşik yıllar analizi olasılık değerleri (P)				
	2001	2002	2003	Birleşik analiz	Yıl interaksyonları
Tohum miktarları					
TM _L	0.028	0.705	0.002	0.000	0.000
TM _Q	0.491	0.016	0.945	0.323	0.252
TM _C	0.320	0.039	0.198	0.031	0.266
TM _{Qr}	0.267	0.130	0.817	0.968	0.272
Sıra aralığı SA _L	0.988	0.298	0.943	0.867	0.847
TM x SA interaksyonları					
SA _L x TM _L	0.388	0.402	0.866	0.709	0.555
SA _L x TM _{Qd}	0.984	0.064	0.141	0.447	0.014
SA _L x TM _C	0.960	0.116	0.719	0.834	0.296
SA _L x TM _{Qr}	0.084	0.009	0.296	0.568	0.018

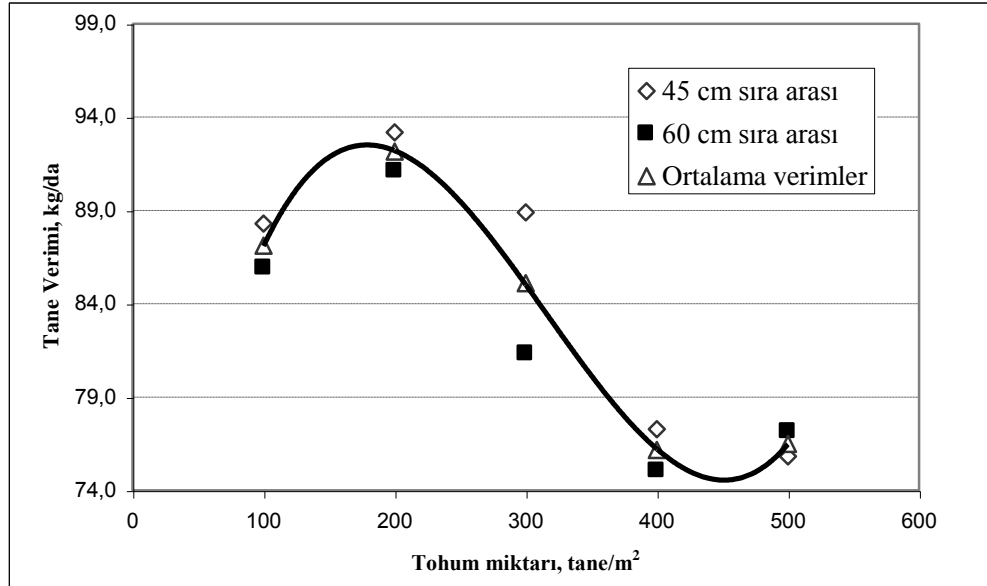
(*) L: Linear. Q: Kuadratik. C: Kubik. Qr: Kuartik

Tohum miktarı ve sıra aralığına fiğ verimlerinin karşılıklarına bakıldığında ortogonal analiz sonuçlarına göre interaksyonlardan hiçbirisi istatistiki anlamda(P<0.05) önemli bulunmamıştır. Sıra aralığı hiçbir yıl ve toplu değerlendirmede istatistiki anlamlı değildir. Tohum miktarlarında birinci ve üçüncü yılda linear, ikinci yılda ise linear ve kübik öğeler anlamlı bulunmuştur. Toplu analizde ise linear ve kübik öğeler istatistiki anlamlıdır. Öğelerin

yıl interaksiyonlarından tohum miktarının linear, interaksiyonlardan sıra arası linear x tohum miktarı kuadratik ve sıra arası linear x tohum miktarı kuartik istatistiki anlamlıdır (Çizelge 4.)

Her ne kadar yıl interaksiyonları anlamlı çıksa da ortalama verimler üzerinden analiz yapılarak tohum miktarı ve sıra aralığını incelemek gerekecektir. Çünkü üretim açısından sadece bir yılın sonucu değil belli bir üretim yılının ortalama verim sonucu ülkesel veya geniş çaplı üretim için önemli sayılmalıdır. Böylece sıra aralığı verim üzerinde etkili bulunmadığından birleşik (toplu) analizde ortaya çıkan tohum miktarlarının kübik ilişkileri kullanılarak optimum tohum miktarları hesaplanmıştır. Tane verimi ile tohum miktarları ilişkisi aşağıdaki verilen regresyon eşitliği ile ifadesini bulmuştur. Eşitlik Şekilden (Şekil 1.) de görüldüğü gibi verimdeki varyasyonun hemen hemen tümünü açıklamaktadır.

Tane Verimi (kg/da) = 0.000006 TM³ - 0.0017 TM² + 0.4313 TM + 59.013 (R² = 0.9999). Burada TM. tohum miktarlarını (tane/m²) göstermektedir. Bu eşitlikle bulunacak maksimum TM değeri fiziksel optimum noktasını vermektedir. Yapılan hesaplama ile her iki



Şekil 1. Tarmbeyazı-98 Kışlık Fiğ Çeşidinde Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Tane Verimleri ve İlgili Regresyon Eğrisi.

Farklı tohumluk / ürün fiyat oranları için optimum tohum miktarları Çizelge 5'de verilmektedir. Buna göre fiyat oranları arttıkça fiziki optimum miktarları oldukça azalmaktadır.

Çizelge 5. Tarmbeyazı Kışlık Fiğ Çeşidinde Farklı Tohumluk / Ürün Fiyatı Oranları İçin Ekonomik Optimum Tohum Miktarları ve Bununla Elde Edilen Tane Verimleri.

Tohumluk / ürün fiyat oranı	Optimum tohum miktarı (tane/m ²)	Ağırlık olarak karşılığı (1000 t ağ=38 g) (kg/da)	Elde edilen ürün verimi (kg/da)
0	192	7.3	93.3
1	164	6.2	92.8
2	142	5.4	91.7
3	122	4.6	90.0

VERİM ÖGELERİ İLİŞKİLERİ

Verim ögelerinin toplu varyans analizi sonuçları çizelge 5'de verilmektedir. Bitki boyu, bitkideki bakla ve dal sayıları tohum miktarından anlamlı olarak etkilenmiş ve bu etki yıllara göre değişmiştir. Bunlardan dal sayısı ayrıca yıllara bağlı olarak sıra aralıklarından etkilenmiştir. Bin tane ağırlığı ve daldaki bakla sayısı hiçbir şekilde uygulamalardan etkilenmemişlerdir. Biyolojik verim yıllara bağlı olarak tohum miktarlarından etkilenmiştir.

Bu durum Tarmbeyazı-98 fiğ çeşidinin tarladaki boşlukları iyi bir şekilde doldurduğunu göstermektedir. Hasat indeksi yalnızca tohum miktarlarından etkilenmiş ve yüksek tohum miktarlarından daha az hasat indeksi elde edilmiştir. Bakladaki tane sayısı yıllara bağlı olarak sıra arası ve tohum miktarlarından etkilenmiştir. Birim alandaki (m²) bitki sayısı tohum miktarı ve sıra arasından en yakın ve doğrudan etkilenen bir parametredir.

Varyans analiz sonuçları da bunu doğrulamakta ve bitki sayısı sıra arası ve tohum miktarından doğrudan ve tohum miktarından ve tohum miktarı ve sıra arası interaksyonundan yıllara göre değişen bir şekilde etkilenmektedir. Bitkideki bakla ve bakladaki tane sayısı kış şartları dolayısıyla fazlaca etkilenen metrekaredeki bitki sayısının değişmesi ile yüksek değişim katsayıları vermişlerdir (Çizelge 6.).

Çizelge 6. Farklı Sıra Aralığı (45 ve 60 cm) ve Tohum Miktarlarında (100-500 tane/m² arası) Üretilen Tarmbeyazı Kışlık Fiğın Verim Ögeleri Ortalamaları ve İstatistik Analiz Özetleri.

Sıra arası+ tohum miktarı	Bitki boyu (cm)	Bakla sayısı (ad./bit.)	Dal sayısı (ad./bit.)	1000 tane ağı. (g)	Biyolojik verim. (kg/da)	Hasat indeksi (%)	Bakla sayısı (ad./bit.)	Tane sayısı (ad./bakla)	Bitki sayısı (ad./m ²)
45+100	57.1	17.6	2.3	39.1	392.7	34.7	7.5	4.2	65.2
45+200	52.7	17.3	2.1	40.5	385.1	34.1	7.9	4.1	86.0
45+300	56.6	8.9	1.6	38.4	380.7	33.1	5.5	4.3	163.4
45+400	55.2	9.4	1.9	37.9	382.2	31.0	5.0	2.5	132.1
45+500	54.3	9.2	1.4	39.0	381.1	29.9	7.2	2.6	176.2
Ort. (45 cm)	55.2	12.5	1.8	39.0	384.3	32.6	6.6	3.5	124.6
60+100	54.4	11.6	2.1	38.8	396.7	33.3	5.4	2.9	94.2
60+200	60.1	13.1	1.8	39.0	396.7	34.2	7.0	4.3	120.7
60+300	64.7	9.1	1.6	38.7	392.4	33.3	5.5	2.2	174.5
60+400	55.8	7.7	1.2	39.5	357.7	32.6	6.2	2.3	192.0
60+500	46.8	7.5	1.5	38.2	404.1	30.3	5.8	2.8	145.2
Ort. (60 cm)	56.4	9.8	1.7	38.8	389.5	32.7	6.0	2.9	145.3
Değişim kaynakları	F ihtimaliyet değerleri (P<0.05)								
SA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0088
YSA	-	-	0.008	-	-	-	-	0.046	-
TM	0.054	0.000	0.003	-	-	0.018	-	-	0.0009
YTM	0.003	0.001	0.024	-	0.079	-	-	0.047	0.0091
TMSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YTMSA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0065
Değişim kaynakları	En küçük anlamlı fark (0.05)								
SA	5.19	4.07	0.22	2.09	21.52	1.83	1.68	0.97	19.61
YSA	8.99	7.06	0.39	3.62	37.27	3.18	2.91	1.68	33.96
TM	7.79	4.06	0.50	1.95	55.08	3.22	2.16	2.08	48.36
YTM	13.50	7.02	0.87	3.37	95.40	5.58	3.75	3.60	83.77
TMSA	11.02	5.74	0.71	2.75	77.90	4.56	3.06	2.94	68.39
YTMSA	19.09	9.93	1.23	4.77	134.92	7.89	5.30	5.09	118.46
Değişim katsayıları. %									
DK1	18.09	70.96	24.89	10.45	10.81	10.92	51.92	58.43	27.25
DK2	17.18	44.67	35.30	6.15	17.51	12.13	42.27	79.38	42.50

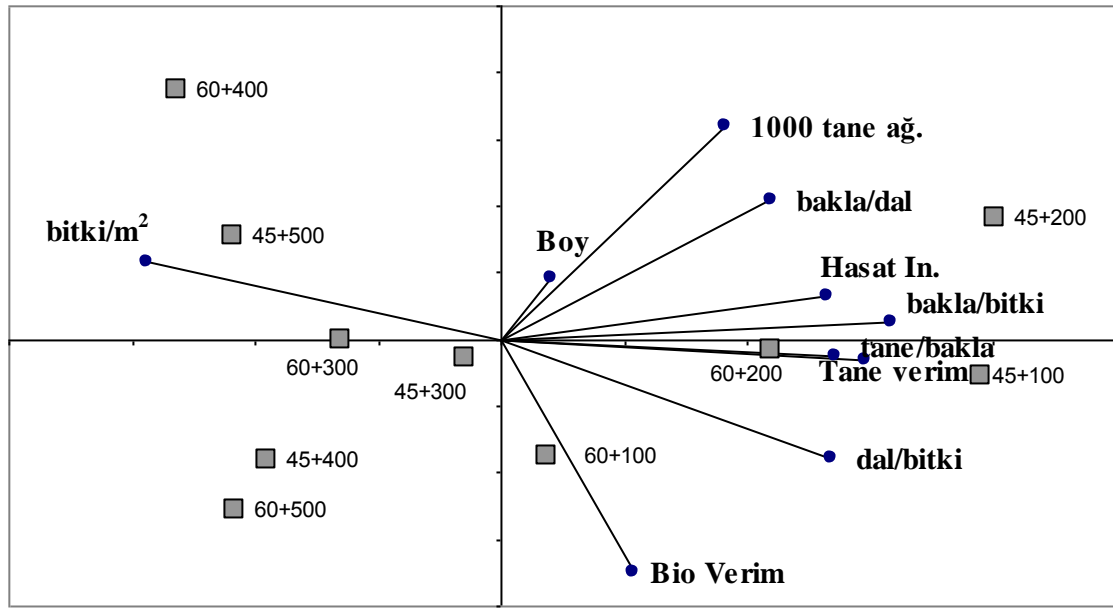
ÇİFTŞEKİL (BİPLOT) ANALİZİ

Tüm verilerdeki varyasyonun %99 dan fazlasını açıklayan çiftşekil analizine göre (Şekil 2.) tane verimi en fazla sıra ile 45 + 200, 45 + 100 ve 60 +200 ile elde edilmiştir. Tane verimi ile bakladaki tane sayısı çok sıkı ve pozitif ilişkilidir. Bitkideki dal sayısı, daldaki bakla sayısı ve hasat indeksi tane verimi ile pozitif ve ikinci derecede sıkı ilişkilidir. Bin tane ağırlığı, daldaki bakla sayısı ve biyolojik verim ise verimle pozitif ancak zayıf ilişki göstermektedirler. Verimle ters ve kuvvetli (sıkı) ilişki metrekaresindeki bitki sayısından ileri gelmektedir. En fazla metrekaresindeki bitki sayısı 60 + 400 ve 45 + 500 ile elde edilmiştir

Yüksek verimi veren sıra arası ve tohum miktar kombinasyonları aynı zamanda yüksek verim ögeleri değerlerine yol açmışlardır. Yüksek biyolojik verime, yüksek tane verimi veren kombinasyonlara ilave olarak 60 + 100 ile de ulaşılmıştır. Metrekaredeki bitki

sayısı tüm verim ögeleri ile negatif yönde ilişkili olmuştur. Bu parametre dışındaki ögeler 3 grup oluşturmaktadır. Grup içindeki ögeler aralarında sıkı ve pozitif ilişkilidir. Birinci grubu oluşturanlar bitki boyu, bin tane ağırlığı ve daldaki bakla sayısıdır. İkinci grubu oluşturanlar hasat indeksi, bitkideki bakla sayısı ve bakladaki tane sayısıdır. Üçüncü grup ise bitkideki dal sayısı ve biyolojik verim oluşturmaktadır. 45+200 en yüksek 1. grup değerlerine, 45+100 ve 60+200 en yüksek 2 ve 3. grup değerlerine neden olmuşlardır.

Kullanılan tohum miktarları birim alandaki bitki sayısında artışa neden olurken, bu artış verim ve diğer verim ögelerine olumsuz olarak yansımıştır. Böylece denenen tohum miktarlarından düşük olanlar verim artışında etkili olmuşlardır.



Şekil 2. Tarmbeyazı-98 Kışlık Fiğ Çeşidinde 45 ve 60 cm Sıra Aralığı ve 100-500 Arası Tohum Miktarları ile Bunlarla Elde Edilen Verim ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkileri Gösteren Çiftşekil (Biplot).

SONUÇ

Tane verimi üzerinde sıra aralığının değil tohum miktarlarının etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle her iki (45 ve 60 cm) sıra aralığı için bulunan tohum miktarı 192 tane/m² dir. Ekonomik tohum miktarları tohumluk/ürün fiyat oranlarının artmasıyla 192 taneden daha düşük olmuştur. Tohum miktarları metrekaresindeki bitki sayısı, bitki boyu bitkideki bakla sayısı ve bitkideki dal sayısında etkin olmuşlardır. Çiftşekil analizi verimle bakladaki tane sayısının çok yüksek ilişkili olduğunu bunu bitkideki bakla sayısının izlediğini göstermiştir. Birim alandaki başak sayısı verim dahil tüm verim ögeleri ile negatif korelasyon vermiştir.

KAYNAKLAR

- Avcı, M., Avçin, A., Munzur, M., Tan, A. ve Kabakçı, H. 1996. kışlık baklagil (macar fiği) için farklı toprak hazırlığı ve yabancı ot mücadelesinin macar fiği ve izleyen buğday verimine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst. Dergisi Cilt: 5, sayı:1 sayfa: 1-16, Ankara.
- Gabriel, K.R (1971). The biplot-graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* 58, 453-67
- Meyveci K., M. Karaca. H. Eyüpoğlu. A Avçin. E Karagüllü. M. Avcı N. Durutan.H. Kabakçı. 1993. Kışlık mercimekte Ot Alım Zamanı ve Sayısı. Sonuç raporu. Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü. PK. 226. Ulus. Ankara.
- Meyveci K., H.Eyüpoğlu.E.Karagüllü. B.Taştan. A.Yıldırım. A. Demirci.1998. Kışlık Mercimekte Yetiştirme Tekniğine Bağlı Olarak Yabancı Otlara Karşı Mücadele İmkanları Üzerine Araştırmalar Sonuç Raporu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü PK. 226. Ulus Ankara.
- Munzur. M., Tan. A., Kabakçı. H. 1992.Bazı tek yıllık baklagil ekim oranının ot ve tohum verimine etkisi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü(TARM) 1991/1992 yılı çalışma raporları.
- Munzur. M., Tan. A., Kabakçı. H. 1993. Bazı tek yıllık baklagil ekim oranının ot ve tohum verimine etkisi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü(TARM) 1992/1993 yılı çalışma raporları.
- Munzur. M., Tan. A. ve Kabakçı. H. 1995. Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkileri Ekim Oranının Ot ve Tohum Verimine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM) 1995 yılı çalışma raporları. Ankara.