



TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF  
FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME **9**

SAYI  
NUMBER **1-2**

**2000**

TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF  
FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME 9

SAYI  
NUMBER 1-2 2000

Ağustos 2002'de basılmıştır



**TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL  
RESEARCH INSTITUTE

CİLT SAYI  
VOLUME 9 NUMBER 1-2 2000

ISSN 1302-4310

Tarla Bitkileri  
Merkez Araştırma Enstitüsü  
Adına

**SAHİBİ**

Dr. Hüseyin TOSUN  
Enstitü Müdürü

**Genel Yayın  
Yönetmeni**

Dr. Nusret ZENCİRCİ

**Yayın Kurulu**

Dr. Ahmet GÜRBÜZ  
Dr. Kader MEYVECİ  
Dr. Kenan YALVAÇ  
Dr. Fazıl DÜŞÜNCELİ  
Dr. Turhan TUNCER  
Dr. Sabahaddin ÜNAL

**İsteme Adresi**

Tarla Bitkileri Merkez  
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
P.K. 226 06042 Ulus-ANKARA  
Tel: 287 33 34 Fax: 287 89 58

<http://communities.msn.com/tbmaedergisi>

**BASKI**

**BURCU  
Ofset**

Mal. San. ve Tic. Ltd. Şti.

Rüzgarlı,  
Celal Atik Sokak  
Köseoğlu İşhan  
No: 4/6-7-8  
06030  
ULUS / ANKARA  
Tel : 311 55 43 pbx

**İÇİNDEKİLER  
CONTENTS**

**BAZI BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİNDE AZOTLU GÜBRE DOZLARININ ÖNEMLİ TARIMSAL KARAKTERLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZER DOSES ON IMPORTANT AGRONOMIC CHARACTERS IN SOME FORAGE GRASSES

Erol KARAKURT, Hayrettin EKİZ

1

**BAZI BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİNDE KURU OT VERİMİ İLE BAZI VERİM KOMPONENTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

THE PATH ANALYSIS OF THE CORRELATIONS BETWEEN HAY YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS IN SOME FORAGE GRASSES

Erol KARAKURT, Hayrettin EKİZ

12

**NOHU GEVENİ (*Astragalus cicer* L.) AYRIK (*Agropyron Gaertn.*) KARŞIMILARINDA KURU OT VERİMİ İLE DİĞER BAZI KARAKTERLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER VE İZ ANALİZLERİ**

PATH AND CORRELATION ANALYSIS BETWEEN HAY YIELD AND HAY YIELD COMPONENTS IN CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer* L.) AND WHEATGRASS (*Agropyron Gaertn.*) MIXTURES

Sabahaddin ÜNAL, Ahmet ERAÇ

23

**NOHU GEVENİ (*Astragalus cicer* L.) AYRIK (*Agropyron Gaertn.*) EKİMİ KARŞIMILARINDA KURU OT VERİMİ VE BOTANİK KOMPOZİSYONA ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR\***

THE RESEARCHES ON THE EFFECTS OF MIXTURE SOWING RATES OF CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer* L.) WHEATGRASS (*Agropyron Gaertn.*) FOR FORAGE YIELD AND BOTANICAL COMPOSITION

Sabahaddin ÜNAL, Ahmet ERAÇ

32

**TÜRK HAŞHAS POPULASYONLARININ YAĞ VE MORFİN MUHTEVALARI**

OIL AND MORPHINE CONTENTS OF TURKISH POPPY POPULATIONS

Neşet ARSLAN, Refik BUYUKGÖÇMEN, Ahmet GUMUŞCU

56

**FATLI REZENE (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'DE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

THE EFFECTS OF PLANT DENSITY ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SWEET FENNEL (*Foeniculum Vulgare* Mill. var. *dulce*)

Fatma OZKAN, Bilal GURBÜZ

61

**A RESEARCH ON MORPHOGENETIC VARIABILITY OF ACCUMULATION OF OIL AND PROTEIN IN SOME SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.) CULTIVARS**

BAZI SOYA (*Glycine max* (L.) Merr.) ÇEŞİTLERİNDE YAĞ VE PROTEİN BİRİKİMİNİN MORFOGENETİK VARYABİLİTESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMA

Serkan URANBEY, Dilek BAŞALMA, Arif İPEK

68

**MULTİGERM VE MONOGERM SEKERPANCARI HATLARININ MELEZLENMESİYLE F<sub>2</sub> GENERASYONUNDA AÇILAN MONOGERM BİTKİLERDE DÖL TESTİ**

PROGENY TEST OF MONOGERM PLANTS SEGREGATED IN F<sub>2</sub> GENERATION BY CROSSING OF MULTİGERM AND MONOGERM SUGAR BEET LINES

Celal ER, Serkan URANBEY, Gökten GUMUŞAY

73

**MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİT ADAYLARININ BAZI İSTATİSTİKİ DEĞERLENDİRMELERİ**

SOME STATISTICAL ASSESSMENTS OF DURUM WHEAT CANDIDATES FOR RELEASE

İrfan OZBERK, Fethiye OZBERK

83

**GAP BÖLGESİNDE İLAVE SULANAN KOŞULLARDA YETİŞTİRİLEN BAZI MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANS VE STABİLİTELERİ**

PERFORMANCE AND STABILITY OF SOME DURUM WHEAT CULTIVARS GROWN UNDER SUPPLEMENTARY IRRIGATED CONDITIONS IN GAP REGION

İrfan OZBERK, Fethiye OZBERK

91

**THE EFFECTS OF SPRING AND WINTER SOWINGS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum* L.) LINES**

BAZI ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum* L.) HATLARINDA YAZLIK VE KIŞIK EKİMİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

Bilal GURBÜZ, Ahmet GUMUŞCU, Arif İPEK

99

**BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNİN DEPOLAMA SONRASI KALİTE VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

INVESTIGATION OF QUALITY AND PHYSIOLOGICAL PROPERATIES OF SOME POTATO VARIETIES AFTER STORAGE

Kemalettin KARA

107

**ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA ADAPTASYON VE VERİM DENEMESİNE ALINAN PATATES ÇEŞİTLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

A RESEARCH ON SOME QUALITY PROPERTIES OF POTATO VARIETIES GROWN IN ERZURUM

Kemalettin KARA

118

**TÜTÜNE *Agrobacterium tumefaciens* ARACILIĞIYLA (*Nicotiana tabacum*) GEN AKTARIMINDA SICAKLIĞIN ETKİSİ**

EFFECT OF TEMPERATURE ON *Agrobacterium tumefaciens* MEDIATED TRANSFORMATION OF TOBACCO

Turgay UNVER, Khalid M KHAWAR, Iskender PARMAKSIZ, Leyla AÇIK.....

128

**FARKLI MEVSİMLERDE BESİYE ALINAN HOLSTAYN ERKEK DANALARDA YEMLEME ŞEKİL VE ZAMANININ BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ**

THE EFFECTS OF FEEDING TYPE AND TIME ON FATTENING PERFORMANCE OF HOLSTEIN BULLS FATTENED DURING DIFFERENT SEASONS

Hadı BAŞARAN, Ahmet GURBUZ

133

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

**BİLİM DANIŞMANLARI**

Prof.Dr. Ahmet ERAÇ

Prof.Dr. Celal ER

Prof.Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Prof.Dr. Ekrem KÜN

Prof.Dr. H. Hüseyin GEÇİT

Prof.Dr. Hayrettin EKİZ

Prof.Dr. Neşet ARSLAN

Prof.Dr. Özer KOLSARICI

Prof.Dr. Yavuz EMEKLİER

Prof.Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Prof.Dr. Numan AKMAN

Prof.Dr. Bilal GÜRBÜZ

Doç.Dr. Cafer S. SEVİMAY

Prof.Dr. Saime ÜNVER

Prof.Dr. Sait ADAK

Doç.Dr. Sebahattin ÖZCAN

Doç.Dr. Suzan ALTINOK

## 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.

## BAZI BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİNDE AZOTLU GÜBRE DOZLARININ ÖNEMLİ TARIMSAL KARAKTERLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Erol KARAKURT <sup>1</sup>

Hayrettin EKİZ <sup>2</sup>

1. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK 226, 06042, Ulus-Ankara  
2. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

**ÖZET:** Bu araştırma, Ankara koşullarında bazı buğdaygİL yem bitkilerine uygulanan değişik azotlu gübre ve ahır gübresi dozlarının önemli tarımsal karakterlere etkilerinin belirlenmesi amacıyla 1996-1997 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom bitkileri kullanılmıştır. Bu üç bitkiye % 21'lik amonyum sülfatın 0, 4, 8, 12 kg N/da ve ahır gübresinin 1000, 2000, 3000 kg/da dozları uygulanmıştır. Bu araştırmada ana sap uzunluğu, kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri incelenmiştir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek ana sap uzunluğu, kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri dekara 12 kg N uygulamasından elde edilmiştir.

Mavi ayrık bitkisinde en yüksek yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri dekara 12 kg N uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte en yüksek ana sap uzunluğu değeri dekara 3000 kg ahır gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek kuru madde oranı kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde ise en yüksek kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri dekara 12 kg N uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte en yüksek ana sap uzunluğu dekara 3000 kg ahır gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek kuru madde oranı aynı grupta yer alan kontrol parselinden, dekara 1000 ve 3000 kg ahır gübresi uygulamalarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** BuğdaygİL yem bitkisi, azot, ot verimi, verim, protein.

### EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZER DOSES ON IMPORTANT AGRONOMIC CHARACTERS IN SOME FORAGE GRASSES

**SUMMARY:** This study was carried out to investigate the effect of various levels of N fertilizer and farmyard manure on important agronomic characters of some forage grasses under dry conditions of Ankara, at the experiment field of Agronomy Department, Agricultural Faculty, Ankara University, during 1996-97

Crested wheatgrass, intermediate wheatgrass and smooth brome grass were used as the plant material. 0, 4, 8, 12 kg N as ammonium sulphate per decare and 1000, 2000, 3000 kg/da of farmyard manure were applied. Main tiller length, number of tillers, herbage and hay yield, dry matter ratio and yield, and crude protein ratio and yield were studied in the experiment.

The tallest main tiller, the highest tiller number, fresh and hay yield, dry matter yield and ratio, crude protein yield and ratio in crested wheatgrass were obtained from 12 kg N/da applied plots.

The highest herbage and hay yield, dry matter yield, crude protein ratio and yield for intermediate wheatgrass were obtained from 12 kg N/da applied plots; meanwhile the tallest main tiller was taken from 3000 kg farmyard manure /da; the highest dry matter was found in control

The highest tiller numbers, herbage and hay yield, dry matter yield, crude protein yield and ratios, smooth brome grass were taken from 12 kg N/da applied plots; the tallest main tiller from 3000 kg farmyard manure /da, the highest dry matter ratio were found in control and 1000 kg farmyard manure /da and 3000 kg farmyard manure /da applied plots.

**Key Words:** Forage grasses, nitrogen, hay yield, yield, protein.

\* Bu yayın, Dr. Erol KARAKURT'un Prof. Dr. Hayrettin EKİZ, Prof. Dr. Veyis FANŞI ve Doç. Dr. Suzan ALTINÖK'ün oluşturduğu jüri tarafından 31/03/2000 tarihinde kabul edilen doktora tezinden özetlenmiştir.



## GİRİŞ

Ülkemiz yem bitkileri kaynağı ve yetiştirme imkanları bakımından şanslı bir konumda bulunmasına rağmen, tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkileri ekiliş oranı ve üretim miktarı yeterli düzeyde değildir. Hayvan varlığımızın kaba yem gereksiniminin önemli bir bölümünü sağlayan çayır ve meralarımız ise yıllardır süre gelen aşırı, erken otlatma ve bakımsızlık sonucu bozulmuş, pulluk altına alınmış ve birim alandaki verimleri çok düşmüştür.

Çayır-meralardan ve tarla tarımı içinde ekilen yem bitkilerinden üretilen kuru ot miktarları, hayvan mevcudu için gerekli olan miktardan çıkarıldığında, ciddi bir yem açığının olduğu görülür. Bu kaba yem açığı sap ve saman gibi düşük kaliteli yemlerden karşılanmakta ama yine de ilave kaba yeme ihtiyaç duyulmaktadır.

Yem üretiminde amaç kaliteli ve yeterli miktarda ürün sağlamaktır. Yem bitkileri, çayır ve meraların verimlerinin artırılmasında gübreleme en çok kullanılan ve genellikle olumlu sonuçlar veren bir yöntemdir. Tarımsal alanlardan kaldırılan ürün miktarını etkileyen önemli girdilerden biri olan gübrelerin yem üretim alanlarında kullanılmasına, ekonomik nedenlerle, tarla bitkilerinden daha sonra başlanılmıştır. Rasyonel bir gübrelemede; en fazla ürün, en kaliteli yemi üretmek, uygulanan gübreden azami oranda faydalanma ve gübrelemenin ekonomik yönden karlı olması hususlarının dikkate alınması gerekmektedir.

Yem bitkileri tarımında gübreleme, verim ve kaliteyi artırdığı gibi, yeşil yem periyodunu uzatmakta, topraktaki suyun daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Yem bitkisi türlerinin ömürlerinin farklı olması, çok değişik toprak ve iklim koşullarında yetiştirilmesi gibi nedenlerle tüm yem bitkileri için geçerli gübreleme önerileri yapılamamaktadır.

Yem bitkilerinde kullanılacak gübrelerin cins ve miktarlarına, bölgenin yağış miktarı ve dağılışı, sulama imkanları, toprağın fiziksel özellikleri ve reaksiyonu (pH) önemli ölçüde etki etmektedir. Bunun yanında yem bitkilerinin cinsi, ömrü, serin veya sıcak mevsim yem bitkisi olması, kurulan tesisin amacı, bölgedeki yabancı ot sorunu gibi birçok faktöre göre uygulanacak gübrenin cins ve miktarı ayarlanabilir.

Yurdumuzda çeşitli iklim ve toprak şartlarında başarılı bir şekilde tarımı yapılabilecek buğdaygil ve baklagil yem bitkileri bulunmaktadır. Kurağa dayanıklı bu yem bitkilerinin hayvancılığımız için kaliteli yem ihtiyacının sağlanmasına da büyük katkıları vardır. Özellikle otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom kıraç koşullarda da iyi gelişme gösteren buğdaygil yem bitkileridir. Bu bitkilerle yapılan araştırmalarda kıraç koşullarda ilk ekim yılı hariç 3-4 yıl süreyle her yıl 200-300 kg/da civarında kuru ot alınabileceği belirlenmiştir (Açıkgöz, 1991; Elçi ve Açıkgöz, 1993).

Memleketimizde yem bitkileri, çayır-mer'a alanlarının gübrenmesi konusuna yeteri kadar önem verilmediği bilinmektedir. Bu araştırmada, kıraç koşullarda otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom bitkilerine uygulanan çeşitli oranlardaki azotlu gübre dozlarının ve farklı miktarlardaki ahır gübresinin bu bitkilerin bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom bitkilerinde konumuz ile ilgili yapılmış araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Stitt *et al.* (1955), 1946-47 yıllarında yaptıkları bir araştırmada otlak ayrığı bitkisine amonyum nitrat formunda 0, 2.8, 5.5, 11.0, 16.5 ve 22.0 kg/da N gübre dozlarını uygulamışlardır. Otlak ayrığı bitkisinde ham protein oranı ve kuru ot verimlerinin sırasıyla % 10.8, 11.3, 13.3, 13.9, 14.8, 16.7 ve 52.8, 73.7, 86.9, 112.2, 118.8, 161.7 kg/da bulunduğunu kaydetmektedirler.

Colville *et al.* (1963), kılçıksız bromun Lincoln çeşidi ile 1954-1960 yılları arasında yürüttükleri tarla denemesinde 0, 4.5, 9.0, 13.5, 18.0 ve 22.5 kg /da N olmak üzere 6 farklı azotlu gübre dozu uygulamışlardır. Deneme sonucunda 7 yıllık ortalama değerler olarak sırasıyla 144, 327, 472, 512, 498, 501 kg/da kuru madde verimi elde edildiğini, ham protein oranlarının ise % 9.0, 10.2, 11.9, 13.0, 14.8, 14.8 bulunduğunu bildirmektedirler.

Tai ve Dewey (1966), otlak ayrığında bitki boyunun diploidlerde 67.1-89.7 cm, suni tetraploidlerde 74.7-93.2 cm arasında değiştiğini, sap kalınlığının diploidlerde 1.10-1.55 mm, tetraploidlerde 1.35-1.75 mm arasında, kardeş sayısının diploidlerde 337-656 adet, tetraploid bitkilerde 158-388 adet arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Lawrence *et al.* (1969 b, 1970), Kanada şartlarında 1961-1965 yılları arasında yürüttükleri araştırmada mavi ayrık bitkisine 0, 7.5, 15.0, 22.5, 30.0, 37.5 kg/da N gübre dozları uygulamışlardır. Araştırma sonucunda bu dozlardan sırasıyla 406.9, 578.4, 655.8, 760.1, 841.9, 885.6 kg/da kuru madde verimi, % 17.3, 18.6, 19.1, 20.5, 21.6, 22.0 ham protein oranı ve 71.4, 94.2, 108.3, 135.9, 162.3, 172.4 kg/da ham protein verimi elde ettiklerini; en yüksek kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein veriminin 37.5 kg/da N uygulamasından elde edildiğini belirtmektedirler.

Larson *et al.* (1971), 1955-1969 yılları arasında yürüttükleri tarla denemesinde, kılçıksız broma 0, 3.7, 7.4, 14.9, 22.4, 29.8 kg/da N dozları uygulanmış ve bu dozlardan sırasıyla, 238, 350, 504, 594, 666, 708 kg/da kuru madde verimi: % 11.5, 11.0, 13.3, 17.8, 19.4, 21.6 ham protein oranı ile 27.6, 42.9, 82.6, 116.6, 140.6, 178.8 kg/da ham protein verimi elde edildiğini bildirmektedirler.

George *et al.* (1973), ABD (Maimi)'de 1964-1965 yılları arasında sulu şartlarda kılçıksız bromun Lincoln çeşidi ile yürüttükleri araştırmada 0, 8.4, 16.8, 33.6, 67.2, 134.4 kg/da N dozlarını denemişlerdir. Farklı gübre dozlarından 2 yılın ortalaması olarak sırasıyla 91, 131.4, 176.6, 221, 237.2, 212.6 kg/da kuru madde verimi ile % 14.41, 14.44, 15.79, 18.69, 21.60 ve 24.5 ham protein oranı elde edildiğini bildirmektedirler.

Smith (1981), 1958-59 ve 1962-63 yılları arasında yürüttüğü denemede kılçıksız broma 0, 8, 16, 24, 32, 48, 64, 80, 95 kg/da N dozları uygulamıştır. 3 yıllık ortalamalara göre azotlu gübre dozlarından sırasıyla 267.5, 385.0, 737.5, 870.0, 1005.0, 990.0, 972.5, 917.5, 902.5 kg/da yeşil ot verimi, 40.0, 57.5, 120.0, 152.5, 205.0, 227.5, 235.0, 235.0, 225.0 kg/da ham protein verimi elde ettiğini bildirmektedir.

Açıkgöz (1982), Ankara koşullarında otlak ayrığının Fairway varyetesinde bazı morfolojik ve tarımsal özellikler ile çiçek biyolojisinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu araştırmasında, bitki boyunun 84.32-105.51 cm, sap kalınlığının 2.1-2.7 mm, boğum sayısının 3.78-4.10 (3-5), kardeş sayısının 345.28-459.12 ve tam başaklanma devresinde ham protein oranının ise % 9.96-19.59 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacı, otlak ayrığında ilk başaklanmanın 5 Mayıs -27 Mayıs, tam başaklanmanın ise 8 Mayıs - 2 Haziran tarihleri arasında olduğunu açıklamaktadır.

Altın (1982), Erzurum kıraç şartlarında 1974-1979 yılları arasında yalnız ektiği otlak ayrığı, kılçıksız brom ve mavi ayrık bitkilerine 0, 5 ve 10 kg/da N (amonyum sülfat %20-21'lik) dozlarını uygulamıştır. Otlak ayrığının değişik azot dozlarındaki 5 yıllık ortalama kuru ot verimlerinin 305.4, 478.0, 676.8 kg/da, 2 yıl ortalaması (1975-1976) ham protein verimlerinin ise 40.38, 72.80, 103.20 kg/da arasında, kılçıksız bromun değişik azot dozlarındaki 5 yıllık ortalama kuru ot verimlerinin 337.3, 501.9, 720.5 kg/da, ham protein veriminin 49, 82, 120 kg/da ve ham protein oranının ise % 7.63, 10.03, 13.49 arasında değiştiğini kaydetmektedir. Araştırma sonucunda mavi ayrık bitkisinde değişik azot dozlarındaki dekara kuru ot verimlerinin sırasıyla 328.8, 457.6, 654.1 kg, ham protein verimlerini ise 48.30, 76.13, 114.04 kg arasında olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı en yüksek kuru ot ve ham protein veriminin 3 bitki türünde de 10 kg/da N gübre dozundan elde edildiğini, kuru ot ve ham protein veriminin uygulanan azot miktarına paralel olarak artış gösterdiğini bildirmektedir.

Holt ve Zentner (1985), Kanada'nın orta-batı Saskatchewan bölgesinde 1975-1980 yılları arasında yaptıkları bir araştırmada yonca, kılçıksız brom ve otlak ayrığının yalnız ve karışık halde yetiştirdiklerinde çiftlik gübresinin ve inorganik gübre uygulamalarının verime etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada yalnız ekilen otlak ayrığı ve kılçıksız brom bitkilerine dekara 0, 5.5 kg N +1.2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 11.0 kg N+2.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inorganik gübreler ile dekara 1.1 ve 2.2 ton çiftlik gübresi uygulamışlardır. Kılçıksız bromdan sırasıyla dekara 157, 316, 418, 202, 242 kg ve otlak ayrığından sırasıyla 190, 347, 433, 250, 264 kg kuru madde verimi elde ettiklerini kaydetmektedirler.

Kunelius *et al.* (1987), üre ve amonyum nitratın farklı dozlarının kılçıksız bromda verime etkilerini araştırmışlardır. Kontrol parselinden 2 yılın ortalaması olarak 243.5 kg/da kuru madde verimi aldıklarını, ayrı ayrı üre ve amonyum nitrat formunda verilen 3, 6, 9, 12 kg/da N dozlarından ise sırasıyla 442.5, 681.5, 810, 865.5 ve 425, 620.5, 713.5, 860 kg/da kuru madde verimi aldıklarını belirtmektedirler.

Serin (1989 b, 1991 a), Erzurum kıraç şartlarında 1978-1984 yılları arasında yürüttüğü araştırmada, otlak ayrığına uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein oranına etkilerini araştırmıştır. Otlak ayrığına 0, 5 ve 10 kg/da N (amonyum sülfat %20-21) dozlarını uygulamıştır. Araştırmacı tarafından azot dozlarındaki kuru ot verimlerinin sırasıyla 240.6, 333.8 ve 511.5 kg/da, ham protein oranlarının % 9.98, 10.21 ve 13.14 olarak ve ham protein verimlerinin ise 24.0, 33.3 ve 67.6 kg/da olduğunu, 3 yıllık ortalama bitki boyu ve başaklı sap sayısının sırasıyla 52.4, 49.9 ve 50.0 cm ile 790.1, 987.3 ve 1220.7 adet/m<sup>2</sup> elde edildiğini açıklamıştır.

Serin (1990, 1991 b), Erzurum kıraç şartlarında 1978-1984 yılları arasında yürüttüğü araştırmada mavi ayrığına 0, 5 ve 10 kg/da N dozları uygulamıştır. Araştırma sonucunda sırasıyla 192.8, 249.5 ve 409.7 kg/da kuru ot verimi, % 10.96, 11.04 ve 12.97 ham protein oranı ile 23.9, 27.4 ve 54.4 kg/da ham protein verimi, 3 yıllık ortalama bitki boyu ve başaklı sap sayısının sırasıyla 87.0, 85.5 ve 82.8 cm ile 227.0, 266.4 ve 320.3 adet/m<sup>2</sup> elde edildiğini bildirmektedir. Araştırmacı en yüksek değerlerin 10 kg/da N uygulanan parsellerden elde edildiğini kaydetmektedir.

Serin (1996 a, d), Erzurum kıraç koşullarında 1978-1984 yılları arasında yürüttüğü araştırmada kılçıksız bromda 0, 5 ve 10 kg/da N dozları uygulamıştır. 40 cm sıra arası ekimde 6 yılın ortalaması olarak 231.3, 293.6, 430.8 kg/da kuru ot, 24.2, 36.8, 55.1 kg/da ham protein verimi ile % 9.01, 10.90, 12.40 ham protein oranı, 180.2, 218.6 ve 218.1 adet/m<sup>2</sup> başaklı sap elde etmiştir. Araştırmacı en yüksek verim değerlerinin 10 kg /da N dozu uygulanan parsellerden alındığını kaydetmektedir.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1996-1997 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında kıraç şartlarda yürütülmüştür.

Araştırma yeri topraklarının ortalama % 38 kum, % 33 silt ve % 29 kil kapsamıyla bünye bakımından killi, tınlı ve siltli bir yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. pH 7.9 olup, pH bakımından toprağın yapısı hafif alkalidir. % 5.3 kireç (CaCO<sub>3</sub>) kapsayan toprak, bu bakımdan az ile orta derecede kireç kapsayan topraklar sınıfına girmektedir. Araştırma yerinin toprağında % 1.3 organik madde bulunmakta olup, toprak bu bakımdan az organik madde içeren topraklar sınıfına girmektedir. Suda çözünebilir tuzlar % 0.063 olup, toprakta tuzluluk problemi yoktur. Ahır gübresinin analizinde ortalama değerler olarak yanma kaybı % 28.17, su ile doymuşluk % 113 olarak bulunmuştur. Ahır gübresinin pH değeri 7.40 olup, hafif alkali yapıda olduğunu göstermektedir. Kireç oranı %8.45, organik madde % 13.5 ve suda çözünen tuzlar % 0.980 olarak tesbit edilmiştir.

Araştırma yerinin uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde, sıcaklık ortalamasının 12.3 °C, oransal nem ortalamasının % 60.3 ve toplam yağış miktarının 342.5 mm olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 1995, 1996 ve 1997 yıllarındaki sıcaklık ortalamaları sırasıyla 9.6, 12.3 ve 11.3 °C, oransal nem ortalaması % 64.3, 64.5 ve 63.7 ve toplam yağış miktarı ise 525.3, 478.6 ve 548.1 mm olarak tesbit edilmiştir. Buna göre değerler karşılaştırıldığında denemenin yürütüldüğü 1995, 1996 ve 1997 yıllarındaki toplam yağış miktarları, uzun yıllar ortalamasından yüksektir. 1995 ve 1997 yıllarındaki sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasından düşük, 1996 yılı eşit değer göstermiştir. Oransal nem değerleri ise uzun yıllar ortalamasından yüksek değerler göstermektedir.

Araştırmada materyal olarak buğdaygil yembitkilerinden otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'nın Fairway kültür varyetesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv., *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Ungarische Trespe kültür varyetesi kullanılmıştır.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitki türleri ana parseller, gübre dozları alt parseller olarak düzenlenmiştir. Ekim ilkbaharda 10.04.1995 günü yapılmıştır. Ekim oranı 3 tür için de 1.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Parseller 4.4 m X 3.5 m = 15.4 m<sup>2</sup> olup, tohumlar 3.5 m uzunluğunda 40 cm sıra arasına sahip 12 sıraya ekilmiştir.

Denemede amonyum sülfat gübresinin 0, 4, 8, 12 kg/da ile ahır gübresinin 1000, 2000, 3000 kg/da dozları uygulanmıştır. Gübre dozları eşit miktarlarda bölünerek 1. Yıl ekimle birlikte, çıkıştan sonra ve sonbaharda; 2 yıl ve diğer yıllarda ise büyüme başlangıcından önce (erken ilkbaharda), sapa kalkma başlangıcında ve sonbaharda olmak üzere her yıl 3 ayrı zamanda parsellere verilmiştir.

Araştırmada başaklanmada ana sap uzunluğu, ana sapta kardeş sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi gibi morfolojik ve tarımsal özellikler incelenmiştir. Parsellerden elde edilen yeşil ot örneklerinden kuru ot verimleri ve bundan da kuru madde verimleri hesaplanmıştır. Ham protein verimleri de kuru madde verimi değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen tarla, laboratuvar gözlem ve ölçüm rakamları bölünen bölünmüş deneme desenine göre bilgisayarda MSTATC programında varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Bulunan ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını kontrolü duncan testi ile saptanmıştır (Düzgüneş vd. 1983).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Otlak Ayrığı

Kıraç şartlarda farklı gübre dozları uygulanan otlak ayrığı bitkisinde tesbit edilen başaklanmada ana sap uzunluğu, ana sapta kardeş sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri ile LSD değerleri çizelge 1.'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Otlak Ayrığı Bitkisinden Elde Edilen Başaklanmada Ana Sap Uzunluğu, Ana Sapta Kardeş Sayısı, Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi İle Ham Protein Oranı ve Verimi Değerleri İle LSD Değerleri

Gübre Dozları (kg/da)	Anasap uzunluğu (cm)	Kardeş sayısı (adet/bitki)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı(%)	Kuru madde verimi (kg/da)	Ham protein oranı(%)	Ham protein verimi (kg/da)
N <sub>0</sub>	67.2	68.6 d	1250.3 d	516.4 d	92.8 ab	478.6 d	11.6 cd	61.5 d
N <sub>1</sub>	68.4	73.3 c	1299.6 cd	544.3 cd	92.8 ab	505.3 cd	11.2 d	64.4 cd
N <sub>2</sub>	68.1	75.7 bc	1430.5 bcd	609.1 bc	92.6 b	564.3 bc	12.6 b	78.9 b
N <sub>3</sub>	69.2	80.7 a	1788.3 a	734.6 a	93.1 a	684.3 a	14.2 a	105.0 a
A <sub>1</sub>	64.3	65.3 c	1480.3 bc	595.0 bc	93.0 ab	553.0 bc	11.8 bcd	71.8 bc
A <sub>2</sub>	64.8	73.3 c	1543.4 b	628.4 b	92.7 ab	582.6 b	12.3 bc	79.6 b
A <sub>3</sub>	65.8	78.1 ab	1545.1 b	627.8 b	93.1 ab	584.1 b	12.1 bcd	79.5 b
Ort	66.8	73.6	1476.8	607.9	92.9	564.6	12.3	77.2
LSD	5.189	2.758**	175.1**	64.28**	0.5298	58.69**	0.9409**	10.47**

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

Çizelge 1.'de görüldüğü üzere, otlak ayrığı bitkisinde 2 yıl ortalama değerlerine göre farklı gübre dozlarında elde edilen ana sap uzunluğu değerleri arasında istatistikî olarak farklılık bulunmazken; kardeş sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri arasında istatistikî olarak önemli farklılık bulunmuştur.

Otlak ayrığı bitkisinde ana sap uzunluğu yönünden farklı gübre dozu uygulamaları arasında farklılık bulunmazken, en yüksek ana sap uzunluğu değeri 12 kg/da N uygulamasında 69.2 cm olarak tespit edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde ana sap uzunluğu değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına bağlı olarak 64.3-69.2 cm arasında değişim göstermiştir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek kardeş sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri 12 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek kardeş sayısı 12 kg/da N uygulamasından 80.7 adet/bitki olarak elde edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde kardeş sayısı değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 65.3-80.7 adet/bitki değerleri arasında değişim göstermiştir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi 12 kg/da N uygulamasından sırasıyla 1788.3 ve 734.6 kg/da olarak elde edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde yeşil ot ve kuru ot verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 1250.3-1788.3 ve 516.4-734.6 kg/da değerleri arasında değişmektedir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek kuru madde oranı ve verimi değerleri 12 kg/da N uygulamasından %93.1 ve 684.3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde kuru madde oranı ve verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre %92.6-93.1 ve 478.6-684.3 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir.

Otlak ayrığı bitkisinde en yüksek ham protein oranı ve verimi 12 kg/da N uygulamasından %14.2 ve 105.0 kg/da olarak elde edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde ham protein oranı ve verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre %11.2-14.2 ve 61.5-105.0 kg/da değerleri arasında değişmiştir.

Bu araştırmada bulunan otlak ayrığı bitki boyu değerleri ile Tai ve Dewey (1966), Açıkgöz (1982) ve Serin (1989 b)'in bulmuş olduğu değerler arasında benzerlik bulunurken, Hull (1972)'un otlak ayrığı bitkisinde bildirdiği kardeş sayısı değerleri bu araştırmada elde edilen değerlerden düşüktür. Bu durum ekolojik faktörlerden ve gübrelemeden dolayı olabilir. Altın (1982) ve Serin (1991 a)'in otlak ayrığına bildirdiği kuru ot verimi değerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinden elde edilen kuru ot verimi ile bu değer farklılıkları ekolojik ve çeşit farklılığı ile gübrelemeden dolayı oluşabilir. Abiusso (1973)'nun otlak ayrığı için bildirdiği kuru madde oranı değerleri ile bu araştırmadan elde edilen değerler arasında uyum görülmektedir. Holt ve Zentner (1985)'in otlak ayrığı için bildirdiği kuru madde verimi değerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Otlak ayrığı bitkisinde tesbit edilen ham protein oranı değerleri ile Stitt *et al.* (1955), Abiusso (1973), Açıkgöz (1982) ve Serin (1991 a)'in bildirdiği değerler arasında uyum görülmüştür. Stitt *et al.* (1955), Altın (1982) ve Serin (1991 a)'in otlak ayrığına bildirmiş olduğu ham protein değerleri ile bu araştırmadan elde edilen değerler arasında uyum görülmektedir.

Yapılan çalışmada otlak ayrığı türlerinde yeşil ot verimi değerleri yönünden literatür bilgisine rastlanılmamıştır

### **Mavi Ayrık**

Kıraç şartlarda farklı gübre dozları uygulanan mavi ayrık bitkisinde tesbit edilen başaklanmada ana sap uzunluğu, ana sapta kardeş sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri ile LSD değerleri çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere, mavi ayrık bitkisinde 2 yıl ortalama değerlerine göre farklı gübre dozlarında elde edilen bütün değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur.

Mavi ayrık bitkisinde en yüksek ana sap uzunluğu değeri 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasından 93.0 cm olarak tespit edilirken, en yüksek kardeş sayısı değeri ise aynı grupta yer alan 12 kg/da N ve 3000 kg/da ahır gübresi dozu uygulamalarından sırasıyla 66.1 ve 64.8 adet/bitki olarak bulunmuştur. Mavi ayrık bitkisinde ana sap uzunluğu ve kardeş sayısı değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına bağlı olarak 84.7-93.0 cm ve 53.1-66.1 adet/bitki arasında değişim göstermiştir.

**Çizelge 2.** Mavi Ayrık Bitkisinden Elde Edilen Başaklanmada Ana Sap Uzunluğu, Ana Sapta Kardeş Sayısı, Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi ile Ham Protein Oranı ve Verimi Değerleri ile LSD Değerleri

Gübre Dozları (kg/da)	Anasap uzunluğu (cm)	Kardeş sayısı (adet/bitki)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı (%)	Kuru madde verimi (kg/da)	Ham protein oranı (%)	Ham protein verimi (kg/da)
N <sub>0</sub>	86.0 b	49.4 d	1509.9 d	564.8 d	94.4 a	532.9 d	9.7 d	54.6 e
N <sub>1</sub>	86.5 b	55.0 c	1623.9 cd	622.8 cd	94.1 ab	586.3 cd	9.8 cd	60.5 de
N <sub>2</sub>	88.6 ab	60.4 b	1850.1 ab	729.3 a	93.9 b	686.5 a	10.8 ab	74.8 ab
N <sub>3</sub>	88.2 ab	66.1 a	1959.4 a	769.1 a	94.1 ab	725.6 a	11.4 a	84.0 a
A <sub>1</sub>	87.9 ab	53.1 c	1662.8 bcd	627.3 bcd	94.2 ab	592.0 bcd	9.6 d	54.9 de
A <sub>2</sub>	84.7 b	59.8 b	1734.4 bc	654.8 bc	94.0 ab	616.6 bc	10.2 bcd	64.1 cd
A <sub>3</sub>	93.0 a	64.8 a	1840.4 ab	700.9 ab	94.0 ab	659.8 ab	10.7 abc	73.4 bc
Ort	87.8	58.4	1740.1	667.0	94.1	628.5	10.3	66.6
LSD	6.011	2.828**	228.8**	89.78**	0.3191*	85.68**	0.9349**	8.996**

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

Mavi ayrık bitkisinde en yüksek yeşil ot verimi, ham protein oranı ve verimi değerleri 12 kg/da N uygulamasından sırasıyla 1959.4 kg/da, %11.4 ve 84.0 kg/da olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte mavi ayrık bitkisinde yeşil ot verimi ve ham protein verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına bağlı olarak 1509.9-1959.4 kg/da ve 54.6-84.0 kg/da arasında değişirken, ham protein oranı değerleri % 9.6-11.4 arasında değişim göstermiştir.

Mavi ayrık bitkisinde en yüksek kuru ot verimi ve kuru madde verimi değerleri aynı grupta yer alan 8 ve 12 kg/da N uygulamasından sırasıyla 729.3, 769.1 kg/da ve 686.5, 725.6 kg/da olarak tespit edilmiştir. Mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ve kuru madde verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 564.8-769.1 ve 532.9-725.6 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir.

Mavi ayrık bitkisinde en yüksek kuru madde oranı değeri kontrol uygulamasından %94.4 olarak tespit edilmiştir. Mavi ayrık bitkisinde kuru madde oranı değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre %93.9-94.4 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Serin (1990)'in mavi ayrık bitkisinde tesbit etmiş olduğu bitki boyu değerleri ile araştırmamızda elde edilen değerler arasında uyum görülmektedir. Altın (1982) ve Serin (1991 b)'in mavi ayrık bitkisi için bildirdiği kuru ot verim değerlerine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Mavi ayrık bitkilerinden elde edilen kuru ot verimi ile bu değer farklılıkları ekolojik ve çeşit farklılığı ile gübrelemeden dolayı oluşabilir. Mavi ayrık için Lawrence *et al.* (1969 b, 1970)'in bildirdiği kuru madde verimi değerleri ile bu araştırmadan elde edilen değerler arasında genelde uyum görülmektedir. Lawrence *et al.* (1969 b, 1970) ve Serin (1991 b)'in mavi ayrık bitkisinde buldukları ham protein oranı değerleri ile bu araştırmadan elde edilen değerler arasında uyum görülmüştür. Bu araştırmada mavi ayrık bitkisinden elde edilen ham protein verim değerleri ile Lawrence *et al.* (1969 b ve 1970), Altın (1982) ve Serin (1991 b)'in bildirdiği değerler arasında büyük ölçüde paralellik görülmektedir.

Yapılan çalışmada mavi ayrık türlerinde kardeş sayısı, yeşil ot verimi ve kuru madde oranı değerleri yönünden literatür bilgisine rastlanılmamıştır.

### Kılçıksız brom

Kıraç şartlarda farklı gübre dozları uygulanan kılçıksız brom bitkisinde tesbit edilen başaklanmada ana sap uzunluğu, ana sapta kardeş sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri ile LSD değerleri çizelge 3.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Kılçıksız Brom Bitkisinden Elde Edilen Başaklanmada Ana Sap Uzunluğu, Ana Sapa Kardeş Sayısı, Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi İle Ham Protein Oranı ve Verimi Değerleri İle LSD Değerleri

Gübre Dozları (kg/da)	Anasap uzunluğu (cm)	Kardeş sayısı (adet/bitki)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı(%)	Kuru madde verimi (kg/da)	Ham protein oranı(%)	Ham protein verimi (kg/da)
N <sub>0</sub>	96.5 ab	34.3 d	1528.5 e	539.8 d	93.2 a	503.0 d	11.3 bc	63.4 e
N <sub>1</sub>	95.8 ab	39.4 c	1829.3 cd	655.0 bc	93.0 abc	608.6 bc	11.1 bc	75.4 cd
N <sub>2</sub>	92.6 b	44.0 b	1959.5 abc	708.9 ab	92.7 bc	657.3 ab	12.0 ab	86.9 b
N <sub>3</sub>	96.7 ab	47.9 a	2085.8 a	752.6 a	92.6 c	695.8 a	12.6 a	96.9 a
A <sub>1</sub>	95.8 ab	31.1 e	1703.6 de	601.3 cd	93.4 a	560.6 cd	10.8 c	67.4 de
A <sub>2</sub>	95.3 ab	39.2 c	1886.1 bcd	655.3 bc	93.1 ab	610.1 bc	11.5 bc	76.8 c
A <sub>3</sub>	100.0 a	45.2 ab	2085.5 ab	724.5 ab	93.2 a	674.9 ab	11.3 bc	86.9 b
Ort	96.1	40.2	1868.3	662.5	93.0	615.8	11.5	79.1
LSD	7.354	3.168**	204.7**	71.46**	0.5181	66.17**	1.276	13.98**

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

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, kılçıksız brom bitkisinde 2 yıl ortalama değerlerine göre farklı gübre dozlarında elde edilen bütün değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek ana sap uzunluğu değeri 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasında 100.0 cm olarak tespit edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde ana sap uzunluğu değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına bağlı olarak 92.6-100.0 cm arasında değişim göstermiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek kardeş sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimi ile ham protein oranı ve verimi değerleri 12 kg/da N uygulamasından elde edilirken, en yüksek kuru madde oranı ise aynı grupta yer alan kontrol, 1000 ve 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek kardeş sayısı 12 kg/da N uygulamasından 47.9 adet/bitki olarak elde edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde kardeş sayısı değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 34.3-47.9 adet/bitki değerleri arasında değişim göstermiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi 12 kg/da N uygulamasından sırasıyla 2085.8 ve 752.6 kg/da olarak elde edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde yeşil ot ve kuru ot verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 1528.5-2085.8 ve 539.8-752.6 kg/da değerleri arasında değişmektedir.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek kuru madde oranı değerleri aynı grupta yer alan kontrol, 1000 ve 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasından sırasıyla %93.2, 93.4 ve 93.2 olarak tespit edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde kuru madde oranı değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre %92.6-93.4 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek kuru madde verimi değeri 12 kg/da N uygulamasından 695.8 kg/da olarak elde edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde kuru madde verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre 503.0-695.8 kg/da değerleri arasında bulunmuştur.

Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek ham protein oranı ve verimi 12 kg/da N uygulamasından %12.6 ve 96.9 kg/da olarak elde edilmiştir. Kılçıksız brom bitkisinde ham protein oranı ve verimi değerleri farklı gübre dozu uygulamalarına göre %10.8-12.6 ve 63.4-96.9 kg/da değerleri arasında değişmiştir.

Bu çalışmada kılçıksız brom bitkisinde tesbit edilen yeşil ot verimi değerleri Smith (1981)'in bildirmiş olduğu değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum çeşit ve ekolojik farklılıklar ile gübrelemeden kaynaklanmış olabilir. Bu çalışmada kılçıksız brom bitkisinde elde edilen kuru ot verim değerleri ile Smith (1981), Altın (1982) ve Serin (1996 a)'ın bildirdiği değerler arasında genelde bir uyum görülmektedir. Kılçıksız brom bitkilerinden elde edilen kuru ot verimi ile bu değer farklılıkları ekolojik ve çeşit farklılığı ile gübrelemeden dolayı oluşabilir. Colville *et al.* (1963), Larson *et al.* (1971), George *et al.* (1973), Holt ve Zentner (1985) ve Kunelius *et al.* (1987)'ün kılçıksız brom için bildirdiği kuru madde verimi

değerleri ile bu araştırmadan elde edilen değerler arasında büyük ölçüde benzerlik görülmektedir. Colville *et al.* (1963), Larson *et al.* (1971), George *et al.* (1973), Altın (1982) ve Serin (1996 a)'in kılçıksız brom için bildirdiği ham protein oranı değerleri bu araştırmadan elde edilen değerler uyum göstermektedir. Bu araştırmada kılçıksız brom bitkisinden elde edilen ham protein verimi değerleri Larson *et al.* (1971), Smith (1981) ve Serin (1996 a)'in bildirdiği değerler arasındadır.

Yapılan çalışmada kılçıksız brom türlerinde başaklanmada ana sap uzunluğu, kardeş sayısı ve kuru madde oranı değerleri yönünden literatür bilgisine rastlanılmamıştır.

## SONUÇ

Ankara kıraç koşullarında otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom bitkilerinden gübreleme ile daha yüksek verim alınabileceği, uygun gübreleme dozunun her 3 bitkide de 12 kg/da N olduğu tesbit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 1982. Adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.)'nda bazı morfolojik ve tarımsal özellikler ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 802. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 475, Ankara.
- AÇIKGÖZ, E. 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 7-025-0210. Bursa.
- ALTIN, M. 1982. Erzurum şartlarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot dozlarındaki kuru ot ve ham protein verimleri ile karışımların botanik kompozisyonu. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi 552/TOAG 115. s: 327-362.
- ANONİM. 1952. Manual for testing agricultural and vegetable seeds. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook No: 30. Washington, D.C., USA.
- ANONİM. 1997. Tarım istatistikleri özeti 1996. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No : 2068
- ANONİM. 1998. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri (1926-1994, 1995, 1996 ve 1997 yılları).
- COLVILLE, W.L., CHESNIN, L. and MCGILL, D.P. 1963. Effect of precipitation and long term nitrogen fertilization on nitrogen uptake, crude protein content and yield of bromegrass forage. *Agronomy J.* 55 (3): 215-218.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik metodları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 861, Ders kitabı: 229.
- EKİZ, H. 1998. Kaba yem üretiminin geliştirilmesi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Tarım Haftası '98 ~ Hayvansal Üretimi Artırmada Yeni Yaklaşımlar Sempozyumu. 7-8-9. Ocak 1998. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayını No: 34, s: 157-164.
- ELÇİ, Ş. ve AÇIKGÖZ, E. 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve buğdaygil (*Gramineae*) yembitkileri tanıtma kılavuzu. T.İ.G.E.M. Yayınları. Ankara.
- GEORGE, J.R., RHYKERD, C.L., NOLLER, C.H., DILLON, J.E. and BURNS, J.C. 1973. Effect of N fertilization on dry matter yield, total-N, N recovery, and nitrate- N concentration of three cool -season forage grass species. *Agronomy J.* 65: 211-216.



- HOLT, N.W. and ZENTNER, R.P. 1985. Effects of applying inorganic fertilizer and farmyard manure on forage production and economic returns in east-central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 65 (3): 597-607.
- KUNELIUS, H.T., MACLEOD, J.A. and MCRAE, K.B. 1987. Effect of urea and ammonium nitrate on yields and nitrogen concentration of timothy and brome grass and loss of ammonia from urea surface applications. Can. J. Plant Sci. 67: 185-192.
- LARSON, K.L., CARTER, J.F. and VASEY, E.H. 1971. Nitrate -nitrogen accumulation under brome grass sod fertilized annually at six levels of nitrogen for fifteen years. Agronomy J. 63 (4): 527-528.
- LAWRENCE, T. and ASHFORD, R. 1969 b. Effect of nitrogen fertilizer and clipping frequency on the dry matter yield and persistency of intermediate wheatgrass. Can. J. Plant Sci. vol. 49: 435-446.
- LAWRENCE, T., WARDER, F.G. and ASHFORD, R. 1970. Effect of fertilizer nitrogen and clipping frequency on the crude protein content, crude protein yield and apparent nitrogen recovery of intermediate wheatgrass. Can. J. Pl. Sci. 50 (6): 723-730.
- SERİN, Y. 1989. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.)'na uygulanan değişik sıra aralığı ile azot ve fosforlu gübre dozlarının tohum ve sap verimleri ile bazı verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Doğa -Tarım ve Ormancılık Dergisi 13 (3): 765-781.
- SERİN, Y. 1990. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin tohum ve sap verimleri ile bazı verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi 21 (2): 45-62, Erzurum.
- SERİN, Y. 1991 a. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.)'na uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.: 22 (1), s: 1-12, Erzurum.
- SERİN, Y. 1991 b. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.: 22 (2), s: 1-13, Erzurum.
- SERİN, Y. 1996 a. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996. s: 384-392, Erzurum.
- SERİN, Y. 1996 b. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin tohum ve sap verimleri ile bazı verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996. Ş: 571-577, Erzurum.
- SMITH, D. 1981. Forage management in the North Fourth edition. 19 chapter smooth brome grass. Professor Emeritus of Agronomy University of Wisconsin. Madison, Wisconsin. s:167-174.

STITT, R.E., HIDE, J.C. and FRAHM, E. 1955. The response of crested wheatgrass and volunteer sweetclover to nitrogen and phosphorus under dryland conditions. *Agronomy J.* (47): 568-572.

## BAZI BUĞDAYGİL YEMBITKİLERİNDE KURU OT VERİMİ İLE BAZI VERİM KOMPONENTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Erol KARAKURT<sup>1</sup>

Hayrettin EKİZ<sup>2</sup>

1) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, P.K. 226, 06042, Ulus-Ankara

2) Ankara Üniv. Zir.Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

**ÖZET:** Bu çalışmada kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizleriyle belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi ( $r=1.000^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.989^{**}$ ) arasında; mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı ( $r=0.924^{**}$ ), kuru madde verimi ( $r=0.881^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.962^{**}$ ) arasında; kılçıksız brom bitkisinde ise kuru ot verimi ile yaprak sayısı ( $r=0.875^{**}$ ), kardeş sayısı ( $r=0.923^{**}$ ), kuru madde verimi ( $r=1.000^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.975^{**}$ ) arasında olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Path analizinde belirtme katsayısı ( $R^2$ ) değeri her üç bitkide de 1.000 olarak bulunmuştur. Bunun sonucu olarak kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğu ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğdaygil yem bitkileri, iz analizi, ot verimi, verim öğeleri.

### THE PATH ANALYSIS OF THE CORRELATIONS BETWEEN HAY YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS IN SOME FORAGE GRASSES

**SUMMARY:** In this study, relations between dry hay yield and some of the characters have been determined by means of correlation and path analysis methods.

As a result of these analysis several characters have been found significantly correlated with hay yield at the three grasses species tested, so that hay yield was related with dry matter ( $r= 1.000^{**}$ ) and crude protein yield ( $r= 0.989^{**}$ ) in crested wheatgrass; hay yield was related with number of tillers ( $r= 0.924^{**}$ ), dry matter ( $r= 0.881^{**}$ ) and crude protein yield ( $r= 0.962^{**}$ ) in intermediate wheatgrass; finally hay yield was related with number of leaves ( $r= 0.875^{**}$ ), number of tillers ( $r= 0.923^{**}$ ), dry matter ( $r= 1.000^{**}$ ) and crude protein yield ( $r= 0.975^{**}$ ) in smooth brome grass. As a result of path analysis, determination coefficient ( $R^2$ ) was found out to be 1.000 for all three crops. Therefore, it is concluded that there is a very close relationship between dry hay yield and yield components.

**Key Words:** Forage grasses, path analysis, hay yield, yield components.

## GİRİŞ

Ülkemiz yem bitkileri kaynağı ve yetiştirme imkanları bakımından şanslı bir konumda bulunmasına rağmen, tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkileri ekiliş oranı ve üretim miktarı yeterli düzeyde değildir. Hayvan varlığımızın kaba yem gereksiniminin önemli bir bölümünü sağlayan çayır ve meralarımız ise yıllardır süre gelen aşırı, erken otlatma ve bakımsızlık sonucu bozulmuş, pulluk altına alınmış ve birim alandaki verimleri çok düşmüştür.

Yem üretiminde amaç kaliteli ve yeterli miktarda ürün sağlamaktır. Yem bitkileri tarımında gübreleme, verim ve kaliteyi artırdığı gibi, yeşil yem periyodunu uzatmakta, topraktaki suyun daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Yurdumuzda çeşitli iklim ve toprak şartlarında başarılı bir şekilde tarımı yapılabilecek buğdaygil ve baklagil yem bitkileri bulunmaktadır. Kurağa dayanıklı bu yem bitkilerinin hayvancılığımız için kaliteli yem ihtiyacının sağlanmasına da büyük katkıları vardır. Özellikle otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom kıraç koşullarda da iyi gelişme gösteren buğdaygil yem bitkileridir. Bu bitkilerle yapılan çalışmalarda kıraç koşullarda ilk ekim yılı hariç 3-4 yıl süreyle her yıl 200

300 kg/da civarında kuru ot alınabileceği belirlenmiştir (Açıkgöz 1991, Elçi ve Açıkgöz 1993).

Korelasyon katsayısı genellikle karakterler arasındaki basit ilişkileri, daha çok birbirinden bağımsız karakterler arasındaki ilişkileri belirlemede uygundur. Buna karşılık, verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak da etkide bulunabilmektedirler. Verim ile verim unsurları arasındaki ilişkilerin basit korelasyon katsayıları ile tam olarak açıklanabilmeleri mümkün değildir. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkilenme durumlarının birbirinden ayrılması ve söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gereği vardır. Sonuçların analizinde önce verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon katsayıları ölçülmüştür. Verim ile verim komponentleri arasındaki ilişkiler korelasyon analizine tabi tutulduktan sonra doğrudan ve dolaylı etkileri path analizi ile belirlenmiştir (Dewey and Lu 1959, Williams *et al.* 1990).

Davies (1961), domuz ayrığı bitkisinde yaptığı bir çalışmada ot verimi ile kardeş sayısı arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını bildirmektedir.

Tosun vd (1997), Erzurum ekolojik koşullarında 1992-1995 yılları arasında, 8 farklı lokasyondan topladıkları yabancı domuz ayrığı bitkilerini materyal olarak kullandıkları araştırmalarında kuru ot verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkileri korelasyon ve path analizleri ile belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucundan kuru ot verimi ile bitki boyu ( $r = 0.906^{**}$ ), yaprak uzunluğu ( $r = 0.859^{**}$ ), yaprak genişliği ( $r = 0.877^{**}$ ) ve kardeş sayısı ( $r = 0.756^*$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuşlardır. İncelenen özelliklerin ot verimine doğrudan olumlu katkılar dikkate alındığından, bitki boyu %46.47 ile ilk sırayı almış, bunu %31.52 ile yaprak genişliği izlemiştir. Diğer özelliklerin doğrudan etkileri ise negatif yönde olmuştur. Sonuç olarak ot verimi için yapılacak seleksiyonlarda bitki boyu ve yaprak genişliğinin seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilceğini bildirmektedirler.

Serin vd (1999), Erzurum sulu şartlarında 1986-1992 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında, kılçıksız brom bitkisinde tohum verimi üzerine  $m^2$  deki salkımlı sap sayısı ile bitki boyunun olumlu ve çok önemli derecede etkili olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar bitki boyu ile sap verimi ve  $m^2$  deki salkımlı sap sayısı arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunduğunu kaydetmişlerdir.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1996-1997 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında kıraç şartlarda yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak buğdaygil yembitkilerinden otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'nın Fairway kültür varyetesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv. = *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un Ungarische Trespe kültür varyetesi kullanılmıştır.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitki türleri ana parseller, gübre dozları alt parseller olarak düzenlenmiştir. Ekim ilkbaharda 10.04.1995 günü yapılmıştır. Ekim oranı 3 tür için de 1.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Parseller 4.4 m X 3.5 m = 15.4  $m^2$  olup, tohumlar 3.5 m uzunluğunda 40 cm sıra arasına sahip 12 sıraya ekilmiştir.

Denemede amonyum sülfat gübresinin 0, 4, 8, 12 kg/da ile ahır gübresinin 1000, 2000, 3000 kg/da dozları uygulanmıştır. Gübre dozları eşit miktarlarda bölünerek 1. Yıl ekimle birlikte, çıkıştan sonra ve sonbaharda; 2 yıl ve diğer yıllarda ise büyüme başlangıcından önce (erken ilkbaharda), sapa kalkma başlangıcında ve sonbaharda olmak üzere her yıl 3 ayrı zamanda parsellere verilmiştir.

Bu araştırmada kuru ot verimi ile başaklanmada ana sap uzunluğu, başaklanmada ana sap kalınlığı, ana sapta yaprak sayısı, ana sapta kardeş sayısı, kuru madde verimi, ham protein verimi ve fide kuru ağırlığı özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizleriyle belirlenmeye çalışılmıştır.

Denemede ele alınan farklı karakterlerin, bitki türlerine ait kuru ot verimlerine etkilerini tespit etmek için %1 ve %5 düzeylerinde tekli korelasyon katsayıları bulunmuştur. Karakterlerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analizi yapılarak, path değerleri ve katkı payları Altınok (1993)' un çalışmalarından yararlanılarak MİNİTAB programında analiz edilerek bulunmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### 1. Otlak ayrığı

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan otlak ayrığı bitkisinden elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri çizelge 1'de, path analizi değerleri ise çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Otlak ayrığı bitkisinde verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlığı
Ana Sap Kalınlığı	0.361	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	0.344	-0.270	-	-	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.567	0.083	-0.122	-	-	-	-
Kuru Madde Verimi	0.173	-0.598	0.118	0.701	-	-	-
Ham Protein Verimi	0.287	-0.540	0.222	0.739	0.988**	-	-
Fide Kuru Ağırlığı	-0.391	0.510	-0.550	-0.324	-0.730	-0.761*	-
Kuru ot verimi	0.175	-0.596	0.123	0.703	1.000**	0.989**	-0.731

\*> %5 (r=0.754) ve \*\*> %1 (r=0.874) önemli

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi (r = 1.000 \*\*) ve ham protein verimi (r = 0.989 \*\*) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu (r = 0.175), yaprak sayısı (r = 0.123) ve kardeş sayısı (r = 0.703) arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile ana sap kalınlığı (r = -0.596) ve fide kuru ağırlığı (r = -0.731) arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde verimi ile ham protein verimi arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunurken (r = 0.988 \*\*), ham protein verimi ile fide kuru ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişki bulunmuştur (r = -0.761 \*).

Önemli olmamakla birlikte ana sap uzunluğu ile kardeş sayısı (r = 0.567), ana sap kalınlığı ile fide kuru ağırlığı (r = 0.510), kardeş sayısı ile kuru madde verimi (r = 0.701), ve ham protein verimi (r = 0.739) arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Ana sap kalınlığı ile kuru madde verimi (r = -0.598) ve ham protein verimi (r = -0.540) arasında önemli olmamakla birlikte olumsuz bir ilişki bulunmaktadır. Fide kuru ağırlığı ile yaprak sayısı (r = -0.550) ve kuru madde verimi (r = -0.730) arasında önemli olmamakla birlikte olumsuz bir ilişki görülmektedir.

**Çizelge 2.** Otlak Ayrığı Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları ve Katkı Payları

Verim Unsurları	Path. K. (p)	Katkı Payı (%)	K.K.(r)
<b>Ana Sap Uzunluğu</b>			0.175
Doğrudan Etkisi	-0.050	15.29	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.013	3.97	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.005	1.53	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.066	20.18	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.156	47.72	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.013	3.97	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.024	7.34	
<b>Ana Sap Kalınlığı</b>			-0.596
Doğrudan Etkisi	-0.037	5.56	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.018	2.70	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.003	0.46	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.010	1.50	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.541	81.23	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.025	3.75	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.032	4.80	
<b>Yaprak Sayısı</b>			0.123
Doğrudan Etkisi	0.014	6.80	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.017	8.25	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.010	4.85	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.014	6.80	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.107	51.94	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.010	4.86	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.034	16.50	
<b>Kardeş Sayısı</b>			0.703
Doğrudan Etkisi	0.117	13.98	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.028	3.34	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.003	0.36	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.002	0.24	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.633	75.63	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.034	4.06	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.020	2.39	
<b>Kuru Madde Verimi</b>			1.000**
Doğrudan Etkisi	0.905	81.68	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.008	0.72	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.022	1.99	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.001	0.09	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.082	7.40	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.045	4.06	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.045	4.06	
<b>Ham Protein Verimi</b>			0.989**
Doğrudan Etkisi	-0.046	4.14	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.014	1.26	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.020	1.80	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.004	0.36	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.086	7.74	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.894	80.47	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.047	4.23	
<b>Fide Kuru Ağırlığı</b>			-0.731
Doğrudan Etkisi	-0.062	7.37	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.020	2.38	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.019	2.26	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.007	0.83	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.038	4.52	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.660	78.48	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.035	4.16	

\*> %5 (r=0.754) ve \*\*> %1 (r=0.874) önemli (R<sup>2</sup>=1.000)

Çizelge 2'da görüldüğü üzere, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte ( $r = 0.175$ ), ana sap uzunluğunun kuru ot verimine doğrudan etkisi olumsuz yöndedir ( $p = -0.050$ , %15.29). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.156$ , %47.72) ve kardeş sayısı ( $p = 0.066$ , %20.18) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemli olmayan bir ilişki vardır ( $r = -0.596$ ). Ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi de olumsuz bulunmuştur ( $p = -0.037$ , %5.56). Ana sap kalınlığının bu olumsuz etkisi asıl kuru madde üzerinden olmaktadır ( $p = -0.541$ , %81.23).

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0.123$ ). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu fakat düşük düzeydedir ( $p = 0.014$ , %6.80). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.107$ , %51.94) ve fide kuru ağırlığı ( $p = 0.034$ , %16.50) üzerinden gerçekleşmiştir.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olmakla birlikte olumlu ve önemsiz bir ilişki bulunmuştur ( $r = 0.703$ ). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi düşük olmuştur ( $p = 0.117$ , %13.98). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi üzerinden olmuştur ( $p = 0.633$ , %75.63).

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir ( $r = 1.000^{**}$ ). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi daha çok direkt etki şeklinde olmuştur ( $p = 0.905$ , %81.68).

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken ( $r = 0.989^{**}$ ), ham protein veriminin direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ( $p = -0.046$ , %4.14). Ham protein veriminin kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi üzerinden olmuştur ( $p = 0.894$ , %80.47).

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumsuz ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken ( $r = -0.731$ ), fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ( $p = -0.062$ , %7.37). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine olumsuz asıl etkisinin kuru madde verimi üzerinden olduğu tespit edilmiştir ( $p = -0.660$ , %78.48).

Otlak ayrığı bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri  $R^2=1.000$  olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları %84.3 bulunurken, birlikte etkileme payları ise %15.7 olarak bulunmuştur.

Yapılan literatür taramasında otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış araştırmaya rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde Tosun vd (1997)'i tarafından yapılan araştırmada bitki boyu ve kardeş sayısı yönünden elde edilen değerler ile bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilememiştir. Kuru ot verimi ve kardeşlenme arasında Davies (1961)'in araştırma bulguları ile elde ettiğimiz değerler arasında paralellik bulunmaktadır.

## **2. Mavi ayrık**

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan mavi ayrık bitkisinde iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri çizelge 3'de, path analizi değerleri ise çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Mavi Ayırık Bitkisinde Verim ile Verim Komponentleri Arasındaki Korelasyon Değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlığı
Ana Sap Kalınlığı	0.435	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	0.295	0.700	-	-	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.274	0.368	0.564	-	-	-	-
Kuru Madde verimi	0.272	0.045	0.530	<b>0.866*</b>	-	-	-
Ham protein verimi	0.109	0.215	0.566	<b>0.922**</b>	<b>0.834*</b>	-	-
Fide kuru ağırlığı	-0.025	-0.695	-0.411	-0.504	-0.150	-0.414	-
Kuru ot Verimi	0.191	0.335	0.717	<b>0.924**</b>	<b>0.881**</b>	<b>0.962**</b>	-0.484

\*> %5 (r=0.754) ve \*\*> %1 (r=0.874) önemli

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, mavi ayırık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı (r = 0.924 \*\*), kuru madde verimi (r = 0.881 \*\*) ve ham protein verimi (r = 0.962 \*\*) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve yaprak sayısı arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Mavi ayırık bitkisinde kuru ot verimi ile fide kuru ağırlığı arasında negatif (olumsuz) yönde ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ham protein verimi ile kardeş sayısı (r = 0.922 \*\*) ve kuru madde verimi (r = 0.834 \*), kuru madde verimi ile kardeş sayısı (r = 0.866 \*) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Ana sap kalınlığı ile yaprak sayısı (r = 0.700) arasında, yaprak sayısı ile kardeş sayısı (r = 0.564), kuru madde verimi (r = 0.530) ve ham protein verimi (r = 0.566) arasında önemli bulunmamakla birlikte olumlu bir ilişki bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte (r = 0.191), ana sap uzunluğunun, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşük düzeydedir (p = 0.023, %6.52). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi yaprak sayısı (p = 0.050, %14.16), kardeş sayısı (p = -0.080, %22.66), kuru madde verimi (p = 0.121, %34.28) ve ham protein verimi (p = 0.073, %20.68) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve önemli olmayan bir ilişki vardır (r = 0.335). Ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi olumsuz ve düşük bulunmuştur (p = -0.003, %0.54). Ana sap kalınlığının etkisi asıl yaprak sayısı (p = 0.119, %21.36), kardeş sayısı, (p = -0.108, %19.39), ham protein verimi (p = 0.145, %26.03) ve fide kuru ağırlığı (p = 0.152, %27.29) üzerinden gerçekleşmiştir.



**Çizelge 4.** Mavi Ayrık Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları, Katkı Payları Ve Korelasyon Katsayısı Değerleri

Verim Unsurları	Path K.(p)	Katkı Payı(%)	K. K.(r)
<b>Ana Sap Uzunluğu</b>			0.191
Doğrudan Etkisi	0.023	6.52	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.28	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.050	14.16	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.080	22.66	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.121	34.28	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.073	20.68	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.005	1.42	
<b>Ana Sap Kalınlığı</b>			0.355
Doğrudan Etkisi	-0.003	0.54	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.010	1.80	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.119	21.36	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.108	19.39	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.020	3.59	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.145	26.03	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.152	27.29	
<b>Yaprak Sayısı</b>			0.717
Doğrudan Etkisi	0.171	16.27	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.57	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.002	0.19	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.165	15.70	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.236	22.46	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.381	36.25	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.090	8.56	
<b>Kardeş Sayısı</b>			0.924**
Doğrudan Etkisi	-0.294	19.44	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.40	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.096	6.35	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.385	25.46	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.620	41.01	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.110	7.27	
<b>Kuru Madde Verimi</b>			0.881**
Doğrudan Etkisi	0.445	32.01	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.43	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.090	6.48	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.254	18.27	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.561	40.37	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.033	2.37	
<b>Ham Protein Verimi</b>			0.962**
Doğrudan Etkisi	0.673	44.69	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.002	0.13	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.001	0.07	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.097	6.44	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.271	17.99	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.371	24.64	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.091	6.04	
<b>Fide Kuru Ağırlığı</b>			-0.484
Doğrudan Etkisi	-0.219	27.90	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	-0.001	0.13	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.002	0.26	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.070	8.92	
Kardeş Sayısı üzerinden	0.148	18.85	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.067	8.53	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.278	35.41	

\* > %5 (r=0.754) ve \*\* > %1 (r=0.874) önemli (R<sup>2</sup>=1.000)

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmaktadır ( r = 0.717). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumludur ( p

= 0.171, %16.27). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kardeş sayısı, (  $p = -0.165$ , %15.70), kuru madde verimi (  $p = 0.236$ , %22.46) ve ham protein verimi (  $p = 0.381$ , %36.25) üzerinden olmuştur.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmuştur (  $r = 0.924^{**}$ ). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi olumsuz olmuştur (  $p = -0.294$ , %19.44). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi (  $p = 0.385$ , %25.46) ve ham protein verimi (  $p = 0.620$ , %41.01) yoluyla olmuştur.

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir (  $r = 0.881^{**}$ ). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi daha çok direkt etki şeklinde olmuştur (  $p = 0.445$ , %32.01). Ayrıca kuru madde veriminin asıl etkisi kardeş sayısı (  $p = -0.254$ , %18.27) ve ham protein verimi (  $p = 0.516$ , %40.37) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken (  $r = 0.962^{**}$ ), ham protein veriminin direkt etkisinde yüksek oranda bulunmuştur (  $p = 0.673$ , %44.69). Ham protein veriminin, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kardeş sayısı (  $p = -0.271$ , %17.99) ve kuru madde verimi (  $p = 0.371$ , %24.64) üzerinden olmuştur.

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumsuz ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken (  $r = -0.484$ ), path analizi sonucunda fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve yüksek oranda bulunmuştur (  $p = -0.219$ , %27.90). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisinin kardeş sayısı (  $p = 0.148$ , %18.85) ve ham protein verimi (  $p = -0.278$ , %35.41) üzerinden olduğu tespit edilmiştir.

Mavi ayrık bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri  $R^2=1.000$  olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları %81.5 bulunurken, birlikte etkileme payları ise %17.5 olarak tespit edilmiştir.

Mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde Tosun vd (1997)'i tarafından yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında kardeş sayısı yönünden bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilmiş, bununla birlikte bitki boyu yönünden paralellik bulunmamıştır. Kuru ot verimi ile kardeşlenme arasında Davies (1961)'in araştırma bulguları ile bizim elde ettiğimiz bulgular arasında paralellik bulunmamaktadır.

### 3. Kılçıksız brom

Kıraç koşullarda farklı gübre dozları uygulanan kılçıksız brom bitkisinde iki yıllık ortalama sonuçlara göre, kuru ot verimi ile bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri Çizelge 5'de, path analizi değerleri ise çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.** Kılçıksız brom bitkisinde verim ile verim komponentleri arasındaki korelasyon değerleri

Verim Unsurları	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Yaprak Sayısı	Kardeş Sayısı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Verimi	Fide Kuru Ağırlığı
Ana Sap Kalınlığı	0.349	-	-	-	-	-	-
Yaprak Sayısı	0.344	-0.305	-	-	-	-	-
Kardeş Sayısı	0.588	0.167	0.761	-	-	-	-
Kuru Madde Verimi	0.490	-0.223	<b>0.876**</b>	<b>0.918**</b>	-	-	-
Ham Protein Verimi	0.446	-0.068	<b>0.882**</b>	<b>0.958**</b>	<b>0.971**</b>	-	-
Fide Kuru Ağırlığı	0.540	-0.094	<b>0.771*</b>	0.451	0.513	0.495	-
Kuru Ot Verimi	0.485	-0.211	<b>0.875**</b>	<b>0.923**</b>	<b>1.000**</b>	<b>0.975**</b>	0.504

\*: %5 ( $r=0.754$ ) ve \*\*: %1 ( $r=0.874$ ) önemli

Çizelge 5’de görüldüğü üzere, kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile yaprak sayısı ( $r = 0.875 **$ ) kardeş sayısı ( $r = 0.923 **$ ), kuru madde verimi ( $r = 1.000 **$ ) ve ham protein verimi ( $r = 0.975 **$ ) arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli bulunurken, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu ve fide kuru ağırlığı arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile ana sap kalınlığı arasında negatif (olumsuz) yönde ve önemsiz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ham protein verimi ile yaprak sayısı ( $r = 0.882 **$ ), kardeş sayısı ( $r = 0.958 **$ ) ve kuru madde verimi ( $r = 0.974 **$ ), kuru madde verimi ile yaprak sayısı ( $r = 0.876 **$ ) ve kardeş sayısı ( $r = 0.918 **$ ) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur.

Çizelge 6’da görüldüğü gibi, ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında olumlu ancak önemli olmayan bir ilişki bulunmakla birlikte ( $r = 0.485$ ), ana sap uzunluğunun, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşük düzeydedir ( $p = 0.010$ , %1.65). Ana sap uzunluğunun, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.487$ , %80.63) üzerinden gerçekleşmiştir.

Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemli olmayan bir ilişki vardır ( $r = -0.211$ ). Path analizi sonucunda ana sap kalınlığının kuru ot verimine direkt etkisi olumlu ve düşük bulunmuştur ( $p = 0.035$ , %11.86). Ana sap kalınlığı etkisinin asıl kuru madde verimi ( $p = -0.222$ , %75.25) üzerinden olumsuz olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0.875**$ ). Yaprak sayısının, kuru ot verimine doğrudan etkisi olumlu ve düşüktür ( $p = 0.062$ , %5.86). Yaprak sayısının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.872$ , %82.42) üzerinden olmuştur.

Kardeş sayısı ile kuru ot verimi arasında yüksek olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmuştur ( $r = 0.923**$ ). Path analizi sonucunda kardeş sayısının, kuru madde verimi üzerine direkt etkisi olumsuz ve düşük olmuştur ( $p = -0.059$ , %5.44). Kardeş sayısının, kuru ot verimine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.913$ , %84.23) üzerinden olumlu ve yüksek olmuştur.

Kuru madde verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir ( $r = 1.000**$ ). Kuru madde veriminin kuru ot verimi üzerine etkisi ( $p = 0.995$ , %84.89) daha çok direkt etki şeklinde olmuştur.

Ham protein verimi ile kuru ot verimi arasında oldukça yüksek olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilirken ( $r = 0.975**$ ), ham protein veriminin direkt etkisi olumlu fakat düşük oranda bulunmuştur ( $p = 0.033$ , %2.90). Ham protein veriminin, kuru ot verimi üzerine asıl etkisi kuru madde verimi ( $p = 0.996$ , %84.81) üzerinden olmuştur.

Fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında olumlu ve önemli olmayan ilişki tespit edilirken ( $r = 0.504$ ), path analizi sonucunda fide kuru ağırlığının direkt etkisi olumsuz ve düşük oranda bulunmuştur ( $p = -0.047$ , %7.19). Fide kuru ağırlığının, kuru ot verimi üzerine asıl etkisinin kuru madde verimi ( $p = 0.510$ , %77.98) üzerinden olduğu tespit edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde path analizi sonucunda belirtme katsayısı değeri  $R^2=1.000$  olarak bulunmuştur. Kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Verim komponentlerinin doğrudan etki payları %100 bulunurken, birlikte etkileme payları ise % 0 olarak tespit edilmiştir.

Kılçıksız brom bitkisinde kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında yapılmış bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bununla birlikte araştırmamıza en yakın literatür bilgisi olarak domuz ayrığı bitkisinde Tosun vd (1997) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında kardeş sayısı yönünden bizim elde ettiğimiz değerler arasında paralellik tespit edilmiş, bununla birlikte bitki boyu yönünden paralellik bulunmamıştır. Kuru ot verimi ile kardeşlenme arasında Davies (1961)’in araştırma bulguları ile bizim elde ettiğimiz bulgular arasında paralellik bulunmamaktadır.

**Çizelge 6.** Kılıksız Brom Bitkisinde Bazı Özelliklerin Kuru Ot Verimi Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerini Gösteren Path Katsayıları, Katkı Payları ve Korelasyon Katsayısı Değerleri

Verim Unsurları	Path K.(p)	Katkı Payı(%)	K. K. (r)
<b>Ana Sap Uzunluğu</b>			0.485
Doğrudan Etkisi	0.010	1.65	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.012	1.99	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.021	3.48	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.034	5.63	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.487	80.63	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.015	2.48	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.025	4.14	
<b>Ana Sap Kalınlığı</b>			-0.211
Doğrudan Etkisi	0.035	11.86	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.003	1.02	
Yaprak Sayısı üzerinden	-0.019	6.44	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.010	3.39	
Kuru Madde Verimi üzerinden	-0.222	75.25	
Ham Protein Verimi üzerinden	-0.002	0.68	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	0.004	1.36	
<b>Yaprak Sayısı</b>			0.875**
Doğrudan Etkisi	0.062	5.86	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.003	0.28	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.011	1.05	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.045	4.25	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.872	82.42	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.029	2.74	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.036	3.40	
<b>Kardeş Sayısı</b>			0.923**
Doğrudan Etkisi	-0.059	5.44	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.006	0.55	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.006	0.55	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.047	4.34	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.913	84.23	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.032	2.95	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.021	1.94	
<b>Kuru Madde Verimi</b>			1.000**
Doğrudan Etkisi	0.995	84.89	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.005	0.43	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.008	0.68	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.054	4.61	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.054	4.61	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.032	2.73	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.024	2.05	
<b>Ham Protein Verimi</b>			0.975**
Doğrudan Etkisi	0.033	2.90	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.004	0.35	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	-0.002	0.18	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.055	4.83	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.056	4.91	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.966	84.81	
Fide Kuru Ağırlığı üzerinden	-0.023	2.02	
<b>Fide Kuru Ağırlığı</b>			0.504
Doğrudan Etkisi	-0.047	7.19	
Ana Sap Uzunluğu üzerinden	0.005	0.76	
Ana Sap Kalınlığı üzerinden	0.002	0.30	
Yaprak Sayısı üzerinden	0.048	7.34	
Kardeş Sayısı üzerinden	-0.026	3.98	
Kuru Madde Verimi üzerinden	0.510	77.98	
Ham Protein Verimi üzerinden	0.016	2.45	

\* - %0.5 (r=0.754) ve \*\*> %1 (r=0.874) önemli (R<sup>2</sup>=1.000)

## SONUÇ

Araştırma sonucunda, otlak ayrığı bitkisinde kuru ot verimi ile kuru madde verimi ( $r=1.000^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.989^{**}$ ) arasında; mavi ayrık bitkisinde kuru ot verimi ile kardeş sayısı ( $r=0.924^{**}$ ), kuru madde verimi ( $r=0.881^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.962^{**}$ ) arasında; kılçıksız brom bitkisinde ise kuru ot verimi ile yaprak sayısı ( $r=0.875^{**}$ ), kardeş sayısı ( $r=0.923^{**}$ ), kuru madde verimi ( $r=1.000^{**}$ ) ve ham protein verimi ( $r=0.975^{**}$ ) arasında olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Path analizinde belirtme katsayısı ( $R^2$ ) değeri her üç bitkide de 1.000 olarak bulunmuştur. Bunun sonucu olarak kuru ot verimi ile verim komponentleri arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğu ifade edilebilir.

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 1982. Adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L) Gaertn.)`nda bazı morfolojik ve tarımsal özellikler ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 802. Bilimsel Araştırma ve incelemeler:475. Ankara.
- ALTINOK, S. 1993. Bazı tek yıllık yoncalarda farklı fenolojik devrelerdeki biçimlerin kök gelişimine ve yem verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DAVİES, W.E.P. 1961. An evaluation of varietal characteristics of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) subjected to a silage pasture type of utilization. Can. J. Plant Sci. 41:653-663.
- DEWEY, E.N., and LU, K.H. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agron. J 51: 515-518.
- ELÇİ, Ş. ve AÇIKGÖZ, E. 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve buğdaygil (*Gramineae*) yembitkileri tanıma kılavuzu. TİGEM yayınları, Ankara.
- SERİN, Y., GÖKKUŞ, A., TAN, M., KOÇ, A. 1999. Farklı Mevsim ve Dozlarda Azot Verilen Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss)'un Tohum Verimi ile Buna İlişkin Karakterlere Etkisi ve Karakterler Arası İlişkiler. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, (23): 257-264.
- TOSUN, M., AKGÜN, İ., ve SAĞSÖZ, S. 1997. Yabani domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde ot ve tohum verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 28(4) 605-619.
- WILLIAMS, W.A., JONES, M.B., DEMMENT, M.W. 1990. A concise table for path analysis statistics. Agron. J. 82: 1022-1024.

## NOHUT GEVENİ (*Astragalus cicer* L.) AYRIK (*Agropyron Gaertn.*) KARIŞIMLARINDA KURU OT VERİMİ İLE DİĞER BAZI KARAKTERLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER VE İZ ANALİZLERİ

Sabahaddin ÜNAL<sup>1</sup>

Ahmet ERAÇ<sup>2</sup>

1. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara  
2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

**ÖZET:** Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık, yalın ve nohut geveni otlak ayrığı ve mavi ayrık ile % 20, 40, 60, 80 olmak üzere 11 karışım oranlarında denenmişlerdir. Bu çalışmada, bitki türlerinin kuru ot verimi ile bazı diğer karakterleri arasındaki ilişki ve bu özelliklerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sırayla verilmiştir:

1. Nohut geveni ve mavi ayrıktaki kuru ot verimi en yüksek ilişkiyi ham protein verimi (sırayla  $r= 0.983^{**}$  ve  $r= 0.999^{**}$ ) ve kuru madde verimi (sırayla  $r= 0.983^{**}$  ve  $r= 0.999^{**}$ ) ile göstermiştir. Otlak ayrığında kuru ot veriminin en yüksek ilişkisi kuru madde verimi ile ( $r= 0.964^{**}$ ) tespit edilmiştir.

2. İz (path) analizi sonucunda nohut geveninde en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983) ve ham protein verimi (0.983) arasında meydana gelmiştir. Otlak ayrığı ve mavi ayrıkta en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (sırayla 0.964 ve 0.999 olarak) arasında bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut geveni, ayrık, karışım, ot verimi, iz analizi.

### PATH AND CORRELATION ANALYSIS BETWEEN HAY YIELD AND HAY YIELD COMPONENTS IN CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer* L.) AND WHEATGRASS (*Agropyron Gaertn.*) MIXTURES

**SUMMARY:** This research was established as a completely randomised block design with four replications. A total of the eleven combinations of cicer milkvetch, crested wheatgrass and intermediate wheatgrass made up the mixtures as at the ratios of 20, 40, 60, 80 % and pure stand for each species. In this research, it was found out that correlations of some characters of plant species with hay yield and the effects of those characters directly and indirectly to the hay yield.

The results of this research are given as follows:

1. Hay yields of cicer milkvetch and intermediate wheatgrass were shown significantly and positively correlated to the crude protein ( $r= 0.983^{**}$  and  $r= 0.999^{**}$  respectively) and dry matter ( $r= 0.983^{**}$  and  $r= 0.999^{**}$  respectively) yields. The hay yield of crested wheatgrass was significantly and positively associated with dry matter yields ( $r= 0.964^{**}$ ).

2. The results of path analysis clearly indicated that the highest total correlation coefficient occurred in cicer milkvetch (0.983) between hay and crude protein yields, and between hay and dry matter yields, whereas it happened in crested wheatgrass and intermediate wheatgrass between hay and dry matter yields (0.964 and 0.999, respectively).

**Key Words:** Cicer milkvetch, wheatgrass, mixture, hay yield, path analysis.

## GİRİŞ

Bu çalışmada, nohut geveni ile otlak ayrığı ve mavi ayrık arasında değişik ekim oranları uygulanmıştır. Burada, bitki türlerinin kuru ot verimi ile bazı diğer karakterler arasındaki ilişki ve bu özelliklerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir.

Vogel *et al.* (1986) mavi ayrıkta bitki boyu ve bitki yayılma çapı ile kuru ot verimi arasında önemli olumlu, protein ve kuru madde oranı arasında ise önemli olumsuz bir ilişki bulmuşlardır. Yine aynı bitkide kuru ot verimi ile protein oranı arasında önemli olumsuz bir ilişki, verim ile kuru madde oranı arasında da önemli olumlu bir ilişki saptamışlardır. Protein oranı ile kuru madde oranı arasında da önemli olumlu bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Bakheit (1988)'in yoncada yaptığı çalışmada, protein verimi ile yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında ( $r= 0.99$ ) ve bitki uzunluğu arasında ( $r= 0.93$ ) korelasyon bulmuş ve aynı araştırmacı path analizi neticesinde yoncada yeşil ot veriminin protein oranı üzerinde en yüksek olumlu etkiye (0.97) sahip olduğunu saptamıştır.

Gumber *et al.* (1988) İran üçgölünde yaptıkları path analizinde yaprak sap uzunluğunun kuru madde verimi ile ilişkili olduğunu ve yaprakcık büyüklüğünün verim üzerinde doğrudan yüksek bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar kuru madde verimine yeşil ot üzerinden dolayı etkileri, yaprak büyüklüğü, ham protein oranı ve sap kalınlığı gibi özelliklerin meydana getirdiğini belirtmişler ve önemli olumlu ilişkinin bulunduğunu vurgulamışlardır.

Kephart *et al.* (1992)'nin yapmış oldukları çalışmada, yoncanın tesis yılından sonraki yıllarda ekim oranlarının verim ve verim öğelerine yaptıkları etkiyi incelemişlerdir. Aynı araştırmacılar path analizi yaparak fide ağırlığının verim üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Tosun vd (1997) yabancı domuz ayrığı üzerinde yapmış oldukları çalışmada, kuru ot verimi ile bitki boyu ( $r= 0.906^{**}$ ), yaprak uzunluğu ( $r= 0.859^{**}$ ), yaprak genişliği ( $r= 0.877^{**}$ ) ve kardeş sayısı ( $r= 0.756^{*}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuşlardır. İncelenen özelliklerin ot verimine doğrudan olumlu katkıları dikkate alındığında, bitki boyu % 46.47 ile ilk sırayı almış, bunu yaprak genişliği % 31.52 ile izlemiştir. Sap kalınlığında kuru ot verimine doğrudan etkisinin olumsuz yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Sap kalınlığının kuru ot verimine olumlu etkisi ise diğer özellikler üzerinden dolayı olarak gerçekleşmiş ve bunlardan en yüksek payı da bitki boyu % 40.06 olarak almıştır. Aynı araştırmacılar, yine sap kalınlığının, yaprak genişliği vasıtasıyla kuru ot verimine % 21.72'lik bir katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 1995, 1996 ve 1997 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesinin İkizce köyü yakınında bulunan deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak buğdaygil yem bitkilerinden mavi ayrık (*Elymus hispidus* (Opiz)Melderis, Syn. *Agropyron intermedium* (Host) Beauv.) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), baklagil yem bitkilerinden de nohut geveni (*Astragalus cicer* L. Syn. *A. mucronatus* DC.) kullanılmıştır. Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Steel ve Torrie 1960, Düzgüneş vd 1983).

Mavi ayrık, otlak ayrığı ve nohut geveni tohumları yalın ve ikili karışımlar halinde aynı sıraya gelecek şekilde 11 farklı işlemde ekilmiştir. Her bitki türünün çimlenme yüzdeleri esas alınarak, dekara ekilecek tohum miktarları hesaplanmak suretiyle bulunmuştur. Bu durumda, her tekrarlamada 50 cm aralıkla ekilmiş 7 sıralı 3.5 m x 5.0 m boyutlarında 11 adet parsel vardır.

Nohut geveninde % 10 çiçeklenme tarihinde, ayrıklarda başaklanma başlangıç tarihlerinde, parsellerin her birinden rasgele alınan 10 bitkide doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma çapı gibi özellikler incelenmiştir. Her bitki türü ve parsel için de kuru ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi tespit edilmiştir.

Denemeye ait veriler MSTATC bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde En Az Önemli Fark testi uygulanmıştır.

Denemede ele alınan farklı karakterlerin, bitki türlerine ait kuru ot verimlerine etkilerini tespit etmek için % 1 ve % 5 düzeylerinde tekli korelasyon katsayıları bulunmuştur.

Karakterlerin kuru ot verimine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analizi yapılarak, path değerleri ve katkı payları Altınok (1993)'un çalışmalarından yararlanılarak MİNİTAB programında analiz edilerek bulunmuştur.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Orta Anadolu kıraç şartlarında yapay mer'a karışımı için en uygun tohum oranlarını bulmak amacı ile seçilen mavi ayırık, otlak ayırığı ve nohut geveniyle yapılan 11 karışımdaki fide sayısı ve gelişimi, bitki sayısı, botanik kompozisyon, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma alanı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi, ham protein oranı ve veriminin kuru ot verim yönünden ilişkileri bu bölümde sırayla tartışılacaktır.

### Kuru Ot Verimi ile Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler ve Path Analizleri

#### *Kuru Ot Verimi İle Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler*

Nohut geveninde çizelge.1.'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ( $r= 0.983 **$ ) ve ham protein verimi ile ( $r= 0.983 **$ ) göstermiştir. Bunu, ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ve ana sap uzunluğu takip etmiştir. Bahsedilen özellikler kuru ot verimi ile çok yakın ilişki halinde bulunmaktadır. Fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatitiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Bakheit (1988)'in yoncada yaptığı çalışmada, protein verimi ile yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında ( $r= 0.99$ ) ve bitki uzunluğu arasında ( $r= 0.93$ ) olumlu ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuç denememizde tespit edilen kuru ot verimi ile ham protein verimi arasındaki yüksek düzeydeki ilişkiyle tam bir uyum göstermektedir. Denememizde bulunan protein verimi ile doğal bitki boyu arasındaki ilişki uyumlu olmamıştır bunun sebebi çeşit farklılığından kaynaklanabileceği fikrini vermektedir.

Çizelge 1. Nohut Geveninin Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	1.000							
2. Doğal bitki boyu	0.517 **	1.000						
3. Ana sap uzunluğu	0.464 **	0.873 **	1.000					
4. Ana sap kalınlığı	0.254	0.592 **	0.850 **	1.000				
5. Ana saptaki yaprak sayısı	0.083	0.386 *	0.705 **	0.918 **	1.000			
6. Bitki yayılma çapı	0.168	0.275	0.672 **	0.804 **	0.805 **	1.000		
7. Kuru madde verimi	0.086	0.167	0.451 **	0.715 **	0.652 **	0.654 **	1.000	
8. Ham protein verimi	0.009	0.069	0.365 *	0.668 *	0.632 **	0.619 **	0.997 **	1.000
Kuru ot verimi	0.080	0.132	0.408 *	0.683 **	0.620 **	0.615 **	0.983 **	0.983 **

(\*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Otlak ayırığında çizelge.2.'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ile ( $r= 0.964 **$ ) göstermiştir. Onu ham protein veriminin ( $r= 0.877 **$ ) ve ana sap uzunluğunun ( $r= 0.492 *$ ) kuru ot verimi ile olumlu ve önemli ilişkileri takip etmişlerdir. Fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatitiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki kaydedilmiştir.



**Çizelge 2.** Otlak Ayırığının Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	1.000							
2 Doğal bitki boyu	0.228	1.000						
3 Ana sap uzunluğu	0.227	0.922 **	1.000					
4 Ana sap kalınlığı	-0.047	0.187	0.036	1.000				
5 Ana saptaki yaprak sayısı	-0.048	0.122	0.154	0.131 **	1.000			
6 Bitki yayılma çapı	0.346	0.692 **	0.756 **	0.110	0.082	1.000		
7 Kuru madde verimi	0.273	0.207	0.449 **	-0.367	0.309	0.398	1.000	
8 Ham protein verimi	0.372	0.224	0.459 *	-0.280	0.183	0.514 *	0.880 **	1.000
Kuru ot verimi	0.246	0.244	0.492 *	-0.436	0.340	0.359	0.964 **	0.877 **

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Mavi ayrıkta çizelge.3.'de görüldüğü gibi, kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi kuru madde verimi ( $r= 0.999 **$ ) ve ham protein verimi ( $r= 0.999 **$ ) ile göstermiştir. Bunu ana sap uzunluğu takip etmiştir. Bitki yayılma çapı, ana saptaki yaprak sayısı, ana sap kalınlığı, doğal bitki boyu, fide kuru ağırlığı ile kuru ot verimi arasında oluşan ilişkiler istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Ana sap kalınlığı ve ana saptaki yaprak sayısı ile kuru ot verimi arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.** Mavi Ayırığın Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	1.000							
2 Doğal bitki boyu	-0.388	1.000						
3 Ana sap uzunluğu	-0.262	0.879 **	1.000					
4 Ana sap kalınlığı	-0.444 *	0.260	0.094	1.000				
5 Ana saptaki yaprak sayısı	-0.290	0.248	0.136	0.701 **	1.000			
6 Bitki yayılma çapı	0.185	0.065	0.248	0.070	-0.027	1.000		
7 Kuru madde verimi	0.031	0.409	0.595 **	-0.185	-0.386	0.407	1.000	
8 Ham protein verimi	0.031	0.409	0.595 **	-0.185	-0.386	0.407	1.000 **	1.000
Kuru ot verimi	0.034	0.408	0.593 **	-0.189	-0.394	0.413	0.999 **	0.999 **

(\*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Tosun vd (1997) yabani domuz ayrığı bitkilerinde, kuru ot verimi ile bitki boyu arasındaki ilişkiyi olumlu ve çok önemli bulmuşlar, ayrıca bitki boyunun, topraküstü biyomasına ait vejetatif bir özellik olduğundan bitki boyunun artmasına paralel olarak ot veriminin de artmakta olduğunu ifade etmişlerdir. Bu denemede yer alan otlak ayrığında kuru ot verimi ile doğal bitki boyu arasında olumlu ancak önemsiz, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasında ise olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuştur ve mavi ayrıkta ise kuru ot verimi ile doğal bitki boyu arasında olumlu önemsiz, kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasında da olumlu önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Vogel *et al.* (1986) mavi ayrıkta bitki boyu ve bitki yayılma çapı ile kuru ot verimi arasında önemli olumlu bir ilişki bulmuşlardır. Bu denemede otlak ayrığı ve mavi ayrıkta elde edilen kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu arasındaki ilişki Vogel *et al.* (1986) ve Tosun vd (1997)'nin sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Tosun vd (1997) sap kalınlığı ile ot verimi arasında olumlu ancak önemsiz bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda nohut geveninde olumlu ve önemli bir ilişki bu sonuç ile uyumlu olmakta ancak otlak ayrığı ve mavi ayrıkta ise olumsuz ve önemsiz bir ilişki görülmüştür. Bu durumu bitki türlerinin çeşit ve çevre farklılıklarından kaynaklanabileceği düşüncesini vermektedir.

### İz (Path) Analizleri

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrıkta kuru ot verimi bağımlı değişken seçilerek ve 8 karakter alınarak yapılan path analizi ile ilgili doğrudan ve dolaylı etkilerin iz katsayıları incelenmiştir.

Nohut geveninde çizelge.4.'de görüldüğü gibi ele alınan tüm karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983\*\*) ve ham protein verimi (0.983\*\*) arasında meydana gelmiştir. Bu katsayılardan birincisi üzerinde en yüksek pay kuru madde veriminin (0.45100) doğrudan ve ham protein verimi (0.57672) üzerinden dolayı olumlu, ikincisi üzerinde ise en yüksek pay ham protein veriminin (0.59030) doğrudan ve kuru madde verimi (0.44063) üzerinden dolayı olumlu etkisi kuru ot verimine olmuştur. Kuru ot verimine doğrudan olumlu etkide bulunan diğer karakterler ise fide kuru ağırlığı, ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı olarak sayılabilir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise doğal bitki boyu, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma çapı olmuştur.

Çizelge 5 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, ham protein veriminde (% 53.010) olmuştur. Onu kuru madde verimi (% 32.458), fide kuru ağırlığı (% 32.197) izlemişlerdir. Kuru ot verimine en yüksek doğrudan etki payları olan bu özellikler ıslah çalışmalarında seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilir.

Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, ham protein verimi üzerinden (% 47.104) ana saptaki yaprak sayısı yapmıştır. Onu bitki yayılma çapı, ana sap kalınlığı, kuru madde verimi ve ana sap uzunluğunun ham protein verimi üzerinden olan dolaylı etkilerinin katkı payları sırayla % 46.786, 46.390,41.506 ve 39.709 olarak takip etmişlerdir. Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etki payları olan ana saptaki yaprak sayısı, bitki yayılma çapı ve ana sap kalınlığı gibi özellikler, verime yönelik yapılacak araştırmalarda dikkate alınabilir.

Gumber *et al.* (1988)'nin İran üçgölünde yaptıkları çalışmada path analizi sonuçlarına göre yaprak sap uzunluğunun kuru madde verimi ile ilişkili olduğu ve yapraklık büyüklüğünün de, verim üzerinde doğrudan yüksek bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Aynı araştırmacılar kuru madde verimine yeşil ot verimi üzerinden dolaylı etkileri, yaprak büyüklüğü, ham protein oranı ve sap kalınlığı gibi özelliklerin meydana getirdiğini belirtmiş ve önemli olumlu ilişkilerin bulunduğunu vurgulamıştır. Bakheit (1988) yaptığı path analizine göre yoncada, yeşil ot veriminin protein oranı üzerinden en yüksek olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Araştırmamızda da nohut geveninde kuru ot verimine ham protein veriminin önemli etkisi bulunmuştur. Bu duruma göre yeşil ot ve kuru ot verimleri dikkate alınırsa araştırmamızla bir paralellik olduğu söylenebilir. Kephart *et al.* (1992)'nin yoncada yapmış olduğu path analizi neticesinde, fide ağırlığının verim üzerinde önemli etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Araştırmamızda en yüksek toplam korelasyon katsayıları kuru ot verimi ile kuru madde verimi ve ham protein verimi arasında meydana gelmiştir. Kuru ot verimi ile kuru madde verimi arasındaki katsayı üzerinde en yüksek pay kuru madde veriminin doğrudan olumlu etkisi ile ham protein verimi üzerinden dolayı olumlu, kuru ot verimi ile ham protein verimi arasındaki katsayı üzerinde ise en yüksek pay ham protein veriminin doğrudan olumlu ve kuru madde verimi üzerinden dolayı olumlu etkisi ile kuru ot verimine olmuştur. Aynı bitkide kuru ot verimi üzerinde doğrudan etkiye sahip olan karakterler, fide kuru ağırlığı, ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı olarak sayılabilir. Sözü edilen araştırmacıların inceledikleri bitki türlerinin farklı olması ve öncelikle ele aldıkları konuların değişik olması karşılaştırmada da farklı sonuçlara götürebilmektedir.

**Çizelge 4.** Nohut Geveni Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	0.03460	0.017888	0.01605	0.00879	0.00287	0.00581	0.00298	0.00031
2 Doğal bitki boyu	-0.00388	-0.00750	-0.00655	-0.00444	-0.00289	-0.00206	-0.00125	-0.00052
3. Ana sap uzunluğu	0.00515	0.00969	0.01110	0.00944	0.00783	0.00746	0.00501	0.00405
4. Ana sap kalınlığı	0.00965	0.02250	0.03230	0.03800	0.03488	0.03055	0.02717	0.02538
5. Ana saptaki yaprak sayısı	-0.00387	-0.01801	-0.03289	-0.04282	-0.04665	-0.03755	-0.03042	-0.02948
6. Bitki yayılma çapı	-0.00621	-0.01017	-0.02485	-0.02973	-0.02977	-0.03698	-0.29495	-0.02289
7. Kuru madde verimi	0.03879	0.07532	0.20340	0.32247	0.29405	0.29495	0.45100	0.44063
8. Ham protein verimi	0.00531	0.04073	0.21546	0.39432	0.37307	0.36540	0.57672	0.59030
Toplam korelasyon katsayısı	0.080	0.132	0.408 *	0.683 **	0.620 **	0.615 **	0.983 **	0.983 **
Belirtme Katsayısı (R <sup>2</sup> )	0.980							

(\*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir

**Çizelge 5.** Nohut Geveni Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Fide kuru ağırlığı	32.197	8.864	2.959	1.034	0.363	0.744	0.214	0.028
2 Doğal bitki boyu	3.608	3.717	1.207	0.522	0.366	0.264	0.090	0.047
3 Ana sap uzunluğu	4.793	4.802	2.046	1.110	0.988	0.955	0.360	0.364
4 Ana sap kalınlığı	8.982	11.148	5.953	4.471	4.404	3.912	1.955	2.280
5 Ana saptaki yaprak sayısı	3.603	8.923	6.061	5.038	5.890	4.808	2.189	2.648
6 Bitki yayılma çapı	5.781	5.039	4.580	3.498	3.759	4.735	21.227	2.056
7 Kuru madde verimi	36.093	37.323	37.486	37.937	37.127	37.766	32.458	39.569
8. Ham protein verimi	4.944	20.184	39.709	46.390	47.104	46.786	41.506	53.010

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Otlak ayrığında çizelge.6.'da görüldüğü gibi ana sap kalınlığına ait toplam korelasyon katsayısı olumsuz, diğer karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.964\*\*) arasında meydana gelmiştir. Bu katsayı üzerinde kuru madde veriminin (0.64590) doğrudan etkisi olumlu ve yüksek olmuş, ancak yine aynı katsayıda en önemli payı ham protein veriminin (0.21032) ve ana sap uzunluğunun (0.12469) kuru madde verimi üzerinden, kuru ot verimine olumlu dolaylı etkileri olmuştur. Kuru ot verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde, en yüksek etkiyi kuru madde verimi göstermiş onu sırayla ana sap uzunluğu, ham protein verimi ve ana saptaki yaprak sayısı takip etmişlerdir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı, bitki yayılma çapı olmuştur.

**Çizelge 6.** Otlak Ayrığı Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	-0.00881	-0.00201	-0.00200	0.00041	0.00042	-0.00305	-0.00240	-0.00328
2. Doğal bitki boyu	-0.01334	-0.05850	-0.25604	-0.01094	-0.00714	-0.04048	-0.01211	-0.01310
3. Ana sap uzunluğu	0.06304	0.25604	0.27770	0.00100	0.04277	0.20994	0.12469	0.12746
4. Ana sap kalınlığı	0.00659	-0.02624	-0.00505	-0.14031	-0.01838	-0.01543	0.05149	0.03929
5. Ana saptaki yaprak sayısı	-0.00525	0.01335	0.01685	0.01433	0.10939	0.01908	0.03380	0.02002
6. Bitki yayılma çapı	-0.08051	-0.16103	-0.17592	-0.02560	-0.01908	-0.23270	-0.25707	-0.11961
7. Kuru madde verimi	0.176331	0.13370	0.29001	-0.23704	0.19958	0.25707	0.64590	0.21032
8. Ham protein verimi	0.08891	0.05354	0.10970	-0.06692	0.04374	0.12286	0.21032	0.23900
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.246	0.244	0.492 *	-0.436	0.340	0.359	0.964 **	0.877 **
Belirtme Katsayısı (R <sup>2</sup> )	0.969							

(\*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Çizelge 7. incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde (% 48.281) olmuştur. Onu ham protein verimi (% 30.955), ana sap kalınlığı (% 27.754), bitki yayılma çapı (%25.838), ana saptaki yaprak sayısı (% 24.833) ve ana sap uzunluğu (% 24.504) izlemiştir. Bu durumda kuru ot verimini doğrudan kuru madde verimi, ham protein verimi ve ana sap kalınlığı ve bitki yayılma çapı gibi özelliklerin en yüksek düzeyde etkilediği anlaşılmaktadır. Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etki katkı payı, ana sap kalınlığının kuru madde verimi üzerinden (% 46.888) olmuştur. Onu ana saptaki yaprak sayısı ve fide kuru ağırlığının kuru madde verimi üzerinden dolaylı etki katkı payları sırayla % 45.309 ve % 39.823 olarak takip etmişlerdir. Diğer yönden ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve fide kuru ağırlığının dolaylı etkileri dikkate alınmalıdır.

**Çizelge 7.** Otlak Ayrığı Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	1.990	0.285	0.176	0.082	0.096	0.338	0.180	0.424
2. Doğal bitki boyu	3.012	8.305	22.593	2.164	1.620	4.495	0.905	1.697
3. Ana sap uzunluğu	14.237	36.349	24.504	1.977	9.709	23.311	9.320	16.509
4. Ana sap kalınlığı	1.489	3.725	0.446	27.754	4.173	1.714	3.849	5.088
5. Ana saptaki yaprak sayısı	1.186	1.895	1.487	2.835	24.833	2.119	2.527	2.593
6. Bitki yayılma çapı	18.184	22.860	15.523	5.063	4.332	25.838	19.216	15.492
7. Kuru madde verimi	39.823	18.981	25.591	46.888	45.309	28.544	48.281	27.241
8. Ham protein verimi	20.079	7.600	9.680	13.237	9.929	13.640	15.722	30.955

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Mavi ayrıkta çizelge.8.'de görüldüğü gibi ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısına ait toplam korelasyon katsayıları olumsuz, diğer karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayıları kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.999\*\*) ve ham protein verimi (0.999\*\*) arasında meydana gelmiştir. Ancak ham protein veriminin diğer bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde ilişki göstermesi sebebiyle değerlendirme dışı tutulmuştur. Dolayısıyla ham protein verimi ile ilgili path katsayıları ve etkilerin katkı payları hesaplanamamıştır. Kuru ot verimi ile kuru madde verimi arasında olan en yüksek toplam korelasyon katsayısında en önemli payı kuru madde veriminin (0.99059) doğrudan olumlu etkisi almıştır. Kuru ot verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkileri oldukça düşük düzeyde olmuştur. Bu karakterler sırayla fide kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı ve bitki yayılma çapı olarak sayılabilir. Kuru ot verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, ana sap uzunluğu ve ana saptaki yaprak sayısı olmuşlardır.

**Çizelge 8.** Mavi Ayrık Kuru Ot Verimine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	0.00006	-0.00002	-0.00002	-0.00003	-0.00002	0.00001	2.000x10 <sup>-6</sup>	0.00000
2. Doğal bitki boyu	-0.00509	0.01313	0.01154	0.00341	0.00326	0.00085	0.00537	0.00000
3. Ana sap uzunluğu	0.00209	-0.00702	-0.00799	-0.00075	-0.00109	-0.00198	-0.00475	0.00000
4. Ana sap kalınlığı	-0.00023	0.00014	0.00005	0.00052	0.00037	0.00004	-0.00010	0.00000
5. Ana saptaki yaprak sayısı	0.00384	-0.00328	-0.00180	-0.00928	-0.01324	0.00036	0.00511	0.00000
6. Bitki yayılma çapı	0.00185	0.00065	0.00248	0.00070	-0.00027	0.01001	0.00407	0.00000
7. Kuru madde verimi	0.03071	0.40515	0.58940	-0.18326	-0.38237	0.40317	0.99059	0.00000
8. Ham protein verimi***	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Toplam korelasyon Katsayısı	0.034	0.408	0.593 **	-0.189	-0.394	0.413	0.999 **	0.999 **
Belirtme Katsayısı (R <sup>2</sup> )					0.999			

(\*) 0.05 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemliliği göstermektedir.

(\*\*\*) Path analizi neticesinde bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde korelasyon göstermesi sebebiyle program tarafından değerlendirme dışı tutulmuştur.

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

Çizelge 9 incelendiğinde kuru ot verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin katkı payı, kuru madde veriminde (% 98.079) olmuştur. Onu ana saptaki yaprak sayısı (% 3.305), doğal bitki boyu (% 3.058) ve bitki yayılma çapı (% 2.403) izlemişlerdir. Bu durum da kuru ot verimini doğrudan kuru madde verim en yüksek düzeyde etkilemiş, onu ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve bitki yayılma çapı gibi özellikler takip etmişler ancak etkileri oldukça düşük düzeyde olmuştur.

**Çizelge 9.** Mavi Ayrık Kuru Ot Verimine Göre Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin Katkı Payları (%)

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fide kuru ağırlığı	0.132	0.005	0.002	0.013	0.004	0.003	1.782x10 <sup>-4</sup>	0.000
2. Doğal bitki boyu	0.611	3.058	1.882	1.725	0.813	0.205	0.532	0.000
3. Ana-sap uzunluğu	4.771	1.636	1.303	0.379	0.271	0.476	0.471	0.000
4. Ana sap kalınlığı	0.526	0.032	0.008	0.263	0.091	0.009	0.010	0.000
5. Ana saptaki yaprak sayısı	8.751	0.765	0.294	4.689	3.305	0.086	0.506	0.000
6. Bitki yayılma çapı	4.219	0.152	0.405	0.354	0.067	2.403	0.403	0.000
7. Kuru madde verimi	69.989	94.354	96.107	92.578	95.448	96.819	98.079	0.000
8. Ham protein verimi **	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Not: Altı çizgi ile işaretli olanlar doğrudan etkileri, diğerleri de dolaylı etkileri göstermektedir.

\*\* Path analizi neticesinde bağımsız değişkenler ile yüksek düzeyde korelasyon göstermesi sebebiyle program tarafından değerlendirme dışı tutulmuştur.

Kuru ot verimi üzerine en yüksek dolaylı etkinin katkı payı, bitki yayılma çapının kuru madde verimi üzerinden (% 96.819) olmuştur. Onu ana sap uzunluğu, ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve ana sap kalınlığının kuru madde verimi üzerinden dolaylı etkilerinin sırayla katkı payları % 96.107, 95.448, 94.354 ve 92.578 olarak takip etmişlerdir. Diğer bir ifadeyle bitki yayılma çapı, ana sap uzunluğu, ana saptaki yaprak sayısı, doğal bitki boyu ve ana sap kalınlığının dolaylı etkileri dikkate alınmalıdır.

Tosun vd (1997)'nin yabancı domuz ayrığı bitkilerinde yaptıkları path analizi çalışmasında ele alınan özelliklerin ot verimine doğrudan olumlu katkıları dikkate alındığında, bitki boyu % 46.47 ile ilk sırayı almış, bunu yaprak genişliği % 31.52 ile izlemiştir. Burada sap kalınlığının kuru ot verimine doğrudan etkisinin olumsuz yönde olduğunu tespit etmişlerdir. Sap kalınlığının kuru ot verimine olumlu etkisi diğer özellikler üzerinden dolaylı olarak gerçekleşmiş ve bunlardan en yüksek pay da bitki boyuna ait (% 40.06) olmuştur. Yine sap kalınlığının, yaprak genişliği vasıtasıyla kuru ot verimine % 21.72'lik bir katkı sağladığını ortaya koymuşlardır. Araştırmamızda otlak ayrığının, kuru ot verimine kuru madde veriminin % 48.281, ham protein veriminin % 30.955, ana sap kalınlığının % 27.754, bitki yayılma çapının % 25.838 oranlarında doğrudan etkisi olmuştur, mavi ayrıkta ise kuru ot verimine kuru madde veriminin % 98.079, ana saptaki yaprak sayısının % 3.305, doğal bitki boyunun % 3.058 ve bitki yayılma çapının % 2.403 oranlarında doğrudan etkisi bulunmuştur. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında üç değişik buğdaygil yembitkisinde farklı değerler elde edilmiştir. Buna göre cins, tür ayrılığı ve bunların çevresel faktörlere karşı değişik tepki göstermeleri, farklı sonuçlara neden olmaktadır şeklinde bir yargıya varılabilir.

## SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sırayla aşağıda verilmiştir:

1. Nohut geveni ve mavi ayrıkta kuru ot verimi, en yüksek ilişkiyi ham protein verimi (sırayla  $r=0.983^{**}$  ve  $r=0.999^{**}$ ) ve kuru madde verimi (sırayla  $r=0.983^{**}$  ve  $r=0.999^{**}$ ) ile göstermiştir. Otlak ayrığında kuru ot veriminin en yüksek ilişkisi kuru madde verimi ile ( $r=0.964^{**}$ ) tespit edilmiştir.

2. İz (path) analizi sonucunda nohut geveninde en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (0.983) ve ham protein verimi (0.983) arasında meydana gelmiştir. Otlak ayrığı ve mavi ayrıkta en yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru ot verimi ile kuru madde verimi (sırayla 0.964 ve 0.999 olarak) arasında bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

- ALTINOK, S.-1993. Bazı tek yıllık yoncalarda farklı fenolojik devrelerdeki biçmelerin kök gelişimine ve yem verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- BAKHEIT, BR., 1988. Variation, correlation and path coefficient analysis in some world varieties of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Assiut Journal of Agricultural Sciences, Vol.19 (5); 149-163.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.
- GUMBER, R.K., SOHOO, MS. and BERI, S.M. 1988. Path coefficient analysis in Persian clover. Crop Improvement, 15 (2); 167-169.
- KEPHART, K.D., TWIDWELL, EK., BORTNEM, R. and BOE, A. 1992. Alfalfa yield component responses to seeding rate several years after establishment. Agronomy journal, 84 (5); 827-831.
- STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. 1960. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. McGraw Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- TOSUN, M., AKGÜN, İ. ve SAĞSÖZ, S. 1997. Yabani domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde ot ve tohum verimi ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der., 28 (4); 605-619.
- VOGEL. K.P., REECE, P.E., and LAMB, J.F.S. 1986. Genotype and genotype x environment interaction effects for forage yield and quality of intermediate wheatgrass. Crop Science, 26 (4); 653-658.

## NOHUT GEVENİ (*Astragalus cicer* L.) AYRIK (*Agropyron Gaertn.*) EKİMİ KARIŞIM ORANLARININ YEM VERİMİ VE BOTANİK KOMPOZİSYONA ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Sabahaddin ÜNAL

Ahmet ERAÇ

1. Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara  
2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

**ÖZET:** Bu araştırmanın amacı, Orta Anadolu kıraç koşullarında nohut geveni (*Astragalus cicer* L.), otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv.) türlerinin oluşturacağı en uygun suni mera karışımının belirlenmesidir. Araştırma 1995 ve 1997 yılları arasında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesi İkizce köyü yakınında bulunan deneme tarlalarında, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık türleri yalın ve % 20, 40, 60, 80 oranlarındaki karışımlarıyla toplam olarak 11 kombinasyon uygulanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sırayla aşağıda verilmiştir:

1. Araştırmadaki bitki türleri fide sayıları karışımlara göre önemli değişim göstermiştir. Nohut gevenine göre otlak ayrığı ve mavi ayrıkta ekim oranlarının artışına bağlı olarak fide sayılarında paralel bir artış görülmüştür. Aynı bitki türlerinde fide kuru ağırlıkları uygulamalarda önemli olarak bulunmamıştır.

2. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarda bitki sayısına göre ortalama botanik kompozisyon oranları ile kuru madde verimi açısından botanik kompozisyon oranı ortalamaları karşılaştırıldığında nohut geveninde daha düşük, buğdaygillerde ise daha yüksek oranlar saptanmıştır.

3. Yeşil ve kuru ot verim ortalamaları en yüksek mavi ayrıkta, en düşük olarak da nohut geveninde bulunmuştur. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek kuru ot verimi % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrıkta ise % 20 nohut geveni + % 80 mavi ayrık uygulamasından elde edilmiştir.

4. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek kuru madde verimi % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrıkta ise % 20 nohut geveni + % 80 mavi ayrık uygulamasında saptanmıştır.

5. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek ham protein verimi % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrık karışımlarında ise % 80 nohut geveni + % 20 mavi ayrık uygulamalarında bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre nohut geveninin otlak ayrığı ve mavi ayrıkla birlikte önerilen karışım oranlarının yem verimi yüksek suni meralar oluşturacağı fikri ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut geveni, karışım, ayrık, verim, kompozisyon.

## THE RESEARCHES ON THE EFFECTS OF MIXTURE SOWING RATES OF CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer* L.)- WHEATGRASS (*Agropyron Gaertn.*) FOR FORAGE YIELD AND BOTANICAL COMPOSITION

**SUMMARY:** The objective of this study is to determine the best fitting combination of cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.), crested wheatgrass (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn) and intermediate wheatgrass (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv.) as a mixture in use of the planted pastures under dryland conditions of Central Anatolia. The research was established

as a completely randomised block design with four replications, and was conducted in the years between 1995 and 1997 at the Haymana İkizce Experimental Station of The Central Research Institute for Field Crops. A total of eleven combinations of cicer milkvetch, crested wheatgrass and intermediate wheatgrass made up the mixtures as at the ratios of 20, 40, 60, 80 % and pure stand for each species. The results of this research are presented as follows:

1. There was significant differences among seedling numbers of plant species in rogart with mixtures. Crested wheatgrass and intermediate wheatgrass compared with cicer milkvetch which were parallel observed increasing seedling numbers in relation to increasing sowing rates. Seedling dry weights at the ratios of sowing weren't significantly obtained at the same plant species.

2. Compared with botanical composition rates ( according to plant numbers and dry matter yields ) in the combinations of cicer milkvetch, crested wheatgrass and intermediate wheatgrass, those of cicer milkvetch were less found, those of crested wheatgrass and intermediate wheatgrass were more obtained.

3. Herbage and hay yields of intermediate wheatgrass were the highest whereas them of cicer milkvetch were the lowest. The mixture consisted of 40 % cicer milkvetch + 60 % crested wheatgrass possessed the highest hay yield. In the mixture of 20 % cicer milkvetch + 80 % intermediate wheatgrass produced the highest hay yield.

4. In mixtures of crested wheatgrass, the mixture made up 40 % cicer milkvetch + 60 % crested wheatgrass possessed the highest dry matter yield, whereas the highest dry matter yield of intermediate wheatgrass was obtained from the mixture of 20 % cicer milkvetch + 80 % intermediate wheatgrass.

5. The highest crude protein yield was realized in mixture of 40 % cicer milkvetch + 60 % crested wheatgrass. In the mixtures of intermediate wheatgrass the highest crude protein yield was obtained from the mixture of 80 % cicer milkvetch + 20 % intermediate wheatgrass.

The results of this research showed that recommended mixtures of cicer milkvetch, crested wheatgrass and intermediate wheatgrass give the artificial pastures with the highest hay yields.

**Key Words:** Cicer milkvetch, crested wheatgrass, mixture, composition.

## GİRİŞ

Çayır-meralar kaliteli ve ekonomik kaba yem kaynağı olarak uzun yıllardan beri insanların evcil hayvanlarını beslemek amacıyla yararlandığı doğal alanlardır.

1940'lı yıllarda ülkemiz topraklarının yarısından fazlasını çayır-meralar kaplamakta iken özellikle 1950 yılından sonra Türkiye'de tarımsal mekanizasyonda traktörün kullanılmasıyla mera alanlarının sürülerek tarla haline getirilmesi bu alanların 12.4 milyon hektara düşmesine neden olmuştur (Anonim, 1993).

Yurdumuzda mera alanları sürülerek daralırken, yem üretimi konusunda hiç bir endişe duyulmamıştır. 1950'lerde yem bitkileri ziraati, toplam ekili alanın % 1'ine yakın bir kısmını kaplarken, bugün bu oranın % 3 civarında olduğu bilinmektedir. Bu yüzden suni mera kurma çalışmalarında yer alabilecek baklagil yem bitkileri ile buğdaygil yem bitkileri arasında değişik karışım kombinasyonları üzerinde çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmada nohut geveni ile otlak ayrığı ve mavi ayrık arasında değişik ekim oranları denenmiştir.



## KAYNAK ÖZETLERİ

Chamblee ve Lovvorn (1953) yonca, kamışsı yumak ve domuz ayrığı ile karışım halinde değişik oranlarda ekilmiş ve yonca buğdaygillere oranla iki kat daha fazla ve aynı oranlarda ekilmiş sırayla 45.44 ve 27.50 adet/m<sup>2</sup> bitki sayısı ve 63.54 ve 54.83 kg/da kuru madde verimi alınmıştır. Aynı araştırmacılar, buğdaygillerin yüksek ekim oranlarında olması halinde karışımdaki yoncanın toplam bitki sayısı ve kuru madde veriminin azalmakta olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Hunt ve Wagner (1963), karışımda yer alan baklagillerin belirli bir dengede tutulmasının zor olduğunu ve bunu etkileyen birkaç faktörün bulunduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, baklagil ve buğdaygiller arasında besin maddesi, ışık ve suyun rekabet yönünden önemli olduğunu ve bu rekabetin dengeli devam ettirilebilmesinin ancak geliştirilmiş otlatma metodu ve biçim uygulamaları, yeterli gübreleme ile mümkün olabileceğini açıklamışlardır.

Gomm (1964), otlak ayrığı ile karışımda bulunan baklagilin fide sayısının, yalnız olarak yapılan ekime göre az olduğunu, aynı zamanda baklagillerde serpmeye ekimin, mibzerle yapılan ekime göre daha düşük oranda fide verdiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı, otlak ayrığı ile taş yoncası karışımından elde edilen yem bitkisi veriminin yalnız ekimden daha fazla olduğunu bulmuş ve ham protein içeriğinin de karışımlarda daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

Smoliak *et al.* (1967), güney-doğu Alberta'da otlak ayrığı üzerinde yapmış oldukları çalışmada, otlak ayrığının ortalama bitki boyunu 40.7 cm ve yayılma çapını da 15.3 cm olarak bulmuşlardır.

Rhodes (1968) iyi bir kök gelişiminin, fide rekabet yeteneği ile çok yakından ilgili olduğunu ve uzun köklü bitkilerin hızlı gelişme özelliğine sahip olmaları halinde toprak yüzeyini çabuk kapladıklarını ve bunun rekabet açısından önemli bir özellik olduğunu belirtmektedir.

Bleak (1968)'e göre, baklagiller ile buğdaygillerin birlikte ekilmesi halinde toplam kuru madde verimi otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında sırayla 117.8 ve 114.9 kg/da, yalnız ekimlerde ise aynı bitki türlerinde sırayla 97.1 ve 102.3 kg/da olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacı nohut geveninin buğdaygiller ile karışım halinde ekildiğinde toplam kuru madde verimini 118.1 kg/da ve karışımdaki buğdaygilin ve nohut geveninin verimini ise sırayla 86.0 ve 32.1 kg/da olarak bulmuştur.

Shawn *et al.* (1969), değişik yerlerde ekilen buğdaygil yem bitkisi tohumlarından, kuraklık nedeniyle oldukça düşük çıkış elde edildiğini, fakat yağışın elverişli olduğu yıllarda, zayıf bitkilerin gelişme gösterebileceğini ve ot verimlerinin artacağını kaydetmektedirler.

Dubbs (1971), türlerin yalnız veya ikili karışımlar olarak yetiştirilmesi halinde, beş yıllık ortalama kuru ot verimlerinin sırasıyla yonca + mavi ayrıkta 482.4 kg/da, yonca+ kılçıksız bromda 436.9 kg/da, kılçıksız brom + mavi ayrıkta 139.1 kg/da olduğunu, yalnız olarak yetiştirilen mavi ayrığın 161.4 kg/da, kılçıksız bromun 146.0 kg/da, yoncanın ise 366.8 kg/da olduğunu belirtmekte ve buğdaygillerin birlikte ekilmesi halinde verim yönünden birbirlerine olumsuz yönde etki yaptığını vurgulamaktadır. Aynı araştırmacıya göre kır ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız bromun ham protein oranlarının yonca ile birlikte yetiştirildiklerinde sırasıyla % 1.8, 1.3 ve 1.1 nisbetlerinde arttığı ve mavi ayrıkta bitki boyunun 50 cm, protein oranının da % 6.2 olduğu saptanmıştır.

Schuster ve Ricardo (1973), 13 buğdaygil yem bitkisi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, iki mavi ayrık türünde, yıllık toplam kuru ot verimini 1121 ve 1185 kg/ha olarak bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar, genellikle yem bitkilerinin, çiçeklenme periyodu veya hemen sonrasında protein oranının en düşük düzeyde olduğunu ve en aktif gelişme devresi olan ilkbahar mevsimi özellikle mart ayında yani çiçeklenme dönemi başlangıcında protein oranının en yüksek seviyeye eriştiğini belirtmektedirler.

Kurt (1978) yaptığı çalışmada, m<sup>2</sup> 'deki fide sayısını mavi ayrık, kılçıksız brom ve yoncada ortalama olarak sırayla 49.73, 58.91 ve 23.42 adet bulmuştur. Aynı bitkilerde en düşük ve en yüksek fide sayılarını sırayla 33.00, 67.00; 42.34, 83.30 ve 15.33, 36.33 adet olarak tespit etmiştir. Araştırmacı değişik oranlarda ekilen üç bitki türünün fide çıkışında

karişimlara göre önemli farklılık olduğunu ve dekara ekilen tohum miktarının artmasıyla fide sayılarının da artmış olduğunu saptamıştır.

Açıkgöz (1982), yurdumuzun çeşitli yörelerinden toplanan ikisi tetraploid, biri hekzaploid otlak ayrığı formlarını diploid Fairway varyetesi ile çeşitli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterler yönünden incelemiş, bitki boy ortalamalarını, hekzaploid Eskişehir formunda 84.32 cm, tetraploid Ankara formunda 105.51 cm olarak bulmuştur. Aynı araştırmacı sap kalınlığı ortalamalarını 2.1-2.7 mm ve dip kaplama çapını 22.85 cm olarak saptamıştır.

Altın (1982a), yonca, korunga, otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom ile bunların karişımalarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimlerini incelediği denemede, ayrı ayrı parsellere ekilen beş yembitkisinin ortalama verimini dekara 350.8 kg kuru ot ve 66.0 kg ham protein olarak tespit etmiştir. Karişımların ortalama verimini ise dekara 400.3 kg kuru ot ve 79.6 kg ham protein olarak kaydetmiştir.

Altın (1982b), buğdaygil yembitkilerinin yonca ve korunga ile karişik ekiminin, otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom otunun ham protein oranlarında artışa sebep olduğunu saptamıştır. Araştırmacı ikili veya üçlü karişımaların kuru ot veriminin, türlerin katılma oranlarına, ekim şekline ve biçim yıllarına göre değişiklik gösterdiğini tespit etmiştir.

Miklas *et al.* (1987), nohut geveninin hayvanlarda şişkinlik yapmaması gibi olumlu bir durumun yanında önemli bir sakınca olarak tohum çimlenmesi ve fide çıkışının zayıf olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılara göre, geçirgen olmıyan sert tohum kabuğuna sahip olması, su alımını yavaşlatmakta ve bu durum tohum çimlenmesini ve düzenli bir çıkışı zayıflatmaktadır.

Serin (1989a) Erzurum kıraç şartlarında otlak ayrığı üzerinde yapmış olduğu bir denemede, farklı sıra aralıklarının bitki boyunu önemli ölçüde etkilemediğini saptamıştır. Üç yıllık bitki boylarının, 40, 80 ve 120 cm sıra aralıklarında sırasıyla 51.6, 51.2 ve 52.4 cm olması bu durumu doğrulamaktadır.

Serin (1990), Erzurum kıraç şartlarında mavi ayrık üzerinde yapmış olduğu bir denemede, en yüksek bitki boyunu 87.9 cm olarak bulmuştur.

Tosun vd (1990)'nin değişik kapasitede yapılan otlatmaların tabii ve sunî meralarda kuru ot verimi ve yenen miktarları ile hayvan başına ve dekara canlı ağırlık artışlarına etkilerini inceledikleri araştırmada, yonca+ buğdaygil ve korunga + buğdaygil karişımalarından kuru ot verimi olarak sırayla 263.2 ve 246.1 kg/da bulmuşlardır.

Serin (1991) Erzurum kıraç şartlarında mavi ayrık üzerinde yapmış olduğu bir denemede, en yüksek kuru ot verimini 358.3 kg/da, ham protein verimini 52.8 kg/da ve ham protein oranını % 14.50 olarak tespit etmiştir.

Serin (1991b), Erzurum kıraç şartlarında otlak ayrığı üzerinde yapmış olduğu denemede, en yüksek kuru ot verimini 354.1 kg/da olarak bulmuştur. Aynı araştırmacı, otlak ayrığında ham protein oranını % 12.77 ve ham protein verimini de 41.6 kg /da olarak elde etmiştir.

Yaşar (1997) nohut geveninin farklı fenolojik devrelerde biçilmesinin yem verimine etkileri üzerinde yaptığı çalışmada, ana sap uzunluğunu 92.90 - 120.40 cm, ana sap kalınlığını 4.40- 5.71 mm olarak tespit etmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmaya 1995, 1996 ve 1997 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesinin İkizce köyü yakınında bulunan deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yeri killi bir toprak karakterine sahip, alkali, organik maddesi az olan topraklar sınıfındadır. Aynı zamanda söz konusu araştırma yeri yüksek oranda kireç içermektedir. Deneme yerinin uzun yıllar (1975-1994) yağış ortalaması 368.6 mm olup, 1995, 1996 ve 1997 yıllarında sırayla % 5.5, 29.4 ve 15.5 oranlarında daha fazla yağış almıştır. Deneme yerinde 1995 yılı ocak, şubat ve aralık aylarında sıcaklık sırayla 0, 1.6 ve 0.1 °C, 1996 yılı aynı aylarda sırayla -1.9, -0.5 ve 4.9 °C olmuştur. Oransal nem değerleri, uzun yıllar, 1995, 1996 ve 1997 yılları aylık ortalaması olarak sırayla % 68.4, 74.9, 76.7 ve 78.0 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan buğdaygil yem bitkilerinden mavi ayırık (*Elymus hispidus* (Opiz)Melderis, Syn. *Agropyron intermedium* (Host) Beauv.) ve otlak ayırığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), baklagil yem bitkilerinden de nohut geveni (*Astragalus cicer* L: Syn. *A. mucronatus* DC.) kullanılmıştır.

Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak 22 Nisan, 1995 tarihinde ekilmiştir ( Steel ve Torrie 1960, Düzgüneş vd 1983). Materyal olarak kullanılan yem bitkisi türleri , % ekim oranları, m<sup>2</sup>'ye adet ve da'a gram olarak ekilecek tohum miktarları Çizelge.1.'de verilmiştir (Bakır vd 1980, Anonymous 1948). Buna göre mavi ayırık, otlak ayırığı ve nohut geveni tohumları yalın ve ikili karışımlar halinde aynı sıraya gelecek şekilde 11 farklı işlemde ekilmiştir. Kullanılacak tohumlar ekimden önce laboratuvarında çimlendirme denemelerine alınarak üç bitki türünde çimlenme yüzdeleri saptanmıştır. Her bitki türünün çimlenme yüzdeleri esas alınarak, dekara ekilecek tohum miktarları hesaplanarak bulunmuştur. Bu durumda, her tekrarlamada 50 cm aralıkla ekilmiş 7 sıralı 3.5 m x 5.0 m boyutlarında 11 adet parsel vardır. Ekim sırasında bütün parsellere, dekara saf 2 kg hesabıyla nitrojenli gübre verilmiştir. Denemede yer alan karışımlar belirlenen oranlara göre dikkatli bir şekilde hazırlanmış ve ekim işlemi elle gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Karışımdaki Bitki Türleri % Oranları, m<sup>2</sup>'ye ve da'a Ekilecek Tohum Miktarları

Karışım No	Karışımdaki bitki türleri ve % oranları	m <sup>2</sup> 'ye ekilecek tohum miktarı (Adet)	da'a ekilecek tohum miktarı (g)
1	<i>Astragalus cicer</i> %100	200	696
2	<i>A.cicer</i> %80+ <i>A.cristatum</i> %20	160+60	557+155
3	<i>A.cicer</i> %60+ <i>A.cristatum</i> %40	120+120	418+311
4	<i>A.cicer</i> %40+ <i>A.cristatum</i> %60	80+180	278+466
5	<i>A.cicer</i> %20+ <i>A.cristatum</i> %80	40+240	139+622
6	<i>A.cristatum</i> %100	300	777
7	<i>A.cicer</i> %80+ <i>A.intermedium</i> %20	160+40	557+206
8	<i>A.cicer</i> %60+ <i>A.intermedium</i> %40	120+80	418+412
9	<i>A.cicer</i> %40+ <i>A.intermedium</i> %60	80+120	278+618
10	<i>A.cicer</i> %20+ <i>A.intermedium</i> %80	40+160	139+824
11	<i>A.intermedium</i> %100	200	1030

Ekim yılında parseldeki fide çıkışı, fidelerin gelişmeleri incelenmiştir. Nohut geveninde, çiçeklenme tarihleri, otlak ayırığı ve mavi ayırıkta başaklanma başlangıç tarihleri tespit edilmiştir. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında ilkbahar büyüme başlangıcında bitki sayımı yapılmıştır. Karışımları oluşturan her bitki türünün m<sup>2</sup>'deki kuru madde verimi ve ilkbahar büyüme başlangıcında m<sup>2</sup>'deki bitki sayıları esas alınarak botanik kompozisyon oranları tespit edilmiştir. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında karışımları oluşturan bitki türlerinin m<sup>2</sup>'deki kuru madde verimlerine göre botanik kompozisyonunu bulmak amacıyla örneklerdeki bitkiler tek tek türlere göre ayrılmış ve her bitki türünün kuru madde verimi gram olarak saptanmıştır. Toplam kuru madde verimi içerisinde bitki türlerinin oranları buna göre tespit edilmiştir. Yine aynı yıllarda, ilkbahar büyüme başlangıcında karışımı meydana getiren bitki türlerinin m<sup>2</sup>'deki bitki sayıları saptanmış ve elde edilen bu rakamlar toplam bitki sayısına oranlanarak bitki türlerinin botanik kompozisyonundaki yüzde değerleri bulunmuştur.

Nohut geveninde % 10 çiçeklenme tarihinde, ayırıklarda başaklanma başlangıç tarihlerinde, parsellerin her birinden rasgele alınan 10 bitkide doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, ana saptaki yaprak sayısı ve bitki yayılma çapı gibi özellikler incelenmiştir.

Söz konusu gözlem ve ölçümlerden sonra nohut geveni ve ayırıklarda biçim işlemleri önce her parselde rasgele alınan 1 m<sup>2</sup>'lik alan biçilerek, nohut geveni, otlak ayırığı ve mavi ayırık ayrı ayrı tartılmış ve dekara verimleri bulunmuştur. Daha sonra her parselde yarıdan birer sıra veya 50 cm, alt ve üstten de 50'şer cm hesap dışı bırakılarak parsellerde ot biçimi ve tartımı yapılmıştır. Bu amaçla biçilen parseller, tarlada hemen askılı el kantarı ile tartılarak elde edilen yeşil ot miktarları kaydedilmiştir. Sonradan bu verilere dayanarak parsellerin dekara yeşil ot verimleri hesaplanmıştır.

Her parselden 500 g'lık taze ot örneği alınarak kurutma dolabında 48 saat, 70°C'de kurutulup 24 saat oda rutubetinde bekletilerek kuru ot ağırlığı 5 g duyarlı terazide tartılarak

bulunmuştur. Örnek değerleri, yeşil ot verimleri dikkate alınarak dekardan kaldırılan kuru ot verimine dönüştürülmüştür.

Kuru madde oranının tespiti için öğütülmüş örneklerden 0.0001 g duyarlı terazide 2 gram tartıldıktan sonra ağzı kapalı cam kaplara konulmuş ve sıcaklığı ayarlanabilen kurutma fırınında 105°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve kuru madde yüzdeleri saptanmıştır. Bitki türlerine ait kuru madde oranları dekara kuru ot verim değerleri ile çarpılarak dekara verdikleri kuru madde verimleri hesaplanmıştır. Ham protein oranlarının belirlenmesinde öğütülmüş her örnekten 1 gram tartılıp, önceden ayarlı çözeltiler yardımıyla kjeldahl cihazında % ham protein oranları bulunmuştur. Ham protein oranları esas alınarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Denemeye ait veriler MSTATC bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İşlemler arasında ortaya çıkan farklılık ve her bir işlemin türler üzerinde meydana getirdiği etki ve bunların interaksyonları ayrı ayrı saptanmıştır.

İstatistiki analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde En Az Önemli Fark testi uygulanmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Fide Sayısı ve Gelişmesi

Üç bitki türünün farklı karışım oranlardaki ortalama fide sayıları arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Gomm (1964)'un otlak ayrığı ile karışımdaki baklagil fide sayısını yalın ekime göre daha az bulması, araştırmamız sonuçlarıyla uyumlu olduğunu göstermektedir. Miklas *et al.* (1987), nohut geveninin sert tohumlu olması ve fide gücünün zayıf bulunması tohum çimlenmesi ve düzenli bir çıkışın sağlanmasını olumsuz yönde etkilemektedir şeklinde ifade etmektedirler. Bu denemede uygulamalarındaki nohut geveni fide sayıları incelendiğinde Miklas *et al.* (1987)'nin düşünceleri ile benzerlik göstermektedir.

Tekeli (1977), yaptığı çalışmada fide sayısını yonca'da 18.34- 27.57, kılıksız brom'da 2.80- 23.35 ve mavi ayrıkta 9.65- 33.90 adet/m<sup>2</sup> olarak bulmuştur. Bu araştırmadaki nohut geveni ortalama fide sayısı ile Tekeli (1977)'nin yoncada elde ettiği değerler tam bir benzerlik göstermektedir. Ancak Tekeli (1977)'nin tespit ettiği buğdaygil fide sayıları, bu denemede bulunan değerlerden daha az olmuştur. Bu durum uygulama farklılığından ve çevresel faktörlerin etkisinden ileri gelebileceği düşüncesini vermektedir. Shown *et al.* (1969)'nin, buğdaygil yembitkilerinde fide sayısı üzerinde yağışın çok etkili olduğu şeklindeki açıklamaları bu durumu ile ilgili yapılan yorumu desteklemektedir. Kurt (1978) mavi ayrıkta ortalama fide sayısını 49.73 adet/m<sup>2</sup>, yoncada 23.42 adet/m<sup>2</sup> olarak bulmuş ve değişik oranlardaki bitki türlerinin fide çıkışlarında önemli farklılık tespit etmiş ve tohum miktarı artışı ile fide sayısında bir artış olduğunu saptamıştır. Araştırmacının bulguları bu denemeden elde edilen sonuçlar ile uyum sağlamaktadır.

Farklı karışımlardaki üç bitki türünden nohut geveni ve mavi ayrıkta fide gelişmesi yönünden fide yaş ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmamış fakat otlak ayrığında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.).

Tekeli (1977), yaptığı çalışmada fide gelişmesini yonca'da 6.29-6.83, kılıksız brom'da 3.36-4.66 ve mavi ayrıkta 2.98- 3.41 g olarak bulmuştur. Bu denemeden alınan mavi ayrık fide gelişme değerleri ile Tekeli (1977)'in sonuçları yakınlık göstermekle birlikte tüm uygulamaların ortalama değerinin biraz yüksek bulunması çevresel faktörlerin etkisinden kaynaklandığı fikrini vermektedir. Townsend (1974)'in nohut geveninde fide gücünün zayıf olduğu düşüncesi, bu deneme sonucu ile uyumlu olmaktadır. Bu araştırmadan alınan sonuçlara göre fide gelişimi açısından, mavi ayrığın diğer iki türden daha güçlü bir yapı ve daha hızlı gelişme özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Wheeler ve Hill (1957) mavi ayrığın büyük tohumlu olması sebebiyle hızlı çimlenme ve çabuk fide gelişimi gösterdiğini ifade etmektedirler. Çeşitler arasında görülen farklılığın ve mavi ayrık fide gelişme

değerlerinin diğerlerine göre daha yüksek olması bahsedilen araştırmacıların düşünceleri ile açıklanabilmekte ve bir paralellik içerisinde olmaktadır.

Farklı oranlarda ekilen nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık fide kuru ağırlıkları arasında fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 2, 3 ve 4). Nohut geveni ve otlak ayrığı yem bitkilerinde, tüm uygulamaların ortalamaları saf ekimlere oranla daha yüksek olarak bulunmuştur. Fakat mavi ayrıkta ise aksi bir durum görülmüştür. Bu durum Blaser *et al.* (1956)'in belirttiği gibi bitki türleri üzerinde genetik ve çevresel faktörlerin tesiri ile izah edilebilir. Bitki türleri birbirleri ile mukayese edildiğinde en yüksek fide kuru ağırlık değeri mavi ayrıktan elde edilmiştir. Bu durum Wheeler ve Hill (1957)'in belirttiği gibi mavi ayrığın büyük tohumlu olması sebebiyle hızlı çimlenme ve çabuk fide gelişiminden olduğu kanaatini vermektedir.

**Çizelge 2.** Nohut Geveni Karışımlarında Fide Sayısı, Fide Gelişmesi, Botanik Kompozisyon ve Morfolojik Özellik Değerleri

Karışım	Fide Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Fide Gelişmesi		Çiçek zamanı (gün)	Botanik Kompozisyon Oranları (%)		Bitki Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	DBB	ASU	ASK	BYÇ	ASYS
		FYA	FKA		Kuru Madde	Bitki Sayısı						
1	51.50a	0.73	0.168	59.88e	100.00a	100.00a	39.50a	34.50	54.33	3.98a	41.30a	9.97a
2	20.25bc	1.53	0.435	66.88d	9.95b	65.89b	28.87ab	45.24	56.73	3.27bc	30.80ab	7.85b
3	35.00ab	2.10	0.495	65.63d	8.26bc	60.54bc	31.37ab	51.91	59.35	3.48ab	25.89bc	7.77b
4	15.00c	1.15	0.318	70.75bcd	5.78bcd	47.46de	20.00bcd	47.71	53.69	2.81cd	17.17cde	7.20bc
5	10.75c	1.20	0.278	72.75abc	3.50cde	26.82f	9.12de	43.10	50.73	2.82cd	18.23cd	6.97bc
6	20.25bc	1.05	0.320	67.63cd	6.71bcd	55.49cd	22.12bc	52.90	58.55	3.22bc	16.86cde	7.84b
7	18.00 bc	1.20	0.285	70.63bcd	2.80de	46.12de	15.12cde	47.82	53.54	2.89cd	16.18cde	7.15b
8	25.25 bc	1.43	0.330	75.13ab	1.74de	40.49e	15.87cd	44.69	49.54	2.57d	13.72de	6.54c
9	10.00c	1.33	0.310	78.13a	0.49e	19.42f	4.12e	33.02	36.93	1.69e	6.72e	4.93d
Ortalama	22.89	1.30	0.326	69.71	15.47	51.36	20.68	44.54	52.59	2.97	20.76	7.35
LSD(%5)	18.791	0.730	0.184	5.643	5.164	9.473	11.640	9.410	10.820	0.512	11.170	1.012
Önemlilik	**			**	**	**	**			**	**	**
Yıllar				**		**	**				**	**
İnterak				*			*				*	

Not: Çizelgelerdeki kısaltmaların açıklaması

DBB =Doğal biki boyu (cm) ASU=Ana sap uzunluğu (cm) ASK =Ana sap kalınlığı (mm)

BYÇ =Bitki yayılma çapı (cm) ASYS= Ana saptaki yaprak sayısı (adet)

FYA = Fide yaş ağırlığı (g) FKA= Fide kuru ağırlığı (g)

**Çizelge 3.** Otlak Ayrığı Karışımlarında Fide Sayısı, Fide Gelişmesi, Botanik Kompozisyon ve Morfolojik Özellik Değerleri

Karışım	Fide Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Fide Gelişmesi		Botanik Kompozisyon Oranları (%)		Bitki Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	DBB	ASU	ASK	BYÇ	ASYS
		FYA	FKA	Kuru Madde	Bitki Sayısı						
1	26.75d	2.70ab	0.707	90.05b	34.11d	12.12d	74.19	77.80	2.25	16.19	3.82
2	49.00cd	2.93a	0.873	91.74b	39.46d	18.00bc	77.60	81.09	2.21	17.37	3.84
3	69.50bc	1.50c	0.447	94.31ab	52.54c	22.25ab	75.90	79.53	2.10	15.91	3.84
4	76.75ab	1.56bc	0.532	96.51ab	73.18b	17.75c	74.90	78.69	2.10	15.13	3.85
5	96.75a	1.60bc	0.523	100.00a	100.00a	23.50a	74.96	79.28	2.07	16.24	3.83
Ortalama	63.75	2.06	0.616	94.52	59.86	18.73	75.51	79.28	2.15	16.17	3.84
LSD(%5)	21.160	1.170	0.361	6.833	10.140	4.415	4.249	3.633	0.152	1.668	0.213
Önemlilik	**	*		*	**	**					
Yıllar					*	**	**	**		**	**
İnterak						*				*	

Not: Çizelgelerdeki kısaltmaların açıklaması

DBB =Doğal biki boyu (cm) ASU=Ana sap uzunluğu (cm) ASK =Ana sap kalınlığı (mm)  
 BYÇ =Bitki yayılma çapı (cm) ASYS= Ana saptaki yaprak sayısı (adet)  
 FYA = Fide yaş ağırlığı (g) FKA= Fide kuru ağırlığı (g)

**Çizelge 4.** Mavi Ayrık Karışımlarında Fide Sayısı, Fide Gelişmesi, Botanik Kompozisyon ve Morfolojik Özellik Değerleri

Karışım	Fide Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Fide Gelişmesi		Botanik Kompozisyon		Bitki Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	DBB	ASU	ASK	BYÇ	ASYS
		FYA	FKA	Kuru Madde	Bitki Sayısı						
1	30.00c	3.30	0.980	93.33c	44.51d	14.87	88.66	91.58	3.73	29.39	3.63
2	51.25bc	4.55	1.325	97.21b	53.88c	17.12	88.87	91.88	3.54	29.40	3.67
3	61.75b	4.97	1.592	98.26ab	59.51c	19.75	87.20	92.44	3.49	30.30	3.73
4	67.75ab	4.10	1.230	99.52ab	81.79b	19.00	89.06	92.51	3.56	29.20	3.62
5	96.00a	3.55	1.500	100.00a	100.00a	20.50	90.08	93.98	3.48	28.34	3.61
Ortalama	61.35	4.09	1.325	97.67	67.94	18.25	88.77	92.48	3.56	29.33	3.66
LSD(%5)	30.360	1.520	0.422	2.396	7.703	4.585	6.033	6.990	0.229	3.524	0.345
Önemlilik	**			**	**						
Yıllar						**	**	**	**	**	**
İnterak											

Not: Çizelgelerdeki kısaltmaların açıklaması

DBB =Doğal biki boyu (cm) ASU=Ana sap uzunluğu (cm) ASK =Ana sap kalınlığı (mm)  
 BYÇ =Bitki yayılma çapı (cm) ASYS= Ana saptaki yaprak sayısı (adet)  
 FYA = Fide yaş ağırlığı (g) FKA= Fide kuru ağırlığı (g)

### Çiçeklenme ve Başaklanma Zamanları

Nohut geveni karışımlarında çiçeklenme zamanı ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve karışım x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Yeşilçimen (1987) nohut geveninde çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının 47.30-53.30, Townsend ve Mc Ginnies (1973) ise 34-64 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, söz konusu araştırmadan alınan sonuçlarla yakınlık göstermektedir.

Araştırma materyalimiz olan otlak ayrığı ve mavi ayrık aynı zamanda başaklanmaya eriştiği için tekerrürlerde farklılık görülmemiştir. Otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında 1996. 1997 yıllarının başaklanma zamanı ortalamaları sırayla 59, 56; 59, 57.4 gün olarak saptanmıştır. Bu durumda alınan sonuçlar incelendiğinde çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmekte olup yıllar arasında otlak ayrığında 3 ve mavi ayrıkta da 1.6 gün gibi bir fark olduğu tespit edilmiştir.

### **Bitki Sayısı**

Nohut geveni ve otlak ayrığı karışımlarındaki bitki sayısı ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu yönünden önemli çıkmıştır (Çizelge .2. ve Çizelge.3.). Mavi ayrıkta ise farklı karışımlardaki bitki sayısı ortalamaları ve yıl x karışım interaksyonunda önemli fark bulunamamış ve yıllar arasındaki fark ise önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Chamblee ve Lovvorn (1953) buğdaygillerin yüksek ekim oranlarında olması karışımdaki yoncanın toplam bitki sayısını azalttığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar baklagil ve buğdaygil yembitkilerinin, tür içi ve türler arası rekabet yönünden farklı şekilde etkilendiğini ilave etmektedirler. Hanson *et al.* (1988), baklagil ve buğdaygil karışımında buğdaygillerin baskın bir durum göstermesi sebebiyle birkaç dönem sonra dominant hale geldiklerini bildirmektedirler. Nohut geveni buğdaygil yembitkileri ile karşılaştırıldığında bitki sayısı açısından daha yüksek oranda azalma olduğu görülmektedir. Bu sonuç nohut geveninde tür içi rekabetin daha fazla olduğunu göstermekle birlikte buğdaygil yembitkileri ile girdiği rekabetten daha yüksek oranda olumsuz olarak etkilendiği kanaatini vermektedir.

### **Botanik Kompozisyon**

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarındaki botanik kompozisyon oranı ortalamaları bitki sayılarına göre önemli çıkmıştır (Çizelge.2., Çizelge.3. ve Çizelge.4. ). Nohut geveni ve otlak ayrığında yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş ancak mavi ayrıkta ise önemsiz olarak tespit edilmiştir. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrıkta yıl x karışım interaksyonu önemli bulunamamıştır.

Carter ve Scholl (1962), baklagil ve buğdaygil karışımlarında istenilen dengenin muhafaza edilmesinin zor olduğu ve dengenin bozulması durumunda bazı bitki türlerinin kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya geleceği düşüncesi bu deneme sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Rhodes (1968) bitki yoğunluğunun rekabet yeteneğini etkilediğini bildirmektedir. Chamblee ve Lovvorn (1953) buğdaygillerin yüksek ekim oranlarında olması karışımdaki yoncanın toplam bitki sayısını azalttığını belirtmektedirler. Bu çalışmada da buğdaygil yembitkilerinin baskın bir durum göstermeleri sebebiyle botanik kompozisyon oranları içerisinde almış oldukları pay daha da artmıştır. Bu durum sözü edilen araştırmacıların düşünceleri ile uyum göstermektedir.

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarındaki botanik kompozisyon oranı ortalamaları kuru madde verimine göre, önemli çıkmış olup yıllar arası fark ve yıl x karışım interaksyonu ise önemli bulunmamıştır (Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Carter ve Scholl (1962)'un, baklagil ve buğdaygil karışımlarında istenilen dengenin muhafaza edilmesinin zor olduğu ve dengenin bozulması durumunda bazı bitki türlerinin kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya geleceği düşüncesi bu deneme sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Aynı görüşlere sahip olan Hunt ve Wagner (1963). baklagil ve buğdaygil karışımlarında bulunan dengenin birkaç faktörün tesiri altında olduğunu ifade ettikten sonra besin maddesi, ışık ve su için mevcut olan rekabet ortamının önemini vurgulamakta ve



istenilen dengenin muhafazası açısından otlatma metodu, biçim uygulamaları ve yeterli gübrelemenin gerekli olduğunu açıklamaktadır.

### **Morfolojik Karakterler**

#### **Doğal Bitki Boyu**

Nohut geveni karışımlarında doğal bitki boyu ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge.2.). Otlak ayrığı karışımlarında doğal bitki boyu ortalamaları arasında önemli farklılık görülmemiştir (Çizelge.3.). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli çıkmıştır. Mavi ayrık karışımlarında doğal bitki boyu ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır. Aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge.4.).

Townsend (1970) nohut geveninde, bitki boyu açısından büyük bir varyasyonun olduğunu belirtmektedir. Townsend (1972) nohut geveninde açık tozlanan hatlarda bitki boyunu 43 cm, kendine tozlaşmış hatlarda ise 47 cm olarak bulmuştur. Yeşilçimen (1987) ise nohut geveninde doğal bitki boyunu 30.44- 39.20 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu sonuçlar, araştırmamızdan alınan değerler ile uyum içinde bulunmaktadır.

Otlak ayrığında doğal bitki boyunu, Smoliak *et al.* (1967) 40.7 cm, Hull (1972) 53.34 cm, Serin (1989) 51.2-52.4 cm arasında bulmuşlardır. Bu bulgular araştırmamızdan alınan değerlerden daha düşük olarak görülmektedir. Söz konusu değişik sonuçlar, iklim ve toprak yapısından kaynaklanan ekolojik koşulların farklılığı ile açıklanabilir.

Mavi ayrıkta doğal bitki boyunu, Kurt (1978) 19.68 cm, Dubbs (1971) 49.0 cm, Serin (1990) ise en yüksek bitki boyunu 87.0-87.9 arasında tespit etmiştir. Serin (1990) ile denemeden alınan sonuçlar uyum halinde bulunmaktadır. Ancak Dubbs (1971) ve Kurt (1978)'un aldığı sonuçlar ile farklılığın olması da çeşit özelliği ve çevresel farklılıktan kaynaklanabilir.

#### **Ana Sap Uzunluğu ve Kalınlığı**

Nohut geveni karışımlarında ana sap uzunluğu ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge.2.). Otlak ayrığı karışımlarında ana sap uzunluğu ortalamaları arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge.3.). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmıştır. Mavi ayrık karışımlarında ana sap uzunluğu ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge.4.). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Townsend (1970), nohut geveninde ortalama bitki boyunu ilk yıl 56.0 cm, ikinci yıl ise 81.0 cm olarak bulmuştur. Araştırmamızın ilk yıl bulgusu çalışmamızdan alınan sonuçla aynı olmakla birlikte ikinci yıl elde edilen sonuç farklı olmuştur. Yeşilçimen (1987) nohut geveninde ana sap uzunluğunun 104.44-118.64 cm, Yaşar (1997) ise 92.90- 120.40 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Söz konusu farklılıklar ekolojik şartların değişik olmasından kaynaklanabilir. Bakır vd (1986) nohut geveninde 1983 yılı ana sap uzunluğunu 115.54 cm, 1984 yılında ise 97.36 cm olarak tespit etmişlerdir. Ancak ikinci yılda görülen bu azalmayı yağış miktarındaki düşüşle izah etmişlerdir. Bu da gösteriyorki ekolojik şartların değişikliği etkili olmaktadır.

Nohut geveni karışımlarında ana sap kalınlığı ortalamaları arasında önemli fark bulunmuştur (Çizelge 2). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır. Otlak ayrığı karışımlarında ana sap kalınlığı ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli görülmemiştir (Çizelge 3). Mavi ayrık

karışımlarında ana sap kalınlığı ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli bulunmamış ve yıllar arasındaki fark önemli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Nohut geveninde ekim oranları ana sap kalınlığı üzerinde etkili olmuş ancak otlak ayrığı ve mavi ayrıkta ekim oranları ana sap kalınlığı üzerinde etkili olmamıştır. Yaşar (1997) nohut geveninde ana sap kalınlığını 4.40-5.71 mm arasında bulmuş olup bu sonuçlar araştırmamızdan elde edilen bulgulardan daha yüksektir. Bu farklılık çevresel faktörlerin değişikliğinden olabilir. Açıköz (1982) otlak ayrığında sap kalınlığını 2.1-2.7 mm arasında bulduğundan araştırmamızdan alınan sonuç ile paralellik göstermektedir. Tekeli (1982) mavi ayrık ve kılçıksız bromda sap kalınlığını sırayla 1.58-2.19, 1.71- 2.19 mm arasında olduğunu bulmuştur. Bu değerlerin araştırmamız sonuçlarından daha düşük bulunmuş olması çevresel faktörlere karşı gösterilen tepkinin farklılığından kaynaklanabileceği düşüncesini vermektedir.

### **Ana Saptaki Yaprak Sayısı ve Bitki Yayılma Çapı**

Nohut geveni karışımlarında ana saptaki yaprak sayısı ortalamaları ve yıllar arasındaki fark önemli çıkmıştır ve yıl x karışım interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında ana saptaki yaprak sayısı ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Aynı bitkilerde yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Nohut geveninde ekim oranları ana saptaki yaprak sayısı üzerine etkili olmuş ancak otlak ayrığı ve mavi ayrıkta ekim oranları ana saptaki yaprak sayısı üzerine etkili olmamıştır. Nohut geveninde yalın ekim, tüm uygulamaların ortalama değeri ile karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuş olup bu durumda ekim oranlarının ve rekabet etkisinin daha fazla kendisini göstermiş olduğu şeklinde izah edilebilir. Buğdaygil yembitkilerinde görülen artış rekabetin olumlu etkisinin bir yansıması olarak açıklanabilir.

Nohut geveni karışımlarında bitki yayılma çapı ortalamaları, yıllar arasındaki fark, yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Otlak ayrığı karışımlarında bitki yayılma çapı ortalamaları arasındaki fark ise önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli bulunmuştur. Mavi ayrık karışımlarında bitki yayılma çapı ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli değildir (Çizelge 4.). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Townsend (1970)'ın nohut geveninde ortalama yayılma çapını 89 cm olarak bulması, bu araştırmadan sağlanan değerlerden oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Bu farklılık, çalışmanın özelliği ve çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Otlak ayrığında bitki yayılma çapını, Smoliak *et al.* (1967) 15.3 cm, Açıköz (1982) 22.85- 24.95 cm ve Hull (1972) 15.49 cm olarak bulmuşlardır. Tekeli (1982) mavi ayrık ve kılçıksız bromda bitki yayılma çapını sırayla 23.42-29.63, 25.25- 27.61 cm olarak saptamıştır. Bu bulguların söz konusu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile uyum içinde olduğu görülmektedir. Bu uyum bitkinin genotipik varyasyon özelliğinden kaynaklanmış olabilir.

### **Yeşil ve Kuru Ot Verimi**

#### **Yeşil ot verimi**

Nohut geveni (*Astragalus cicer* L.)'nin karışımlarında yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi, ham protein oranı ve verimi ile ilgili varyans analizi değerleri ve ortalamalar Çizelge.5.'de verilmiştir.

**Çizelge 5.** Nohut Geveni Yeşil Ot Verimi, Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi Ortalamaları ve Varyans Analizi Değerleri

Karışım	YOV	KOV	KMO	KMV	HPO	HPV
1	675.13 a	157.10 a	94.27	146.90 a	15.44 a	24.02 a
2	189.63 b	69.90 b	94.04	64.20 b	12.50 b	8.57 b
3	166.63 bc	50.63 bcd	94.51	47.38 bc	11.16 c	5.43 bcd
4	107.75 bcd	37.21 bcde	94.62	29.19 bcd	11.93 bc	4.28 bcd
5	43.37 cd	16.83 cde	94.91	14.16 cd	11.75 bc	2.02 cd
6	200.00 b	60.21 bc	94.23	39.50 bcd	12.60 b	7.04 bc
7	52.75 cd	17.10 cde	94.85	13.60 cd	11.27 c	1.61 cd
8	28.88 d	10.73 de	94.34	9.93 cd	11.60 bc	2.20 cd
9	8.63 d	2.80 e	94.05	2.39 d	11.67 bc	0.32 d
Ortalama	163.64	46.94	94.93	42.32	12.22	6.17
LSD (%5)	136.400	46.600	1.094	42.750	1.178	6.070
Önemlilik	**	**		**	**	**
Yıllar			**		**	**
İnteraksiyon	**				*	

Not: Çizelgedeki kısaltmalar

YOV=Yeşil ot verimi (kg/da) KOV= Kuru ot verimi (kg/da) KMO=Kuru madde oranı (%)

KMV= Kuru madde verimi (kg/da) HPO= Ham protein oranı (%) HPV= Ham protein verimi (kg/da)

Nohut geveni karışımlarında yeşil ot verimi ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksiyonu önemli çıkmasına karşın (Çizelge .5.), aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli çıkmamıştır.

Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) karışımlarında yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi, ham protein oranı ve verimi ile ilgili varyans analizi değerleri ve ortalamalar Çizelge.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Otlak Ayrığı Yeşil Ot Verimi, Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi Ortalamaları ve Varyans Analizi Değerleri

Karışım	YOV	KOV	KMO	KMV	HPO	HPV
1	956.37 b	482.74	95.48	460.13	6.02 a	30.01
2	1085.62 b	569.92	95.61	544.30	5.84 ab	33.55
3	936.75 b	536.66	95.14	515.14	4.83 c	26.40
4	920.75 b	528.37	95.40	471.97	4.94 bc	25.85
5	1485.25 a	627.41	95.61	598.27	6.08 a	37.87
Ortalama	1076.95	549.02	95.45	517.97	5.54	30.74
LSD (%5)	283.100	118.900	0.940	121.600	0.898	9.853
Önemlilik	**				*	
Yıllar	**	**	**	*		**
İnteraksiyon						

Not: Çizelgedeki kısaltmalar

YOV=Yeşil ot verimi (kg/da) KOV= Kuru ot verimi (kg/da) KMO=Kuru madde oranı (%)

KMV= Kuru madde verimi (kg/da) HPO= Ham protein oranı (%) HPV= Ham protein verimi (kg/da)

Otlak ayrığı karışımlarında yeşil ot verimi ortalamaları ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Aynı bitki türlerinde yıl x karışım interaksiyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 6).

Mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv.) karışımlarında yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi, ham protein oranı ve verimi ile ilgili varyans analizi değerleri ve ortalamaları Çizelge.7.'de verilmiştir.

**Çizelge 7.** Mavi Ayrık Yeşil Ot Verimi, Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi, Ham Protein Oranı Ve Verimi Ortalamaları ve Varyans Analizi Değerleri

Karışım	YOV	KOV	KMO	KMV	HPO	HPV
1	1272.87 b	539.47	94.72 b	510.47	7.39 a	41.33 a
2	1146.25 b	534.61	96.04 a	512.69	6.46 bc	37.02 ab
3	1179.50 b	588.59	95.54 ab	561.45	5.89 c	32.93 bc
4	1035.62 b	548.41	96.18 a	523.25	5.10 d	29.34 c
5	2015.00 a	683.59	95.94 a	653.62	6.83 ab	43.91 a
Ortalama	1329.85	578.94	95.69	552.30	6.34	36.91
LSD (%5)	336.400	163.800	0.872	155.500	0.665	7.325
Önemlilik	**		*		**	**
Yıllar	**	**	**	**	**	**
İnteraksiyon					*	

Not: Çizelgedeki kısaltmalar

YOV=Yeşil ot verimi (kg/da) KOV= Kuru ot verimi (kg/da) KMO=Kuru madde oranı (%)

KMV= Kuru madde verimi (kg/da) HPO= Ham protein oranı (%) HPV= Ham protein verimi (kg/da)

Mavi ayrık karışımlarında yeşil ot verimi ortalamaları ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Aynı bitki türlerinde yıl x karışım interaksiyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 6 ve Çizelge 7).

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında iki yıllık ortalama değerleri sırayla 163.64; 1076.95; 1329.85 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7). Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrıkta değişik ekim oranları yeşil ot verimleri üzerinde etkili olmuştur. Aynı bitki türlerinin yalın ekimlerdeki yeşil ot verimi ortalamaları sırayla 675.13, 1485.25 ve 2015.00 kg /da olmuştur.

Shown *et al.* (1969) buğdaygil yembitkisi ot verimlerinin, yetiştirme şartları ve yağışa bağlı olarak yıldan yıla değişebileceğini ifade etmiştir. Kenneth *et al.* (1993) mavi ayrıkta yapmış oldukları çalışmada lokasyonlar arasında önemli verim farklılığının olmasını yağış miktarındaki farklılığa bağlamaktadırlar. Bu değerlendirmeler araştırmamızdan alınan sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Demir (1963)'in baklagil-buğdaygil karışımlarının verim güçleri ilk zamanlarda yüksek olmakta, fakat zamanla verimde azalma olduğu görüşü de çalışmamızdan alınan sonuçlar ile uyum halinde bulunmaktadır.

### Parselde Yeşil Ot

Parsel karışımlarındaki yeşil ot verimi ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksiyonu önemli bulunmuştur (Çizelge .8.).

Parsel karışımlarındaki 1996, 1997 her iki yılın ortalaması sırayla 1158.74 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 8). Bu sonuç, yıllık yağış miktarı ile doğrudan ilgili olduğu fikrini vermektedir. Buğdaygil yembitkilerinde ikinci yıl verim azalması, baklagil-buğdaygil karışımlarına göre daha yüksek oranda meydana gelmiştir. Tüm karışımlardaki azalma oranı daha az düzeyde olmuştur.

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrığın yalın ekimlerdeki ortalama yeşil ot verimi ortalamaları sırayla 550.64, 1306.46 ve 1809.50 kg /da olarak bulunmuştur. Otlak ayrığı ve mavi ayrık saf ekimlerinde daha yüksek yeşil ot verimine sahip olmuşlardır. Nohut geveni ise en az yeşil ot verimi sağlamıştır. Ancak buğdaygil yembitkilerinin ikinci yıl verimlerinde azalma görülürken bu durumun aksine nohut geveninde birinci yıl verimine göre % 154.39'luk önemli bir artış görülmüştür. Çünkü parselde otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında en yüksek verimler % 60 nohut geveni + % 40 otlak ayrığı karışımı % 80 nohut geveni + % 20 mavi ayrık uygulamalarından sırayla 1114.48 ve 1403.79 kg/da olarak yeşil ot verimi elde edilmiştir.

**Çizelge 8.** Parsel Karışımlarında Yeşil Ot Verimi, Kuru Ot Verimi, Kuru Madde Oranı ve Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi

Karışım	YOY	KOV	KMO	KMV	HPO	HPV
1	550.64 f	123.20 e	94.53 de	116.51 e	15.37 a	18.69 e
2	930.10 e	444.88 d	96.11 a	427.37 d	5.76 de	25.70 de
3	1114.48 cde	539.62 bc	94.83 bcde	511.48 bc	6.15 cde	33.72 bc
4	1043.51 de	596.52abc	96.25 a	571.96 abc	6.10 cde	36.21 bc
5	930.45 e	522.04 cd	95.63 ab	498.59 cd	4.84 f	25.53 de
6	1306.46 bc	539.14 bc	95.60 abc	514.99 bc	6.55 cd	37.37 bc
7	1403.79 b	585.40 abc	94.42 e	553.26 abc	6.97 c	40.59 b
8	1295.92 bc	604.50 abc	94.99 bcde	573.69 abc	6.62 cd	38.05 bc
9	1183.84 bcd	602.75 abc	94.56 cde	569.21 abc	5.52 ef	32.37 cd
10	1177.42 cd	631.98 a	95.52 abcd	603.01 a	5.80 de	36.13 bc
11	1809.50 a	612.87 ab	95.85 ab	587.83 ab	8.09 b	50.16 a
Ortalama	1158.74	527.54	95.30	502.54	7.07	34.05
LSD (%5)	223.900	84.730	1.063	80.000	0.919	7.533
Önemlilik	**	**	**	**	**	**
Yıllar	**	**	**	**	*	**
İnteraksiyon	**	**	**	**	*	**

Not: Çizelgedeki kısaltmalar

YOY=Yeşil ot verimi (kg/da)

KMV= Kuru madde verimi (kg/da)

KOV= Kuru ot verimi (kg/da)

HPO= Ham protein oranı (%)

KMO=Kuru madde oranı (%)

HPV= Ham protein verimi (kg/da)

### Kuru Ot Verimi

Nohut geveni karışımlarında kuru ot verimi ortalamaları arasındaki fark önemli çıkmasına rağmen (Çizelge 5) aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksiyonu önemli çıkmamıştır.

Otlak ayrığı karışımlarında kuru ot verimi ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksiyonu önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Mavi ayrık karışımlarında kuru ot verimi ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksiyonu önemli bulunmamış fakat aynı bitkide yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 7).

Nohut geveni kuru ot verimi, birim alandaki bitki sayısından önemli ölçüde etkilendiğinden en yüksek kuru ot verimini en yüksek ekim normunda sağlamıştır. Bu duruma nohut geveninin sert tohumluluk özelliği ve buğdaygil yembitkileri ile girdiği rekabet önemli faktör olarak gösterilebilir. Kurt (1978) yoncada kuru ot verim ortalamasını 119.11 kg/da olarak saptamıştır. Bu değer araştırmamızda alınan sonuçtan daha düşük olmuştur. Altın (1982a) yonca ve korungada sırayla 350.9 ve 403.2 kg/da kuru ot verim ortalaması elde etmiştir. Bu sonuçların denememizden sağlanan verim değerlerinden değişik olması çeşit ve ekolojik koşulların farklılığı ile açıklanabilir.

Buğdaygil yembitkileri ekim yılından sonraki yıl en yüksek verimi sağlamış, sonraki yıl ise düşüş eğilimine geçmiştir. Baysal (1976), kıraç koşullarda mavi ayrıkta yaptığı çalışmada ilk yıl 357.7 ve son yıl 253.9 kg/da kuru ot verimi almış ve ilerleyen yıllarda verimin azaldığını bildirmiştir. Bu durum çalışmamız sonuçları ile uyum içinde olmaktadır.

Altın (1982a) otlak ayrığı, mavi ayrıkta ve kılçıksız bromda sırayla 306.6, 345.1 ve 348.2 kg/da ortalama kuru ot verimi elde etmiştir. Serin (1991a,b) ayrı ayrı yapmış olduğu çalışmada otlak ayrığında 196.1, mavi ayrıkta 153.3 kg/da kuru ot verimi saptamıştır. Bu değerler araştırmamıza göre düşük yada oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Söz konusu farklılığın iklim ve toprak yapısı ile uygulanan değişik işlemlerden kaynaklanmış olabileceği kanaatini vermektedir. Hull (1971) buğdaygil karışımlarında ortalama 137.4 kg/da kuru ot verimi alındığını bildirmektedir. Daha sonra Hull (1972) otlak ayrığında 42.0- 213.6 kg/da,

Pumphrey (1971) mavi ayırıkta 207.4 -329.6 kg/da, aynı bitkide Schuster ve Ricardo (1973) 112.1- 118.5 kg/da kuru ot verimi elde etmişlerdir. Kurt (1978) mavi ayırıkta kuru ot verim ortalamasını 70.71 kg/da olarak saptamıştır. White ve Wight (1981) mavi ayırık ve otlak ayırığının en fazla rekabet eden buğdaygil yembitkileri olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu sonuçlara göre araştırmamızda daha yüksek verimlerin elde edilmesi çeşit ve ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği fikrini vermektedir.

### **Parselde Kuru Ot Verimi**

Parsel karışımlarındaki kuru ot verimi ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 8).

Parselde otlak ayırığı ve mavi ayırık karışımlarında en yüksek verimler % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayırığı ile % 20 nohut geveni + % 80 mavi ayırık uygulamalarından sırayla 596.52 ve 631.98 kg/da olarak elde edilmiştir. Kurt (1978) yonca +mavi ayırık + kılçıksız brom karışımının toplam kuru ot verimini 225.35 kg/da olarak bulmuştur. Altın (1982a) yonca ile bir buğdaygil karışımından 418.8, yonca ile iki buğdaygil karışımından 407.3, korunga ile bir buğdaygil karışımından 431.0, korunga ile iki buğdaygil karışımından 426.8 kg/da ortalama kuru ot verimini elde etmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışmamız bulguları ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise karışımın yapısı ve çevresel faktörlerin etkisinin değişikliği ile açıklanabilir.

Nohut geveni saf ekilişinde en az parsel kuru ot verimi sağlanmıştır. Ancak buğdaygil yembitkileri ikinci yıl veriminde azalma görülürken nohut geveninde birinci yıl verimine göre % 136.95'lik önemli bir artış görülmüştür. Bu durum, saf ekilen nohut geveninin ikinci yıl bitki gelişiminin daha iyi olduğunu ve rekabetin olumsuz etkisinin olmamasından kaynaklanabileceğini göstermektedir.

Kalton ve Wilsie (1953) baklagil ile buğdaygil karışımının yalın ekilen buğdaygile oranla daha yüksek ve sürdürülebilir bir verim sağladığını ortaya koymuşlardır. Camblee (1958) yalın ekimlere göre karışık ekimle daha yüksek toplam verimler alındığını saptamıştır. Thompson (1978) bitki türleri arasındaki rekabetle ilgili olarak toprak altı ve toprak üstü kaynakların alınması ve yararlanılmasının türlerin nispi kabiliyetlerine bağlı olarak ortaya çıktığını bildirmektedir. Martin ve Field (1984) yaptıkları çalışmada, İngiliz çimi ile aküçgül arasındaki rekabet dolayısı ile İngiliz çiminin verimi artarken aküçgül veriminin azaldığını belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar bunu devam eden kök ve sürgün rekabetine bağlamışlardır. Bu değerlendirmeler araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

### **Kuru Madde Oranı ve Verimi**

#### **Kuru Madde Oranı**

Nohut geveni kuru madde oranı ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 5). Aynı bitki türünde yıllar arasındaki fark önemli çıkmıştır.

Otlak ayırığı karışımlarında kuru madde oranı ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli değildir (Çizelge 6). Aynı bitki türünde yıllar arasındaki fark önemlidir.

Mavi ayırık karışımlarında kuru madde oranı ortalamaları arasındaki ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Aynı bitkide yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır.

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrıkta kuru madde oranı, değişik ekim oranlarından etkilenmemiştir. Yaşar (1997) nohut geveninde kuru madde oranının % 94.07-94.61 arasında saptamıştır. Alınan bu sonuç denememiz değerleri ile karşılaştırıldığında tam bir benzerlik göstermektedir.

### **Parselde Kuru Madde Oranı**

Parsel karışımlarındaki kuru madde oranı ortalamaları ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş ancak yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 8). Parsel karışımlarındaki 1996, 1997 yılları ortalaması % 95.30 olarak bulunmuştur (Çizelge 8). Nohut geveni kuru madde oranı Yaşar (1997)'in elde ettiği sonuç ile tam bir uyum göstermektedir. Buğdaygil yem bitkisi türleri karşılaştırıldığında alınan sonuçlar birbirine oldukça yakın olarak bulunmuş olup tür farklılığından fazla etkilenme olmamıştır.

### **Kuru Madde Verimi**

Nohut geveni karışımlarında kuru madde verimi ortalamaları arasındaki fark önemli çıkmasına karşın (Çizelge 5) aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır.

Otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında kuru madde verimleri arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli bulunmamıştır fakat aynı bitkilerde yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında 1996, 1997 yılları ortalama değerleri sırayla 42.32; 517.97; 552.30 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7).

Bleak (1968) yaptığı denemede yalnız ekilen buğdaygil ve nohut geveni kuru madde verimini sırayla 86.0 ve 32.1 kg/da olarak bulmuştur. Alınan sonuçlar, araştırmamız verileri ile kıyaslandığında oldukça düşük bir düzeyde kalmaktadır. Bu durum yetiştirme şartlarının farklılığı ve baklagil yem bitkisi türlerinin çeşit özelliği ile açıklanabilir. Tekeli (1977) mavi ayrık kuru madde veriminin 1975 ve 1976 yıllarında sırayla 110.85-353.13 ve 94.35- 524.60 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır. Çalışmamız sonuçlarının Tekeli (1977)'nin kuru madde verimi değerlerinden daha yüksek bulunması çevresel faktörlerin etkisi ile izah edilebilir.

### **Parselde Kuru Madde Verimi**

Parsel karışımlarındaki kuru madde verimi ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 8). Parsel karışımlarındaki 1996, 1997 her iki yılın ortalaması 502.54 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 8).

Hamilton *et al.* (1969) yonca - baklagil karışımlarının saf ekilen ve 11.2 ile 16.8 kg N/da verilen buğdaygillere oranla kuru madde üretimi açısından daha verimli ve mevsim içi dağılımı yönünden de daha uniform olduğunu tespit etmişlerdir. Kilcher ve Heinrichs (1971) yaptığı araştırmada mavi ayrığın ve otlak ayrığının yonca ile karışıma girdiğini ve ilk yıl verimlerini sırayla 340.5 ve 347.6 kg/da, son yıl ise aynı bitkilerde sırayla 200.0 ve 202.2 kg/da kuru madde verimi alındığını tespit etmiştir. Araştırmamızdan alınan sonuçlarda da buğdaygillerin ikinci yıl veriminde azalma görülmüş ve bu açıdan bahsedilen görüşlerle uyum içinde olduğu anlaşılmıştır. Bleak (1968) baklagiller ile buğdaygillerin karışım halinde kullanılması ile ortalama verimde 16.1 kg/da artış olduğunu ifade etmektedir. Meydana gelen artış buğdaygil türlerine göre değişmektedir.

Tekeli (1977) yonca+mavi ayrık+kılçıksız brom karışımı toplam kuru madde verimini 1975 ve 1976 yıllarında sırayla 360.5-604.68 ve 188.38- 734.28 kg/da olarak saptamış ve Kurt (1978)'da aynı bitki türleri karışımı toplam kuru madde verimini 206.12 kg/da olarak bulmuştur. Ancak araştırmamızdan elde edilen yüksek verim değerleri, uygulama ve çeşit farklılığından ve bunlara ilave olarak çevresel faktörlerin etkisinden kaynaklanabileceği düşüncesini doğurmaktadır.

### **Ham Protein Oranı ve Verimi** **Ham protein oranı**

Nohut geveni ve mavi ayrık karışımlarında ham protein oranı ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 5 ve Çizelge 7).

Otlak ayrığı karışımlarında ham protein oranı ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Aynı bitkide yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır.

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında 1996, 1997 yılların ortalama değerleri sırayla % 12.22; 5.54; 6.34 olarak elde edilmiştir (Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7).

Davis (1973) geven türlerinde protein oranının % 9.8-21.7 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bu değerlendirme araştırmamız sonuçları ile paralellik göstermektedir. Açıkgöz (1982) otlak ayrığının otlatma devresinde ham protein oranlarını çeşitlere göre % 29.59- 33.78, çiçeklenme devresinde ise % 8.98- 11.96 olarak bulmuş ve olgunlaşma periyodu boyunca ham protein oranının düştüğünü bildirmiştir. Altın (1982b) yalın ekilen otlak ayrığı ham protein oranlarını 1975 ve 1976 yıllarında sırayla % 8.93 ve 6.51 ve yalın ekilen mavi ayrıkta ise aynı yıllarda sırayla % 9.86 ve 7.15 olarak tespit etmiştir. Gomm (1964) karışımlarda protein oranının daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Dubbs (1971) otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız bromun ham protein oranları yonca ile birlikte yetiştirildiklerinde sırayla % 1.8, 1.3 ve 1.1 oranlarında artmakta olduğunu bildirmektedir. Altın (1982b) da baklagil yembitkilerinin buğdaygil yembitkileri protein oranlarını arttırdığını kaydetmektedir. Söz konusu edilen bulgular, araştırmamızdan alınan sonuçlar ile karşılaştırıldığında biraz düşük veya yakın görüldüğünden bu durum değişik uygulama ve farklı ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği şeklinde açıklanabilir.

### **Parselde Ham Protein Oranı**

Parsel karışımlarındaki ham protein oranı ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Yine parsel karışımlarındaki 1996, 1997 yılları ortalaması % 7.07 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Altın (1982b) karışımlarda bulunan otlak ayrığı ham protein oranlarını 1975 ve 1976 yıllarında sırayla %10.48 - 11.90 ve 8.00- 8.80 , karışımlarda bulunan mavi ayrıkta ise aynı yıllarda sırayla % 10.64-11.56 ve 7.58- 8.73 olarak tespit etmiştir. Bu değerler, araştırmamızda elde edilen en düşük ve yüksek oranlar arasında yer aldığından bir yakınlık görülmektedir.

### **Ham Protein Verimi**

Nohut geveni karışımlarında ham protein verimi ortalamaları arasındaki fark önemli çıkmış ve yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım interaksyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 5).



Otlak ayrığı karışımlarında ham protein verimi ortalamaları arasındaki fark ve yıl x karışım etkisi önemli bulunmamış ancak yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Mavi ayrık karışımlarında ham protein verimi ortalamaları ve yıllar arasındaki fark önemli çıkmıştır (Çizelge 7) fakat aynı bitkide yıl x karışım etkisi önemli çıkmamıştır.

Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarında 1996, 1997 yılları ortalamaları sırayla 6.17; 30.74; 36.91 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7).

Tekeli (1977) mavi ayrıkta ham protein verimini 1975 ve 1976 yıllarında sırayla 12.93- 34.93 ve 8.38- 47.85 kg/da olarak saptamıştır. Bu sonuçlar araştırmamızdan alınan değerlere yakınlık göstermektedir. Bu durum ekolojik benzerlik ile açıklanabileceği düşüncesini vermektedir. Altın (1982a) yonca, korunga, otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız bromda ham protein verimini sırayla 79.42, 105.29, 55.20, 72.44 ve 79.04 kg/da olarak elde etmiştir. Bu sonuçlar araştırmamızdan daha yüksek bulunmuş olup bu durum çeşit ve ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklanabileceği kanaatini vermiştir.

### **Parselde Ham Protein Verimi**

Parsel karışımlarındaki ham protein verimi ortalamaları, yıllar arasındaki fark ve yıl x karışım etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Yine parsel karışımlarındaki 1996, 1997 yılları ortalaması 34.05 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 8).

Tekeli (1977) yonca+ mavi ayrık+ kılçıksız brom karışımı toplam ham protein verimini 1975 ve 1976 yıllarında sırayla 27.48- 37.60 ve 11.15- 28.60 kg/da olarak saptamış ve Kurt (1978)'de aynı bitki türleri karışımı toplam ham protein verimini ortalama 29.76 kg/da olarak bulmuştur. Araştırmamız sonuçları ile Tekeli (1977) ve Kurt (1978)'ün değerleri karşılaştırıldığında benzerlik görülmektedir. Altın (1982a) yonca+ mavi ayrık+ kılçıksız brom karışımından 70.78 kg/da, korunga+ mavi ayrık+ kılçıksız brom karışımından 79.62 kg/da toplam ham protein verimini elde etmiştir. Bu sonuçların ise araştırmamız bulgularından daha yüksek bulunmuş olması çeşit ve ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklanabileceği fikrini vermektedir.

### **SONUÇ**

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sırayla aşağıda belirtilmiştir:

1. Araştırmadaki bitki türleri fide sayıları karışımlara göre önemli değişim göstermiştir. Nohut gevenine göre otlak ayrığı ve mavi ayrık ekim oranlarının artışına bağlı olarak fide sayılarında paralel bir artış görülmüştür. Aynı bitki türlerinde fide kuru ağırlıkları uygulamalarda önemli olarak bulunmamıştır.

2. Nohut geveni, otlak ayrığı ve mavi ayrık karışımlarda bitki sayısına göre ortalama botanik kompozisyon oranları ile kuru madde verimi açısından botanik kompozisyon oranı ortalamaları karşılaştırıldığında nohut geveninde daha düşük, buğdaygillerde ise daha yüksek oranlar saptanmıştır.

3. Yeşil ve kuru ot verim ortalamaları, en yüksek mavi ayrıkta, en düşük olarak da nohut geveninde bulunmuştur. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek kuru ot

verimi % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrıkta ise % 20 nohut geveni + % 80 mavi ayrık uygulamasından elde edilmiştir.

4. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek kuru madde verimi, % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrıkta ise % 20 nohut geveni + % 80 mavi ayrık uygulamasında saptanmıştır.

5. Parseldeki otlak ayrığı karışımlarında en yüksek ham protein verimi, % 40 nohut geveni + % 60 otlak ayrığı; mavi ayrık karışımlarında ise % 80 nohut geveni + % 20 mavi ayrık uygulamalarında bulunmuştur.

6. Bu sonuçlara göre, nohut geveninin otlak ayrığı ve mavi ayrıkla birlikte önerilen karışım oranlarının yem verimi yüksek sunî meralar oluşturacağı fikrini ortaya çıkarmaktadır.

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 1982. Adi otlak ayrığında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn) bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile çiçek biyolojisi üzerine araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ALTIN, M. 1982a. Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları, 1. kuru ot ve ham protein verimleri . Doğa Bilim Dergisi: Vet. Hay./ Tar. Orm., 6; 93-107.
- ALTIN, M. 1982b. Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları, 2. ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları. Doğa Bilim Dergisi Vet. Hay./ Tar. Orm., 6; 109-125.
- ANONİM, 1948. Grass. Yearbook of Agriculture 1946. United States Department of Agriculture. U.S. Government Printing Office, Washington, 892 pp.
- ANONİM, 1993. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No: 1620, s.323, Ankara.
- BAKIR, Ö., ERAÇ, A. ve ÖZKAYNAK, İ. 1980. Nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) botanik özelliği ve tarımsal değeri. Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi. Yenimahalle, s. 28, Ankara.
- BAYSAL, İ., 1976. Bazı yerli ve yabancı araştırma merkezlerinden temin edilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.) çeşitlerinin adaptasyon ve verim denemeleri. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Der.,7 (3); 1-11, Erzurum.
- BLASER, R. E., TAYLOR, T., GRIFFETH, W., and SKRDLA, W.. 1956. Seedling competition in establishing forage plants. .Agronomy Journal. 48 (1); 1-6.

- BLEAK, A. T. 1968 . Growth and yield of legumes in mixtures with grasses on A Mountain Range. *Journal of Range Management*, 21 (4 ); 259.
- CARTER L. P. and SCHOLL, J. M., 1962. Effectiveness of inorganic nitrogen as a replacement for legumes grown in association with forage grasses. I. Dry matter production and botanical composition . *Agronomy Journal*, Vol. 54 (2); 161-163.
- CHAMBLEE D. S. and LOVVORN, R. L., 1953. The effect of rate and method of seeding on the yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass and alfalfa- tall fescue. *Agronomy Journal*, Vol.45; 192-196.
- CHAMBLEE, D.S., 1958. Some above-below relationship of on alfalfa-orchardgrass mixture. *Agronomy Journal*, 50; 434-437.
- DAVIS, A. M. 1973 . Protein ,crude fiber, tannin, and oxalate concentrations of some introduced Astragalus species. *Agronomy Journal*. 65; 613-615.
- DEMİR, İ. 1963. Yem Bitkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 62.
- DUBBS, A. L. 1971. Competition between grass and legume species on dryland. *Agronomy Journal*, 63 (3); 359-362.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.
- GOMM, F.B. 1964. A comparison of two sweetclover strains and ladak alfalfa alone and in mixtures with crested wheatgrass for range and dryland seeding. *Journal of Range Management*, 17 (1); 19-23.
- HAMILTON, R. I., SCHOLL, J.M., and POPE, A.L. 1969. Performance of three grass species grown alone and with alfalfa under intensive pasture management: Animal and Plant Response. *Agronomy Journal*, 61; 357-361.
- HANSON, A.A., BARNES, D.K., and HILL, R.R. JR. 1988. Relationships with other species in a mixture. *Alfalfa and Alfalfa Improvement*, Agronomy No:29, Madison, Wisconsin.
- HULL, A.C. JR. 1971. Grass mixtures for seeding sage brush lands. *Journal of Range Management*, 24 (2); 150-152.
- HULL, A. C. JR. 1972. Growth characteristics of crested and fairway wheatgrasses in Southern Idaho. *Journal of Range Management*, 25 (2); 123-125.
- HUNT. O. J. and WAGNER, R.E. 1963. Effects of phosphorus and potassium fertilizers on legume compositions of seven grass-legume mixtures. . *Agronomy Journal*, 55 ( 1); 16-19.

- KALTON, C.R. and WILSIE, C.P., 1953. Effect of bromegrass variety on yield and composition of a brome-alfalfa mixture. *Agronomy Journal*, 45 (7); 308-311.
- KENNETH, P.V., REECE, P. E., and NICHOLS, J. T. 1993. Genotype and Genotype x Environment Interaction Effects on Forages Yield and Quality of Intermediate Wheatgrass in Swards. *Crop Science*, 33; 37-41.
- KILCHER, M.R. and HEINRICH, D.H., 1971. Stand patterns for alfalfa -grass hay production in a dry climate. *Canadian Journal of Plant Science*, 51( 4); 317-322.
- KURT, Ö. 1978. Orta Anadolu kıraç koşullarında bir yapay mer'a karışımının tohum oranları üzerinde araştırma. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- MARTIN, M.P.L.D. and Field, R.J. 1984. The nature of competition between perennial ryegrass and white clover. *Grass and Forage Science*, 39; 247-253.
- MIKLAS, P.N., TOWNSEND, C.E., and LADD, S.L. 1987. Seed coat anatomy and scarification of cicer milkvetch seed. *Crop Science*, 27 (4); 766-772.
- PUMPHREY, F.V. 1971. Grass species growth on a volcanic ash derived soil cleared of forest. *Journal of Range Management*, 24 (3); 200-203.
- RHODES, I. 1968. The growth and development of some grass species under competitive stress. *The Journal of the British Grassland Society*, 23 (4); 330-335.
- SCHUSTER, J.L. and RICARDO, C.D.L.G. 1973. Phenology and forage production of cool season grasses in the Southern Plains. *Journal of Range Management*, 26 (5); 336-339.
- SERİN, Y. 1989. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'na uygulanan değişik sıra aralığı ile azot ve fosforlu gübre dozlarının tohum ve sap verimleri ile bazı verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13 (3); 778-781.
- SERİN, Y. 1990. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin tohum ve sap verimleri ile bazı verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.*, 21 (2); 45-62, Erzurum.
- SERİN, Y. 1991a. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host.) Beauv.)'a uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.*, 22 (2); 1-13, Erzurum.

- SERİN, Y. 1991b. Erzurum kıraç şartlarında yetiştirilen adi otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'na uygulanan değişik sıra aralığı ve gübrelerin ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der., 22 (1); 1-12, Erzurum.
- SHOWN, L.M., Miller, R.F., and Branson, F.A. 1969. Sage brush conversion to grassland as affected by precipitation , soil and cultural practices. Journal of Range Management, 22 (5); 303-311.
- SMOLIAK, S., JOHNSON, A., and LUTWICK, L.E. 1967. Productivity and durability of crested wheatgrass in Southeastern Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 47; 539-548.
- STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. 1960. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. McGraw Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 481 pp.
- TEKELİ, A. S. 1977. Orta Anadolu koşullarında suni mera tohum karışımlarının ekim metodları üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi , Diploma Sonrası Yüksek Okulu.
- TEKELİ, S. 1982. Farklı biçim yüksekliklerinin kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.) ve mavi ayrık (*Agropyron intermedium* (Host) Beauv.)'ta kök ve topraküstü organlarının gelişmeleri üzerine etkileri. Doçentlik tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Diploma Sonrası Yüksek Okulu.
- THOMPSON, K. 1978. On the interpretation of competition experiments. Annals of Botany, 42. 1231-1232.
- TOSUN, F., MANGA, İ., ALTIN, M., SERİN, Y. ve GÖKKUŞ, A. 1990. Değişik kapasitede yapılan otlatmaların tabii ve sun'i mer'aların kuru ot verimi ve yenen ot miktarları ile hayvan başına ve dekara canlı ağırlık artışlarına etkileri. "Doğu Anadolu'da Yapılan Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Araştırma Özetleri, Edi: Y. Serin, A. Gökkuş ve L. Tahtacıoğlu", Doğu An.Tar. Ar. Ens.Yay. No:1; 121-122.
- TOWNSEND, C. E. 1970. Phenotypic diversity for agronomic characters in *Astragalus cicer* L. Crop Science, 10 (6); 691-692.
- TOWNSEND, C. E. 1972. Influence of seed size and depth of planting on seedling emergence of two milkvetch species. Agronomy Journal, 64 (5); 627-630.
- TOWNSEND, C.E. and MCGINNIES, W.D. 1973. Factors inflowering vegetative growth and flowering in *Astragalus cicer* L. Crop Science, 13 (2); 262-264.
- TOWNSEND, C.E. 1974. Selection for seedling vigor in *Astragalus cicer* L.. Agronomy Journal, 66 (2); 241-245.

- WHEELER, W. A. and HILL, D.D. 1957. Crested wheatgrass , intermediate wheatgrass. Grassland Seeds, p. 507.
- WHITE, L.M.and WIGHT, J. R. 1981. Seasonal dry matter yield and digestibility of seven grass species, alfalfa, and cicer milkveeth in Eastern Montana. Agronomy Journal, 73 (3); 457-462.
- YAŞAR, M., 1997. Farklı fenolojik devrelerde biçmenin nohut geveni (*Astragalus cicer* L.) yem verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- YEŞİLÇİMEN, A., 1987. Nohut geveni (*Astragalus cicer* L. ) seçmelerinin bazı tarımsal kafakterleri üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

## TÜRK HAŞHAŞ POPULASYONLARININ YAĞ VE MORFİN MUHTEVALARI

Neşet ARSLAN

Refik BÜYÜKGÖÇMEN

Ahmet GÜMÜŞÇÜ

A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Dışkapı - ANKARA

**ÖZET:** Haşhaş ülkemizin önemli kültür bitkilerinden birisi olup; hem alkaloidlerinden, hem de tohumundan yararlanılmaktadır. 1974 yılında haşhaşa çizim yasağı getirilmiş ve 1981 yılından bu yana da Bolvadin’de kurulan Afyon Alkaloidleri Fabrikasında kapsülden morfin elde edilmeye başlanmıştır. Haşhaş ekiminin yasaklandığı 1971 yılından önce ülkemizin değişik yörelerinden toplanan 400’den fazla haşhaş numunesi A.Ü. Ziraat Fakültesi’nde çoğaltılmış ve bu numunelerden 325 adedinde yağ, 353 adedinde de morfin analizleri yapılmıştır. Yağ analizleri Tarla Bitkileri Bölümü’nde ekstraksiyon metodu ile soksolet cihazında, morfin analizleri Bolvadin Alkaloid Fabrikası Laboratuvarında HPLC cihazında yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre haşhaş populasyonlarında; morfin oranı % 0.25-0.89 yağ oranı ise %38.86-53.39 arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Haşhaş, morfin, yağ.

### OIL AND MORPHINE CONTENTS OF TURKISH POPPY POPULATIONS

**SUMMARY:** *Poppy, one of the important crops of Turkey is cultivated for its seeds and alkaloids. Incision of green capsules was forbidden in 1974 and morphine extraction from mature capsules has been commenced since 1981 at Bolvadin Opium Alkaloids Factory. More than 400 poppy samples collected from different provinces of Turkey before 1971 on which poppy cultivation was forbidden were multiplied at Faculty of Agriculture of the University of Ankara. 325 of these samples were analyzed for its oil content and 353 of them for its morphine content. Oil analyses have been carried out at Agronomy Department of Faculty of Agriculture by extraction method using soxhlet apparatus, morphine analyses have been conducted at laboratory of Bolvadin Opium Alkaloids Factory by using HPLC apparatus. According to analysis results, variation among the poppy populations in terms of morphine and oil contents was 0.25-0.89 % and 38.65-53.38 %.*

**Key Words:** *Poppy, morphine, oil.*

### GİRİŞ

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çok eskiden beri ülkemizde yetiştirilen bir kültür bitkisidir. Bitkinin üretimi 1933 yılında çıkartılan 2313 sayılı kanun ile kontrol altına alınmış; 1971 yılında ise tamamen yasaklanmıştır. 1974 yılında ekim yasağı kaldırılmış ancak kapsüllerden çizilerek afyon elde edilmesi yasaklanmış; 1981 yılından itibaren de Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikası’nda morfin elde edilmeye başlanmıştır.

Haşhaş, eskiden beri çok yönlü faydalanılan bir bitki olup; özellikle tohumlarından ve afyonundan yararlanılmıştır. Tarih boyunca afyonun hem tıbbi, hem de keyif verici (uyuşturucu) olarak kullanımı daha fazla dikkati çekmiş ve diğer kullanım şekilleri bunun gölgesinde kalmıştır. Halbuki haşhaşın yetiştirildiği bölgelerde tohumu, yağı ve küspesinin kullanımı o kadar günlük hayatla içiçedir ki bugün o yörelere’ has yemek ve beslenme kültürünün temel öğesi durumundadır.

Geleneksel afyon üretimi yerine teknoloji değiştirilerek haşhaş kapsülünden morfin elde edilmesine geçilirken, kurulan fabrikada işlenen hammadde de morfin oranı % 0.5 olarak öngörülmüştü. Ancak, haşhaş ekilen sahalarda bazı yıllar morfin oranı% 0.3 ‘e kadar düşmüştür. Bu durum morfin maliyetinin yükselmesine dolayısıyla da pazarlama ve rakip ülkelerle rekabette güçlüklerle karşılaşılmasına sebep olmaktadır.

Toprak Mahsülleri Ofisi (TMO) Genel Müdürlüğü gerek kendi bünyesinde yaptığı çalışmalar, gerekse Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’na bağlı araştırma enstitüleri ve üniversitelerle

yaptığı işbirliği çerçevesinde morfin oranı yüksek haşhaş ıslahı çalışmalarını sürdürmektedir. Bu çalışmalar sonucunda bazı çeşitler tescil edilmiş ve üreticilere dağıtılabılır hale gelmiştir. Son on yılın ortalama morfin oranı % 0.4 olup; morfin oranı yüksek çeşitlerin üretici tarafından kullanımı yaygınlaştıkça ilk hedefte % 0.5-0.6 'ya çıkacaktır. Gelecek yıllarda bu oranın % 1'e kadar çıkartılması hedeflenmektedir.

Morfin oranı yüksek çeşit geliştirmenin yanında, fabrikanın düzenli bir şekilde çalışabilmesi için, bu çeşitlerin çiftçi tarafından benimsenmesi de son derece önemlidir. Bunun için çeşitlerin kışa dayanıklı, birim alan verimlerinin ( kapsül ve tohum) yüksek ve hastalıklara dayanıklı olmaları da son derece önem arz etmektedir. Diğer taraftan tohum renklerinin iç piyasa (sarı, beyaz) ve dış piyasa (mavi, beyaz) taleplerine uygun bir dengeyi sağlaması da gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı özellikle çizim yasağı öncesi haşhaş yetiştirilen yörelerden toplanan haşhaş populasyonlarının morfin ve yağ oranlarının belirlenmesi ve ileriki çalışmalarda değerlendirilmesi olup, daha önceki çalışmaların bir parçasıdır (Büyükgöçmen, 1994a, Anonim 1999).

## **MATERYAL VE METOD**

Araştırmada değişik yörelerden toplanarak ekilen ve çıkış gösteren populasyon ve hatlar materyal olarak kullanılmıştır. Bitkiler Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yetiştirilmiş olup, bunlardan - eldeki tohum miktarı ve imkanlar dahilinde - 325 materyalde yağ, 353 materyalde de morfin analizi yapılmıştır. Materyalin her birisine bir kütük numarası verilmiş ve metin içerisinde zikredilenler de bu numara ile gösterilmiştir (AÜZF 405 gibi).

Yağ analizleri A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü yağ analiz laboratuvarlarında 5 gramlık numunelerde iki paralelli olarak sokselet cihazında yapılmıştır.

Morfin analizleri için tohumları alınan kapsüller ilk önce değirmende öğütülerek homojen bir toz haline getirilmiş; ve Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasına gönderilmiştir. Analizler fabrikanın laboratuvar'ında HPLC cihazında yapılmıştır.

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

### **Morfin Analizleri**

Morfin analizleri sonuçlarına göre haşhaş populasyonlarının dağılımı Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi morfin oranı % 0.25 (AÜZF 405) ile %0.89 (AÜZF 732a) arasında değişmiştir. Morfin değerlerinin frekans dağılımları dikkate alındığında yüksek frekans gruplarını oluşturan 8, 9 ve 10 nolu gruplarda toplam 16 populasyon bulunmaktadır. Bu populasyonların morfin oranı % 0.698-0.890 arasındadır. 7 nolu grupta yer alan 20 populasyonda da morfin oranı % 0.634-0.698 arasındadır.

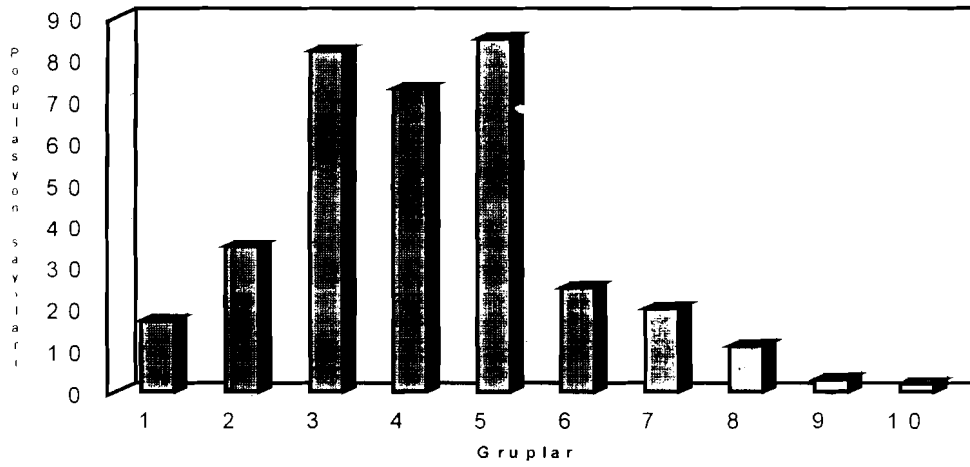
Daha önce yapılan çalışmalarda morfin oranları % 0.21- 0.0.74 (Büyükgöçmen, 1994a), % 0.22- 1.22 (Karadavut, 1994b), % 0.37-1.23 (Soyalp, 1996), % 0.468-0.852 (Gümüştü ve Arslan, 1999) bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar özellikle üst sınır bakımından Büyükgöçmen (1994a) ile Gümüştü ve Arslan (1999)'ın çalışmalarına benzerlik gösterirken Karadavut (1994b) ve Soyalp (1996)'in çalışmalarının üst sınırlarından düşük olmuştur.

Morfin yönünde yapılacak ıslah çalışmalarında öncelikle 16 populasyonun dikkate alınması ve bunlar üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılması gerekmektedir.



**Çizelge 1.** Populasyonlara Ait Morfin Değerlerine İlişkin Frekans Dağılım Çizelgesi

Gruplar	Gruplar Arası Aralık Değerleri	Populasyon Adedi	Yüzde (%)
1	0,250-0,314	17	4,816
2	0,314-0,378	35	9,915
3	0,378-0,442	82	23,229
4	0,442-0,506	73	20,680
5	0,506-0,570	85	24,079
6	0,570-0,634	25	7,082
7	0,634-0,698	20	5,666
8	0,698-0,762	11	3,116
9	0,762-0,826	3	0,850
10	0,826-0,890	2	0,567
Ortalama ve Toplam	0,470	353	100

**Şekil 1.** Populasyonlara Ait Morfin Değerlerine İlişkin Frekans Dağılım Grafliği

### Yağ Analizleri

Yağ analiz sonuçlarına göre haşhaş populasyonlarının dağılımı Çizelge 2 ve Şekil2'de de görüldüğü gibi yağ oranı % 38.86(AÜZF 335) ile % 53.39 (A.Ü.Z.F 568a) arasında değişmiştir.

Yağ oranı bakımından yüksek frekans gruplarını oluşturan 9 ve 10 nolu gruplarda toplam 33 populasyon bulunmaktadır. Bu populasyonların yağ oranları % 50.484-53.390 arasında değişmektedir. 8 nolu grupta yer alan 52 populasyonun yağ oranı da % 49.031- 50.484 arasındadır. Yağ oranı yüksek olan populasyonlardan sadece A.Ü.Z.F 732a populasyonu morfin oranı yüksek 16 populasyon içinde yer almaktadır. Diğer bir deyişle bu populasyon iki yönlü ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılmaya elverişlidir.

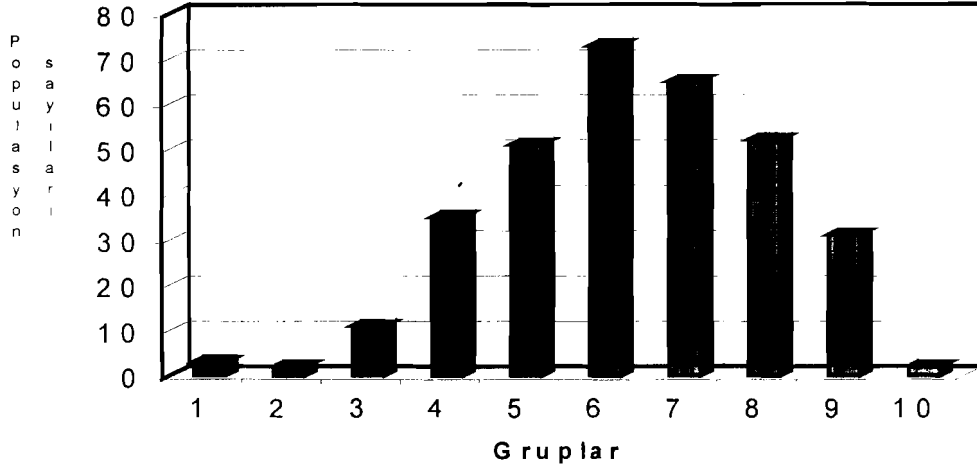
Daha önce yapılan çalışmalarda bulunan yağ oranları % 39.92- 56.07 (Büyükgöçmen, 1994a), % 41.57-57.60 (Erdurmuş, 1989) ve haşhaş için % 40-55 olarak verilen genel yağ oranları (İncekara 1964) bu araştırmadan elde edilen sonuçlara büyük benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; incelenen 353 Türk Haşhaş populasyonunda fabrikanın kuruluşunda ön görülen ortalama % 0.5'lik morfin oranının üzerinde morfin oranına sahip 135 populasyon tespit edilmiştir (Çizelge 1. Şekil 1). Bunlardan 16 tanesinin morfin oranı ise % 0.7 ve üzerindedir. Bu

populasyonlar üzerinde çalışılarak daha yüksek morfin oranı ihtiva eden çeşitler geliştirilebileceği gibi, bunların yağ oranları da dikkate alınarak iki yönlü iyi çeşitler de geliştirilebilir.

**Çizelge 2.** Yağ Analizi Sonuçlarına Göre Frekans Dağılım Çizelgesi

Gruplar	Gruplar Arası Aralık Değerleri	Populasyon Adedi	Yüzde ( %)
1	38,860-40,313	3	0,923
2	40,313-41,766	2	0,615
3	41,766-43,219	11	3,385
4	43,219-44,672	35	10,769
5	44,672-46,125	51	15,692
6	46,125-47,578	73	22,462
7	47,578-49,031	65	20,000
8	49,031-50,484	52	16,000
9	50,484-51,937	31	9,538
10	51,937-53,390	2	0,615
Ortalama ve toplam	47,26	325	100



**Şekil 2.** Yağ Analizi Sonuçlarına Göre Oluşan Frekans Dağılım Grafiği

#### KAYNAKLAR

BÜYÜKGÖÇMEN, R., 1994a. Farklı Yörelere Temin Edilen Yerli ve Yabancı Haşhaş Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (basılmadı) Ankara.

KARADAVUT, U., 1994b. Yabancı Kökenli Haşhaş Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi ( basılmadı) Ankara.

SOYALP, C.,1996. Morfin oranı Yüksek Haşhaş Hatlarının Kapsül ve Tohum Verimleri Üzerine Bir Araştırma. A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (basılmadı) Ankara.

GÜMÜŞÇÜ, A., ARSLAN, N. 1999 Seçilmiş Bazı Haşhaş Hatlarının Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırılması, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 23 Ek sayı 4:991-997.

ANONİM. 1999. TMO Genel Müdürlüğü Haşhaş ve Alkoloid İşleri Dairesi Başkanlığı Tarımsal Faaliyet Planı . Ankara.

ERDURMUŞ. A. 1989 . Haşhaş Hatlarında Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Morfin ve Tohum Verimleriyle İlişkileri A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (basılmadı). Ankara.

İNCEKARA, F., 1964 Yağ bitkileri Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 83. İzmir.

## TATLI REZENE ( *Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce* )' DE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fatma ÖZKAN<sup>1</sup>

Bilal GÜRBÜZ<sup>2</sup>

1. Ziraat Yüksek Mühendisi – Elazığ

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

**ÖZET:** Bu araştırma 1998 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada üç farklı sıra arası (30, 45, 60 cm) ve dört farklı ekim normu (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 kg/da) kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre tohum verimi 63.8-86.0 kg/da, biyolojik verim 989.8-1468.8 kg/da, bitki boyu 88.1-94.1 cm, bitki başına tohum verimi 2.87-4.67 g, bin tohum ağırlığı 7.49-9.13 g, dal sayısı 6.20-8.87 adet, şemsiyecik sayısı 15.53-18.21 adet ve uçucu yağ oranı 1.93-2.28 arasında değişim göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tatlı rezene, bitki sıklığı, verim, verim ögeleri.

### THE EFFECTS OF PLANT DENSITY ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SWEET FENNEL (*Foeniculum Vulgare* Mill. var. *dulce*)

**ABSTRACT:** This research was conducted in the experimental field and laboratories of Field Crops Department, Faculty of Agriculture and University of Ankara in 1998. Three different row spaces (30,45,60 cm.) and four different seed rates (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 kg./da) were used in this study. Split plots of randomized blocks design was applied with three replications. According to this research, data for following traits ranged as indicated: Seed yield 63.8 – 86.0 kg/da, biological yield 989.8 – 1468.8 kg/da, plant height 88.1 – 94.1 cm, seed yield Per plant 2.87 – 4.67 g, one thousand seed weight 7.49 – 9.13 g, branch number 6.20 – 8.87, umbellet number 15.53 – 18.21 and essential oil content 1.93 – 2.28%.

**Key Words:** Sweet fennel, plant density, yield, yield components.

## GİRİŞ

Bir çok tıbbi ve aromatik bitki ülkemizde doğal olarak yetişmekte ve bazılarının ise tarımı yapılmaktadır. Bu bitkilerin kullanım alanlarının çok fazla olması sebebiyle, gerek ülkemizde gerekse dünyada bunlara olan talep yıldan yıla artmaktadır. Buna karşılık bu bitkilerin floradan toplanarak talebin karşılanmaya çalışılması, bazı türlerin kaybolma sınırına gelmesine sebep olmuş ve öncelikle bu türlerden başlanmak üzere kültüre alınmalarını zorunlu hale getirmiştir.

Uçucu yağ bitkileri genellikle aromatik bitkilerdir. Aromatik bitkilerin çoğu taşıdıkları hoş kokular nedeniyle baharat olarak kullanılırlar. Dünyada 150 kadar baharat bitkisi vardır (Zeybek, 1995). Türkiye'nin dünya pazarlarına sunduğu baharatlar kekik, kimyon, defne, kişniş, kebere; uçucu yağ olarak ise gül ve sığladır (Akgül, 1993).

Ülkemizin kuzey, güney ve batı bölgelerinde doğal olarak bulunan rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Akdeniz Bölgesi ve Batı Asya kökenli bir türdür (Davis 1972; Zeybek, 1985). Bursa, Denizli, Gaziantep, Manisa, Antalya gibi illerde sınırlı alanlarda tarımı yapılmaktadır. Dünyada önemli üretici ülkeler Hindistan, Çin, Almanya, İspanya, Fransa, Yunanistan, Romanya ve Arjantin olarak bilinmektedir. Türkiye'de üretilen rezene tohumlarının bir kısmı iç piyasada tüketilmekte, önemli kısmı başta ABD, Almanya, Fransa, Brezilya, Hollanda olmak üzere çeşitli ülkelere ihraç edilmektedir (Anonim, 1999).

\*) Bu makale, Fatma ÖZKAN tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin özettir.

Rezene *Apiaceae* familyasının bağlı olup *dulce*, *vulgare*, *azoricum* ve *piperitum* olmak üzere 4 varyetesi bulunmaktadır (Arslan, 1986). *F. vulgare* Mill. var. *dulce* tatlı rezene olarak bilinmekte ve 80 - 90 cm boylanabilen bu varyetenin tek yıllık olarak kültürü yapılmaktadır. Tatlı rezenenin tohumları (meyveleri) ve uçucu yağı kullanılmaktadır. Bitkinin karminatif (gaz giderici), spazmolitik (spazm çözücü), diüretik (idrar söktürücü), stimulan (uyarıcı) ve aperitif (iştah açıcı) özellikleri vardır (Akgül, 1993; Baytop, 1984). Tatlı rezenenin tohumlarında %2,4-3,1 arasında değişen oranlarda uçucu yağ bulunmaktadır. Bu oran acı rezene (var. *vulgare*)'de çok daha yüksektir (Arslan ve ark. 1989).

Gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında bu bitkiye olan talebin karşılanmasında, sınırlı alanlarda yetiştiriciliğinin yapılması yeterli olmayacaktır. Ayrıca bu bitkinin yetiştirme teknikleri konusunda yapılmış çalışmalar da son derece sınırlıdır. Bu nedenle Ankara koşullarında tatlı rezene için uygun bitki sıklığının belirlenmesi amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan tatlı rezene tohumları Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nün tıbbi bitkiler çeşit parsellerinde yetiştirilen bitkilerden sağlanmıştır. Deneme 6 Nisan 1988'de tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada sıra aralıkları (30, 45 ve 60 cm) ana parsellere, ekim normları (0-5, 1-0, 1-5 ve 2-0 kg/da) alt parsellere yerleştirilmiştir. Her bir alt parselde kenar tesirleri hariç 4 sıra olacak şekilde ekim yapılmış, sıra uzunluğu 3 m olarak alınmıştır. Alt parsel alanları 30 cm sıra arasında 3.6 m<sup>2</sup>, 45 cm sıra arasında 5.4 m<sup>2</sup> ve 60 cm sıra arasında 7.2 m<sup>2</sup>'dir.

Vejetasyon süresince iki kez çapalamak suretiyle yabancı ot mücadelesi, bir kez de elle toplanmak suretiyle küsküt mücadelesi yapılmıştır. Küskütle mücadele edilmesine rağmen, az da olsa bitkilerin gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Deneme alanı çiçeklenmeden hemen sonra bir kez sulanmıştır. Çalışmada şu özellikler üzerinde durulmuştur: Tohum verimi, biyolojik verim, bitki boyu, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı, dal sayısı, şemsiyecik sayısı ve uçucu yağ oranı. Uçucu yağ oranı su destilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen değerlerin varyans analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla Duncan Testi uygulanmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler MSTAT paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

**Tohum Verimi:** Tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge I' de verilmiştir. Tohum verimi bakımından sıra aralığı, ekim normu ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Tohum verimleri 63.8-86.0 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verim 45 cm sıra aralığı x 1-5 kg/da, en düşük değer 60 cm x 1-0 kg/da ekim normu kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra aralıklarına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek değer 80.0 kg/da ile 45 cm, en düşük değer 68.5 kg/da ile 60 cm'de ortaya çıkmıştır. Ekim normlarına ait ortalama değerler 69.1-77.8 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 1.5 kg/da, en düşük 0.5 kg/da'dan alınmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda en yüksek tohum verimi 45 cm sıra aralığında 85 kg/da (Randhawa and Gill, 1985), Hindistan'da yapılan çalışmada 60.2-161.2 kg/da (Mehta et al. 1990), Avustralya'da yapılan bir çalışmada 93.0-151.1 kg/da (Butain and Chung, 1994) değerleri elde edilmiştir. Ayrıca Bhatı (1994), Hindistan'da yaptığı bir çalışmada küskütün rezene tohum verimine olumsuz etkide bulunduğunu ve verim kaybının küsküt yoğunluğuna bağlı olarak % 14-31 arasında olduğunu bildirmiştir. Bulduğumuz tohum verimi sonuçları literatür değerlerinden biraz düşük çıkmıştır. Bunda küsküt zararının az da olsa etkisinin olduğu söylenebilir.

**Çizelge 1.** Tohum Verimi ve Biyolojik Verim Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Sıra aralığı (cm)	Tohum verimi					Biyolojik verim				
	Ekim normu (kg/da)				Ort.	Ekim normu (kg/da)				Ort.
	0.5	1.0	1.5	2.0		0.5	1.0	1.5	2.0	
30	68.6	70.0	73.1	73.0	71.2	1074.2	1231.7	1249.1	1069.8	1156.2
45	71.0	79.9	86.0	83.1	80.0	1076.1	1161.9	1196.7	1468.8	1225.9
60	67.7	63.8	74.4	68.0	68.5	934.2	1034.6	1222.9	939.8	1032.9
<b>Ort.</b>	69.1	71.2	77.8	74.7		1028.1	1142.7	1222.9	1159.5	

**Biyolojik Verim:** Biyolojik verime ait ortalama değerler Çizelge 1' de gösterilmiştir. Biyolojik verim bakımından sıra aralığı, ekim normu ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiki olarak önemli görülmemiştir. Biyolojik verim 934.2-1468.8 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek biyolojik verim 45 cm x 2.0 kg/da, en düşük 60 cm x 0.5 kg/da kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra aralığına ilişkin ortalama değerler 1032.9-1225.9 kg/da arasında bulunmuş, en yüksek verim 45 cm, en düşük ise 60 cm sıra aralığında ortaya çıkmıştır. Ekim normuna ait ortalama değerler dikkate alındığında en yüksek ve en düşük değerler arasında 201.8 kg/da'lık bir fark ortaya çıkmasına rağmen, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En fazla biyolojik verim 1.5 kg/da, en az verim 0.5 kg/da ekim normundan elde edilmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; tatlı rezene bitkisinde biyolojik verimin sıra aralığı ve ekim normundan etkilendiğini, ancak bunun istatistiki olarak önemli çıkmadığını, ancak bu sonuçlara göre bitki sıklığının artmasıyla biyolojik verimin de artabileceğini söyleyebiliriz. Yapılan literatür taraması sonucunda biyolojik verim ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

**Bitki Boyu:** Bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Bu karakter bakımından sıra aralığı, ekim normu ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Bitki boyuna ait ortalama değerler 88.1-94.1 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 60 cm sıra aralığı x 0.5 kg/da ekim normu, en düşük ise 30 cm x 2.0 kg/da ekim normu kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra aralığı ve ekim normlarına ait ortalama değerler birbirlerine çok yakın çıkmıştır. En yüksek bitki boyu 92.9 cm ile 60 cm sıra aralığında, 92.7 cm ile 1.0 kg/da ekim normunda ve en düşük 90.5 cm ile 30 cm sıra aralığında, 90.4 cm ile 2.0 kg/da ekim normunda ortaya çıkmıştır. Bu değerlendirmelere göre tatlı rezenede bitki boyunun bitki sıklığından etkilenmediği söylenebilir. Hindistan'da yapılan bir çalışmada bitki boyu 98.1 cm olarak bulunmuş (Sharma and Bhati, 1985) ve bu çalışmanın sonuçlarına çok az bir farkla benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 2.** Bitki Boyu ve Bitki Başına Tohum Verimi Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Sıra aralığı (cm)	Tohum verimi					Biyolojik verim				
	Ekim normu (kg/da)				Ort.	Ekim normu (kg/da)				Ort.
	0.5	1.0	1.5	2.0		0.5	1.0	1.5	2.0	
30	88.6	93.4	91.7	88.1	90.5	3.83	3.12	3.39	3.73	3.52
45	92.4	93.2	90.6	91.2	91.9	4.67	4.42	3.91	3.39	4.10
60	94.1	91.4	93.9	91.9	92.9	3.88	3.99	3.80	2.87	3.63
<b>Ort.</b>	91.7	92.7	92.1	90.4		4.13	3.84	3.70	3.33	

**Bitki Başına Tohum Verimi:** Bitki başına tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu karakter bakımından sıra aralığı, ekim normu ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır. Bitki başına tohum verimine ait ortalama değerler 2.87-4.67 g arasında değişmiştir. En yüksek değer 45 cm sıra aralığı x 0.5 kg/da ekim normu, en düşük ise 60 cm x 2.0 kg/da ekim normu kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra aralıklarına ait ortalama değerler 3.52-4.10 g arasında değişmiş, en yüksek değer 45 cm, en düşük 30 cm' de ortaya çıkmıştır. Ekim normu değerleri 3.33-4.13 g arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 0.5 kg/da, en düşük 2.0 kg/da ekim normundan elde edilmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde düşük ekim normlarında ve geniş sıra aralıklarında, bitki başına tohum veriminin artış gösterdiği sonucuna varılabilir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, geniş sıra aralığında bitki başına tohum veriminin arttığı sonucu elde edilmiştir (Vrzalova et al. 1988).

**Bin Tohum Ağırlığı:** Bin tohum ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Bu karakter bakımından sıra aralığı, ekim normu ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bin tohum ağırlığına ait ortalama değerler 7.49-9.13 g arasında değişmiştir. En yüksek değer 30 cm x 2.0 kg/da, en düşük değer 30 cm x 1.0 kg/da ekim normu kombinasyonlarında ortaya çıkmıştır. Sıra aralığına ait ortalama değerler birbirine çok yakın çıkmıştır. Ekim normları dikkate alındığına en fazla bin tohum ağırlığı 2.0 kg/da, en düşük 1.0 kg/da'dan elde edilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında en yüksek değer 30 cm x 2.0 kg/da kombinasyonunda ortaya çıkmıştır. Bin tohum ağırlığı sıra aralığı değişiminden çok az, buna karşılık ekim normlarından daha fazla etkilenmiştir. Tatlı rezenede bin tohum ağırlığına ilişkin literatürlerde 9.00-9.55 g (Akgül, 1993), 6.01-7.34 g (Bhati, 1990) ve 9.12-9.55 g (Butain and Chung, 1994) arasında değişen değerler verilmektedir. Bulduğumuz değerler ikinci literatür verilerinden yüksek, diğerleri ile uyumludur.

**Çizelge 3.** Bin Tohum Ağırlığı ve Dal Sayısı Değerlerinin Duncan Testi ile Karşılaştırılması

Sıra aralığı (cm)	Tohum verimi					Biyolojik verim				
	Ekim normu (kg/da)				Ort.	Ekim normu (kg/da)				Ort.
	0.5	1.0	1.5	2.0		0.5	1.0	1.5	2.0	
30	8.26	7.49	7.70	9.13	8.15	6.80 cd	7.53 bc	7.07 bcd	6.33 d	6.93
45	8.22	8.17	9.05	7.80	8.31	8.03 ab	7.47 bc	6.63 cd	6.80 cd	7.23
60	7.65	8.27	8.12	8.27	8.08	8.87 a	7.67 bc	7.67 bc	6.20 d	7.60
<b>Ort.</b>	8.04	7.98	8.29	8.40		7.90 a*	7.57 a	7.12 a	6.44 b	

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

LSD (0.05) interaksyon (dal sayısı): 1.006, LSD (0.05) ekim normu (dal sayısı): 0.5809

**Dal Sayısı:** Dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 3'de gösterilmiştir. Dal sayısı bakımından ekim normu 0.01 seviyesinde, sıra aralığı x ekim normu interaksyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuş, sıra aralıkları arasında istatistiki olarak farklılık ortaya çıkmamıştır. Dal sayısına ilişkin interaksyon incelendiğinde ortalama değerlerin 6.20-8.87 adet arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek değer 60 cm x 0.5 kg/da, en düşük 60 cm x 2.0 kg/da kombinasyonlarından elde edilmiş, istatistiki olarak dört farklı grup oluşmuştur. 30, 45 ve 60 cm sıra aralıkları kendi içlerinde incelendiğinde, her üçünde de ekim normları bakımından 0.05 seviyesinde farklılık ortaya çıkmıştır. 30 cm'de en yüksek dal sayısı değeri 1.0 kg/da, en düşük 2.0 kg/da, 45 cm'de en yüksek 0.5 kg/da, en düşük 1.5 kg/da, 60 cm'de en yüksek 0.5 kg/da, en düşük 2.0 kg/da ekim normlarından elde edilmiştir. Sıra aralıklarına ait ortalama değerler 6.93-7.60 adet arasında değişim göstermiş, en fazla dal sayısı 60 cm, en az 30 cm'de ortaya çıkmıştır. Ekim normları değerleri 6.44-7.90 adet arasında değişmiş, aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 0.5 kg/da, en

düşük 2.0 kg/da ekim normundan elde edilmiştir. İstatistiki olarak 0.05 seviyesinde iki farklı grup oluşmuş, 6.44 adetlik değer dışındaki diğer ortalamalar aynı gruba girmiştir. Sonuçlar genel olarak incelendiğinde, tatlı rezene bitkisinde dal sayısı bitki sıklıklarından etkilenmiştir. Buna göre dal sayısının geniş sıra aralıklarında ve düşük ekim normlarında artacağı sonucuna varılabilir. Yapılan literatür taraması sonucunda dal sayısı ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

**Şemsiyecik Sayısı:** Şemsiyecik sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Bu karakter bakımından ekim normu 0.01 seviyesinde önemli bulunmuş, sıra aralığı ve sıra aralığı x ekim normu interaksyonu istatistiki olarak önemli görülmemiştir. Şemsiyecik sayısı değerleri 15.53-18.21 adet arasında değişmiş, en yüksek değer 45 cm x 0.5 kg/da, en düşük 30 cm x 2.0 kg/da ekim normu kombinasyonlarından elde edilmiştir. Sıra aralıklarına ait ortalama değerler 16.02-16.81 adet arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 45 cm, en düşük 30 cm sıra aralığında ortaya çıkmıştır. Şemsiyecik sayısı bakımından ekim normları arasındaki farklılık önemli olmuş, en yüksek değer 0.5 kg/da, en düşük değer 2.0 kg/da' dan elde edilmiş ve 0.01 seviyesinde iki farklı grup oluşmuştur. Bu değerlendirmelere göre, seyrek ekimlerde daha fazla şemsiyecik sayısı elde edilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada şemsiyecik sayısı 11-12 adet olarak bildirilmiştir (Bhati, 1990). Bu değerler bulduğumuz sonuçların altında kalmıştır.

**Çizelge 4.** Şemsiyecik Sayısı ve Uçucu Yağ Oranı Değerlerinin Duncan Testi ile Karşılaştırılması

Sıra aralığı (cm)	Tohum verimi					Biyolojik verim				
	Ekim normu (kg/da)				Ort.	Ekim normu (kg/da)				Ort.
	0.5	1.0	1.5	2.0		0.5	1.0	1.5	2.0	
30	16.12	16.09	16.32	15.53	16.02	1.95 c*	2.10 b	2.15 ab	1.93 c	2.03 c
45	18.21	16.39	16.67	15.59	16.81	2.10 b	2.17 ab	2.03 bc	2.07 bc	2.09 b
60	17.88	16.98	16.29	15.99	16.79	2.17 ab	2.15 ab	2.28 a	2.07 bc	2.17 a
Ort.	17.40a	16.49b	16.43b	15.88c		2.07 bc	2.14 ab	2.16 a	2.02 c	

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

LSD (0.05) ekim normu (şemsiyecik sayısı): 0.5909, LSD (0.05) interaksyon: 0.1329  
LSD (0.05) ekim normu: 0.0767, LSD (0.05) sıra aralığı: 0.0358

**Uçucu Yağ Oranı:** Uçucu yağ oranına ait ortalama değerler Çizelge 4'de gösterilmiştir. Bu karakter bakımından sıra aralığı ve ekim normu 0.01 seviyesinde, sıra aralığı x ekim normu interaksyonu 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Uçucu yağ oranına ilişkin interaksyon incelendiğinde ortalama değerlerin % 1.93-2.28 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek değer 60 cm x 1.5 kg/da, en düşük 30 cm x 2.0 kg/da kombinasyonlarından elde edilmiştir. 30 cm ve 60 cm sıra aralıklarında, ekim normları bakımından istatistiki farklılık ortaya çıkarken, 45 cm'de fark görülmemiştir. Sıra aralıklarına ilişkin ortalama değerler % 2.03-2.17 arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 60 cm, en düşük 30 cm sıra aralığında ortaya çıkmıştır. İstatistiki olarak 0.05 seviyesinde üç farklı grup oluşmuştur. Ekim normlarına ait ortalama değerler % 2.02-2.16 arasında değişmiş, en fazla uçucu yağ 1.5 kg/da, en az 2.0 kg/da ekim normunda bulunmuştur. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, tatlı rezenede uçucu yağ oranı sıra aralığı ve ekim normlarından etkilenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda % 1,50-2.82 (Karlsen et al. 1969), % 1.7-2.5 (Akgül, 1985), % 2.4-3.1 (Arslan ve ark. 1989) arasında değişen uçucu yağ oranları elde edilmiştir. Araştırma sonuçları ile literatür değerleri arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Bu durumun materyal farklılığından, deneme yerlerinin değişikliğinden ve farklı uçucu yağ elde etme metodlarının kullanılmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Karlsen et al. (1969), buhar destilasyonu ve su destilasyonu yöntemleri kullanıldığında farklı sonuçların alındığını bildirmişlerdir.



## SONUÇ

Tatlı rezenenin tohumları, herbası, kökleri ve uçucu yağları çeşitli amaçlar için kullanılmakla beraber, en önemli faydalanılan kısmı tohumları ve tohumlarından elde edilen uçucu yağlarıdır. Bu nedenle araştırma sonuçlarına göre, özellikle tohum verimi dikkate alınarak Ankara ve benzeri ekolojik koşullarda tatlı rezene için uygun sıra arasının 45 cm, uygun ekim normunun 1.5 kg/da olduğu söylenebilir. Ekimin mibzerle yapıldığı durumlarda bu oran biraz daha düşük tutulabilir.

## KAYNAKLAR

- AKGÜL, A. 1985. Rezene (*Foeniculum vulgare*) Uçucu Yağı Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Doktora Tezi, 95s, Erzurum.
- AKGÜL, A. 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, Ankara, 451s.
- ANOMİM. 1999. İhracatı Geliştirme Merkezi (İGEME) Kayıtları, Ankara.
- ARSLAN, N. 1986. Ankara Şartlarında Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi ile İlgili Çalışmalara ait Bazı Ön Bilgiler. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, 16-19 Mayıs 1986, Ankara, 243-255.
- ARSLAN, N., A BAYRAK and A. AKGÜL. 1989. The Yield and Components of Essential Oil in Fennels of Different Origin (*Foeniculum vulgare* Mill.) Grown in Ankara Conditions. Herba Hungarica, Vol.28(3), 27-31.
- BAYTOP, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No.40, İstanbul, 520s.
- BHATI, D.S. 1990. Effects of Stage Umbel Picking and Nitrogen Fertilization on Fennel (*Foeniculum vulgare*). Indian Journal of Agronomy, 35(4), 375-379.
- BHATI, D.S. 1994. Dodder (*Cuscuta reflexa* Roxb.) a Severe Parasitic Weed on Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Spices and Aromatic Crops, 3(2), 152-154.
- BUTAIN, M. and CHUNG, B. 1994 Effect of Irrigation and Nitrogen on the Yield Components of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Australian Journal of Experimental Agriculture, 34(6), 845-849.
- DAVIS. P.H. 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press.
- KARLSEN, J., B. SVENDSEN, B. CHINGOVA and G. ZOLOTOVITCH, 1969. Studies on the Fruits of *Foeniculum* Species and Their Essential Oils. Planta Medica, 17, 281-293.
- MEHTA, K.G., P.G. PATEL and I.D. PATEL. A New Avenue of Fennel Cultivation in Gujarát. Indian-Cocoa Arecaunt and Spices Journal, 13(4), 139-141, 1990.
- RANDHAWA, G.S. and B.S. GILL. 1985. Effect of Row Spacing and Nitrogen Level on Growth and Yield of Fennel (*Foeniculum vulgare*). Journal of Research, Punjab Agricultural University, 22(1), 39-42.

- SHARMA, R.N. and D.S. BHATI. 1985. Performance of Fennel Varieties. Indian-Cocoa Arecanut and Spices Journal, 9 (1),16.
- VRZALOVA, J., B. KOCOURKOVA and J. STAVKOVA. 1988. The Response of Two Cultivars of Fennel (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare*) to Row Spacing. Sbornik-UVTIŽ Zahradnictvi, 15(2), 101-106.
- ZEYBEK, N. 1985. Farmasotik Botanik. E.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No.1, İzmir, 390s.
- ZEYBEK, N. 1995. Türkiye İçin Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Önemine Genel Bir Bakış. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Workshop'u Bildiri Özetleri Kitabı, 25-26 Mayıs 1995, İzmir.

## A RESEARCH ON MORPHOGENETIC VARIABILITY OF ACCUMULATION OF OIL AND PROTEIN IN SOME SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.) CULTIVARS

Serkan URANBEY

Dilek BAŞALMA

Arif İPEK

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü – Ankara  
e-mail: uranbey@agri.ankara.edu.tr

**SUMMARY:** This study was carried out to determine plant inferior variation in terms of accumulation of oil and protein and how position effect can change chemical of seed in some soybean cultivars (Williams, AP-350, A-3127 and Corsoy) under Ankara conditions in 1997. The samples were ensured from soybean cultivars reached to harvest maturity. These plants were divided to three parts and these parts were called as bottom, center and top. Besides, twelve pods per plant were broken from various portions of plant and it was regarded that each pod had content. In addition, it was determined that the protein content in pod declined from basal to tip three seeds. Three seeds were also described as tip, middle and basal of pod. Later, protein and oil content of the seeds in the different pods on the plant and at the various portions of pod were determined. Protein and oil ratio were determined at Department of Field Crops analysis lab, Faculty of Agriculture, University of Ankara. According to the results; it was observed that accumulation of oil and protein may vary position of pod on the plant, position of the seed in the pod in all cultivars. It was determined to decline oil content from bottom to the top, in contrast to increase protein while oil content increased in all cultivars.

**Key Words:** Soybean, oil, protein, variation.

### BAZI SOYA (*Glycine max* (L.) Merr.) ÇEŞİTLERİNDE YAĞ VE PROTEİN BİRİKİMİNİN MORFOGENETİK VARYABİLİTESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA

**ÖZET:** Bu çalışma, bazı soya çeşitlerinde (Williams, AP-350, A-3127 ve Corsoy) protein ve yağ birikimi bakımından bitki içi varyasyonu ve pozisyon etkisinin soya tohumunun kimyasal içeriğine ne şekilde etkide bulunduğunu saptamak amacıyla 1997 yılında Ankara koşullarında yürütülmüştür. Hasat olgunluğuna ulaşmış soya çeşitlerine ait örnek bitkiler üç bölünmüş bu kısımlar sırasıyla dip, merkez ve üst olarak tanımlanmıştır. Aynı şekilde her bitkiden oniki bakla koparılmış üç tohuma sahip baklalardaki tohumlar bakladaki pozisyonuna göre dip, orta ve uç olarak isimlendirilmiştir. Daha sonra çeşitli bitki kısımlarındaki tohumlar ile baklanın farklı kısımlarındaki tohumlarda yağ ve protein analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre protein ve yağ birikiminin bitkideki bakla ve bakladaki tohum pozisyonuna göre değişebileceği gözlenmiştir. Her dört çeşitte de bitkinin dip kısmından uca doğru gidildikçe tohumların yağ içeriğinin azaldığı buna karşılık protein oranının arttığı saptanmıştır. Ayrıca üç tohumlu baklaların dip kısmından ucuna doğru gidildikçe tohumların protein içeriğinin azaldığı, yağ oranının arttığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Soya, yağ, protein, variation.

### INTRODUCTION

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) is mainly cultivated for its seeds used commercially as human and stock food, and the extraction of oil. It is presently the world's most important grain legume in terms of total production and the greatest source of vegetable oil. Recently, totally 158.327 million tones/year soybean seeds have been produced in the world and it could be seen as the first among oil seed crops. (Anonymous, 1998 a). Production of soybeans in Turkey increased rapidly during 1982-1990 and it reached to 250.000 tones/year. However, it has declined to about 60.000 tones in the recent years (Anonymous, 1998 b). Unfortunately, the foreign trade of Turkey in soybeans and soybean products is small yet.

Seed oil content of soybean is a variatiel characteristic and is influenced by environment and climate, within range of 18-24 %. Protein content, of greater importance, is usually between 40 and 50 %. Therefore, soybean is a typical oil and protein crop. Protein content is inversely related to oil content but there are also some indications that high protein

content can be associated with lower seed yield. Besides, seed size and seed yield relate with protein and oil content in some plant species. High yielding plants consistently produce seed with higher oil content than seed from low yielding plants in the same planting of soybean (Lokumcu, 1998).

Plant inferior variation described as morphogenetic variability has been investigated in various plant species so far. There are many literatures related to the external factors (climate and soil factors) affecting chemical composition, but very few concerning the internal factors such as position of fruit in plant and place of seed inside of fruit. The objective of this study was also to determine plant interior variation in terms of oil and protein percentage and how position effect can change chemical structure of seed in some soybean cultivars.

## MATERIAL AND METHODS

This research was carried out in randomized plot design with 3 replications at the experimental field of Agriculture Faculty. In the trial, the plot size was 8 m<sup>2</sup> (4x2m). The characteristics of experimental area were clay and loam, pH value was 7.96, lime was 4.5 %, humidity was 4.5 %, clay was 34.6 %, sand was 23.5 % and silt was 44.5 %. The main of monthly rain amount, moisture ratio and mean temperature (°C) values in the growing period are showed in Table 1. The place where the research was conducted, reflected the typical characteristic of the climate conditions of Ankara. At this research, four soybean cultivars (Williams, A 3127, AP 350 and Corsoy) were used as the study material and selected to obtain a wide range in protein and oil content. The cultivars used as material have approximately same vegetation time and are very suitable for ecological conditions of Ankara. The seeds were sown with a distance 60 cm, 4 cm depth. 12 kg/da pure nitrogen was applied to plots before sowing as urea (45 % N) and disked in to the surface soil. After sowing 130 days later 10 plants were taken per plot and each plant was to divided to three parts equally according to the number of nodes producing seed. Three parts were described as top, center and bottom. In addition, three pods per plant were broken from various portions of plant. It was regarded that each pod had three seeds. These three seeds were also described as tip, middle, and basal of pod. Then random sample of 12 pods per plant from top, middle and bottom and 3 seeds per pod was immediately taken to the laboratory. Protein and oil content of seeds were determined.

For oil and protein analysis, 3 replicated samples were separated and their crude oil analysis was done in soxhelet (Machine/device).

All data were statistically analyzed by using analysis of variance and treatment means were compared using Duncan's multiple test (Düzgüneş, et al.1983).

**Table 1.** The climatic data of experimental area for 1997 and long term means

Months	Temperature (°C)		Relative Humidity (%)		Precipitation (mm)	
	1926-90	1997	1926-90	1997	1926-90	1997
January	-0.1	2.3	78.0	76.4	40.5	37.1
February	1.3	0.7	74.0	68.3	34.9	17.2
March	5.4	3.4	65.0	58.6	35.6	15.2
April	11.2	7.5	59.0	67.0	40.3	91.3
May	15.9	17.4	57.0	57.5	51.6	71.4
June	19.8	20.3	51.0	55.4	32.6	122.4
July	23.1	22.8	44.0	50.4	13.5	1.4
August	23.0	20.9	42.0	58.2	10.3	29.5
September	18.4	16.0	47.0	55.2	17.4	0.2
October	12.8	12.9	58.0	66.9	24.4	60.0
November	7.3	7.3	70.0	73.5	30.9	36.9
December	2.3	3.7	78.0	76.9	45.6	65.5
Mean	11.6	11.26	60.25	63.6	Total: 377.6	Total: 548.1

## RESULTS AND DISCUSSION

According to the results, while AP-350 comprised the highest mean protein ratio (35.35 %), Williams had the highest mean oil ratio (21.70 %) among the cultivars. The highest protein ratio was obtained from top pods of Williams (36.14 %) A-3127 (34.77 %), AP-350 (37.76 %) and Corsoy (35.96 %) and the highest oil ratio values were determined in bottom pods of Williams (24.94 %), A-3127 (22.58 %), AP-350 (22.23 %) and Corsoy (21.81 %) ( Table 2) .

The data will be discussed under headings of position of the pod on the plant and position of the seed in the pod.

### Position of the pod on the plant

The mean protein ratio was found within range of 32.77-36.14 %, 31.35-34.77 %, 34.02-37.76 % and 32.02-35.96 % in the seeds on the different position of Williams, A-3127, AP-350 and Corsoy respectively. In contrast, the mean oil ratio changed between 19.00-24.94 %, 19.22-22.58 %, 19.21-22.23 % and 19.12-21.81 % in Williams, A-3127, AP-350 and Corsoy respectively.

The seed in the top position on the plant was determined to have the highest protein and lowest protein content in all cultivars. According to the analysis of variance related to protein content in the different portion of plant, while it was found to be statistically difference from the point of protein content in Williams, A-3127, AP-350 and Corsoy ( $p < 0.05$ ). Furthermore, according to the analysis of variance related to oil content in the different portion of plant, there was statistically difference in terms of oil content in Williams, AP-350 and Corsoy ( $p < 0.01$ ). It was also found to be difference in A-3127 ( $p < 0.05$ ). The means of the cultivars related to protein and oil content were compared using Duncan's multiple range test (Table 2).

**Table 2.** Means of protein and oil ratio in the seeds on the different portion of plant of soybean cultivars

Portion of Plant	Cultivars							
	Williams		A-3127		AP350		Corsoy	
	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)
Bottom	32.77 c*	24.94 a	31.35 c	22.58 a	34.02 b	22.23 a	32.02 b	21.81 a
Center	34.80 b	21.16 b	32.75 b	21.10 ab	34.27 b	20.87 a	33.95 ab	20.86 a
Top	36.14 a	19.00 c	34.77 a	19.22 b	37.76 a	19.21 b	35.96 a	19.12 b
Mean	34.57	21.70	32.96	20.97	35.35	20.77	33.98	20.60
LSD ( 5 %)	1.049	0.848	1.117	2.531	2.159	1.561	2.992	1.113

\*)Mean values within a column followed by the different letters are significant at the 0.05 probability level .

### Position of the seed in the pod

According to the seeds in the different portions of the pod, the mean protein ratio was found within range of 32.90-35.24 %, 32.43-37.05 %, 31.40-35.45 % and 32.81-35.77 % in Williams, A-3127, AP-350 and Corsoy respectively. In contrast, the mean oil ratio changed between 19.09-20.58 %, 18.14-22.72 %, 19.21-20.17 % and 19.26-20.02 % in Williams, A-3127, AP-350 and Corsoy respectively ( Table 3).

The seed in the tip position in the pod was found to have the highest oil content in all cultivars. However, while these differences were statistically significant in A-3127), Williams and AP-350 ( $p < 0.05$ ), no statistically an important difference was found in Corsoy. The seed in the basal position in the pod was determined to have the highest protein content in all cultivars. In terms of protein content statistically an important difference was found in A-3127, Corsoy, AP-350 and Williams ( $p < 0.05$ ). The mean of cultivars related to protein and oil content were compared using Duncan's multiple range test (Table 3).

**Table 3.** Means of protein and oil ratio in the seeds in the different portion of pod of soybean cultivars

Seed Position in Pod	Cultivars							
	Williams		A-3127		AP-350		Corsoy	
	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)	Protein (%)	Oil (%)
Basal	35.24 a*	19.09 b	37.05 a	18.14 c	35.45 a	19.21 b	35.77 a	19.80 <sup>ns</sup>
Middle	33.96 ab	19.73 ab	33.87 b	20.14 b	33.12 b	20.29 a	34.12 b	20.02
Tip	32.90 b	20.58 a	32.43 b	22.72 a	31.40 c	20.17 a	32.81 c	19.26
Mean	34.03	19.80	34.45	20.33	33.32	19.89	34.23	19.69
LSD (5 %)	1.370	0.956	2.094	0.898	1.092	0.945	0.453	0.751

\*)Mean values within a column followed by the different letters are significant at the 0.05 probability level .

<sup>ns</sup>) not significant

Environmental factors, especially temperature, during the period of seed development and maturation may show to affect both content and composition protein and oil in all plants.

The climate and soil conditions affect considerably accumulation of oil and protein in all plants. Piper and Morse (1975) indicated that analyses made of over 500 distinctive kinds of soybeans showed a range of from 12-28 % in the content of oil and 36-61 % in the content of protein on an air-dry basis. In addition, it can be seen differences in same plant in terms of oil and protein content. Moreover, effect of position create variations on chemical and physical structure of seed. Jellum and Marion (1966) reported that spadix position had no effect on palmitic acid and stearic acid content in maize, however, seeds of first spadix had more oleic acid and linoleic acid than seeds of second spadix.

When effect of seed position on fatty acids in sunflower head was investigated, it was determined that oleic acid content decreased gradually from side of head to center of head (Zimmerman et al. 1973). Robertson (1979) found that latitude and average temperature during the full-bloom to harvest stages of field-grown sunflower had no effect on oil content. Lambert et al. (1967), who examined effect of seed position on spadix in maize, found that seeds in middle spadix had the highest oil content. Turgut et al. (1996), stated that capsule position had little effect on palmitic and stearic acid and the highest oil ratio was obtained from middle capsules in sesame. It is considered that environmental factors such as light

intensity, temperature regime, precipitation and chemical content of soil affects protein and oil accumulation in seeds. The variations in oil and protein content may be due to environmental effects, growing techniques like plant density, sowing time, harvesting time, fertilization etc. and genetic factors.

In conclusion, the various portions of soybean cultivars used as material in this study showed big variations in terms of oil and protein content in the study. It was observed that the effects of position create important variations on chemical content of soybean seeds. We hope that our data presented may be useful for analytical studies in the future.

## REFERENCES

- ANONYMOUS, 1998 a. FAO Production Yearbook. 52:101, Rome.
- ANONYMOUS, 1998 b. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 2275 : 25. Türkiye.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. and GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metotları. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, No:861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- JELLUM, M.,D., and MARION, J.E., 1966. Factors Affecting Oil Content and Oil Composition of Corn (*Zea mays* L.) Grain. Crop Science 6:41-45.
- LAMBERT, R.J., ALEXANDER, D.E., RODGERS, R.C., 1967. Effect of Kernel Position on Oil Content in Corn (*Zea mays* L.). Crop science 7:1743-44.
- LOKUMCU, B., 1998. Ankara Koşullarında Farklı Sıra Aralıklarıyla Yetiştirilen Erkenci Soya (*Glycine max* (L.) Merr.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerinin Araştırılması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (Basılmamış).
- PIPER, CV., MORSE W.J., 1975. The Soybean. McGraw-Hill, 136-139, Newyork.
- ROBERTSON, J. A., W.H. MORRISON and R.L. WILSON. 1979. Effect of Planting Location and Temperature on the Oil Content and Fatty Acid Composition of Sunflower Seeds. USDS-SEA-AR Results, 19:641-643.
- TURGUT, İ., BAYDAR, H., ve MARQUARD R., 1996. Susamda (*Sesamum indicum* L.) Yağ ve Yağ Asitlerinin Morfogenetik ve Ontogenetik Varyabilitesi. Turkish Jour. of Agriculture and Forestry, 20: 459-462. Tübitak.
- ZIMMERMAN, D.C., FICK, G.N., 1973. Fatty acids composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) oil as influenced by seed position. Jour. American Chem., Soc., 50:273-275.

## MULTİGERM VE MONOGERM ŞEKERPANCARI HATLARININ MELEZLENMESİYLE F<sub>2</sub> GENERASYONUNDA AÇILAN MONOGERM BİTKİLERDE DÖL TESTİ

Celâl ER Serkan URANBEY Gökten GÜMÜŞAY

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü – Ankara e-mail : uranbey@agri.ankara.edu.tr

**ÖZET:** Bu araştırma 1991-1996 yılları arasında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonu'nda yürütülmüştür. Araştırma, A.B.D. ve Fransa'dan temin edilen monogerm hatlarla Şeker Enstitüsü'nde elde edilen yerli multigerm hatların melezenerek, F<sub>2</sub> generasyonunda seçilen monogerm tek bitkiler arasındaki verim ve kalite farklılıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, 4'ü standart çeşit ve 45'i hat olmak üzere toplam 49 çeşit ve hat kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek pancar verimi (6000 kg/da) ile 34 numaralı hatta, en yüksek şeker varlığı (%18.54) Fiona çeşitinde, en yüksek arıtılmış şeker verimi (804 kg/da) 15 numaralı hatta, en düşük sodyum miktarı (1.14 meq/100 g) 33 numaralı hatta, en düşük potasyum miktarı (4.56 meq/100) 4 numaralı hatta ve en düşük α-amino azot miktarı (1.99 meq/100 g) ise 9 numaralı hatta saptanmıştır. Buna karşılık en düşük pancar verimi (2390 kg/da) 4 numaralı hatta, en düşük şeker varlığı (% 13.38) 41 numaralı hatta, en düşük arıtılmış şeker varlığı (%8.70) yine 41 numaralı hatta, en düşük arıtılmış şeker verimi (317 kg/da) 4 numaralı hatta, en yüksek Na miktarı (5.16 meq/100 g) 46 numaralı hatta, en yüksek potasyum miktarı (8.73 meq/100 g) 44 numaralı hatta, en yüksek α-amino azot miktarı (5.28 meq/100 g) ise yine 44 numaralı hatta tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** multigerm, monogerm, pancar verimi, şeker varlığı, arıtılmış şeker verimi, potasyum miktarı, α-amino azot miktarı, sodyum miktarı

### PROGENY TEST OF MONOGERM PLANTS SEGREGATED IN F<sub>2</sub> GENERATION BY CROSSING OF MULTIGERM AND MONOGERM SUGAR BEET LINES

**SUMMARY:** *This research has been carried out at Etimesgut Station of Sugar Institute of Turkish Sugar Factories Company during 1991-1996. The aim of this study was to determine the differences of the yield and quality in selected monogerm single plants from F<sub>2</sub> generation that was obtained by crossing monogerm lines from USA and France multigerm and local lines derived from Sugar Institute. Total 49 cultivars and lines (4 standard cultivars and 45 lines) were used. According to the results; the highest root yield (6000 kg/da), sugar content (18.54 %), and sugar yield (804 kg/da) were determined in line 34, Fiona cultivar and line 15 respectively. The lowest sodium amount (1.14 meq/100 g), potassium amount (4.56 meq/100 g) and α-amino nitrogen amount (1.99 meq/100 g) were determined in lines 33, 4 and 9 respectively. In contrast, the lowest root yield (2390 kg/da), sugar content (13.38 %), pure sugar content (8.70 %) and pure sugar yield (317 kg/da) were found in lines 4, 41 respectively. In addition, the highest sodium amount (5.16 meq/100 g) and potassium amount (8.73 meq/100 g) and α-amino nitrogen amount (5.28 meq/100 g) were obtained from lines 46, 44 respectively.*

**Key Words :** *Monogerm, multigerm, root yield, sugar content, pure sugar content, potassium amount, α-amino nitrogen amount, sodium amount*

## GİRİŞ

Şekerpancari tarımında, embriyo sayısı birden fazla olan poligerm tohumun çimlenmesi garantili olmakla beraber, çok embriyolu tohum aynı yerden birden fazla filiz verdiği için mutlaka elle tekleme ve seyreltmeyi gerektirir. Bu da çok fazla el emeğine ihtiyaç gösterdiğinden işçilik masrafları her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, tarımı makinalaşmış ve gelişmiş olan pek çok ülkede tek embriyolu monogerm tohumluklar kullanılmaktadır. Çok uzun süren ıslah çalışmaları ile doğrudan doğruya tek embriyolu genetik monogerm tohumluk üretilmiş, ayrıca çok embriyolu tohumluklar mekânîk olarak fabrikasyonla kırılarak da tek embriyolu teknik monogerm tohumluk elde edilmiştir.



Son yıllarda Türkiye’de genetik monogerm tohumluk kullanımı % 100'lere ulaşmıştır (Er ve Uranbey 1998). Beta türlerine ait meyveler doğada sponton olarak birden fazla embriyo taşırlar. Ancak yapılan ışlah çalışmaları ile genetik monogerm tipler geliştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir çalışmada 5 adet monogerm bitki bulunmuş ve bunların 2 tanesinin tamamen monogerm bitki olduğu saptanmıştır. Bu iki bitki agronomik karakterleri bakımından yeterli olmayıp, kolaylıkla kendilenebiliyor ve en önemli karakteristikleri ise ana veya yan dallardaki brakte yaprakları üzerinde monogerm meyveler meydana getirebilmesiydi (Savitsky, 1964). Günümüzde batı Avrupa ve Amerika’da ekilen monogerm çeşitler olan SLC 101 ve SLC 107 bu iki bitkiden seleksiyonlar yapılarak ışlah edilmiştir.

Heterozigot bitkiler (Mm) multigermdir. Ancak homozigot multigermer bitkilere göre her yumakta daha az sayıda meyveye sahiptir. Monogerm ve multigermer bitkiler arası yapılan melezlemelerde, F<sub>2</sub> generasyonunun aşağı yukarı % 25’i monogerm, % 75’i ise bigerm ve multigermer olarak açılım gösterir (Bosemark, 1972). İlk ciddi monogerm bitki araştırmasına Rusya’da başlanmış ve 22 milyon tohuma kalkmış pancar incelenerek monogerm, bigerm ve trigerm tohum ihtiva eden 109 bitki bulunmuştur (Bordonos, 1960).

1950’li yıllarda pancar ışlahında devrim sayılabilecek iki buluş gerçekleşmiştir. Bu önemli gelişmeler, genetik monogermite ile sitoplazmik erkek kısırlılığın keşfidir (Savitsky, 1950; Owen, 1952). Bu iki buluşun bir sonucu olarak günümüzde üretilen genetik monogerm hibrit çeşitlere geçilebilmiştir. Bu yıllarda yürütölen başka bir çalışmada, multigermer tetraploid (MM, ♂) ile monogerm tetraploid (mm, ♀) hatların melezlenmesi sonucunda tamamen monogerm dölleri elde edilmiş, F<sub>1</sub>’in tamamen multigermer, F<sub>2</sub>’nin multigermer ve diğer bitkilerin melezi olduğu; multigermer pentaploidleri (MM, ♀), monogerm tetraploidlerle (mm, ♂) aprazlamakla suretiyle de F<sub>7</sub>’de tamamen monogerm dölleri elde edilebileceği bildirilmiştir (Zachariev, 1987).

Bu alışmada, Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa’dan temin edilen monogerm hatlarla, şeker Enstitüsü’ndeki multigermer hatların melezlenerek, F<sub>2</sub> generasyonunda üstün özellik gösteren hatların seleksiyonu ile monogerm hibrid şekerpancarı çeşitlerinin ışlahına temel teşkil etmek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma, 1991-1996 yıllarında Ankara-Etimesgut’ta bulunan Türkiye şeker Fabrikaları Anonim şirketine bağlı şeker Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde yürütölmüştür. Etimesgut Deneme İstasyonuna ait ortalama sıcaklık, ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık, ortalama yağış, uzun yıllar ve 1991-1996 yılları arası ortalama değerleri izelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme Yerinde Uzun Yıllar ve 1991-1996 Yıllarına Ait Ortalama İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nişpi Nem (%)		Ortalama Yağış (mm)	
	35 Yıl	1991-1996	35 Yıl	1991-1996	35 Yıl	1991-1996
Ocak	-1.1	0.5	79.0	74.0	42.6	40.3
şubat	1.2	1.1	75.7	76.4	34.1	38.4
Mart	5.4	6.2	68.5	70.4	33.0	30.8
Nisan	10.5	11.2	64.7	66.3	41.1	44.6
Mayıs	15.2	14.7	62.6	60.4	47.0	30.3
Haziran	19.2	21.2	74.6	71.3	34.1	39.1
Temmuz	22.7	24.4	49.5	54.1	15.5	16.5
Ağustos	22.2	23.1	51.1	52.2	9.8	19.3
Eylöl	17.5	18.5	50.6	52.1	15.3	18.1
Ekim	14.5	14.0	54.5	53.1	36.9	36.4
Kasım	5.6	5.9	64.0	59.6	29.4	27.3
Aralık	1.4	2.1	74.1	68.3	44.5	38.6
Ortalama	11.1	11.9	66.5	63.1	Toplam :385 .1	Toplam :380.7

Deneme İstasyonu'nda 0-20 cm derinlikten alınan toprak numuneleri. Şeker Enstitüsü Toprak Tahlil Laboratuvarı'nda tahlil edilmiştir. Yapılan analizlerde taban suyunun derinde, toprağın killi-tınlı yapıda, toprak reaksiyonun çok hafif alkali, (yaklaşık pH:8), organik madde bakımından fakir (% 0.77), kireç içeriğinin % 12, alınabilir fosfor değerinin 38 ppm ve alınabilir potasyum değerinin 160 ppm olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada materyal olarak Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa'dan 1991 yılında temin edilen monogerm hatlarla, Ankara Şeker Enstitüsü'ndeki multigerim hatların melezlenmesiyle F<sub>2</sub> generasyonundan seçilen monogerm tek bitkiler kullanılmıştır. Bu monogerm hatlar 1992 yılında Şeker Enstitüsü'ndeki multigerim hatlarla melezlenmiştir. 1993 yılında, elde edilen bu melezler kendilenmiştir. 1995 yılında ise F<sub>2</sub> generasyonunda açılan monogerm bitkilerde tek bitki seçimi yapılmış, aynı yılda belirlenen 45 hat ve kontrol olarak kullanılan 4 çeşite (Evita, Kawemaya, Eva ve Fiona) ait tohumlar 1996 yılında 45 x 20 cm bitki sıklığında, 2.2 x 2 = 4.4 m<sup>2</sup>'lik parsellere ekilmek suretiyle denemeye alınmıştır.

Araştırma, kısmen dengede latis deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Etimesgut Şeker Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde kurulmuştur. Kontrol olarak kullanılan çeşitler ile diğer hatlar parsellere dağılmıştır. Kullanılan hat ve çeşitlerin isimlendirilmeleri ve numaralandırılmaları Çizelge 3'deki gibi yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Kök gövde verimi, şeker varlığı, artırılmış şeker varlığı, artırılmış şeker verimi, sodyum, potasyum ve azot miktarına ilişkin, hatlar ve çeşitler arasındaki farklılığa ait varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Şekerpancarı Çeşit ve Hatlarında Verim ve Kalite Kriterlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler ortalaması)

Varyasyon Kaynakları	SD	Kökgövde Verimi	Şeker Varlığı	Artırılmış Şeker Varlığı	Artırılmış Şeker Verimi	Zararlı Azot	Sodyum	Potasyum
Çeşit ve Hat	48	276.0534**	3.0079**	5.8217**	6.4451**	1.7812**	1.8611**	2.7526**
Tekerrür	2	183.6290	0.1908	0.3725	4.5335	7.5593	0.6585	0.1682
Bloklar	18	75.7884	0.8012	1.2008	1.0530	0.5635	0.4899	0.5004
Hata	78	28.1067	0.3737	0.7362	0.7547	0.5926	0.2969	0.2966
Genel	146							

\*\*\*) 0.01 düzeyinde önemli

### Kök gövde verimi

Şekerpancarı çeşitleri ve hatları arasındaki pancar verimine ait varyans analizi Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, şekerpancarı çeşitleri ve hatları arasında pancar verimi bakımından farklılık % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda şekerpancarı ve hatlarından elde edilen ortalama pancar verimleri ile % 5 düzeyindeki Duncan Testi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Denemede yeralan 45 hat ve 4 çeşite ait kök gövde verimi 2390 kg/da ile 6000 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek pancar verimi 34 numaralı hatta (6000 kg/da), en düşük pancar verimi ise 4 numaralı hatta (2390 kg/da) tespit edilmiştir. 49 çeşit ve hat kök gövde verimleri bakımından % 5 düzeyinde 22 farklı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** şekerpancarı Çeşit ve Hatlarının Numaralandırılması ve Kökgövde Verimine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Hat ve Çeşit No	Çeşit ve Hat Adı	Hat ve çeşit no	Verim (kg/da)
1	92M1185-119SD/94-3A	34	6000 A
2	92M1185-119SD/94-4A	28	5840 AB
3	92M1185-119SD/94-6A	48	5640 ABC
4	92M1185-119SD/94-8A	7	5600 ABCD
5	92M1185-119SD/94-9A	13	5570 ABCDE
6	91M1014-50SD/94-1AD	45	5540 ABCDE
7	91M1014-56SD/94-4AD	10	5480 ABCDEF
8	91M1015-4SD/94-1AD	38	5470 ABCDEF
9	91M1015-4SD/94-4AD	15	5420 ABCDEF
10	EVA (STD)	6	5410 ABCDEF
11	91M1015-61SD/94-2AD	32	5380 ABCDEF
12	91M1015-61SD/94-5AD	14	5340 ABCDEFG
13	91M1015-61SD/94-6AD	47	5280 ABCDEFGH
14	91M1015-61SD/94-7AD	20	5200 BCDEFGHI
15	91M1015-61SD/94-11A	12	5180 BCDEFGHI
16	91M1015-61SD/94-12A	9	5090 BCDEFGHIJ
17	94M1291-1AD	16	5080 BCDEFGHIJ
18	94M1291-4AD	26	5070 BCDEFGHIJK
19	94M1292-11AD	49	5030 CDEFGHIJKL
20	KAWEMAJA (STD)	21	4940 CDEFGHIJKLM
21	94M1293-4AD	22	4940 CDEFGHIJKLM
22	94M1294-3AD	50	4830 DEFGHIJKLMN
23	94M1302/94-74SD	8	4780 EFGHIJKLMN
24	94M1294-8AD	27	4710 FGHIJKLMN
25	94M1294-11AD	18	4690 FGHIJKLMNO
26	94M1280-17	23	4560 GHIJKLMNOP
27	94M1280-18	31	4530 HIJKLMNOPR
28	94M1280-19	11	4470 IJKLMNOPR
29	94M1280-23	46	4420 IJKLMNOPS
30	FİONA (STD)	39	4380 JKLMNOPS
31	94M1280-25	40	4380 JKLMNOPS
32	94M1280-30	30	4280 KLMNOPRST
33	94M1280-31	29	4280 KLMNOPRST
34	94M1280-35	33	4270 LMNOPRST
35	94M1282-5	42	4160 MNOPRSTU
36	94M1282-7	1	4120 NOPRSTUV
37	94M1284-5	35	4070 NOPRSTUV
38	94M1284-8	25	3900 ÖPRSTUV
39	94M1284-14	41	3870 PRSTUV
40	EVİTA (STD)	43	3760 RSTUV
41	94M1290-6	44	3750 RSTUV
42	94M1290-9	2	3660 STUV
43	94M1290-10	5	3540 TUV
44	94M1290-11	37	3540 TUV
45	94M1290-13	3	3530 TUVW
46	94M1290-20	24	3460 UVW
47	94M1309-3	36	3430 UVW
48	94M1309-11	19	3330 VW
49	94M1309-12	17	2740 W
Ortalama		4	2390 W

A.Ö.F. (0.05) : 790, A.Ö.F (0.01) : 1050

**şeker Varlığı ve Arıtılmış şeker Varlığı**

şekerpancarı çeşitleri ve hatlarında şeker varlığı ve arıtılmış şeker varlığına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda şekerpancarı çeşitleri ile hatları arasında şeker varlığı ve arıtılmış şeker varlığı bakımından farklılık, % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda şekerpancarı çeşitleri ve

hatlarından elde edilen ortalama şeker varlığı ve artırılmış şeker varlığına ilişkin % 5 düzeyindeki Duncan Testi sonuçları, Çizelge 4’de verilmiştir.

Denemede yeralan 45 hat ve 4 çeşite ait şeker varlığı % 13.38 ile % 18.54 arasında değişmiştir. Buna göre en yüksek şeker varlığı % 18.54 ile 30 numaralı hatta, en düşük şeker varlığı % 13.38 ile 41 numaralı hatta belirlenmiştir. 49 çeşit ve hat şeker varlığı bakımından % 5 düzeyinde 16 farklı grup içerisinde yer almışlardır.

**Çizelge 4.** Şekerpancari Çeşit ve Hatları Arasındaki Ortalama Şeker Varlığı ve Artırılmış Şeker Varlığına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Hat ve çeşit no	Şeker varlığı (%)*	Hat ve çeşit no	Aritilmiş şeker varlığı (%)**
30	18.54 A	30	15.38 A
40	18.45 AB	40	15.14 AB
2	18.18 ABC	2	14.85 ABC
15	17.91 ABCD	15	14.82 ABCD
50	17.81 ABCDE	14	14.80 ABCD
35	17.79 ABCDE	5	14.73 ABCDE
14	17.78 ABCDE	33	14.54 ABCDEF
1	17.74 ABCDEF	50	14.40 ABCDEFG
26	17.71 ABCDEFG	3	14.30 ABCDEFGH
5	17.70 ABCDEFG	35	14.29 ABCDEFGH
38	17.62 ABCDEFG	1	14.14 ABCDEFGHI
8	17.55 ABCDEFG	20	14.14 ABCDEFGHI
20	17.54 ABCDEFG	39	13.95 ABCDEFGHIJ
3	17.45 BCDEFGH	8	13.89 BCDEFGHIJ
33	17.43 BCDEFGH	32	13.85 BCDEFGHIJK
29	17.40 CDEFGH	38	13.85 BCDEFGHIJK
23	17.34 CDEFGHI	26	13.85 BCDEFGHIJK
12	17.32 CDEFGHI	29	13.79 BCDEFGHIJK
47	17.27 CDEFGHIJ	12	13.77 BCDEFGHIJKL
32	17.23 CDEFGHIJK	19	13.69 CDEFGHIJKLM
19	17.09 DEFGHIJKL	47	13.57 CDEFGHIJKLMN
39	17.08 DEFGHIJKL	27	13.53 CDEFGHIJKLMNO
27	17.08 DEFGHIJKL	28	13.47 CDEFGHIJKLMNO
9	16.95 DEFGHIJKL	4	13.39 DEFGHIJKLMNO
28	16.92 DEFGHIJKL	23	13.36 EFGHIJKLMNO
44	16.83 EFGHIJKL	6	13.33 EFGHIJKLMNO
11	16.79 EFGHIJKL	9	13.25 FGHIJKLMNO
7	16.73 FGHIJKLM	11	13.18 FGHIJKLMNO
31	16.72 FGHIJKLM	31	13.09 GHIJKLMNO
10	16.70 FGHIJKLM	10	12.94 HIJKLMNOP
6	16.69 GHIJKLMN	7	12.84 IJKLMNOPR
13	16.47 HIJKLMNO	34	12.71 IJKLMNOPRS
49	16.44 HIJKLMNO	18	12.70 JKLMNOPRS
16	16.42 HIJKLMNO	16	12.65 JKLMNOPRS
18	16.34 IJKLMNO	42	12.58 JKLMNOPRS
4	16.34 IJKLMNO	13	12.56 JKLMNOPRS
34	16.34 IJKLMNO	44	12.43 KLMNOPRS
36	16.31 IJKLMNO	37	12.34 LMNOPRS
37	16.27 JKLMNO	21	12.30 MNOPRST
25	16.24 JKLMNO	49	12.30 MNOPRST
48	16.23 KLMNO	25	12.29 MNOPRST
22	16.19 LMNO	22	12.24 NOPRST
42	16.16 LMNO	36	12.14 NOPRST
43	16.14 LMNO	48	12.13 OPRST
21	16.14 LMNO	43	11.62 PRST
45	15.72 MNO	17	11.48 RST
17	15.66 NO	24	11.39 ST
24	15.45 O	45	10.90 T
46	14.39 P	46	9.18 U
41	13.38 P	41	8.70 U

\*)A.Ö.F. ( 0.05 ): 1.04 A.Ö.F. ( 0.01 ): 1.38

\*\*) A.Ö.F. (0.05) : 1.44 A.Ö.F. (0.01) : 1.91

49 şekerpancarı çeşit ve hattının arıtılmış şeker varlığı değerleri ortalama % 8.70 ile % 15.38 arasında değişmiş olup, buna göre en yüksek ve en düşük arıtılmış şeker varlıkları sırasıyla 30 ve 41 numaralı hatlarda tespit edilmiştir. 30 ve 40 numaralı hatlar en yüksek şeker varlığı ve arıtılmış şeker varlığı değerlerini alırken, 41 ve 46 nolu hatların her iki kalite faktörü bakımından da en düşük değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. 49 şekerpancarı çeşit ve hattı arıtılmış şeker varlığı değerleri bakımından % 5 düzeyinde 20 farklı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 4).

#### **Arıtılmış Şeker Verimi ve Sodyum Miktarı**

Şekerpancarı çeşit ve hatlarında arıtılmış şeker verimi ve sodyum miktarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 5'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda şekerpancarı çeşit ve hatları arasında arıtılmış şeker verimi ve sodyum miktarı bakımından farklılık, % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda şekerpancarı çeşit ve hatlarından elde edilen ortalama arıtılmış şeker verimi ve sodyum miktarına ilişkin % 5 düzeyindeki Duncan testi sonuçları, Çizelge 5'de verilmiştir.

Arıtılmış şeker verimi birim alandan üretilebilecek şeker ağırlığını ifade eder. Denemede kullanılan 45 hat ve 4 çeşite ait arıtılmış şeker verimleri ortalama 317 kg/da ile 804 kg/da arasında değişmiştir. Buna göre en yüksek arıtılmış şeker verimi 804 kg/da ile 15 numaralı hatta, en düşük arıtılmış şeker verimi ise 317 kg/da ile 4 numaralı hatta belirlenmiştir. Toplam 49 çeşit ve hat arıtılmış şeker verimleri bakımından % 5 düzeyinde 23 farklı grup içerisinde yer almışlardır.

Şekerpancarından şeker eldesini güçleştiren mineral maddelerden biri sodyumdur. Denemede yer alan 45 hat ve 4 çeşite ait sodyum miktarları 1.14 meq/100 g ile 5.16 meq/100 g arasında değişmiştir. En yüksek sodyum miktarı (5.16 meq/100 g), şeker varlığı ve arıtılmış şeker varlığı bakımından en düşük değerlere sahip olan 46 numaralı hatta, en düşük sodyum miktarı (1.14 meq/100 g) 33 numaralı hatta saptanmıştır. 49 şekerpancarı çeşit ve hattı sodyum miktarları bakımından % 5 düzeyinde 18 farklı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 5).

#### **Potasyum ve $\alpha$ -amino Azot Miktarı**

Sodyumdan sonra, şekerpancarında melas oluşturuçular olarak bilinen ve şekerin fabrikasyonunu güçleştiren en önemli maddeler potasyum ve  $\alpha$ -amino azottur. Şekerpancarı çeşitleri ve hatlarında potasyum ve  $\alpha$ -amino azot miktarlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda denemede kullanılan şekerpancarı çeşitleri ve hatları arasında potasyum ve  $\alpha$ -amino azot miktarları bakımından farklılık % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda şekerpancarı çeşitleri ve hatlarından elde edilen ortalama potasyum ve  $\alpha$ -amino azot miktarı ile % 5 düzeyindeki Duncan Testi sonuçları, Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Artırılmış Şeker Verimi ve Sodyum Miktarına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Hat ve çeşit no	Artırılmış şeker verimi (kg/da)*	Hat ve çeşit no	Sodyum miktarı (meq/100 g kök)**
15	804 A	46	5.16 A
28	790 AB	45	4.03 B
14	781 ABC	41	3.81 BC
34	771 ABCD	9	3.50 BCD
38	767 ABCDE	10	3.46 BCDE
32	754 ABCDE	48	3.45 BCDE
20	735 ABCDEF	37	3.40 BCDE
7	727 ABCDEFG	26	3.26 BCDEF
12	721 ABCDEFGH	16	3.26 BCDEF
6	713 ABCDEFGHI	17	3.09 CDEFG
10	707 ABCDEFGHIJ	7	3.08 CDEFG
26	699 ABCDEFGHIJK	1	3.07 CDEFG
47	696 ABCDEFGHIJK	36	2.93 CDEFGH
13	690 ABCDEFGHIJK	12	2.92 CDEFGHI
50	689 ABCDEFGHIJK	8	2.89 CDEFGHI
48	686 ABCDEFGHIJKL	47	2.89 DEFGHI
9	673 BCDEFGHIJKL	49	2.82 DEFGHIJ
40	659 CDEFGHIJKLM	13	2.79 DEFGHIJK
30	655 CDEFGHIJKLM	20	2.70 DEFGHIJKL
8	652 DEFGHIJKLM	43	2.69 DEFGHIJKL
16	650 DEFGHIJKLM	23	2.66 DEFGHIJKLM
27	643 EFGHIJKLMN	50	2.65 DEFGHIJKLM
33	622 FGHIJKLMN	25	2.65 DEFGHIJKLMN
39	619 FGHIJKLMN	18	2.63 DEFGHIJKLMNO
21	619 FGHIJKLMN	2	2.57 EFGHIJKLMNOP
49	617 FGHIJKLMN	3	2.42 FGHIJKLMNOP
22	609 GHIJKLMNO	34	2.41 FGHIJKLMNOP
29	601 HIJKLMNOP	40	2.36 FGHIJKLMNOP
45	597 HIJKLMNOPR	28	2.35 FGHIJKLMNOP
23	595 HIJKLMNOPR	4	2.31 GHIJKLMNOPR
31	590 IJKLMNOPRS	6	2.26 GHIJKLMNOPR
11	588 IJKLMNOPRS	38	2.25 GHIJKLMNOPR
18	587 JKLMNOPRS	29	2.25 GHIJKLMNOPR
35	580 KLMNOPRS	11	2.24 GHIJKLMNOPR
1	561 LMNOPRST	27	2.15 HIJKLMNOPRS
2	536 MNOPRSTU	30	2.09 HIJKLMNOPRS
5	522 NOPRSTUV	21	2.01 IJKLMNOPRS
42	519 NOPRSTUV	32	1.96 JKLMNOPRS
3	491 OPRSTUV	14	1.89 KLMNOPRS
44	478 PRSTUV	15	1.83 LMNOPRS
25	471 RSTUV	5	1.79 LMNOPRS
19	468 STUV	24	1.76 MNOPRS
37	449 TUVW	44	1.74 NOPRS
43	433 UVWX	31	1.72 OPRS
36	429 UVWX	39	1.72 OPRS
46	407 VWX	19	1.69 PRS
24	398 VWX	22	1.68 PRS
41	341 WX	35	1.40 RS
17	323 X	42	1.26 S
4	317 X	33	1.14 S

\*)A.Ö.F. ( 0.05 ): 124 A.Ö.F. ( 0.01 ): 165

\*\*)A.Ö.F. ( 0.05 ): 0.92 A.Ö.F. ( 0.01 ): 1.21

Çizelge 6. Potasyum ve  $\alpha$ -amino Azot Miktarına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Hat ve çeşit no	Potasyum miktarı (meq/100 g)*	Hat ve çeşit no	$\alpha$ -amino azot miktarı (meq/100 g)**
44	8.73 A	44	5.28 A
43	8.44 AB	36	5.14 A
22	8.09 ABC	17	4.87 AB
24	7.98 ABC	37	4.86 AB
45	7.89 ABCD	43	4.70 ABC
46	7.75 BCDE	35	4.61 ABC
41	7.74 BCDE	19	4.48 ABCD
21	7.50 CDEF	38	4.42 ABCDE
49	7.47 CDEF	46	4.27 ABCDEF
42	7.29 CDEFG	45	4.21 ABCDEFG
23	7.27 CDEFG	25	4.14 ABCDEFGH
31	7.04 DEFGH	24	4.12 ABCDEFGHI
11	6.96 EFGH	26	4.09 ABCDEFGHIJ
25	6.95 EFGHI	27	3.88 BCDEFGHIJK
36	6.94 EFGHIJ	42	3.79 BCDEFGHIJKL
17	6.90 EFGHIJ	31	3.79 BCDEFGHIJKL
13	6.79 FGHIJK	3	3.76 BCDEFGHIJKLM
38	6.73 FGHIJKL	29	3.73 BCDEFGHIJKLM
48	6.73 FGHIJKL	39	3.71 BCDEFGHIJKLM
35	6.68 FGHIJKL	32	3.69 BCDEFGHIJKLM
7	6.54 GHIJKLM	41	3.64 BCDEFGHIJKLMN
34	6.48 GHIJKLMN	18	3.62 CDEFGHIJKLMN
27	6.31 HIJKLMNO	13	3.53 CDEFGHIJKLMNO
47	6.29 HIJKLMNOP	22	3.29 DEFGHIJKLMNO
29	6.22 HIJKLMNOPR	23	3.25 DEFGHIJKLMNO
28	6.21 HIJKLMNOPR	48	3.24 EFGHIJKLMNO
18	6.20 HIJKLMNOPR	4	3.24 EFGHIJKLMNO
16	6.18 HIJKLMNOPR	8	3.20 EFGHIJKLMNO
26	6.17 HIJKLMNOPR	34	3.20 EFGHIJKLMNO
5	6.16 HIJKLMNOPR	1	3.19 EFGHIJKLMNO
32	6.04 IJKLMNOPR	16	3.14 FGHIJKLMNO
10	6.03 JKLMNOPR	7	3.13 FGHIJKLMNO
6	5.98 KLMNOPRS	21	3.11 FGHIJKLMNO
9	5.96 KLMNOPRS	6	3.08 FGHIJKLMNO
19	5.96 KLMNOPRS	30	3.07 FGHIJKLMNO
33	5.88 KLMNOPRS	49	3.02 GHIJKLMNO
12	5.87 LMNOPRS	20	2.99 GHIJKLMNO
37	5.74 MNOPRST	2	2.93 HIJKLMNO
1	5.69 MNOPRST	15	2.89 IJKLMNO
50	5.66 MNOPRST	50	2.87 JKLMNO
40	5.58 NOPRST	28	2.87 JKLMNO
20	5.58 NOPRST	14	2.83 KLMNO
15	5.54 OPRST	40	2.82 KLMNO
39	5.48 OPRST	47	2.64 KLMNO
30	5.46 OPRST	12	2.61 LMNO
2	5.37 PRST	10	2.60 LMNO
5	5.35 RST	33	2.54 MNO
14	5.08 ST	11	2.44 NO
3	4.93 T	5	2.33 O
4	4.56 T	9	1.99 O

\*) A.Ö.F. ( 0.05 ): 0.92, A.Ö.F. ( 0.01 ): 1.21

\*\*) A.Ö.F. ( 0.05 ): 1.24, A.Ö.F. ( 0.01 ): 1.65

Denemede kullanılan 45 hat ve 4 çeşite ait potasyum miktarları 4.56 meq/100 g ile 8.73 meq/100 g arasında değişmiştir. Buna göre en yüksek potasyum miktarı (8.73 meq/100 g) 44 numaralı hatta, en düşük potasyum miktarı (4.56 meq/100 g) ise arıtılmış şeker veriminde olduğu gibi 4 numaralı hatta belirlenmiştir. 49 şekerpancarı çeşit ve hattı potasyum miktarları bakımından % 5 düzeyinde 19 farklı grup içerisinde yer almışlardır.

Denemede kullanılan 45 hat ve 4 çeşite ait azot miktarları 1.99 meq/100 g ile 5.28 meq/100 g arasında değişmiştir. Buna göre en yüksek azot miktarı (5.28 meq/100 g) potasyum miktarında olduğu gibi 44 numaralı hatta, en düşük azot miktarı (1.99 meq/100 g) ise 9 numaralı hatta belirlenmiştir. 49 şekerpancarı çeşit ve hattı azot miktarları bakımından % 5 düzeyinde 15 farklı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 6).

## SONUÇ

Günümüzde oldukça yüksek verimli monogerm çeşitler mevcuttur. Monogerm tohumların çıkışı çoğu zaman bir sorun olarak ortaya çıkmakta ve bu bakımdan çeşitler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bugün, çok çeşitli yetiştirme şartlarında gelişme gösterebilecek yüksek verim ve kalite sahip monogerm tohumluklar arzu edilmektedir.

Yürütülen bu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa'dan temin edilen monogerm hatlarla, Şeker Enstitüsü'ndeki multigerm familyaların melezlenerek, F<sub>2</sub> generasyonunda açılan monogerm tek bitkiler arasındaki verim ve kalite farklılıkları belirlenmiş, Orta Anadolu koşullarına uygun 4 ticari çeşit ile 45 hat verim ve kalite faktörleri bakımından karşılaştırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; en yüksek pancar verimi 6000 kg /da ile 34 numaralı hatta bulunmuştur. Buna karşılık en düşük pancar verimi ise 2390 kg/da ile 4 numaralı hatta bulunmuştur. Araştırmada kullanılan 13 hattın (6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 26, 28, 32, 34, 38, 45, 47, 48 ve 49 numaralı hatlar) pancar verimi, standart olarak kullanılan çeşitlerin (Kawemaja, Eva, Evita ve Fiona) pancar verimi ortalaması olan 4835 kg/da'dan daha yüksek bulunmuştur.

Şeker Araştırma Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonu'nda yürütülen bir araştırmada, Kawemaja çeşidinin pancar verimi; 5110 kg/da, şeker varlığı % 17.69, Evita çeşidinin pancar verimi; 3613 kg/da, şeker varlığı; % 18.43, Fiona çeşidinin pancar verimi; 4284 kg/da şeker varlığı ise % 18.67, Eva çeşidinin pancar verimi; 5970 kg/da, şeker varlığı; % 16.92 olarak saptanmıştır (8). Ankara Şeker Araştırma Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonu'nda yapılan bir diğer çalışmada ise, Kawemaja çeşidine ait pancar verimi; 4870 kg/da, şeker varlığı; % 17.74, Eva çeşidine ait pancar verimi; 5300 kg/da ve şeker varlığı; % 16.47 olarak saptanmıştır (9). Yürütülen bu araştırmada da ticari kontrol çeşitlerinden Kawemaja çeşidinin ortalama pancar verimi; 4940 kg/da, şeker varlığı; % 17.55, Evita çeşidinin pancar verimi; 3760 kg/da, şeker varlığı; % 18.45, Eva çeşidinin pancar verimi; 5410 kg/da, şeker varlığı; % 16.7, Fiona çeşidinin pancar verimi; 4380 kg/da, şeker varlığı ise % 18.54 olarak saptanmıştır. Araştırmada kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlere (Kawemaja, Evita, Eva ve Fiona) ait pancar verimi ve şeker varlığı değerleri daha önceden bu çeşitlerle yapılan araştırma sonuçlarıyla (8,9) paralellik göstermektedir. Bu sonuca göre: 4 kontrol çeşidinin verim ve kalite kriterlerine ait veriler diğer hatlarla mukayeseyi mümkün kılmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre; 7, 13, 45 ve 48 nolu hatların pancar verimi, 14, 15, 32, 38 nolu hatların artırılmış şeker verimi ve 28 ve 34 numaralı hatların hem kök gövde hem de artırılmış şeker verimi bakımından standart olarak kullanılan Eva, Kawemaja, Fiona ve Evita çeşitlerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca 7, 13, 15, 28, 32, 34, 38 ve 48 numaralı hatların kaliteyi olumsuz yönde etkileyen sodyum, potasyum ve  $\alpha$ -amino azot içeriği bakımından kontrol olarak kullanılan çeşitlere yakın değerler gösterdiği saptanmıştır.

Sonuç olarak; İslah çalışmalarında, Orta Anadolu koşulları için, verim ve kalite faktörleri bakımından 7, 13, 14, 15, 28, 32, 34; 38 ve 48 numaralı hatların üzerinde durulabileceği görülmektedir. Bu hatlardan ileriki generasyonlarda da seleksiyonlar yapılarak çeşit ıslahında faydalanılabilecek, böylece ıslah edilecek olan hatlar bir çeşit olarak tescil ettirildiğinde, ülkemiz şekerpancarı ekim alanlarında değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen bu materyaller içerisinde O-tip bitki araştırması çalışmaları devam etmektedir ve buradan temin edilecek O-tiplerin erkek kısır paralel hatlarının geliştirilmesi



ve neticede monogerm hibrid şekerpancarı çeşitlerinin ıslahı bu çalışmanın devamını teşkil etmektedir.

### KAYNAKLAR

- ANONİM, 1988. 1988 Yılı Çeşit Deneme Sonuçları, T.Ş.F.A.Ş. Etimesgut Şeker Araştırma Enstitüsü Bitki Islahı Şubesi Raporları, No : 11, T.Ş.F.A.Ş. Yayınları, Ankara. 88-112.
- ANONİM, 1989. 1989 Yılı Çeşit Deneme Sonuçları. T.Ş.F.A.Ş. Etimesgut Şeker Araştırma Enstitüsü Bitki Islahı Şubesi Raporları, No : 12, T.Ş.F.A.Ş. Yayınları, Ankara. 44-51.
- BORDONOS, M., 1960. Ways of Creating Monogerm Beet, Plant Breeding Abstract, Vol :9: 469.
- BOSEMARK, N. O., 1972. Studies of Cytoplasmic Male Sterility in Sugar Beet. Report of an I.I.R.B. Joint study, No: 4, 231- 251 England.
- ER.C. ve URANBEY, S., Nişasta Şeker Bitkileri Ders Kitabı, A.Ü.Z.F.Yayınları, Yayın No: 1504: 1-343, Ankara.
- OWEN, F. V., 1952. Mendelian Male Sterility in Sugar Beet, Proc. Amer. Soc., No:7, Sugar Beet. Technology, England, 371-376.
- SAVITSKY, V. F. 1950. Monogerm Sugar Beets in the United States, Proc. Amer. Soc., No: 6, Sugar Beet Technology, England, 156-159.
- SAVITSKY, V. F., 1964. Tetraploid Inheritance of Monogerm Character and Male-Sterility in *Beta vulgaris* L, XI International Plant Breeding Congress, Netherlands, 234-238.
- ZACHARIEV, A., 1987. Possibilities of Obtaining Monogerm Tetraploids by 5 x MM x 4 x Crosses and Selection for Monogermity in the Progeny of Pentaploid *Sugar Beet* L., Plant Breeding Abstract. 57:1999.

## MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİT ADAYLARININ BAZI İSTATİSTİKİ DEĞERLENDİRMELERİ

İrfan ÖZBERK<sup>1</sup>

Fethiye ÖZBERK<sup>2</sup>

1. H.Ü. Zir. Fak. Tarla Böl. Şanlıurfa

2. G.D. Anadolu Tar. Arşt. Ens. Diyarbakır

**ÖZET:** Güneydoğu Anadolu bölgesinin Diyarbakır, Ş.Urfa ve Mardin lokasyonlarında 1994/95, 1995/96 ve 1996/97 ekim sezonlarında 5x5 latin kare deneme desenine göre kurulan makarnalık Çeşit Tescil Denemeleri bazı istatistikî analizlere tabi tutulmuştur.

Lokasyonlar itibariyle ayrı ayrı varyans analizleri yapılmış daha sonra birleşik latin kare analizleriyle interaksyonlar hakkında bilgi edinilmiştir. Yer ve yıllar itibariyle çeşitlerin ortalama verimleri daha sonra basit ve birleşik regresyon analizlerine tabi tutulmuştur. Çeşitlerin çeşitli çevrelere duyarlılıkları birleşik regresyon eşitlikleri ile ifade edilmiştir.

Denemelerden alınan diğer fenolojik, agronomik, patolojik, ve teknolojik veriler de dikkate alınarak; Daki"s" ve Altar 84/Aos"s" aday çeşitleri en iyi standardı geçen hatlar olmuşlardır.

**Anahtar Kelimeler:** makarnalık buğday, latin kare, tesadüf blokları, regresyon, stabilite.

### SOME STATISTICAL ASSESSMENTS OF DURUM WHEAT CANDIDATES FOR RELEASE

**SUMMARY:** *Durum wheat variety registration trials were carried out during 1994/95, 95/96 and 96/97 crop growing seasons in three different locations of South Eastern of Anatolia.*

*5x5 "Latin Square" experimental design was employed. Individual and combined analysis of variance of latin square trials were performed. Average yields of entries over environments were used in regression analysis. Partition of GE interactions into "Heterogeneity" and "Remainder" was investigated practicing "Joint Regression Analysis."*

*Results, considering other data received from experiments indicated that Daki"s" and Altar/Aos"s" of durum wheat candidates overyielded the best standart variety of experiment.*

**Key Words:** *Durum wheat, latin square, randomized complete block, regression, stability.*

## GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi yaklaşık 1.152 milyon ha buğday ekim alanı ve yaklaşık 2 milyon ton'luk ortalama yıllık üretimi ile Orta Anadolu dan sonra ülkemiz üretiminde 2.sırada yer almaktadır (Anonim, 1997).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi coğrafik ve meteorolojik veriler dikkate alındığında güneyden kuzeye doğru 3 alt bölgeye ayrılır (Mızrak, 1983). Denizden yükseklik güneyden kuzeye 300 metreden 1000 metreye çıkarken yıllık ortalama yağış 300 ile 600 mm arasında değişmektedir. Güneyden kuzeye 1. alt bölgede yazlık, 2. alt bölgede yazlık veya alternatif, 3. alt bölgede alternatif veya kışlık karakterli hububat yetiştirilmektedir. Ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinen bu bölgede halen ekim alanlarının % 90'a yakın kısmında makarnalık buğday yetiştirilmektedir (Kılıç ve ark., 1998).

Bölgemizde hububatta verimi sınırlayan faktörlere baktığımızda yağışın miktar ve dağılımındaki düzensizlik nedeniyle başta kuraklık olmak üzere sıcak, kış soğukları, erken ve geç donlar, süne ve sarı pas ilk akla gelenlerdir. Özellikle makarnalık buğdayda dönme gibi kalite sorunları makarna endüstrisinin dışarıdan yılda ortalama 500.000 ton kaliteli buğday alımına yol açmıştır.

Yeni buğday çeşitlerinin ıslah edilerek üretime alınması son 15 yılda bölgedeki buğday üretimini ve verimini 2 katına çıkarmıştır. Bu artışta yetiştirme tekniği ile ilgili

gelişmeler, hastalık ve zararlılar ile mücadele, yabancı ot kontrolü ve tarımsal mekanizasyondaki gelişmelerin de rolü vardır. Ancak esas katkı yüksek verimli çeşitlerin ıslahından kaynaklanmaktadır.

GAP ile birlikte sulanan alanların 1. alt bölge ağırlıklı olmak üzere 2014 yılına kadar 1.644 milyon ha'ya ulaşması beklenmektedir. Planlanan ürün pateni içinde suluda hububatın önemli ölçüde yer alacak olması (Anonim, 1989), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde suluda ürün geliştirme çalışmalarının başlamasına neden olmuştur.

Enstitü tarafından 1986-1998 yılları arasında bölgede yapılan ilave sulanan şartlardaki denemeler sonucunda Fırat-93, Aydın-93, Ceylan-95, Harran-95, Sarıçanak-98 ve Altıntoprak-98 çeşitleri geliştirilerek çiftçiye sunulmuştur.

Genç ve ark. (1992) tarafından 1988-91 yılları arasında Harran'da ilave sulanan şartlarda yapılan deneme sonucunda Balcalı-85 ve Yav's'//H.Red ..... hattları, Özer (1996) tarafından 1988-93 yıllarında Harran'da yapılan bir çalışmada Fırat-93, Aydın-93, Diyarbakır-81, Harran-95, Gediz-75 ve Sham-1 çeşitleri, Kabakçı ve Açıköz (1999) tarafından 1996-98 yıllarında Akçakale koşullarında yapılan bir çalışmada ise Fırat-93, Aydın-93, Ceylan-95, Harran-95, Diyarbakır-81, Gediz-75, Sham-1, Chabba-88, Messapia ve Havrani bölgeye önerilmiştir.

Yeni geliştirilen çeşitlerin birbirlerine göre göreceli verim üstünlüklerinin en doğru şekilde ortaya konmasında çeşitli çevrelerde yürütülen ve aynı set genotipleri içeren denemelerin değerlendirilmesiyle çeşitlerin değişik çevrelere gösterdikleri adaptasyonun sınırlarının tespit edilmesinde istatistikî modeller ve değerlendirmeler büyük önem taşımaktadır.

Deneme alanının toprak yapısındaki iki yönlü farklılıklardan ileri gelen deneme hatalarını en aza indiren ve az sayıdaki deneme konuları arasındaki farklılıkları en iyi tespit eden deneme deseni latin karedir (Düzgüneş, 1963).

Ayrıca birleşik latin kare analizleri de deneme konularıyla (çeşitler) latin kareler arası etkileşimi detaylı olarak açıklamaktadır (Düzgüneş, 1963).

Eberhart ve Russel (1966) tarafından geliştirilen regresyon analizlerinden elde edilen a (intercept), b (eğim) katsayısı ve S<sup>2</sup>d (regresyondan sapma kareler ortalaması) değerleri çeşit stabilitesi hakkında fikir vermektedir.

Birleşik regresyon analizleri (Mather ve Jink, 1982) çeşitlerin farklı çevrelerle olan ilişkilerinde doğrusallıktan sapma olup olmadığını göstermektedir.

Bu çalışmada yeni geliştirilen makarnalık çeşit adaylarının bölge çapındaki performansları 1994-97 yılları arasında her yıl üç lokasyonda denemek suretiyle test edilmiş, elde edilen veriler çeşitli istatistikî değerlendirmelere tabi tutularak muhtemel çeşit adaylarının durumları en iyi şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yurtiçi veya yurtdışı orijinli materyalden geliştirilen aday çeşitler, standart çeşitler ile birlikte 1994/95, 1995/96, 1996/97 ürün sezonlarında her yıl en az üç lokasyonda (D.Bakır, Ş.Urfa, Mardin) olmak üzere toplam 9 çevrede 3 yıl boyunca çeşit tescil denemelerinde ilave sulanan şartlarda denemişlerdir.

Makarnalık 2 aday hat Daki "s" ve "Altar 84/Aos "s" melezleri yurt dışında yapılmış, enstitüde müşahade nörselerine alındıktan sonra, ön verim, verim ve bölge verim denemelerinden sonra çeşit tescil denemelerine alınmıştır. Genellikle yazlık gelişme tabiatlı bu çeşitler, agronomik, patolojik ve teknolojik özellikleri bakımından aranan vasıflara sahiptirler.

Denemeler 15 Ekim-15 Kasım tarihleri arasında ön bitkisi yemeklik tane baklagil veya nadas olan araziye ekilmiştir. Sonbahar ilk yağmurlarından sonra pullukla sürüm ve uygun ikileme aletiyle ikilenen standart toprak işleme uygulanmıştır. Ekimler uzunluk ayarlı parsel mibzeri ile m<sup>2</sup>'ye 450 tane gelecek şekilde yapılmıştır.

Ekimle beraber dekara 6 kg saf fosfor ve 6 kg saf azot 20-20-0 ticari gübre formunda uygulanmıştır. Kardeşleme devresi sonunda (5-7 yaprak) sapa kalkma devresi başında 6 kg/da. saf azot % 33 lük Amonyum Nitrat ticari gübresi uygulanarak karşılanmıştır. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı uygun herbisit ile mücadele yapılmıştır.

Ayrıca erken ilkbaharda tarla faresi gibi kemirgenler ile mücadele edilmiştir. Denemeler süt olum dönemi başı ve sonunda iki defa tava usulüyle göllendirme yapılarak sulanmıştır. Uygulanan su miktarı ölçülmemiştir. Denemelerde kıştan çıkış, bitki boyu, hastalık okumaları, başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, yatma gibi çeşitli gözlemler alınmıştır.

Hasatlar 6 metre x 6 sıra olarak ekilen ve 5 m x 6 sıra olarak küçültülen parsellerin parsel biçerdöveri ile hasat edilmesi şeklinde yapılmıştır. Hasatta parsel alanı 5.5 m<sup>2</sup> dir (Bir çeşit için yanyana iki parsel ekilmiştir = 11 m<sup>2</sup>).

Bilindiği gibi çoklu lokasyon testleri bitki ıslah ve yetiştirme tekniği çalışmalarında çok önemli bir role sahiptir. Bu lokasyonlardan elde edilen verilerin 3 önemli amacı vardır. (a) aday çeşitlerin verimlerini bu verileri kullanarak doğru tahmin ve tespit etme; (b) çeşitli çevrelerde adayların responslarının ve verimde stabiliteilerinin belirlenmesi ve (c) ileriki yıllar ve yeni yetiştirme alanları için en iyi yetiştirecek genotiplerin seçilmesi için inanılır bilgiler sağlamaktır. (Crossa, 1990)

Denemeler 5 x 5 latin kare deneme desenine göre kurulmuştur. Denemelerde yer ve yıl interaksyonları latin kare denemelerin birleşik analizleri (Düzgüneş, 1963 ) metoduyla araştırılmış, regresyon (Finlay & Wilkinson, 1963; Eberhart & Russel, 1966) ve birleşik regresyon analizleri (Mather ve Jink, 1982) ile çeşitlerin değişik çevrelerle olan ilişkilerinin doğrusal olup olmadığı araştırılmıştır.

Latin kare ve stabilite analizleri MSTATC ve regresyon analizleri TARİST yardımıyla yapılmış, birleşik latin kare ve birleşik regresyon analizleri ise bilgisayar programı yardımı olmadan yapılmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Deneme yıllarında çeşitli lokasyonlarda yürütülen denemelerde yer alan çeşitler tane verimleri itibarıyla varyans analizine tabi tutulmuşlardır.

Varyans analiz tablolarının incelenmesinden; “sıralar” genellikle istatistiki önemde bulunmazken, her üç deneme yılında da Diyarbakır’da yürütülen denemelerde “sütunlar” ın istatistiki önemde bulunması deneme alanında tek yönlü farklılık olduğunu göstermektedir.

Değerlendirilen 9 adet denemenin 4’ün de çeşitler arasında istatistiki önemde farklar bulunurken 5 denemede ise fark bulunamaması çeşitlerin genetik verim potansiyelinin birbirlerine yakın olmasından kaynaklanmaktadır. Değişim katsayılarının (% DK) 4.31 ile 13.47 arasında değişmesi denemelerin sağlıklı yürütüldüğünü göstermektedir.

1994/95, 1995/96 ve 1996/97 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin lokasyonlarında yürütülen çeşit tescil denemelerine ait varyans analiz tabloları ile en küçük önemli farklılık (EÖF) testine göre çeşitlerin yer aldığı gruplar sırasıyla Çizelge 1.a-c ve 2.a-b’de verilmiştir.

**Çizelge 1a.** 1994/95, 1995/96 ve 1996/97 Yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin Lokasyonlarında Yürütülen Denemelerin Varyans Analiz Tabloları, % Değişim Katsayıları (% DK) ve En Küçük Önemli Farklılık (EÖF) Değerleri

1994/95				
V.K.	SD	D.Bakır	Ş.Urfa	Mardin
		K.O.	K.O.	K.O.
Sıralar	4	310266 ns	512090 ns	755570 ns
Sütunlar	4	969026 **	1231210 ns	369080 ns
Çeşitler	4	998926 **	334990 ns	2462050 **
Hata	12	127336	498536	374533
EÖF 0.05		491.7	973.0	843.3
% DK		4.31	13.47	12.33

**Çizelge 1b.** 1994/95, 1995/96 ve 1996/97 Yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin Lokasyonlarında Yürütülen Denemelerin Varyans Analiz Tabloları, % Değişim Katsayıları (% DK) ve En Küçük Önemli Farklılık (EÖF) Değerleri

1995/96				
V.K.	SD	D.Bakır	D.Bakır	D.Bakır
		K.O.	K.O.	K.O.
Sıralar	4	K.O.	K.O.	K.O.
Sütunlar	4	615820 ns	615820 ns	615820 ns
Çeşitler	4	3132440 **	3132440 **	3132440 **
Hata	12	769710 ns	769710 ns	769710 ns
EÖF 0.05		420043	420043	420043
% DK		893.1	893.1	893.1

**Çizelge 1c.** 1994/95, 1995/96 ve 1996/97 Yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin Lokasyonlarında Yürütülen Denemelerin Varyans Analiz Tabloları, % Değişim Katsayıları (% DK) ve En Küçük Önemli Farklılık (EÖF) Değerleri

1996/97				
V.K.	SD	D.Bakır	Ş.Urfa	Mardin
		K.O.	K.O.	K.O.
Sıralar	4	K.O.	K.O.	K.O.
Sütunlar	4	156192 ns	8486.4 ns	41980 ns
Çeşitler	4	728090 *	374706.5 ns	168273 ns
Hata	12	347072 ns	486602.9 ns	560951 *
EÖF 0.05		153029	165554.2	118500
% DK		539.1	560.7	474.4
		4.88	7.74	6.48

**Çizelge 2a.** En Küçük Önemli Farklılık (EÖF) Testine Göre Çeşitlerin Yer Aldığı Gruplar

1994/95					
DİYARBAKIR			MARDİN		
Çeşit No	Ort. Verim Kg/da	Grup	Çeşit No	Ort. Verim Kg/da	Grup
Daki "s"	821.8	A	Daki "s"	526.7	A
Sham I	747.6	B	Altar84/...	489.8	A
Altar84/...	745.6	B	Sham I	462.3	AB
Dyb 81	735.1	B	Fırat 93	412.7	BC
Fırat 93	714.7	B	Dyb 81	364.7	C
EÖF 0.05	44.7		EÖF 0.05	76.6	
% DK	4.31		% DK	12.33	

**Çizelge 2b.** En Küçük Önemli Farklılık (EÖF) Testine Göre Çeşitlerin Yer Aldığı Gruplar

1995/96			1996/97		
MARDİN			MARDİN		
Çeşit No	Ort. verim Kg/da	Grup	Çeşit No	Ort. Verim Kg/da	Grup
Daki "s"	493.6	A	Daki "s"	518.4	A
Altar84/...	432.1	AB	Fırat 93	498.2	AB
Sham I	405.9	B	Altar84/...	494.1	AB
Fırat 93	392.9	B	Dyb 81	456.6	BC
Dyb 81	374.0	B	Sham I	445.5	C
EÖF 0.05	72.0		EÖF 0.05	43.12	
% DK	12.46		% DK	6.48	

Çizelge 2'nin incelenmesinden Daki"s" aday hattının verim bakımından ilk grupta yer aldığı görülmüştür. Daki"s" aday hattının düşük verimli (95-96, Mardin) ve (1994-95, Diyarbakır) çevrelerde ilk sırayı alması adaptasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir.

### Latin Kare Denemelerinin Birleşik Varyans Analizleri

Her üç deneme yılında üçer lokasyonda yürütülen dokuz adet deneme daha genel değerlendirme için birleşik varyans analizine alınmıştır. Birleşik varyans analizleri yapılmadan önce her bir latin kare denemesinin hata varyanslarının homojenliği kontrol edilmiş ve bu varyansın homojen olmadığı anlaşılmıştır ( $F=4.20^{**}$ ). Bu sonuç birleşik varyans analizinin sonuçlarının tam olarak objektif olmadığını göstermektedir.

Latin Karelerdeki sıralar ve sütunların istatistikî önemde birbirlerinden farklı bulunması, farklı lokasyonlardaki deneme alanlarında toprak yapısının farklı olduğunu göstermektedir. İstatistikî önemdeki latin kareler arası farklılık da bunu doğrulamaktadır. Çeşitler ise istatistikî olarak birbirlerinden farklı bulunmuşlardır. Bu sonuç çeşitler arasında gerçek bir genetik farklılık olduğunu göstermektedir. Daki "s" ve Altar84/Aos"s" aday hatları 590.1 ve 550.1 kg/da'lık tane verimleri ile ilk iki sırada yer almışlardır. Çeşitler x Latin Kareler interaksyonunun istatistikî önemde bulunması genotip x çevre interaksyonlarının varlığını ortaya koymaktadır.

Latin kare denemelerinin birleşik varyans analiz tablosu ve farklılık (D) değerine göre oluşan gruplar sırasıyla Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Latin Kare Denemelerinin Birleşik Analizi Varyans Analiz Tablosu

VK	SD	KO	F
Latin karelerdeki sıralar	36	527604.9	2.04**
Latin karelerdeki sütunlar	36	868604	3.37**
Latin Kareler	8	53604116.3	208.01**
Çeşitler	4	3308396	12.83**
Çeşitler x Latin kareler	32	516868.25	2.005**
Hata	108	257691.12	
Genel	224		

\*\* :  $p \leq 0.01$ **Çizelge 4.** D Farklılık Değerine Göre Oluşan Gruplar

Çeşit No	Verim (Kg/da)	Gruplar
Daki"s"	590.14	A
Altar84...	550.15	B
Fırat 93	536.80	B
Sham I	535.80	B
Diyarbakır 81	529.07	B
	D:26.96	

**Regresyon Analizleri**

Çeşitlerin ortalama verimleri dikkate alınarak 9 çevredeki performansları regresyon analizleri yoluyla araştırılmıştır. Regresyon analiz tablosu Çizelge 5'de ve stabilite parametreleri Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.** Regresyon Analiz Tablosu

VK	SD	Dyb 81 KO <sub>1</sub>	Daki "s" KO <sub>2</sub>	Fırat 93 KO <sub>3</sub>	Altar84/Aos "s" KO <sub>4</sub>	Sham I KO <sub>5</sub>
Toplam	8	22934.9	18608	16189.1	17379.4	170040
Regresyon	1	175847.9**	143912.9 **	125086.2 **	135778.9 **	131514.6**
Regresyondan Sapma (HKO)	7	1090.2	708.0	632.4	465.2	641.9

\*\* :  $p \leq 0.01$ **Çizelge 6.** Çeşitlerin Stabilite Parametreleri

	Dyb 81	Daki "s"	Fırat 93	Altar/84Aos "s"	Sham I
Korelasyon Katsayısı	0.979	0.983	0.983	0.988	0.983
Determinasyon Katsayısı	0.959	0.967	0.966	0.976	0.967
"a" Katsayısı	-81.2±49.2ns	38.0±39.7 ns	22.09±37.54 ns	13.88±32.2 ns	7.5±37.8 ns
"b" Katsayısı	1.113**±0.08	1.007**±0.07	0.938**±0.06	0.978**±0.05	0.962**±0.06
Hesaplanan "t" değeri(Student's)	1.300	0.104	0.908	0.372	0.585
Olasılık b=1 ?	0.235 ns	1.00 ns	1.00 ns	1.00 ns	1.00 ns
Çeşit Ort.değeri(kg/da)	529.1	590.1	536.8	550.1	535.0
Doğrusal Reg. Eşitliği	$y=81.2+1.113 x$	$y=38+1.087 x$	$y=22.09+0.938 x$	$y=13.88+0.978 x$	$y=7.5-0.962 x$

ns: önemli değil

\*\* :  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 5'in incelenmesinden çeşitlerin çevrelerle olan regresyon ilişkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Düşük regresyondan sapma kareler ortalaması veren genotipler daha stabil olarak değerlendirilebilir. Yüksek korelasyon katsayıları çeşitlerin denendikleri çevrelerle ilişkilerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Yüksek determinasyon katsayıları da regresyon eşitliklerinin çeşitlerle çevre ilişkilerini büyük ölçüde açıkladığını göstermektedir.

Regresyon doğrusunun intercept'i olan "a" katsayıları istatistiki olarak önemsiz bulunmuşlardır. Regresyon doğrusunun eğimini (slope) ifade eden "b" katsayıları, 2 ve 4 nolu çeşitlerin bir ve bire yakın değerler vererek stabil olduklarını göstermektedir. Hesaplanan t değerleri b değerlerinin 1'den farklı olmadığını göstermiştir.

Çeşitlerin ortalama değerlerine bakıldığında 2 ve 4 nolu adaylar verim bakımından 1. ve 2. sırada yer almaktadırlar. (+) a değeri veren, 1'e yakın "b" değerine sahip, düşük regresyondan sapma değeri veren bu adaylar aynı zamanda stabil görünmektedirler.

### Birleşik Regresyon Analizleri

Basit regresyon analizlerinde doğrusal eklemeli olmayan etkilerin önemliliğinin araştırılması için yapılan birleşik regresyon analiz tablosu Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Birleşik Regresyon Analiz Tablosu

VK	SD	KO	
Çeşitler	4	5481.41	ns
Çeşitler=Birleşik Reg.	8	88691.29	**
Çeşit x Çevre (GE)	32	23709.50	**
Doğrusal Regresyonun; Heterojenliği	4	658.22	ns
Kalan	28	27002.54	**
Hata	144	3388.517	

ns: önemli değil

\*\* :  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli

Birleşik regresyon analiz tablosunun incelenmesinden çeşitlerin değişik çevrelerle olan doğrusal ilişkilerinin birbirlerinden farklı olmadığı görülmüştür. Çevrelerin ise verim üzerinde farklı etkisi vardır. İstatistiki önemli genotip x çevre interaksyonları çeşitlerin genetik kapasite yanında çevreye bağlı olarak belli verime ulaştıklarını göstermektedir. Çeşit x çevre interaksyonu (32 sd), doğrusal regresyonun heterojenliği (4 sd) ve kalanda (28 sd) olarak parçalandığında, çeşitlerin değişik çevrelere cevaplarının doğrusal olduğu görülmektedir.

Ancak istatistiki önemli "kalıntı" unsuru  $y = m + di + (1 + \beta_i) e_j$  şeklinde olan doğrusal eklemeli modelin çeşit x çevre interaksyon ilişkilerini açıklamakta yetersiz kaldığı  $y = m + di + (1 + \beta_i) e_j + \delta_{ij}$  şeklindeki kuadratik ilişkilerin olabileceğini ortaya koymaktadır (Mather and Jinks, 1982).

Birleşik regresyon analiz sonuçlarına göre çeşitlerin birleşik regresyon eşitlikleri aşağıda verilmiştir.

Çeşit	Birleşik Regresyon Eşitliği
1. Diyarbakır-81	$y = 529.01 + 1.115 e_j$
2. Daki"s"	$y = 590.35 + 1.008 e_j$
3. Fırat-93	$y = 536.76 + 0.940 e_j$
4. Altar 84/Aos"s"	$y = 550.1 + 0.979 e_j$
5. Sham-I	$y = 535.1 + 0.964 e_j$



## SONUÇ

GAP bölgesinde 3 yıl ve her yıl 3 lokasyonda yürütülen latin kare denemeleri ayrı ayrı ve birleşik olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulardan 2 ve 4 nolu adayların verim bakımından ilk 2 sırada yer aldıkları görülmüştür.

Çeşitlerin stabiliteeleri regresyon analizleri ile araştırılmış, tüm çeşitler genellikle stabil bulunmuştur.

Birleşik regresyon analizleri ile genotip x çevre interaksyonları parçalanmış çeşitlerin değişik çevrelerle olan regresyon doğrularının birbirlerinden farklı olmadığı, istatistiki önemdeki kalıntının çeşit-çevre ilişkilerini açıklamakta parabolik modellerin araştırılması gerektiğini göstermiştir.

Elde edilen tüm bilgiler dikkate alınarak Daki''s'' ve Altar 84/Aos''s'' hatlarının tescil edilmesinin yerinde olacağı anlaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- ANONİM, 1989. GAP Master Planı. 1989 DPT. Ankara
- ANONİM, 1997. GAP İleri İstatistikleri, GAP BKİ. Şanlıurfa Crossa, J. 1990. Statistical analyses of multilocation trials. Advanced in Agron. Vol. 44. 55-83.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. İstatistik prensipleri ve metodları. Ege Ü. Mat. İzmir
- EBERHART, J. A. and RUSSEL, W. A. (1966). Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop Science. Jan-Feb. 1966. Vol. 6. 36-40.
- FINLAY, K. W.; VILKINSON, G. N. 1963. The Analyses of Adaptation in a Plant Breeding Programme. Australian Journal Agr. Res. 14: 742-754.
- GENÇ, İ., KIRTOK, Y., YAĞBASANLAR, T., KOÇ, M., KILINÇ, M., ÖZKAN, H. 1992. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Sulu Koşullara Uygun Ekmeklik ve Makarnalık Çeşitlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar, Kesin Sonuç Raporu . Proje Bil. No: 5-2-4. Ç.Ü.Z.F. yayın No:30, GAP Yayın No: 59, ADANA.
- KABAKÇI, Y. ve AÇIKGÖZ, F. 1999. Harran Ovası Sulu Koşullarında Bazı Ekmeklik, Makarnalık Buğday ve Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Akçakale, Şanlıurfa.
- KILIÇ, H., ÖZBERK, F. ve ÖZBERK, İ. 1998. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Buğday Tarımında Yetiştirme Tekniklerinin İncelenmesi .Teknik Yayın No 98/4 Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.
- MATHER, K. and JINK, J.L.1982. Biometrical Genetics. 3.rd. Edition, Chapman and Hall, London.
- MIZRAK, G. 1983. Türkiye Bölgeleri. TARM Teknik Yayın No: 2 Teknik Yayın No: 52 Ankara
- ÖZER, S. 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilecek Ekmeklik, Makarnalık Buğday Çeşitleri. Köy Hiz. Gen. Müd. Yayın No: 103 Sayfa:74 . Ş.Urfa.

## GAP BÖLGESİNDE İLAVE SULANAN KOŞULLARDA YETİŞTİRİLEN BAZI MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANS VE STABİLİTELERİ

İ. ÖZBERK<sup>1</sup>

F. ÖZBERK<sup>2</sup>

1. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

2. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

**ÖZET:** Bu çalışmada GAP bölgesinde ilave sulanan koşullarda yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin genel performans ve stabiliteilerinin çeşitli metotlarla tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1989/90, 1990/91 ve 1991/92 yıllarında 2. alt bölgenin çeşitli lokasyonlarında yürütülen denemeler ayrı ayrı ve birleşik olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Genotip x çevre interaksyonları her iki alt bölgede de istatistiki önemde bulunmuştur.

Çeşitlerin değişik çevrelerdeki performansları regresyon doğrusu eğimi, regresyondan sapma kareler ortalamaları, gerilime duyarlılık indeksi, rank-sum ve  $Si^3$ ,  $Si^6$  metodları kullanılarak detaylı olarak incelenmiştir. Çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgilerden Fırat-93, Diyarbakır-81, Aydın-93 ve Dicle-74 çeşitlerinin yüksek verimli ve stabil oldukları Sorgül çeşidinin ise düşük verimli stabil çeşit olduğu anlaşılmıştır. Fırat-93, Diyarbakır-81 ve Aydın-93'ün bölgeye önerilebileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık buğday, ilave sulama, stabilite

### PERFORMANCE AND STABILITY OF SOME DURUM WHEAT CULTIVARS GROWN UNDER SUPPLEMENTARY IRRIGATED CONDITIONS IN GAP REGION

**SUMMARY:** *This study aimed to investigate the performance and stability of some durum wheat cultivars grown under supplementary irrigated conditions in GAP area.*

*Field trials were carried out in different locations of first and second sub regions in 1989/90, 1990/91 and 1991/92 cropping seasons. Individual and combine analysis of variance were performed. G x E interactions were found to be significant in both sub regions.*

*Performance and stability parameters of cultivars were further investigated by regression, stress susceptibility index, rank-sum and  $Si^3$ ,  $Si^6$  methods.*

*The results, obtained from different sources revealed that Fırat-93, Diyarbakır-81, Aydın-93 and Dicle-74 seemed to be both high yielding and stable. Sorgül, which is a landrace, turned out to be stable but low yielding cultivar. Considering quality and yield, Fırat-93, Diyarbakır-81 and Aydın-93 can be recommended to farmers in the region.*

**Key Words:** *Durum wheat, supplementary irrigation, yield stability.*

## GİRİŞ

Ülkemiz buğday alanlarının yaklaşık olarak 1/3'ünde (3 mil. ha.) makarnalık buğday yetiştirilmektedir. Makarnalık buğday üretimimiz de toplam üretimimizin % 25-30'unu (6-6.5 mil. ton) oluşturmaktadır (Özçelik ve Fidan, 1993).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir. Bölgenin 1.1 mil. ha. buğday ekim alanının % 85-90'nın da makarnalık buğday yetiştirilmektedir. Kabaca toplam makarnalık buğday üretimimizin % 25-30'u bu bölgeden sağlanmaktadır (Uzunlu ve Yalvaç, 1991).

GAP ile sulamaya açılan ve açılacak alanlarda tarla ürünleri içinde buğdayın payının % 25 olması öngörülmektedir (Anonim, 1989). İlave sulanan koşullarda buğday yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaktadır.

İlave sulamayla kuraklık etkisi ortadan kaldırılmakta, ancak bölgede verimi sınırlayıcı diğer önemli faktörler olan tane dolum dönemindeki aşırı sıcak ve sıcak rüzgarlar ilave sulanan koşullarda da verimde dalgalanmalara neden olacağı sanılmaktadır.

Finlay ve Wilkinson (1963), Eberhart ve Russel (1966) genotip x çevre interaksiyonlarında adaptasyon ve stabilite ölçüsü olarak geniş çapta kullanılan regresyon doğrusu eğimini (b) ve regresyondan sapma kareler ortalaması ( $S^2d$ ) parametrelerini kullanmışlardır.

Fisher ve Maurer (1978) ve Clarke et al. (1984) genotipin optimum koşullara oranla stres koşullarında verim kaybını en az da tutabilmesinin ölçüsünü gerilime duyarlılık indeksi olarak açıklamışlar, gerilime duyarlılık indeksi düşük olan genotipler stres faktörlerine toleranslı ve istikrarlı sayılmışlardır.

Hühn (1979) verim ve stabiliteyi birleştiren iki adet ( $Si^3$  ve  $Si^6$ ) parametrik olmayan istatistik geliştirmiştir.  $S^2d$  ile korelasyon halinde olan bu parametrelerden  $Si^3$  verimde stabiliteye ağırlık verirken  $Si^6$  yüksek verim ile korelasyon halindedir.

Kang (1988b) yüksek verimli ve stabil genotipleri seçmede basit bir metod geliştirmiştir. Rank-sum (sıra-toplam) metodu denen bu metotta düşük rank-sum değeri veren çeşitler stabil sayılmaktadır.

Bu çalışmada çeşitli metotlardan faydalanılarak mevcut makarnalık çeşitlerin performansı ve stabiliteilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Güneydoğu Anadolu Bölgesi coğrafik ve meteorolojik özellikler dikkate alınarak 3 alt bölgeye ayrılır. Şanlıurfa, Mardin'in güneyi, Kilis, Şırnak 1. alt bölgede, Gaziantep, Adıyaman, Diyarbakır, Batman, Siirt 2. alt bölgede yer almaktadır. Bu iki alt bölge GAP bölgesi olarak tanımlanmaktadır (Mızrak, 1983).

Genellikle kireçli ana kayanın özelliklerini taşıyan bölgemiz topraklarının çoğu kırmızı kahverengi büyük toprak grubuna dahil ABC profilli zonal topraklardır (Anonim, 1990).

Denemede yer alan çeşitler yazlık veya alternatif gelişme tabiatlı çeşitlerdir. Diyarbakır-81, Dicle-74, Aydın-93, Fırat-93, Harran-95 çeşitleri Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şam-1 Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Çakmak-79 Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balcalı-85 Çukurova Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilen çeşitler olup, Sorgül de yerel çeşit olarak denemede yer almıştır.

Çeşit seçiminde gelişme tabiatı, boy, verim potansiyeli, hastalıklara mukavemet, kalite gibi faktörler dikkate alınmış, bu koşullarda belli bir varyasyonu temsil etmeleri öngörülmüştür. Çeşit numaraları ve çeşit isimleri aşağıda sunulmuştur.

Çeşit No	İsim	Çeşit No	İsim
1.	Dicle-74	6.	Balcalı-85
2.	Şam-1	7.	Sorgül
3.	Gediz-75	8.	Aydın-93
4.	Çakmak-79	9.	Fırat-93
5.	Diyarbakır-81	10.	Harran-95

Denemeler 1989/90 yılında Akçakale, Diyarbakır, 1990/91 yılında Diyarbakır, Adıyaman ve 1991/92 yılında Diyarbakır, Şanlıurfa ve Gaziantep lokasyonlarında yürütülmüştür.

Denemeler ön bitkisi tercihen yemeklik tane baklagil, nadas veya çapa bitkisi olan sulanır arazilerde tesadüf blokları (3 tekerrür) deneme desenine göre yürütülmüştür.

Metrekareye 450 tane gelecek şekilde tohumlar parsel mibzeri ile  $7.2 m^2$  ( $6 \times 1.2 m$ ) olarak parsellere ekilmiştir.

Ekimle birlikte dekara 6 kg saf N ve  $P_2O_5$  verilmiş, üst gübre ile azot 12 kg/da'a tamamlanmıştır. Tane dolum döneminde 2 defa sulama yapılmış, verilen su miktarı ölçülmemiştir. Hasat parsel biçerdöveri ile  $6 m^2$ /parsel ( $5m \times 1.2m$ ) olarak hasat edilmiştir.

Farklı yıllarda ve yerlerde kurulan denemeler ayrı ayrı ve yıllar dikkate alınmadan alt bölgeler bazında birleşik varyans analizine tabi tutulmuşlardır. İstatistiki önemde bulunan genotip x çevre etkileşimlerini aşağıda belirtilen metotlarla detaylı olarak incelenmiştir.

### Regresyon Analizi

Eberhart ve Russell (1966) metodu uygulanarak yapılan bu analizlerde 1. ve 2. alt bölgede, 1989/90, 90/91 ve 91/92 yıllarında yürütülen toplam 7 deneme birlikte değerlendirilmiş, her bir çeşit için 21 verim değeri (7lok. x 3 tek.) değerlendirmeye konu olmuştur. Doğrusal regresyon (b), regresyondan sapma kareler ortalaması ( $S^2d$ ) ve determinasyon katsayısı (% R) tespit edilmiştir.

### Gerilime Dayanıklılık İndeksi

$S = (1 - Y_D / Y_P) / D$  Burada;  
 $Y_D$  = Çeşidin en gerilimli çevredeki ortalama verimi,  
 $Y_P$  = Çeşidin en iyi çevredeki ortalama verimi,  
 $D$  = Çevresel gerilim indeksini göstermektedir.

Çevresel gerilim indeksi (D) aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$D = 1 - Y_D / Y_P$  Burada;  
 $Y_D$  = Tüm çeşitlerin (denemedeki) en gerilimli çevredeki ortalama verimi  
 $Y_P$  = Tüm çeşitlerin (denemedeki) en iyi çevredeki ortalama verimlerini ifade etmektedir. Gerilime duyarlılık indeksi düşük olanlar stabil kabul edilmektedir.  
 $S_i^3, S_i^6$  parametreleri:  
Hühn (1979) tarafından geliştirilen bu metotta parametreler aşağıdaki gibi formüle edilmiştir;

$$S_i^3 = \frac{\sum_j (r_{ij} - \bar{r}_i)^2}{\bar{r}_i} \quad \text{ve} \quad S_i^6 = \frac{\sum_j (r_{ij} - \bar{r}_i)}{\bar{r}_i}$$

Burada

$r_{ij}$  = i genotipin, j çevredeki sıra (rank) değeri  
 $\bar{r}_i$  = i genotipin tüm çevrelerdeki ortalama sıra (rank) değeridir.

Düşük  $S_i^3, S_i^6$  değerleri yüksek verimli ve stabil genotipleri gösterir.

### Rank-Sum Metodu (Sıra-Toplam Metodu)

Kang (1986) tarafından geliştirilen bu metotta çeşitlerin tüm çevrelerdeki ortalama verimleri (Birleşik analiz verim değerleri) büyükten küçüğe, regresyondan sapma kareler ortalamaları da küçükten büyüğe sıralanır, en düşük sıra-toplam değeri veren genotipler stabil ve yüksek verimli sayılır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

I. ve II. Alt bölgenin farklı lokasyonlarında 1989/90, 1990/91 ve 1991/92 ürün yıllarında yürütülen denemelerin ayrı ayrı ve alt bölgeler itibariyle yapılan birleşik varyans analizlerine göre oluşan gruplar Çizelge 1. ve 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Alt Bölgede Yürütülen Denemelerin Ayrı Ayrı ve Birleşik Olarak Değerlendirilmesiyle Oluşan Gruplar, % CV, LSD ve Deneme Ortalama (X) Değerleri

1989/90 Akçakale				1991/92 Koruklu-Ş.Urfa			Birleşik Analiz		
Çeşit No	Çeşit Adı	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup
3	Gediz-75	911.6	A	2	691.0	A	3	782.0	A
4	Çakmak-79	873.0	AB	6	656.7	A	2	748.3	AB
2	Sham-I	805.6	ABC	3	651.7	A	4	675.0	ABC
5	DYB-81	714.0	ABCD	9	635.3	A	1	630.8	BCD
1	Dicle-74	669.0	BCDE	8	620.0	AB	9	627.1	CD
9	Fırat-93	619.0	CDE	10	597.3	AB	5	622.5	CD
8	Aydın-93	507.3	DE	1	592.3	AB	6	577.5	CD
6	Balcalı-85	497.6	DE	5	531.0	BC	8	564.6	CD
10	Harran-95	460.6	E 4	47	6.3	CD	10	529.1	DE
7	Sorgül	455.0	E 7	42	5.0	D	7	440.3	E
% CV: 20.02				% CV: 10.11			% CV: 16.58		
LSD: 223.6				LSD: 101.9			LSD: 120.1		
X : 651.27				X : 587.6					

1. alt bölgede çeşitlerin performanslarını ölçmek için yeterli sayıda deneme yürütülmemesine karşın Gediz-75, Sham-I ve Çakmak-79 ilk 3 sırada yer almışlardır. Denemelere ait % CV değerleri Akçakale'de yürütülen denemelerde bazı deneme hatalarının var olduğunu işaret etmektedir. Yüksek %CV değeri denemenin inanılabilirliğini azaltmaktadır.

Farklı yıllarda 2. alt bölgenin 5 ayrı lokasyonunda yürütülen denemelerdeki % CV değerleri denemelerin sağlıklı yürütüldüğünü göstermektedir. Yapılan birleşik varyans analizlerine göre Harran-95, Aydın-93, Dicle-74, Gediz-75, D.Bakır-81 ilk sıralarda yer alan çeşitler olmuşlardır. Sonuçlar Özer (1996) ve Kabakçı ve Açıkgoz (1999) ile uyum içindedir.

**Çizelge 2.** Alt Bölgede Yürütülen Denemelerin Ayrı Ayrı ve Birleşik Olarak Değerlendirilmesiyle Oluşan Gruplar, % CV ve LSD ve Deneme Ortalama (X) Değerleri

1989/90 Diyarbakır				1991/92 Diyarbakır			1991/92 Diyarbakır		
Çeşit No	Çeşit Adı	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup
8	Aydın-93	593.0	A	10	730.6	A	4	754	A
10	Harran-95	574.0	AB	3	705.0	A	1	621.3	AB
4	Çakmak-79	532.3	ABC	1	681.0	AB	5	617.7	AB
1	Dicle-74	515.6	ABCD	6	675.0	AB	3	612.7	AB
9	Fırat-93	514.0	ABCD	2	674.3	A	9	606.7	AB
6	Balcalı-85	489.6	ABCD	9	670.3	AB	8	591.7	B
3	Gediz-74	488.0	ABCD	8	670.0	AB	10	543.7	BC
2	Sham-I	472.0	ABCD	5	657.6	AB	6	538.0	BC
5	D.Bakır-81	433.0	CD	4	606.6	B	2	520.7	BC
7	Sorgül	382.6	D	7	448.3	C	7	435.0	C
% CV: 16.37				% CV: 7.74			% CV: 14.89		
LSD: 140.28				LSD: 86.53			LSD: 149.2		
X : 499.35				X : 651.87			X : 584.1		

1990/91 Adıyaman			1991/92 G.Antep			Birleşik Analiz			
Çeşit No	Çeşit Adı	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup	Çeşit No	Verim	Grup
3	Gediz-74	639.3	A	1	519.7	A	10	586.8	A
1	Dicle-74	619.6	AB	5	515.0	AB	8	584.5	AB
10	Harran-95	577.3	ABC	6	513.3	AB	1	583.1	AB
8	Aydın-93	570.6	ABC	10	510.0	AB	3	568.5	AB
5	D.Bakır-81	569.6	ABC	8	496.3	ABC	5	558.6	AB
9	Fırat-93	531.6	BCD	9	431.0	ABCD	6	549.1	ABC
6	Balcalı-85	529.3	CD	7	408.0	BCD	9	544.1	ABC
2	Sham-I	496.6	CD	3	385.7	CDE	4	531.6	BC
4	Çakmak-79	477.6	D	2	344.0	DE	2	501.6	C
7	Sorgül	295.6	E	4	286.7		7	394.1	D
% CV: 9.81				% CV: 14.63			% CV: 13.58		
LSD: 89.36				LSD: 110.7			LSD: 53.15		
X : 530.71				X : 440.97					

Her iki alt bölge için yapılan birleşik varyans analiz tablosundan da (Çizelge 3) anlaşılacağı gibi genotip x çevre interaksiyonları istatistiki önemde bulunmuştur.

**Çizelge 3.** Birleşik Varyans Analiz Tabloları (1. ve 2. Alt Bölge)

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der. 1. Alt Bölge		Ser. Der. 2. Alt Bölge	
	SD	Hata Kareler Ort.	SD	Hata Kareler Ort.
Tekerrür	2	340035.0	2	308928.5
Çeşit	9	2191397.9 ***	9	1806883.4 ***
Çevre	1	2169801.6 *	4	6895605.0 ***
Çeşit x Çevre	9	1767835.0 ***	36	423742.5 ***
Hata	38	380205.1	98	193697.2

\* : p≤ 0.005      \*\*\* : p≤ 0.0001

### Regresyon Analizi

1. ve 2. alt bölgenin birlikte değerlendirildiğinde her çeşit için 21 veri (7 lok. X 3 Tek.) ile yapılan regresyon analizleri ile ilgili parametreler Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Çeşitlerin Tüm Çevrelerdeki Performansları ve Stabilitite Parametreleri

Stabilite İstatistikleri	Dicle-74	Sham-I	Gediz-75	Çakmak-79	D.Bakır-81
Veri Sayısı	21	21	21	21	21
Korelasyon Katsayısı	0.635	0.871	0.812	0.725	0.776
Determinasyon Katsayısı	0.403	0.759	0.659	0.526	0.603
Reg. hattı "a" Değeri	164.52	-434.97	-304.03	-377.37	-10.53
Reg. hattı "b" Değeri	0.768	1.789	1.658	1.687	1.045
"b"nin standart hatası	0.216	0.231	0.273	0.367	0.195
t değeri (b≠1 ?)	1.084	3.414	2.407	1.871	0.229
Olasılık	0.292 ns	0.003**	0.026*	0.077 ns	1.00 ns
Hata Kareler Ort.	5956.904	6913.57	9679.88	17473.96	4907.77
Çeşit Ort. Verimi	596.746	572.18	629.52	572.619	577.61

Stabilite İstatistikleri	Balcalı-85	Sorgül	Aydın-93	Fırat-93	Harran-95
Veri Sayısı	21	21	21	21	21
Korelasyon Katsayısı	0.490	0.331	0.411	0.783	0.317
Determinasyon Katsayısı	0.240	0.109	0.169	0.614	0.10
Reg. hattı "a" Değeri	245.49	231.506	257.54	-91.89	319.73
Reg. hattı "b" Değeri	0.554	0.312	0.571	1.172	0.445
"b"nin standart hatası	0.0226	0.205	0.29	0.213	0.306
t değeri ( $b \neq 1$ )	1.976	3.363	1.47	0.806	1.811
Olasılık	0.063 ns	0.003 *	0.156 ns	1.00 ns	0.086 ns
Hata Kareler Ort.	6610.40	5418.50	10928.75	5894.74	12152.29
Çeşit Ort. Verimi	557.22	407.30	578.81	567.93	570.55
ns:	Önemli değil				
*	$p \leq 0.005$				
**	$p \leq 0.001$				

Çizelge 4'te a, b, ve  $S^2$ d değerleri dikkate alındığında Dicle-74, D.Bakır-81 ve Fırat-93'ün değerlerine göre daha stabil oldukları görülmektedir.

### Gerilime Duyarlılık İndeksi:

7 çevrede yürütülen denemelerin ortalama ve göreceli gerilime duyarlılık yoğunlukları (D) çizelge 5'te, çeşitlerin gerilime duyarlılık indeksleri ise çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.** Deneme Ortalamaları ve Gerilime Duyarlılık Yoğunlukları (D)

Sıra No	Yıl ve Lokasyon	Den. Ort. (Kg/da)	D
1	1989/90 Akçakale	651.27	0.00009
2	1989/90 D.Bakır	499.35	0.233
3	1990/91 D.Bakır	651.87	0.00 (En iyi çevre)
4	1990/91 Adıyaman	530.71	0.185
5	1991/92 Ş.Urfa	587.6	0.098
6	1991/92 D.Bakır	584.1	0.103
7	1991/92 G.Antep	440.97	0.323 (En gerilimli çevre)

Çizelge 5'in incelenmesinden G.Antep'in en stresli (1991/92), D.Bakır'ın (1990/91) en iyi çevre oldukları görülmektedir.

**Çizelge 6.** Çeşitlerin Gerilime Duyarlılık İndeksleri (7 çevrede)

Çeşitler	S	Çeşitler	S
Dicle-74	1.038	Balcalı-85	1.175
Sham-I	1.736	Sorgül	1.887
Gediz-75	1.748	Aydın-93	0.802
Çakmak-79	2.036	Fırat-93	1.001
D.Bakır-81	1.683	Harran-95	0.932

Çizelge 6'nın incelenmesinden Aydın-93, Harran-95, Fırat-93 ve Dicle-74 gerilimden az etkilenen çeşitler olarak görülmektedirler.

### $Si^3-Si^6$ Parametreleri

Her iki alt bölgede yürütülen 7 çevredeki denemeler bu analizlere konu olmuş ve değerler çizelge 7'de verilmiştir.

**Çizelge 7.** Her 2 Alt Bölgede Denenen Çeşitlere Ait  $Si^3$  ve  $Si^6$  Değerleri

Çeşit	$Si^3$	$Si^6$	Çeşit	$Si^3$	$Si^6$
Dicle-74	2.94	6.98	Balcalı-85	2.70	6.61
Sham-I	3.09	9.97	Sorgül	0.52	0.80
Gediz-75	4.24	12.8	Aydın-93	2	5.2
Çakmak-79	3.59	13.65	Fırat-93	0.85	0.68
D.Bakır-81	2.96	8.16	Harran-95	3.47	10.2

$Si^6$  parametresi yüksek verim,  $Si^3$  parametresi ise verimde stabiliteye ağırlık veren parametrelerdir. Düşük  $Si^3$  ve  $Si^6$  değerleri yüksek verim ve stabiliteyi göstermektedir. Buna göre; Fırat-93, Sorgül, Balcalı-85 ve Aydın-93 verimde stabil genotipler olarak bulunmuştur.

### Rank-Sum Metodu ( Sıra-Toplam Metodu)

Çeşitlerin tüm çevrelerdeki verim parametreleri büyükten küçüğe ve regresyondan sapma kareler ortalamaları küçükten büyüğe sıralanmış ve sıra-toplam değerleri çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 8.** Çeşitlerin Verim Parametreleri, Regresyondan Sapma Kareler Ortalamaları ( $S^2d$ ) ve Sıra-Toplam Değerleri

Çeşit	Verim Kg/da	Çeşit	$S^2d$	Çeşit	Sıra- Toplam (1) + (2)
Gediz-75	629.52	D.Bakır-81	4907.77	Dicle-74	4 + 2= 6
Dicle-74	596.74	Sorgül	5418.50	Sham-I	6 + 6= 12
Aydın-93	578.81	Fırat-93	5894.74	Gediz-75	7 + 1= 8
D.Bakır-81	577.61	Dicle-74	5956.9	Çakmak-79	10 + 5= 15
Çakmak-79	572.61	Balcalı-85	6610.4	D.Bakır-81	1 + 5= 6
Sham-I	572.18	Sham-I	6913.57	Balcalı-85	5 + 9= 14
Harran-95	570.55	Gediz-75	9679.88	Sorgül	2 + 10= 12
Fırat-93	567.93	Aydın-93	10928.75	Aydın-93	8 + 4 = 12
Balcalı-85	557.22	Harran-95	12152.20	Fırat-93	3 + 8= 11
Sorgül	407.30	Çakmak-79	17473.96	Harran-95	9 + 7= 16

Çizelge 8'den de görüldüğü gibi D.Bakır-81, Dicle-74 ve Gediz-75 en düşük sıra toplam değeri veren çeşitler olmuşlar ve bunları Fırat-93 izlemiştir.

Tüm analizlerden elde edilen bilgilerin değerlendirilmesinden Fırat-93, D.Bakır-81, Aydın-93 ve Dicle-74 çeşitlerinin yüksek verimli ve stabil oldukları, Sorgül çeşidinin ise düşük verimli-stabil çeşit olduğu anlaşılmıştır. Kalite ve verim durumları dikkate alınarak Fırat-93, D.Bakır-81 ve Aydın-93 ilave sulanan koşullarda stabil çeşitler olarak bölgeye önerilebilir.

### KAYNAKLAR

ANONİM, 1989. GAP Master Planı, DPT-Ankara.

ANONİM, 1990. Yıllık Gelişme Raporu, Güneydoğu Anadolu Tar. Arş. Ens-D.Bakır.

CLARK, J.M., TOWINLEY-SMİTH, F.T., MCCAIG, N.T., GREEN, G.D. 1984. Growth Analysis of Spring Wheat Cultivars of Varing Drought Resistance, Crop Sci. 24: 537-541.



- EBERHART, S.A., RUSSEL, A.W. 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop Sci.6: 36-40
- FINLAY, K.W., WILKINSON, N.G.1963. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme, Aust. J. Agr. Res., 14: 742-754
- FISHER, R.A. and MAURER, R. 1978. Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars. I. Grain Yield Responses, Aust. J. Agr. Res., 29: 897-912
- HUHN, M. 1979. Beitrage Zur Erfassung der Phanotypischen Stabilitat. I. Vorschlag Einiger Auf Ranginformationen Beru Henden Stabilitat Sparameter. EDP in Medicine and Biology, 10: 112-117
- KABAKÇI, Y. ve AÇIKGÖZ, F. 1999. Harran Ovası Koşullarında Bazı Makarnalık, Ekmeklik Buğday ve Arpa Çeşitlerinin Adaptasyon, Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Şanlıurfa
- KANG, M.S. 1988 b. A Rank-Sum Method for Selecting High-Yield, Stable Corn Genotypes. Cereal Res. Comm. 16: 113-115
- MIZRAK, G. 1983. Türkiye İklim Bölgeleri TARM, Teknik Yayın No: 2 Ankara
- ÖZER, M.S. 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilebilecek Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitleri Köy Hiz. Gen. Md. Yayın No: 103 Sayfa:74 Ş.Urfa
- ÖZÇELİK, A., FİDAN, H. 1993. Türkiye'de Makarnalık Buğdayın Ekonomik Önemi. Makarnalık ve Mamülleri Simpozyumu. S. 114 .Tarımsal Arş. Gen. Müdürlüğü ve Tarla Bitkileri Merk. Arş. Ens. Ankara
- UZUNLU, V. ve YALVAÇ, K. 1991. Ülkesel Serin İklim Tahılları Projesi 1990/91 Hasat yılı Koor. Merkezi Değerlendirme Raporu, Tarla Bitkileri Merk. Arş. Ens. Ankara

**THE EFFECTS OF SPRING AND WINTER SOWINGS ON YIELD  
AND YIELD COMPONENTS OF SOME FENUGREEK  
(*Trigonella foenum-graecum* L.) LINES**

**Bilal GÜRBÜZ<sup>1</sup>**

**Ahmet GÜMÜŞÇÜ<sup>2</sup>**

**Arif İPEK<sup>1</sup>**

1. Ankara University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, 06110-Ankara/Turkey  
2. Field Crops Central Research Institute – Ankara/Turkey

**ABSTRACT:** This study was carried out at the experimental fields of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture and University of Ankara during 1997-1998. Seven fenugreek lines and a standard variety were used as a study material. These lines were improved in our department by using single plant selection method.

According to the results of this research, following traits ranged as indicated: Plant height 68.57-91.33 cm, seed yield 86.70-137.00 kg/da, biological yield 305.9-430.4 kg/da, branch number per plant 1.67-2.27, pod number per plant 11.07-14.27, seed number per pod 11.47-13.53 and one thousand seed weight 16.86-21.44 g in winter sowing. The results in spring sowing changed between 60.70-76.90 cm, 40.13-73.23 kg/da, 212.4-308.0 kg/da, 1.67-2.60, 9.90-12.53, 11.63-14.10 and 13.77-16.68 g, respectively.

**Key Words:** Fenugreek, *Trigonella foenum-graecum*, seed yield, pod number per plant, seed number per pod.

**BAZI ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum* L.) HATLARINDA YAZLIK VE  
KIŞLIK EKİMİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**ÖZET:** Bu araştırma Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 1997 ve 1998 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada 7 çemen hattı ve bir standart çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Bu hatlar tek bitki seleksiyonu yöntemi ile bölümümüzde geliştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre kışlık ekimde bitki boyu 68.57-91.33 cm, tohum verimi 86.70-137.00 kg/da, biyolojik verim 305.9-430.4 kg/da, bitkide dal sayısı 1.67-2.27 adet, bitkide meyve sayısı 11.07-14.27 adet, meyvede tohum sayısı 11.47-13.53 adet ve bin tohum ağırlığı 16.86-21.44 g arasında değişim göstermiştir. Yazlık ekimden elde edilen sonuçlar sırasıyla 60.70-76.90 cm, 40.13-73.23 kg/da, 212.4-308.0 kg/da, 1.67-2.60 adet, 9.90-12.53 adet, 11.63-14.10 adet ve 13.77-16.68 g arasında değişmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Çemen, *Trigonella foenum-graecum*, tohum verimi, bitkide meyve sayısı, meyvede tohum sayısı.

**INTRODUCTION**

Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) is an annual, herbaceous and aromatic plant belonging to *Fabaceae* family. Genus *Trigonella* contains about 100 species and 50 of them grow naturally in Turkey. However, the *T.foenum-graecum* species is only cultured agriculturally (Seçmen et al. 1995).

Fenugreek is cultured in Turkey for domestic consumption and export with planting area of about 900 ha and seed production of about 850 tons (Ayanoğlu and Mert, 1999). In the world, important producer countries of fenugreek are India, Egypt, Ethiopia, Morocco, Algeria, Lebanon, Spain and Italy (Akgül, 1993)

The origin of fenugreek is in the Mediterranean Region and Asia. It is among the oldest of medicinal and aromatic plants. Its seed was a popular cure-all in ancient Egypt and India and later on among the Greeks and Romans. Their special nutritive characteristics and flavour. the seeds of fenugreek are used as spices and as the coating of pastrami. Fenugreek tea was prescribed for bronchitis, sore throat, tuberculosis, flagging sexual desire and as a

general tonic. Also if its tea is taken internally, it is effective for relieving gas pains. In addition to these, some experimental data suggest that extracts of the seeds do lower blood sugar level (Ferguson, 1997). Fenugreek seeds include saponin, which produces diosgenin as a result of hydrolyzation constant oil, mucilage, trigonellin, protein, kolin, nicotinamide and small amount of essential oil (Akgül, 1993).

Fenugreek is sown in autumn in warm regions and it is sown in spring time from at the beginning of March to the end of April in cold regions. In practice, there is no registered cultivar of fenugreek in Turkey so far. In recent years, some studies have been done in order to obtain inbred lines, finally to register new cultivars. We have been working for last ten years on productivity and yield of the fenugreek, on the other hand to improve new cultivar that has resistance against cold conditions. So far 7 fenugreek lines that have good performance regarding seed yield and cold resistance have been obtained in our department.

The aim of this study was to determine yield and yield components of inbred fenugreek lines in spring and winter sowing times comparative with a standard variety. In coming years, some of these lines will be registered, especially for winter resistance.

### MATERIALS AND METHODS

This research was carried out at the University of Ankara, Faculty of Agriculture, experimental fields of the Department of Field Crops during 1997-1998. In this study, seven fenugreek-inbred lines and a standard variety were used as a material. These lines were improved by single plant selection method. Standard variety was obtained from the fenugreek production area

Winter sowing was performed at the end of September in 1997, and spring sowing was done at the middle of March in 1998. In these experiments, randomised block design was used with three replications. Sowing rate was 4 kg/da and rows were spaced 30 cm apart in both experiments. The experiments were not watered and no fertilizer was given. Climate data related to the research location are shown in Table 1.

**Table 1.** Climate data of the research location in Ankara /Turkey

Months	Rainfall (mm)	Temperature (°C)	Relative humidity (%)
September 1997	0.20	15.8	56.0
October	60.0	12.9	67.0
November	36.9	7.4	73.0
December	65.5	3.6	76.0
January 1998	10.9	2.1	73.0
February	52.8	3.2	69.0
March	45.8	3.9	68.0
April	71.1	13.6	67.0
May	64.3	16.0	70.0
June	47.6	20.2	65.0
July	18.0	24.7	53.0

Characters investigated were as follows: plant height, seed yield, biological yield, branch number per plant, pod number per plant, seed number per pod and one thousand seed weight. Plant height, branch number, pod number per plant and seed number per pod values were recorded on 10 plants individually in each plot. Results were subjected to analysis of variance and Duncan's Multiple Range Test in order to find differences among the lines at the 0.05 level.

## RESULTS AND DISCUSSION

**Plant Height:** Plant height among the lines ranged between 60.70-76.90 cm in spring sowing and 68.57-91.33 cm in winter sowing (Table 2). Statistically differences were occurred among the lines in spring sowing. Plant height of all inbred lines was higher than the standard in both sowing times. Winter sowing affected plant height in all fenugreek lines and standard variety between ratios of 6.89-28.58 %.

**Table 2.** Changing of plant heights (cm) in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	68.73 bc*	82.63	20.22
Line - 2	76.90 a	82.20	6.89
Line - 3	71.03 b	91.33	28.58
Line - 4	70.73 b	76.83	8.62
Line - 5	68.63 bc	77.20	12.49
Line - 6	69.23 bc	78.17	12.91
Line - 7	65.43 c	80.07	22.38
Standard	60.70 d	68.57	12.97
Average	68.92	79.63	15.54

\*Mean values followed by the different letters are significant at the 0.05 level

Banafar and Nair (1992) reported that maximum plant height in fenugreek was 117 cm. In another study performed in Turkey, plant height was found between 46.07 - 50.94 cm (Sade et al. 1994). Mean values obtained in our study were in between the results of previous researches.

**Seed Yield:** Seed yield values changed from 40.13 kg/da to 73.23 kg/da in spring sowing and ranged between 86.70 - 137.00 kg/da in winter sowing (Table 3). Differences among lines were found statistically significant in both sowing times. In winter sowing, all lines are in the same statistically group except Line - 2. Lines formed four different groups in spring sowing. Inbred fenugreek lines had higher seed yield than the standard variety. Seed yield is very important character in fenugreek. Because, seed is the most important part of the fenugreek for different usage purposes.

**Table 3.** Changing of seed yields (kg/da) in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	54.03 bc*	128.07 ab	137.03
Line - 2	60.67 b	124.30 b	104.88
Line - 3	50.70 c	131.37 ab	159.11
Line - 4	56.57 bc	130.37 ab	130.46
Line - 5	50.20 c	125.93 ab	150.86
Line - 6	73.23 a	130.77 ab	78.57
Line - 7	62.90 b	137.00 a	117.80
Standard	40.13 d	86.70 c	116.05
Average	56.05	124.31	121.78

\*Mean values followed by the different letters are significant at the 0.05 level

Winter sowing caused high amount of seed increasing in all lines. Seed yield increasing ratios changed between 78.57 - 159.10 %. Average seed yield was 124.31 kg/da in winter sowing while it was 56.05 kg/da in spring sowing. This means that average increasing ratio was 121.78 %.

Date related to seed yield in fenugreek were obtained as follows: 60.4 - 66.4 kg/da (Rao et al. 1983), 122.6 - 171.7 kg/da (Sharma and Bhati, 1987), 89.1 - 102.3 kg/da (Maliwal and Gupta, 1989), 155.0 - 173.0 kg/da (Detroja et al. 1996) and 132.0 - 220.1 kg/da (Ayanoğlu and Mert, 1999). Spring sowing values in our study were lower than the previous researches data except that of Rao et al (1983). But there was a similarity between previously published data and seed yield values in winter sowing.

**Biological Yield:** Biological yield values of lines changed between 212.4 - 308.0 kg/da in spring sowing and 305.9 - 434.0 kg/da in winter sowing (Table 4). There were statistically significant differences among the lines in both sowing times. The lines and standard were formed 4 different groups in spring sowing and 3 groups in winter sowing. Inbred lines had good performance more than standard variety regarding biological yield.

**Table 4.** Changing of biological yields (kg/da) in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	289.7 ab*	430.4 a	48.56
Line - 2	280.9 b	421.3 a	49.98
Line - 3	286.8 b	434.0 a	51.33
Line - 4	222.1 d	383.9 b	72.85
Line - 5	248.7 c	384.0 b	54.40
Line - 6	308.0 a	382.5 b	24.18
Line - 7	281.6 b	431.9 a	53.37
Standard	212.4 d	305.9 c	44.02
Average	266.3	396.8	40.00

\*Mean values followed by the different letters are significant at the 0.05 level

If sowing times compared, winter sowing resulted in an increase in biological yield. Increasing ratio changed between 24.18 - 72.85 %. According to average biological yield, there was a 130.5 kg/da difference between sowing times.

In other studies, biological yield was recorded as 447.7 kg/da by Bhati et al (1988) and 218.5 - 343.4 kg/da by Arslan et al (1989). Winter sowing results showed agreement with Bhatı et al's record, while spring values had similarity with Arslan et al's data. Biological yield is affected by means of many factors such as irrigation, fertilization, amount of precipitation, temperature and so on. Because of this, yield values may change by researches.

**Branch Number:** Branch number values was between 1.67 - 2.60 in spring sowing and 1.67 - 2.27 in winter sowing. There was no significant difference among the lines in both sowing times. The average number of branches per plant was 2.08 and 1.99, respectively (Table 5).

**Table 5.** Changing of branch numbers in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	2.10	1.67	-20.48
Line - 2	1.67	2.27	35.93
Line - 3	2.10	2.22	5.71
Line - 4	1.87	2.07	10.69
Line - 5	2.20	1.77	-19.55
Line - 6	2.60	2.27	-12.69
Line - 7	2.23	1.90	-14.80
Standard	1.87	1.77	-5.35
Average	2.08	1.99	-4.33

Increasing ratio in branch number ranged between -20.48 % and 35.93 %. Average increasing ratio was -4.33 % that means number of branch decrease slightly in winter sowing. The number of branches decreased in lines and standard except for Line - 2 and Line - 4.

The number of branch values were recorded in previous studies as 3.58 - 5.66 (Ayanoğlu and Mert, 1999), 5.22 - 5.66 (Mert and Kırıcı, 1998) and 2.32 - 3.13 (Özdemir and Gürbüz, 1998). The results of this research were lower than the previous data. In our experiments, sowing rates were 4 kg/da that caused high amount of plant density. This may be caused decreasing the number of branches in both sowing times compared with the results of other researches.

**Pod Number Per Plant:** The pod number per plant of fenugreek lines varied between 9.90 - 12.53 in spring sowing and 11.20 - 14.27 in winter sowing. Differences among the lines were not significant in both sowing times. The average pod number per plant was 11.26 in spring sowing and 12.41 in winter sowing (Table 6).

**Table 6.** Changing of pod number per plant in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	9.90	11.20	13.13
Line - 2	11.60	14.27	23.02
Line - 3	11.87	11.95	0.68
Line - 4	11.23	11.73	4.45
Line - 5	12.10	13.07	8.02
Line - 6	12.53	14.03	11.97
Line - 7	10.27	11.27	9.74
Standard	10.57	11.77	11.35
Average	11.26	12.41	10.21

Pod number per plant increased in all lines and standard variety in winter sowing. Increasing ratio changed between 0.68 % and 23.02 %. Average increasing ratio was 10.21 %. The number of pod per plant is one of the most important traits that affects seed yield in fenugreek (Mali and Swalka, 1987). Because of this, winter sowing has more advantage than spring sowing in order to obtain more seed yield.

The results of our research showed similarities with the data of Özdemir and Gürbüz (1998) having pod number of 11.20 - 15.00. However, pod number would have been higher if the sowing rate had been lower than 4 kg/da. Because, plant density affects branch number and pod number per plant.

**Seed Number Per Pod:** The seed number per pod values were determined between 11.63 - 14.10 in spring sowing and 11.47 - 13.53 in winter sowing. There was no significant difference among the lines in both sowing times (Table 7). Standard variety showed similar results with those of the inbred lines in this trait. Average seed number per pod value was 12.97 in spring sowing and 12.44 in winter sowing and difference between them was not significant.

**Table 7.** Changing of seed numbers per pod in winter sowing according to spring sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	13.53	11.50	-15.00
Line - 2	14.10	12.63	-10.42
Line - 3	11.63	13.03	12.04
Line - 4	13.13	13.53	3.05
Line - 5	13.13	13.10	-0.23
Line - 6	12.20	11.47	-5.98
Line - 7	12.83	11.87	-7.48
Standard	13.12	12.40	-5.48
Average	12.97	12.44	-4.09

Increasing ratios of seed number per pod changed between -15.00 % and 12.04 %. The average increasing ratio was -4.09 % that means seed number per pod decreased no significantly in winter sowing. The important increasing of one thousand seed weight in winter sowing may be caused decreasing of seed number per pod.

The results of this research showed similarities with the results of Ayanoglu and Mert, 1999 (11.61 - 15.23) and Mert and Kırıcı, 1998 (14.30 - 15.22).

**One Thousand Seed Weight:** Statistically, there were significant differences among the lines in winter sowing but no significant differences in spring sowing ( $P < 0.05$ ). One thousand seed weight values ranged between 13.77 - 16.68 g in spring sowing and 16.86 - 21.44 g in winter sowing. One thousand seed weight of standard variety was lower than the all inbred lines in both sowing times. The average values were 15.10 g in spring sowing and 19.18 g in winter sowing (Table 8).

**Table 8.** Changing of one thousand seed weights (g) in winter sowing according to spring Sowing

Lines	Spring sowing	Winter sowing	Changing ratio (%)
Line - 1	14.49	18.75 de*	29.39
Line - 2	15.49	19.36 cd	24.98
Line - 3	15.87	20.36 b	28.29
Line - 4	14.64	18.31 e	25.07
Line - 5	14.76	18.62 de	26.15
Line - 6	15.14	19.75 bc	30.44
Line - 7	16.68	21.44 a	28.54
Standard	13.77	16.86 f	22.44
Average	15.10	19.18	27.02

\*Mean values followed by the different letters are significant at the 0.05 level

Increasing ratios of one thousand seed weight in fenugreek lines varied between 22.44 % and 30.44 %. The average ratio was 27.02 % that means one thousand seed weight was affected positively by winter sowing. Also increasing of this trait affected seed yield positively in winter sowing.

The results of this research were higher than the values of 11.70 - 13.39 g reported by Sharma and Bhati, (1984). However, they showed similarities with the results of Ayanoglu and Mert, 1999 (12.23 - 18.58 g) and Özdemir and Gürbüz, 1998 (14.80 - 19.60 g).

As a result, especially seed yield and one thousand seed weight were affected positively by winter sowing. The increasing ratio of seed yield was 121.78 % in winter sowing; because of this, winter sowing should be preferred in suitable conditions in fenugreek production. In Turkey, fenugreek is sown generally in early spring. Especially line - 7 in our inbred fenugreek lines showed good performance in winter sowing regarding seed yield and one thousand seed weight without irrigation and fertilization. In the future we will emphasize for registration of Line-7 as variety.

## REFERENCES

- AKGÜL, A., (1993). Baharat Bilim ve Teknolojisi (Spices, Science and Technology). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No. 15, Ankara – Turkey (451 pp).
- ANONYMOUS, (1999). Climate information. Turkish State Meteorological Service, Ankara.
- ARSLAN, N., TEKELİ, S. and GENÇTAN, T. (1989). Farklı Ekim Zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi (The Effect of Different Sowing Times on Yield of Fenugreek). Proceedings of VIII th Symposium on Plant Originated Crude Drugs. 19-21 May 1989, İstanbul - Turkey.



- AYANOĞLU, F. and MERT, A., (1999). Determination of Seed Yield and Some Characteristics of Certain Fenugreek (*Trigonella foenum - graecum* L.) Lines in Hatay. Turkish Journal of Field Crops, Vol. 4 (1): 48-51, İzmir - Turkey.
- BANAFAR, R.S. and NAIR, P.K.R., (1992). Varietal Performance of Fenugreek Under Jabulpur Conditions. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 16 (1): 19-20.
- BHATI, D.S., SHARMA, R.K. and BHARGAVA, S.C., (1988). Effect of Cutting on Fenugreek. India Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 12 (2): 49-50.
- DETROJA, H.J., SUKHADIA, N.M. and MALAVIA, D.D., (1996). Response of Fenugreek to Nitrogen, Phosphorus and Potash. India Journal of Agronomy, 41 (1): 179-180.
- FERGUSON, G. (1997) Magic and Medicine of Plants. Reader's Digest Publications, USA (464pp).
- MALI, A.L. and SWALKA, S.N., (1987). Studies on Weed Control in Fenugreek (*Trigonella foenum - graecum* L.). India Journal of Agronomy, Vol. 32 (2): 188-189.
- MALIWAL, P.L. and GUPTA, O.P., (1989). Study on the Effect of 4 Herbicides with and without Applied Phosphorus on Weed Control and Seed Yield of Fenugreek. Tropical Pest Management, 35 (3): 307-310.
- MERT, A. and KIRICI, S., (1998). Hatay Ekolojik Koşullarında Bazı Baharat Bitkilerinin Yetiştirilme Olanakları (Cultivation of Some Aromatic Plants in Hatay Ecological Conditions). Proceedings of XII th International Symposium on Plant Originated Crude Drugs, 20-22 May 1998, Ankara - Turkey.
- ÖZDEMİR, B. and GÜRBÜZ, B., (1998). Seçilmiş Bazı Çemen (*Trigonella foenum - graecum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Araştırmalar (A Research on Yield and Yield Components of Some Selected Fenugreek (*Trigonella foenum - graecum* L.) Lines). Journal of Field Crops Central Research Institute, Vol. 7 (2): 10-17, Ankara - Turkey.
- RAO, T.S., BABU, K.K. and BAVAJI, N.J., (1983). Varietal Evaluation in Fenugreek. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 7 (3): 72-73.
- SEÇMEN, Ö., GEMİCİ, Y., GÖRK, G., BEKAT, L. and LEBLEBİCİ, E., (1995). Tohumlu Bitkiler Sistematiği (The Systematic of Seed Plants). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No. 116, İzmir - Turkey (396 pp).
- SHARMA, R.K. and BHATI, D.S., (1984). Prabha-a Promisin Variety of Fenugreek for Rajasthan and Gujarat. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 8 (1): 14-15.
- SHARMA, R.K. and BHATI, D.S., (1987). Evaluation of Fenugreek Varieties. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 11 (4): 89-91.

## BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNİN DEPOLAMA SONRASI KALİTE VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Kemalettin KARA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**ÖZET:** Bu çalışmada, 1998 ve 1999 yıllarında Erzurum ekolojik şartlarında Adaptasyon ve Verim Denemesine alınan 20 patates çeşidine ait yumruların 1998/1999 ve 1999/2000 yıllarında depolama sonrası bazı kalite ve fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerin depolama sonrasındaki ağırlık kayıpları %5,78-13,49, özgül ağırlık değişimi %-0,85-0,82, kuru madde değişimi % -9,20-10,26, nişasta değişimi %-14,40-15,68, uyanma gösteren yumru oranı %4,68-35,41, sürgün veren yumru oranı %17,73-62,17, sürgün vermeyen yumru oranı %0,59-43,22 ve hastalıklı yumru oranı %8,20-54,45 arasında değişmiştir. İncelenen özellikler bakımından, denemeye alınan çeşitlerden, Agria, Marınca, Marfona ve Quinta çeşitleri en iyi sonucu vermişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Patates, depolama, kalite, fizyolojik özellikler.

### INVESTIGATION OF QUALITY AND PHYSIOLOGICAL PROPERATIES OF SOME POTATO VARIETIES AFTER STORAGE

**SUMMARY:** *In this study, under Erzurum ecological conditions, yield an some quality properties of 20 potato varieties after storage in 1998/1999 and 1999/2000 were investigated. Weihgt loss of the varieties used in the trial after storage was between 5.78% and 13.49%; specific gravity change was between -0.85% and 0.82% , dry matter change was between -9.20% and 10.26%; starch change was between 14.40% and 15.68%; the ratio of woken up tubers was between 4.68% and 34.41%; the ratio of sprouted tubers was between 17.73% and 62.17%, the ratio of non-sprouted tubers was between 0.59% and 43.22% and the ratio of diseased tubers was 8.20% and 54.45% with regard to properties investigated of the varieties taken into trail; the varieties of Agria, Marınca, Marfona and Quinta gave the best results.*

**Key Words:** *Potatoe, storage, quality, physiological properties.*

### GİRİŞ

Patates, ülkemizde önemli besin maddelerinden biridir. Ülkemiz patates tarımına uygun iklim ve toprak özelliklerine sahip olup, her yörede üretimi yapılmaktadır. Ülkemizdeki patates dikim alanı 211000 hektar, üretimi 510000 tondur (Anonim, 1999). Patates yemeklik olarak tüketilen önemli bir sebze olma özelliğini korumakla birlikte, son yıllarda endüstriyel amaçlı kullanımı da önem kazanmaya başlamıştır. Üretimin bol fakat tüketimin yeterli olmadığı yıllarda çürümeye terk edilen patates, ülkemizin tarımsal sorunlarından birini oluşturmaktadır. Patates, hasattan sonra saklanabilen ve canlılığını koruyan bir yumrudur. Ancak depolama süresince ortam şartlarına ve süreye bağlı olarak yapısı değiştiğinden kullanım amacına uygunluğu tamamen kaybolabilmektedir.

Bugüne kadar çeşitli depolama şartlarında patateslerdeki su kayıplarıyla ilgili olarak bir çok araştırma yapılmış, araştırmacıların çoğu, patateslerin uzun süre depolanması ile muhafaza sırasında %5'den fazla su kaybına dayanamadığını, muhafaza sırasında su kaybının %5 i geçtiği hallerde ise aşırı pörsüme ve yumuşamadan ötürü kalitelerinde önemli değişmelerin olduğu konusunda birleşmişlerdir (Smith, 1952; Joiner, 1962; Burton, 1964; Sparks, 1965 Ve Schippers, 1971 a).

Depolama sırasında patateslerin özgül ağırlıklarında meydana gelen değişimlerle ilgili çalışmalarda Talley ve ark. (1961), 3,3 °C'de yüksek bağıl nem koşullarında 6 ay süre ile

depolanan Katahdin patates çeşidinin özgül ağırlığında depolama süresinin sonralarına doğru artış eğilimi gözlemlendiğini, bunun nedeninin de depolama sırasında patateslerin bünyelerindeki su ve kuru maddenin belli oranlarda azalması ile açıklamışlardır. Uzun süreli depolamayla patatesin kalite kriterlerinde meydana gelen değişimler üzerine yapılan çalışmada nişasta miktarında 270-300 gün sonra önemli bir düşüşün olduğu tespit edilmiştir (Bergthaller ve ark. 1978). Patatesin kuru maddesinin %60-80'i nişastadan meydana geldiği için nişasta ile kuru madde arasında önemli bir korelasyon söz konusudur. Kuru madde içeriği cips, parmak patates gibi kızartılmış ürünlerde ve haşlanmış patateslerde büyük öneme sahiptir (Es, 1987). Ertan (1980). depolamanın 3. ayından sonra aşırı sürgünlenmeler nedeni ile patateslerde önemli kayıplar, buna bağlı olarak da kalite düşüşünün meydana geldiği saptamıştır

Bu çalışma da, yurt dışından sağlanan 12 patates çeşidi ile yurt içinde ve bölge de üretimi yapılan 8 patates çeşidi adaptasyon ve verim denemesine alınmış, bunlardan elde edilen yumrulara depolama sonrasında bazı kalite ve fizyolojik özelliklerin değişimleri incelenmiştir.

## **MATERYAL VE METOT**

### **Materyal**

Çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Ait patates deposunda 1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında yürütülmüştür.

Denemede yurt dışından getirilen Ausonia, Marabel, Fianna, Cosmos, L.Ngetta, Ardentia, Arinda, Armada, Marinca, Santa, Quinta, Binella çeşitleri ile, ülkemizde üretimi yapılan Agria, Famosa, Granola, Marfona, Morene, 34 Nolu Hat, Monoliza ve Vangogh çeşitleri kullanılmıştır. Deponun sıcaklığı 4-10 °C, nispi nemi ise %70-80 arasında tutulmuştur.

### **Metot**

Araştırma “Şansa Bağlı Tam Bloklar” deneme desenine göre (Yıldız, 1986), 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede kullanılan yumrular birinci yıl 29.10.1998 tarihinden 25.04.1999 tarihine kadar, ikinci yıl ise 20.10.1999 tarihinde 01.05.2000 tarihine kadar depoda tutulmuştur. Araştırmada, ağırlık kaybı, özgül ağırlık değişimi, kuru madde değişimi, nişasta değişimi, uyanma gösteren, sürgün veren ve vermeyen yumru oranı, hastalıklı yumru oranları incelenmiştir.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Ağırlık Kaybı**

Çeşitlerin ortalaması olarak yumruların ağırlık kaybı 1999 yılında 1998 yılına göre %47,76 daha fazla olmuştur. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Denemenin ikinci yılında tüm çeşitlerin ağırlık kaybı birinci yıldan daha fazla olmuştur. İkinci yılda yumru ağırlık kaybının fazla olmasının, bu yılda depodaki sıcaklığın yüksek ve nispi nemin düşük, ayrıca depolama süresinin uzun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yumruların ağırlık kaybı bakımından gerek 1998 ve 1999 yıllarında ve gerekse yıllar ortalamasında çeşitler arasında çok önemli farklılıklar mevcuttur (Çizelge 1). Denemenin ilk yılında en fazla ağırlık kaybı L.Ngetta (%10,21) ve Vangogh (%10,15) çeşitlerinde, en az ise Agria (%4,10) çeşidinde, ikinci yılında en fazla Monaliza (%17,77), Marabel (%16,92) ve Armada (%15,59), en az ise Quinta (%6,90) çeşidinde, yıllar ortalamasında ise en fazla Monaliza (%13,49), L.Ngetta (%12,10) Vangogh (%11,80) ve Marabel (%11,63) çeşitlerinde, en az ise Agria (%5,91) ve Marinca (%5,78) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 1.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Depolama Sonundaki Ağırlık Kayıpları (%) Ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Monaliza	9,22AB	17,77 A	13,49 A
L.Ngetta	10,21 A	14,00 BCDE	12,10 AB
Vangogh	10,15 A	13,45 BCDEF	11,80 AB
Marabel	6,35 ABCDE	16,92 AB	11,63 AB
Aredntsa	7,00 ABCDE	14,05 ABCD	10,52 ABC
Armada	4,47 CDE	15,59 ABC	10,03 BCD
Santa	8,37 ABCD	11,12 DEFGHI	9,74 BCD
Ausonia	5,45 BCDE	12,87 CDEFG	9,16 CDE
Binella	5,77 BCDE	12,40 CDEFGH	9,08 CDE
Arinda	4,77 CDE	12,80 CDEFG	8,78 CDE
Morene	6,32 ABCDE	11,17 DEFGHI	8,74 DEF
34 Nolu Hat	6,17 ABCDE	10,87 EFGHI	8,52 DEF
Famosa	5,95 ABCDE	10,50 FGHIJ	8,22 DEFG
Cosmos	4,57 CDE	9,72 GHIJK	7,14 EFGH
Marfona	4,52 CDE	9,55 GHIJKL	7,03 EFGH
Granola	4,75 CDE	9,06 IJKL	6,90 EFGH
Fianna	3,42 E	9,27 HIJKL	6,34 FGH
Quinta	5,57 BCDE	6,90 JKL	6,23 GH
Agria	4,10 E	7,72 KL	5,91 H
Marinca	4,47 DE	7,10 L	5,78 H
Ortalama	6,08 B	11,64 A	8,86
1998 Yılı Çeşitler: 5,44**		1999 Yılı Çeşitler: 18,49**	
Yıllar: 445,60**		Çeşitler Ort.: 16,12**	
		Yıl x Çeşit: 3,17	

(\*\*) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

Çeşitlerin yumru ağırlık kayıplarına göre yapılan sıralamalar bakımından, deneme yıllarında istikrarsız bir durum göstermeleri yıl x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 1). Örneğin, ilk deneme yılında L.Ngetta ve Vangogh çeşitleri %10,21 ve 10,15'lik ağırlık kayıpları ile 1. ve 2. sırada buldukları halde, ikinci deneme yılında %14,00 ve 13,45'lik ağırlık kayıpları ile 5. ve 6. sıralarda yer almaktadır (Çizelge 1).

Denemeden elde edilen bu değerler; Burton (1964), Smith (1952), Sparks (1965) ve Schippers (1971) a bildirdiği değerlerden fazla olmuştur. Bu farklılık, depodaki sıcaklığın yüksek ve nispi nemin düşük, ayrıca bazı çeşitlerde hastalıklı yumru oranının fazla olmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

### Özgül Ağırlık Değişimi

Denemenin ilk yılında çeşitlerin ortalaması olarak depolama süresinin sonunda yumruların özgül ağırlık değişimi %-0,17, ikinci yılda ise %0,03 olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 2).

Gerek 1998 ve 1999 yıllarında ve gerekse yılların ortalaması bakımından depolama süresi sonucunda çeşitlerin yumrularının özgül ağırlık değişimleri bakımından rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak bir farklılık olmamıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Depolama Sonundaki Özgül Ağırlık Değişimleri (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Monaliza	0,37	1,26	0,82
Fianna	-0,22	0,97	0,37
Marinca	0,28	0,24	0,26
Santa	0,13	0,19	0,16
Armada	0,69	-0,42	0,13
Binella	0,09	0,09	0,09
Arinda	1,10	-0,92	0,09
Marabel	-0,08	0,23	0,07
L.Ngetta	-0,27	0,36	0,04
Ausonia	-0,04	0,14	0,04
Cosmos	-0,22	0,29	0,03
Ardenta	-0,18	0,09	-0,04
Vangogh	0,18	-0,54	-0,18
Famosa	-0,55	0,05	-0,25
Morene	-0,99	0,42	-0,28
Granola	-0,46	-0,14	-0,30
Agria	-0,13	-0,65	-0,39
Marfona	-1,01	0,05	-0,48
Quinta	-0,92	-0,53	-0,72
34 Nolu Hat	-1,23	-0,48	-0,85
Ortalama	-0,17	0,03	0,07
1998 Yılı Çeşitler: 0,99		1999 Yılı Çeşitler: 0,39	
Yıllar: 0,84		Çeşitler Ort.: 0,54	
		Yıl x Çeşit: 0,64	

Denemenin ilk yılında çeşitlere ait yumruların özgül ağırlık değişimi %-1,23-1,10, ikinci yılda %-0,92-1,26, yıllar ortalamasına göre ise %-0,85-0,82 arasında olmuştur. Yıllar ortalamasına göre; Ardenta, Vangogh, Famosa, Morene, Granola, Agria, Marfona, 34 Nolu Hat ve Quinta çeşitlerinin yumrularının özgül ağırlığında azalma, diğer çeşitlerde ise artış olmuştur (Çizelge 2). Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, Talley ve ark. (1961) depolama sonlarına doğru bir artışın olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarda bazı çeşitlerde artış olmasına rağmen bazılarında azalış olmuş ve buna göre çeşitlerin özgül ağırlık değişimi zıtlık göstermiştir.

### Kuru Madde Değişimi

Yıllar ortalamaları incelendiğinde çeşitlerin yumrularının ortalaması olarak kuru madde değişimi 1998 yılında %3,30, 1999 yılında %-6,36 olduğu görülmekte ve bu fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Gerek 1998 ve 1999 yıllarında, gerekse bu yılların ortalamasına göre yapılan varyans analizleri neticesinde, çeşitlerin depolama sonrası kuru madde değişimleri arasında istatistiki olarak bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 3).

Denemeye alınan çeşitlerin kuru madde değişimi 1998 yılında %-10,10-16,11, 1999 yılında %-17,73-16,02 ve yılların ortalamasına göre ise %-9,20-10,26 arasında değişmiştir.

Yıllar ortalamasına göre yapılan değerlendirmede Vangogh, Fianna, Monaliza, Quinta, Ausonia, L.Ngetta ve Binella çeşitlerinde artış görülmüş, diğer çeşitlerde ise azalma söz konusu olmaktadır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Depolama Sonrası Kuru Madde Değişimlerinin Ortalaması (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Vangogh	10,42 AB	10,10 AB	10,26 A
Fianna	11,68 AB	1,40 ABCD	6,54 AB
Monaliza	5,79 ABC	5,47 ABC	5,63 ABC
Quinta	-6,30 BC	16,02 A	4,85 ABC
Ausonia	16,11 A	-6,98 BCD	4,56 ABC
L.Ngetta	2,27 ABC	1,15 ABCD	1,71 ABC
Binella	8,12 ABC	-7,94 BCD	0,09 ABC
Agria	12,02 AB	-13,94 CD	-0,96 ABC
Marinca	6,58 ABC	-9,87 BCD	-1,64 ABC
Santa	7,32 ABC	-11,84 BCD	-2,26 ABC
Ardenta	2,47 ABC	-7,86 BCD	-2,69 ABC
Marabel	1,91 ABC	-8,10 BCD	-3,09 ABC
Famosa	-0,41 ABC	-5,90 ABCD	-3,15 ABC
34 Nolu Hat	-2,41 ABC	-4,43 ABCD	-3,42 ABC
Arinda	6,82 ABC	-15,62 CD	-4,40 ABC
Marfona	-3,34 BC	-11,94 BCD	-7,64 BC
Granola	0,78 ABC	-17,06 CD	-8,14 BC
Armada	0,39 ABC	-17,73 D	-8,66 C
Cosmos	-4,15 BC	-14,00 CD	-9,09 C
Morene	-10,10 C	-8,30 BCD	-9,20 C
Ortalama	3,30 A	-6,36 B	-1,53
1998 Yılı Çeşitler: 1,58		1999 Yılı Çeşitler: 1,89	
Yıllar: 24,72		Çeşitler Ort.: 1,71	
		Yıl x Çeşit: 1,67	

(\*\*) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

### Nişasta Değişimi

Yıllar ortalamaları incelendiğinde, çeşitlerin yumrularının ortalama nişasta değişimleri 1998 yılında %-3,51, 1999 yılında ise %2,07 olduğu tespit edilmiştir. Bu fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4). Çeşitlerin ortalaması olarak 1998 yılında yumrularının nişasta oranı değişiminde bir azalma, 1999 yılında ise bir artma olmuştur (Çizelge 4).

Gerek 1998 ve 1999 yıllarında, gerekse bu yılların ortalamasına göre yapılan varyans analizleri neticesinde çeşitlerin yumrularının nişasta değişimleri bakımından istatistiki olarak bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 4). 1998 yılında çeşitlerin yumrularının nişasta değişimi %-15,45-18,05, 1999 yılında %-13,06-25,00, yıllar ortalamasında ise %-14,40-15,68 arasında değişmiştir. Yılların ortalamasına göre çeşitler incelendiğinde, Monaliza, Santa, Fianna, Cosmos, Marabel, Marinca, L.Ngetta, Binella, Ardenta ve Ausonia çeşitlerinin yumrularının nişasta oranlarında artış olmuş, Morene, Vangogh, Famosa, Agria, Marfona, Marinca, Granola, Quinta, 34 Nolu Hat ve Arinda çeşitlerinde ise azalma olmuştur (Çizelge 4). Konu ile ilgili Putz (1978)'un yaptığı çalışmada, depolama süresinin uzaması ile nişasta oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçların bir kısmı benzerlik göstermekte, bir kısmı ise göstermemektedir.

**Çizelge 4.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Depolama Sonrası Nişasta Oranı Değişimlerine Ait Ortalamalar (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Monaliza	6,35	25,00	15,68 A
Santa	18,05	3,90	10,98 AB
Fianna	-2,60	15,60	6,50 AB
Cosmos	-1,20	13,05	5,93 AB
Marabel	0,15	8,25	4,20 AB
Marinca	5,95	1,60	3,78 AB
L,Ngetta	-2,55	5,55	1,50 AB
Binella	1,45	0,50	0,98 AB
Aridenta	0,50	1,10	0,80 AB
Ausonia	-0,85	2,40	0,78 AB
Morene	-10,35	8,60	-0,88 AB
Vangogh	2,45	-7,25	-2,40 AB
Famosa	-9,05	3,90	-2,58 AB
Agria	-1,90	-10,15	-6,03 AB
Marfona	-13,90	0,95	-6,48 AB
Marinca	-10,95	-2,75	-6,85 AB
Granola	-7,70	-6,20	-6,95 AB
Quinta	-13,50	-5,00	-9,25 AB
34 Nolu Hat	-15,20	-4,05	-9,62 AB
Arinda	-15,20	-13,60	-14,40 B
Ortalama	-3,50	2,07	-0,72
1998 Yılı Çeşitler: 0,77		1999 Yılı Çeşitler: 0,51	
Yıllar: 2,47		Çeşitler Ort.: 0,87	
		Yıl x Çeşit: 0,38	

#### Uyanma Gösteren Yumruların Oranı

Çizelge 5'de görüldüğü gibi çeşitlerin ortalaması olarak uyanan yumruların oranı, 1999 yılında 1998 yılına göre %5,20 daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Bu fark istatistiki olarak önemli olmuştur. Denemenin ikinci yılında uyanan yumru sayısının fazla olması, bu yıldaki depo sıcaklığının yüksek ve nispi nemin düşük, depolama süresinin uzun olmasından kaynaklanabilir.

Yumruların uyanmaları bakımından çeşitler arasındaki farklılık, 1999 yılında ve yıllar ortalamasında %5 ihtimal sınırı dahilinde önemli, 1998 yılında ise önemsiz çıkmıştır (Çizelge 5). 1998 yılında çeşitlerin uyanma oranı %5,80-42,57 arasında, 1999 yılında %2,03-42,42 arasında, yıllar ortalamasında ise %4,65-35,41 arasında değişmiş olup en fazla Marabel (%35,41), Marinca (%30,07) ve Cosmos (%26,78) çeşitlerinde, en az ise Vangogh (%9,73) ve L.Ngetta (%4,65) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık genetik yapıdan kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 5.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Depolama Sonrası Uyanma Gösteren Yumrulara Ait Ortalama Değerler (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Marabel	40,10 AB	30,72 AB	35,41 A
Marinca	17,72 ABC	42,42 A	30,07 AB
Cosmos	42,57 A	10,10 BCD	26,78 ABC
Fianna	30,43 ABC	13,58 BCD	22,00 ABCD
Ağria	31,40 ABC	12,36 BCD	21,87 ABCD
Marfona	29,70 ABC	12,83 BCD	21,26 ABCD
Binella	18,07 ABC	24,14 ABCD	21,10 ABCD
Santa	29,19 ABC	10,97 BCD	20,07 ABCD
34 Nolu Hat	14,30 BC	25,80 ABC	20,06 ABCD
Ausonia	32,60 ABC	5,14 CD	18,86 ABCD
Famosa	16,31 ABC	19,29	17,79 ABCD
Monaliza	23,30 ABC	9,88 BCD	16,58 BCD
Morene	18,21 ABC	12,55 BCD	15,38 BCD
Armada	22,68 ABC	5,73 CD	14,20 BCD
Arinda	20,62 ABC	3,90 CD	12,25 BCD
Granola	13,92 BC	9,73 BCD	11,82 BCD
Ardenta	21,31 ABC	2,03 D	11,66 BCD
Quinta	12,47 BC	7,64 BCD	10,05 CD
Vangogh	12,14 C	7,34 CD	9,73 CD
L.Ngetta	5,80 C	3,52 CD	4,65 D
Ortalama	17,59	18,56	
1998 Yılı Çeşitler: 1,46		1999 Yılı Çeşitler: 2,33*	
Yıllar: 14,27**		Çeşitler Ort.: 1,87*	
		Yıl x Çeşit: 1,56	

(\*),(\*\*) İşaretili F Değerleri, Sırasıyla %5 ve %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

### Sürgün Veren Yumru Oranı

Yıllar ortalamaları incelendiğinde, çeşitlerin yumrularının sürgün verme oranları 1998 yılında 1999 yılına göre %10,94 daha fazla olduğu tespit edilmişse de bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Sürgün veren yumru oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunmaktadır. Bu maksatla yapılan varyans analiz neticesinde hesaplanan F değerleri, 1998 yılında %5, yıllar ortalaması ve 1999 yılında ise %1 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır (Çizelge 6). Denemenin ilk yılında en fazla yumruları sürgün veren çeşitler 34 Nolu Hat (%65,01), L.Ngetta (%59,94) ve Vangogh (%53,12) çeşitleri, en az ise Granola (%13,39) ve Quinta (%11,91) çeşitleridir. Denemenin ikinci yılında 34 Nolu Hat (%59,33), Morene (%57,67), Ağria (%53,53) ve Ardenta (%52,15) çeşitlerinin yumruları en fazla sürgün vermiş, Famosa (%14,84) ve Monaliza (%9,45) çeşitlerinin yumruları en az sürgün vermiştir. Yılların ortalamasında ise yine 34 Nolu Hat (%62,17), Morene (%50,88) ve Ausonia (%48,33) çeşitlerinin yumruları en fazla sürgün oluşturmuştur, Granola (%18,42), Famosa (%17,95) ve Quinta (%17,73) çeşitlerinin yumruları ise en az sürgün vermiştir (Çizelge 6).



**Çizelge 6.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Depolama Sonrası Sürgün Verme Oranlarına Ait Ortalamalar (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
34 Nolu Hat	65,01 A	59,33 A	62,17 A
Morene	44,09 ABCDE	57,67 A	50,88 AB
Ausonia	50,83 ABCD	45,85 ABC	48,33 ABC
Fianna	41,93 ABCDEF	43,91 ABCD	42,92 BCD
Santa	35,41 ABCDEF	49,91 AB	42,66 BCD
Agria	27,94 CDEF	53,53 A	40,73 BCDE
L.Ngetta	59,94 AB	21,49 EFG	40,71 BCDE
Ardenta	28,84 BCDEF	52,15 AB	40,49 BCDE
Vangogh	53,12 ABC	26,76 DEFG	39,94 BCDE
Arinda	42,99 ABCDEF	34,65 BCDE	38,81 BCDE
Binella	47,95 ABCD	25,40 EFG	36,67 BCDEF
Cosmos	41,48 ABCDEF	31,25 CDEF	36,36 BCDEF
Marinca	35,37 ABCDEF	27,50 DEFG	31,56 BCDEF
Armada	44,50 ABCDE	15,28 FG	29,89 CDEF
Marfona	22,56 CDEF	30,53 CDEF	26,54 DEF
Marabel	24,78 CDEF	18,90 EFG	21,83 EF
Monaliza	34,05 ABCDEF	9,45 G	21,74 EF
Granola	13,39 EF	23,45 EFG	18,42 F
Famosa	21,07 DEF	14,84 FG	17,95 F
Quinta	11,91 F	23,56 EFG	17,73 F
Ortalama	37,36	33,27	35,32
1998 Yılı Çeşitler: 2,49*	1999 Yılı Çeşitler: 7,88**		
Yıllar: 2,81	Çeşitler Ort.: 4,85**	Yıl x Çeşit: 2,68**	

(\*),(\*\*) İşaretili F Değerleri, Sırasıyla %5 ve %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir

Gerek çeşitlerin sürgün veren yumru oranlarına göre yapılan sıralamalar bakımından deneme yıllarında istikrarsız bir durum göstermeleri, gerekse bazı çeşitlerin 1998 yılında diğerlerinin ise 1999 yılında daha fazla sürgün veren yumru oranına sahip olmaları, yıl x çeşit interaksyonunun önemli olmasına sebep olmuştur (Çizelge 6).

### Yumruların Sürgün Vermeme Oranı

Çeşitlere ait yumruların sürgün vermeme oranları bakımından araştırmanın yapıldığı 1998 ve 1999 yılları arasında çok önemli bir farklılık bulunmaktadır. Bu farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Nitekim, 1998 yılında yumruların sürgün vermeme oranı 1999 yılına göre %69,34 daha fazla olmuştur (Çizelge 7). 1999 yılında sürgün vermeme oranının yüksek olması, bu yılda depodaki sıcaklığın düşük, nispi nemin fazla olmasından kaynaklanabilir.

Gerek deneme yıllarında, gerekse bu yılların ortalamasına göre yapılan varyans analizleri neticesinde yumruların sürgün vermeme yönünden çeşitler arasında %1 ihtimal sınırı dahilinde önemli farklılıklar çıkmıştır (Çizelge 7). Elde edilen değerlere göre denemenin birinci yılında çeşitlerin sürgün vermeme oranları %1,19-50,45, ikinci yılında %0,00-38,3, yılların ortalamasında ise %0,59-43,22 arasında değişmiştir (Çizelge 7). Yılların ortalamasına göre; yumruların sürgün vermeme oranı Famosa (%43,22), Granola (%39,56), Quinta (%33,84) ve Marinca (%30,16) çeşitlerin en fazla, Ausonia (%5,01), L.Ngetta (%2,83), Armada (%2,73) ve Cosmos (%0,59) çeşitlerinde ise en az olmuştur (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Sürgün Vermeme Oranlarına Ait Ortalamalar (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Famosa	48,13 AB	38,31 A	43,22 A
Granola	45,60 ABC	33,52 AB	39,56 AB
Quinta	50,45 A	17,23 ABCDE	33,84 ABC
Marinca	38,38 ABCD	21,95 ABCDE	30,16 ABCD
Marfona	34,59 ABCD	24,33 ABCD	29,46 ABCDE
Agria	23,92 ABCDE	26,39 ABC	25,15 BCDEF
Fianna	23,99 ABCDE	20,41 ABCDE	22,20 BCDEFG
Morene	27,34 ABCDE	15,09 BCDE	21,21 BCDEFG
Santa	18,63 ABCDE	16,04 BCDE	17,33 CDEFGH
Binella	20,52 ABCDE	9,34 CDE	14,93 CDEFGH
Marabel	15,47 BCDE	11,82 BCDE	13,64 DEFGH
Ardenta	26,94 ABCDE	0,00 E	13,47 DEFGH
Arinda	19,12 ABCDE	0,57 E	9,84 EFGH
Monaliza	6,58 DE	12,83 BCDE	9,70 EFGH
Vangogh	12,63 CDE	5,31 CDE	8,96 FGH
34 Nolu Hat	12,83 CDE	3,61 DE	8,21 FGH
Ausonia	7,75 DE	2,27 E	5,01 GH
L.Ngetta	5,68 DE	0,00 E	2,83 GH
Armada	2,92 E	2,54 DE	2,73 GH
Cosmos	1,19 E	0,00 E	0,59 H
Ortalama	22,13 A	13,08 B	
1998 Yılı Çeşitler: 2,22**		1999 Yılı Çeşitler: 3,33**	
Yıllar: 11,79**		Çeşitler Ort.: 4,55**	Yıl x Çeşit: 0,65

(\*\*) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

### Hastalıklı Yumru Oranı

Çizelge 8'in incelenmesinden de görüleceği gibi tim çeşitlerin ortalaması olarak hastalıklı yumru oranı, 1998 yılında %17,64, 1999 yılında ise %40,11 olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Denemenin ikinci yılında hastalıklı yumru oranının yüksek olması, ikinci yılda dikilen yumruların sertifikaya yönünden bir kademe geri gitmesi, ayrıca yetiştirme mevsimi sonuna doğru Mycoplasma hastalığının fazla olmasından kaynaklanabilir. Agria (%7,72) ve Marinca (%8,12) çeşitleri hariç, diğer çeşitlerin hastalıklı yumru oranı 1999 yılında daha fazla olmuştur.

Hastalıklı yumru oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılık 1998 yılında önemsiz, 1999 yılında yıllar ortalamasında ise %1 ihtimal sınırı dahilinde önemli çıkmıştır (Çizelge 8). 1998 yılında %36,08 ile Monaliza, %32,08 ile Arinda çeşidi en yüksek oranda, %3,65 ile Fianna, %7,87 ile 34 Nolu Hat en düşük oranda, 1999 yılında ise Armada (%76,45), Binella (%74,99) ve Monaliza (%67,85) çeşitleri en yüksek, Agria (%7,72), 34 Nolu Hat (%11,23), Marinca (%8,12) çeşitler en düşük oranda, yılların ortalamasında ise Armada (%54,45), Monaliza (%51,96) ve Binella (%48,30) çeşitlerinde en yüksek, 34 Nolu Hat (%9,54) ve Marinca (%8,20) çeşitlerinde en düşük hastalıklı yumru bulunmuştur (Çizelge 8).

Bazı çeşitlerin (Agria ve Marinca) 1998 yılında, diğerlerinin ise 1999 yılında daha yüksek hastalıklı yumru oranlarına sahip olmalarının yanı sıra, çeşitlerin hastalıklı yumru

oranlarına göre sıralanışlarının yıllar arasında farklılık göstermesi yıl x çeşit etkisinin önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 8).

**Çizelge 8.** Denemeye Alınan Çeşitlerin Hastalıklı Yumru Sayılarına Ait Ortalamalar (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Armada	32,08 AB	76,45 A	54,45 A
Monaliza	36,08 A	67,85 AB	51,96 AB
Binella	21,62 ABC	74,99 A	48,30 ABC
Vangogh	22,12 ABC	60,60 ABC	41,36 ABCD
Arinda	17,28 ABC	60,89 ABC	39,08 ABCDE
Quinta	25,17 ABC	51,56 ABCDE	38,36 ABCDEF
Cosmos	14,76 ABC	57,77 ABCD	36,26 BCDEFG
Ardenta	21,09 ABC	45,83 BCDEF	33,45 CDEFG
Granola	27,10 ABC	33,29 DEFGH	30,19 DEFGH
Marabel	19,66 ABC	38,56 CDEFG	29,10 DEFGHI
Ausonia	10,82 BC	46,74 BCDEF	28,78 DEFGHI
Binella	13,46 ABC	41,11 BCDEFG	27,28 DEFGHI
Marfona	13,15 ABC	32,30 DEFGH	22,72 EFGHIJ
Famosa	14,29 ABC	27,56 EFGH	20,92 FGHIJ
Santa	16,78 ABC	23,08 FGH	19,93 GHIJ
Fianna	3,65 C	22,09 FGH	12,87 HIJ
Morene	10,38 BC	14,68 GH	12,53 IJ
Agria	16,74 ABC	7,72 H	12,23 IJ
34 Nolu Hat	7,87 C	11,23 H	9,54 J
Marinca	8,28 BC	8,12 H	8,20 J
Ortalama	17,64 B	40,11 A	28,87
1998 Yılı Çeşitler: 1,40		1999 Yılı Çeşitler: 7,63**	
Yıllar: 91,18**	Çeşitler Ort.: 7,17**	Yıl x Çeşit: 2,71**	

(\*\*) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

Bu denemeden elde edilen iki yıllık sonuçların ortalamasına göre; incelenen özellikler bakımından denemeye alınan çeşitler içerisinde Agria, Marinca, Quinta ve Marfona çeşitleri depolama şartlarında en iyi sonucu göstermişlerdir.

## KAYNAKLAR

ANONİM, 1999.FAO Production Year Book. Roma.

BERGTHALLER, W., PUTZ, B., 1978. Landwirtschaftilche-Forschung. Publ. 1978. Sonderheft 34-1, 134-143.

BURTON, W.G., 1964. The Potato A Survey Of Its History And Of Factors Influencing Its Yield, Nutritive Value, Quality And Storage. H.Veenman And Zonen N.V., Wageningen, Holland., 382 S.

ERTAN, Ü., 1980. Adapazarı Ve Çevresinde Tarımı Yapılan Önemli Patates Çeşitlerinin Verim Sonrası Fizyolojisi Üzerine Araştırma (Doktora Tezi). TÜBİTAK Tarım V Ormancılık Araştırma Gurubu. Proje No:TOAG-281. Adana.

- ES. A.V. and HARTMANS, K.J., 1987. Structure And Chemical Composition Of The Potato. In "Potato Storage" Edit. By A. Rastowski, A. Van Es Et Al. Pudoc Wageningen.
- JONIER, S. and A. MACKEY., 1962. Weight Loss, Specific Gravity And Mealiness During Storage Of Russet Burbank Potatoes. Am. Potato J., 39:320-325.
- SCHIPPERS, P.A., 1971 A. The Relation Between Storage Contitions And Changes In Weight And Specific Gravity Of Potatoes. Am. Potato J., 48: 313-319.
- SMITH, O., 1933. Studies Of Potato Storage. Cornell Univ. Agric. Exp.Stn. Bull., 533.
- SMITH, W.L., JR., 1952. Effect Of Storage Temperature, Injury And Exposure On Weight Loss Surface Discoloration On New Potatoes. Am.Potato J., 29, 55-61.
- SPARKS, W.C., 1965. Effect Of Storage Temperature On Storage Losses Of Russet Burbank Potatoes. Am.Potato J., 42 : 241-246.
- TALLEY, E.A., T.J. FITSPATRICK, W.L. PORTER and H.J. MURPHY., 1961. Chemical Composition Of Potatoes. I. Preliminary Studies On The Relationships Between Specific Gravity And Nitrogenous Constituents. J.Food-Sci., 26:351-355.
- YILDIZ, N., 1986. Araştırma Ve Deneme Metotları Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Zootečni Bölümü. S:111. Erzurum.

## ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA ADAPTASYON VE VERİM DENEMESİNE ALINAN PATATES ÇEŞİTLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Kemalettin KARA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM

**ÖZET:** Bu çalışma da, Erzurum ekolojik koşullarında 1998 ve 1999 yıllarında yetiştirilen yabancı kaynaklı ve yerli patates çeşitlerinin bazı kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırmanın iki yıllık sonuçlarının ortalamalarına göre; çeşitlerin özgül ağırlığı 1,066-1,101, kuru madde oranı %17,87-27,54, nişasta oranı %11,58-17,97, protein oranı %7,48-10,51, cips verimliliği %34,01-39,84 ve cipsin yağ çekme oranı %24,92-35,83 arasında değişmiştir. İncelenen kalite özellikleri bakımından L. Ngetta, Ardentia, Fianna, 34 Nolu Hat ve Vangogh çeşitlerinin diğer çeşitlerden daha üstün olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Patates, verim, kalite.

### A RESEARCH ON SOME QUALITY PROPERTIES OF POTATO VARIETIES GROWN IN ERZURUM

**SUMMARY:** In this study, some quality properties of foreign origin and domestic potatoes grown in the ecological conditions of Erzurum in 1998 and 1999 were determined. According to two years-means results of the research, the specific gravity, dry matter content, starch content, protein content, chips productivity and chips oil absorption ratio of the varieties showed a change as 1.066-1.101, %17.87-27.54, %11.58-17.97, %7.48-10.51, %34.01-39.84 and %24.92-35.83 respectively. L. Ngetta, Ardentia, Fianna, 34 Number Strain and Vangogh gave better results in terms of quality traits studied.

**Key Words:** Potatoe, yield, quality.

### GİRİŞ

Patates, temel besin maddeleri arasında yer alan dünyada ve ülkemizde kültürü yapılan önemli bir bitkidir. Bünyesindeki karbonhidrat, protein, mineral maddeler ve vitaminleri ile insan beslenmesinde özellikle bazı ülkeler için vazgeçilmez bir gıda maddesidir. Birim alanda verimin artırılabilmesi ve istenilen kalite özelliklerinin elde edilmesi için hastaliksız, yüksek verim kabiliyetine sahip tohumluk, iyi bir sulama, bakım ve ilaçlamanın yanında uygun bir gübreleme de gerekmektedir.

Genel olarak, tohumluğun verime etkisi %10-20 arasında değişen oranla gösterilirse de, bitki türüne ve kullanılan tohumluğun kalitesine göre bu oran çok daha değişken olabilmektedir. Nitekim patates gibi vejetatif organları tohumluk olarak kullanılan bitkilerde tohumluk payı daha yüksek olmaktadır. İyi bir tohumluk kullanılmadığı sürece en iyi yetiştirme teknikleri uygulansa bile tohumluğun o ürünün verimine ve kalitesine olan etkisi yok edilemez (Arslan,1998). Bundan dolayı gelişmiş ülkelerde çeşit geliştirmeye ve tohumluk üretimine özel bir önem verilmektedir. Ülkemizde ise çeşit geliştirme yönünden iyi bir alt yapı olmadığından, sertifikalı tohumluk üretimi ithalat yolu ile daha ziyade Hollanda ve Almanya'dan getirilen çoğunlukla anaç kademedeki tohumluklara dayalı olarak yapılmaktadır.

Patatesin kalitesi üzerine Şenol (1971) Erzurum ekolojik şartlarında yaptığı araştırmada çeşitlerin özgül ağırlıklarının 1,0561-1,0800; nişasta oranlarının %10,8-19,7; kuru madde oranlarının %14,5-25,0; protein oranlarının ise %1,75-3,67 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Verma ve ark. (1975), Hindistan'da 3 farklı bölgede 8 çeşit üzerinde yaptıkları araştırmada, çeşitlerin özgül ağırlıklarının 1,062-1,106; kuru madde oranlarının ise %17,8-23,0 arasında değiştiğini saptamışlardır. Vakis (1978), Kıbrıs ekolojik şartlarında yetiştirilen 50 patates varyetesinin yumru kalitesini araştırmış varyetelerin özgül ağırlıklarının 1,0609-

1,0858; nişasta oranlarının %11,91-15,75; kuru madde oranlarının ise %17,62-21,62 arasında değiştiğini bildirmektedir. Abdel-Aal ve ark. (1984), Mısır'da 5 patates varyetesinin yumru kalitesini araştırmışlar, varyetelerin nişasta oranlarının %13,2-18,9; kuru madde oranının ise %17,76-26,70 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Sadık (1984), farklı iklim şartlarının yumru kalitesi üzerine fazla etki yapmadığını, fakat verimi etkilediğini; nitekim, Macaristan'da 35 farklı bölgede yaptığı araştırmada, patates yumrularının kuru madde oranlarının %21,55-23,30; nişasta oranlarının (kuru madde de) %55,0-58,1; ham protein oranlarının ise (kuru madde de) %6,6-7,9 arasında değiştiğini kaydetmektedir. Gaur ve ark. (1984), Hindistan'da 67 patates varyetesi ve hibritleri üzerinde yaptıkları araştırmada, çeşitlerin kuru madde oranlarının %17,4-24,9; protein oranlarının ise %1,1-2,13 arasında değiştiğini saptamıştır.

Chernikova (1984), 40 patates varyetesi üzerinde Rusya'da yapmış olduğu araştırmada varyetelerin protein oranlarının %1,1-2,9 arasında değiştiğini kaydetmektedir. Şekerci ve ark. (2000), Niğde'de 21 patates çeşidi ile yaptıkları çalışmada, çeşitlerin kuru madde oranlarının %16,3-22,8 ve protein oranlarının ise %10,0-14,9 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışma, yabancı kaynaklı ve bölgede üretimi yapılan bazı patates çeşitlerinin kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

## **MATERYAL ve METOD**

### **Materyal**

Araştırmada yurt dışından getirilen Ausonia, Marabel, Fianna, Cosmos, L.Ngetta, Ardentia, Armada, Marinca, Santa, Quinta, Binella çeşitleri ile bölgede üretimi yapılan Agria, Famosa, Granola, Marfona, Morene, 34 Nolu Hat, Monaliza ve Vangogh çeşitleri kullanılmıştır.

Çalışmada, %21'lik amonyum sülfat, %16-18'lik süper fosfat ve %48-50'lik potasyum sülfat formunda gübreler kullanılmıştır.

### **Metod**

Deneme, Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 6 ve 4 numaralı deneme alanlarında kurulmuştur. Deneme 1998 yılında 6 numaralı, 1999 yılında ise 4 numaralı deneme alanlarında kurulmuştur.

Deneme "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme desenine göre (Düzgüneş, 1963), 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parsel alanı  $7,0 \times 2,8 = 19,6 \text{ m}^2$ 'dir. Her parsel 4 sıradan, her sıra ise 20 ocaktan oluşmuştur. Dikim ocak usulü yapılmıştır. 70 cm x 35 cm sıra aralık mesafeleri (Şenol, 1973) göre markörle belirtilen ocaklara yumrular elle bırakılmıştır.

Deneme alanına her çeşit için dekara 10 kg N, 10 kg ve 5 kg  $\text{K}_2\text{O}$  hesabı ile gübre uygulanmıştır (Ferzanejad, 1971).

Yetiştirme mevsimi boyunca gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Hasatta her parselin iki başından birer ocak ve kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak dışlanmış, parsellerin her birinin hasat alanı  $6,3 \text{ m} \times 1,4 \text{ m} = 8,82 \text{ m}^2$  olmuştur. Her çeşide ait bu parsellerden alınan örneklerden laboratuvar da aşağıdaki hususlar değerlendirilmiştir.

**Özgül Ağırlık:** Reimann terazisi (İncekara, 1973) ile havada-suda tartılarak hesaplanmıştır.

**Kuru Madde:** 100'er gramlık yumru örnekleri alınarak dilimlendikten sonra  $70^\circ\text{C}$ 'ye ayarlanan kurutma dolabında 48 saat bekletilerek bulunmuş ve taze ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

**Nişasta Oranı:** Özgül ağırlıkla nişasta oranı arasında müspet korelasyon olup (Şenol, 1971) Maercher ve Landuwerths tarafından bu ilişki esasına göre hazırlanan Çizelgelerden faydalanarak özgül ağırlıkları tayin edilen çeşitlerin nişasta oranları bulunmuştur.

**Protein Oranı:** Kuru madde tayininden sonra öğütülüp şişelenen örnekler, kapaksız olarak 24 saat  $70^\circ\text{C}$ 'ye ayarlı kurutma fırınında bekletildikten sonra, ağızları kapatılarak

buzdolabında saklanmış (Kaçar, 1972), Kjeldahl metoduyla (Kadaster, 1960) ham protein analizleri yapılmış ve kuru maddenin yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

**Cips Verimliliği:** Patates yumruları yıkanıp, cips dilimleme aletiyle 1,0-1,5 mm kalınlıkta dilimlendikten sonra, 100'er gr tartılarak, soğuk suda yıkanmış; iki havlu arasında fazla suları giderilmiştir. Daha sonra 100 gram ağırlığındaki dilimler, 190 °C'de 2 dakika süreyle kızartılmışlardır. Soğuduktan sonra tartılarak taze ağırlığın yüzdesi olarak hesaplanmıştır (ŞENOL, 1973).

**Cipsin Yağ Çekme Oranı:** Kızartılan cipslerden 10' ar gram alınarak, porselen havanda iyice dövüldükten sonra 73 cm<sup>3</sup> eter içerisine konarak 24 saat bekletilmiş, bu sürenin sonunda eterden çıkarılan örnekler 70 °C'deki fırında kurutularak tartılmış ve yağ çekme oranları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Şenol, 1973).

$$\text{Cipsin yağ çekme oranı (\%)} = (10-k).10$$

Buradaki "k" eter tarafından yağ alınmış ve kurutulmuş örneğin ağırlığıdır.

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **Özgül Ağırlık**

Çeşitlerin 1998 ve 1999 yıllarında deneme parsellerinden alınan yumru örneklerinde hesaplanan özgül ağırlık ortalamaları ve varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Denemenin ilk yılında çeşitlerin özgül ağırlık ortalaması 1,087, ikinci yılında ise 1,076 olup, yıllar arasındaki bu farklılık %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Çizelge 1). Denemenin birinci yılında yumruların özgül ağırlığının fazla olması; bu yıldaki patateslerin yetiştirme süresinin daha uzun, iklim ve toprak şartlarının daha elverişli olmasından kaynaklanabilir. Denemenin ikinci yılında Arında (1,085) ve Famosa (1,082) çeşitleri hariç diğer çeşitlerin özgül ağırlığı birinci yıla göre düşük olmuştur. Özgül Ağırlık bakımından gerek 1998 ve 1999 yıllarında gerekse yıllar ortalamasında çeşitler arasında %1 ihtimal sınırına göre çok önemli olan farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çeşitlerin özgül ağırlıkları 1998 yılında 1,070-1,108, 1999 yılında 1,060-1,093 arasında, yılların ortalamasında ise 1,066-1,101 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Bu sonuçlar Şenol (1971)'un (1,056-1,080), Verma ve ark. (1975)'nin (1,062-1,106), Vakı (1978)'in (1,060-1,106) değişik yerlerde farklı patates çeşitleri üzerine yaptıkları araştırma sonuçlarına tam bir uyum göstermektedir. Yıllar ve yıllar ortalamasına göre en yüksek özgül ağırlık L.Ngetta (1,108, 1,093 ve 1,101) çeşidinde tespit edilmiştir. En az ise 1998 yılında Marinca (1,070), 1999 ve yıllar ortalamasında ise Binella (1,060 ve 1,066) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında görülen bu farklılık çeşitlerin genetik yapısından ileri gelmektedir.

### **Kuru Madde Oranı**

Patates çeşitlerinin yumrularının kuru madde oranları ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerin yumrularının kuru madde ortalaması 1998 yılında %23,16, 1999 yılında ise %21,74 olup, yıllar arasındaki bu fark %1 ihtimal sınırında önemli olmuştur (Çizelge 2). 1998 yılında ortalamanın 1999 yılına göre yüksek olması, bu yılda vejetasyon süresinin daha uzun olmasından kaynaklanabilir. Denemenin ilk yılında Arında (%21,12), Cosmos (%22,44), Famosa (% 21,55), Granola(%20,04) ve Marinca (%18,74) çeşitleri hariç diğer çeşitlerin kuru madde oranı daha fazla olmuştur (Çizelge 2). Gerek 1998 ve 1999 yıllarında ve gerekse bu yılların ortalamasına göre yapılan varyans analiz neticesinde yumruların kuru madde oranı bakımından çeşitler arasında %1 ihtimal dahilinde önemli bir farklılık çıkmıştır (Çizelge 2). Çeşitlerin yumrularının kuru madde oranı 1998 yılında %18,74-28,81, 1999 yılında %16,98-26,26 ve yıllar ortalamasında ise %17,87-27,54 arasında değişmiştir. Hem yıllar, hem de yıllar ortalamasında L.Ngetta ve Ardentta çeşitlerinin kuru madde oranı en yüksek, Armada, Marinca ve Binella çeşitlerinin ise en düşük olmuştur (Çizelge 2). Çeşitler arasındaki bu farklılık yetiştirme süreleri ve genetik yapılarından kaynaklanabilir. Denemeden elde edilen değerler Şenol (1971), Abdel-Aal ve ark. (1984), Guar ve ark. (1984), Sadık (1984), Şekerci ve ark. (2000)'nin elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 1.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Özgül Ağırlıklarına Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
L.Ngetta	1,108 A	1,093 A	1,101 A
Ardenta	1,101 AB	1,092 A	1,097 AB
Fianna	1,108 A	1,083 ABC	1,096 ABC
34 Nolu Hat	1,097 ABC	1,088 AB	1,093 ABCD
Vangogh	1,092 BCD	1,088 AB	1,090 BCD
Agria	1,095 ABC	1,083 ABC	1,089 BCDE
Morene	1,097 ABC	1,082 ABC	1,089 BCDE
Ausonia	1,093 BC	1,078 ABCD	1,086 CDEF
Arinda	1,083 CDEFGH	1,085 ABC	1,084 DEFG
Santa	1,085 CDEFG	1,075 BCDE	1,083 DEFGH
Cosmos	1,085 CDEFG	1,082 ABC	1,083 DEFGH
Famosa	1,076 EFGH	1,082 ABC	1,079 EFGH
Quinta	1,085 CDEFG	1,072 CDE	1,078 FGHI
Marabel	1,088 BCDEF	1,063 DE	1,076 FGHIJ
Granola	1,076 EFGH	1,073 BCDE	1,075 GHIJ
Marfona	1,090 BCDE	1,065 DE	1,074 GHIJ
Monaliza	1,078 DEFGH	1,065 DE	1,072 HIJ
Armada	1,075 FGH	1,062 E	1,068 IJ
Marinca	1,070 H	1,065 DE	1,067 J
Binella	1,073 GH	1,060 E	1,066 J
Ortalama	1,087 A	1,076 B	1,082
1998 Yılı Çeşitler: 6,46**		1999 Yılı Çeşitler: 3,29**	
Yıllar: 56,56**		Çeşitler Ort.: 9,53**	
		Yıl x Çeşit: 1,44	

(\*\*) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

**Çizelge 2.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularında Tespit Edilen Kuru Madde Sonuçlarına Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
L.Ngetta	28,81 A	26,26 A	27,54 A
Ardenta	28,13 AB	25,70 A	26,92 AB
Morene	27,54 ABC	23,73 AB	25,63 ABC
Fianna	26,44 ABCD	23,04 ABC	24,74 ABCD
Vangogh	23,73 BCDEF	25,16 A	24,45 ABCD
34 Nolu Hat	25,43 ABCDE	22,98 ABC	24,21 BCD
Agria	24,91 ABCDE	23,03 ABC	23,97 BCDE
Arinda	21,12 EFGH	25,16 A	23,14 CDEF
Santa	24,54 ABCDEF	21,39, ABCD	22,97 CDEF
Cosmos	22,44 DEFGH	23,15 ABC	22,80 CDEFG
Ausonia	23,01 CDEFGH	21,53 ABC	22,27 DEFG
Famosa	21,55 EFGH	22,13 ABC	21,84 DEFGH
Granola	20,04 EFGH	21,74 ABC	20,89 EFGHI
Marfona	22,10 DEFGH	19,67 BCD	20,88 FGHI
Marabel	22,82 CDEFGH	18,44 CD	20,63 FGHI
Quinta	22,49 DEFGH	18,39 CD	20,44 FGHI
Monaliza	21,34 EFGH	19,28 BCD	20,31 GHI
Armada	19,40 GH	18,38 CD	18,89 HI
Marinca	18,74 H	18,81 CD	18,74 I
Binella	18,76 H	16,98 D	17,87 I
Ortalama	23,16 A	21,74 B	22,45
1998 Yılı Çeşitler: 9,07**		1999 Yılı Çeşitler: 7,20**	
Yıllar: 14,54**		Çeşitler Ort.: 13,11**	
		Yıl x Çeşit: 2,08*	

(\*),(\*\*) İşaretli F Değerleri, Sırasıyla %5 ve %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.



Denemenin ikinci yılında Vangogh, Arinda, Cosmos, Famosa, Granola ve Marinca çeşitlerinin kuru madde oranının birinci yıla göre fazla olması yıl x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 2).

### Nişasta Oranı

Denemeye alınan çeşitlerin yumrularının nişasta oranları ve bununla ilgili varyans analizi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de tüm çeşitlerin ortalaması olarak yumruların nişasta oranı, 1998 yılında %15,44, 1999 yılında ise %13,32 olmuştur. Yıllar ortalamasında rakamsal fark görülmesine rağmen, istatistiki olarak bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 3). Çeşitler tek tek incelendiğinde bütün çeşitlerin yumrularının nişasta oranının 1999 yılında daha az olduğu belirlenmiştir. Bu durumun ikinci yılda yetiştirme süresinin daha kısa olması, ayrıca iklim ve toprak şartlarının elverişsiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 3.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Nişasta Oranlarına Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
L.Ngetta	19,47 A	16,47 A	17,97 A
Ardenta	18,13 AB	16,13 AB	17,13 AB
Fianna	19,40 A	14,47 ABCDE	16,93 ABC
34 Nolu Hat	17,13 ABC	15,47 ABC	16,30 ABC
Morene	17,13 ABC	14,47 ABCDE	15,80 ABCD
Vangogh	16,13 ABCDEF	15,47 ABC	15,80 ABCD
Agria	16,80 ABCD	14,47 ABCDE	15,63 ABCDE
Morene	16,47 ABCDE	13,47 ABCDE	14,97 BCDEF
Ausonia	14,47 BCDEFG	14,80 ABCD	14,63 BCDEFG
Santa	16,13 ABCDEF	12,90 ABCDE	14,51 CDEFG
Cosmos	14,80 BCDEFG	14,13 ABCDE	14,46 CDEFG
Marfona	15,80 ABCDEF	11,40 DE	13,60 DEFGH
Quinta	14,80 BCDEFG	12,13 CDE	13,46 DEFGH
Famosa	13,13 DEFG	13,47 ABCDE	13,30 DEFGH
Marabel	15,47 BCDEFG	10,77 E	13,12 FGH
Granola	13,13 DEFG	12,47 BCDE	12,80 FGH
Monaliza	13,47 CDEFG	11,10 DE	12,28 GH
Armada	12,79 EFGH	10,73 E	11,76 H
Marinca	11,80 G	11,40 DE	11,60 H
Binella	12,47 FG	10,70 E	11,58 H
Ortalama	15,44 A	13,32 A	14,38
1998 Yılı Çeşitler: 7,06**		1999 Yılı Çeşitler: 5,17**	
Yıllar: 1,60		Çeşitler Ort.: 2,40**	
Yıl x Çeşit: 1,58			

(\*\*) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

Çeşitlerin yumrularının nişasta oranları 1998 yılında %11,80-19,47, 1999 yılında %10,70-16,47 ve yıllar ortalamasında ise %11,58-17,97 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Çeşitler arasındaki bu farklılık, hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında, istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Nişasta oranı bakımından çeşitler arasındaki bu farklılık çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Gerek deneme yıllarında ve gerekse yıllar ortalamasında en yüksek nişasta oranı L.Ngetta (%19,47, 16,47 ve 17,97) ve Ardenta (%18,13, 16,13 ve 17,13) çeşidinde, en az ise Marinca (%11,80, 11,40 ve 11,60) ve Binella (%12,47, 10,70 ve 11,58) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Patates çeşitlerinin nişasta oranını Şenol (1971), %10,80-19,70, Abdel-Aal ve ark. (1984) %13,2-18,9 arasında değiştiğini tespit etmiş olup, bu denemeden elde edilen neticelerde tam bir benzerlik olduğu görülmektedir.

### Protein Oranı

Çeşitlerin yumrularının protein oranlarına (Kuru madde de) ait ortalamalar ve varyans analizleri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çeşitlerin ortalaması olarak yumrudaki protein oranlarının, 1999 yılında 1998 yılına göre %20,86 daha fazla olduğu görülmektedir. Bu fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). 1999 yılındaki yumrudaki protein oranının daha fazla olması; bu yılda patateslerin yetiştirme sürelerinin 1998 yılına göre kısa olmasından ileri gelmektedir.

**Çizelge 4.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Yumrularının Protein Oranlarına Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Binella	8,85 AB	12,18 A	10,51 A
Quinta	7,86 BC	11,37 AB	9,61 AB
Granola	10,02 A	8,95 BC	9,48 ABC
Marabel	8,28 ABC	10,35 ABC	9,32 ABCD
Vangogh	8,33 ABC	10,14 ABC	9,23 ABCD
Marinca	8,42 ABC	9,95 ABC	9,18 ABCD
Armada	8,45 ABC	9,86 ABC	9,15 ABCD
L.Ngetta	8,21 ABC	9,56 ABC	8,88 ABCD
Famosa	7,70 BC	9,57 ABC	8,63 BCD
Santa	7,76 BC	9,35 ABC	8,55 BCD
Agria	8,22 ABC	8,86 BC	8,54 BCD
Fianna	7,41 BC	9,55 ABC	8,48 BCD
Monaliza	7,47 BC	9,43 ABC	8,45 BCD
Marfona	7,21 BC	9,52 ABC	8,36 BCD
34 Nolu Hat	7,56 BC	8,99 BC	8,27 BCD
Arinda	7,70 BC	8,63 BC	8,16 BCD
Ausonia	7,08 BC	9,03 BC	8,05 BCD
Morene	7,01 BC	8,46 BC	7,73 BCD
Cosmos	6,81 C	8,55 BC	7,68 CD
Ardenta	6,99 BC	7,98 C	7,48 D
Ortalama	7,86 B	9,51 A	8,68
1998 Yılı Çeşitler: 1,96*		1999 Yılı Çeşitler: 2,38**	
Yıllar: 73,84**		Çeşitler Ort.: 3,10**	Yıl x Çeşit: 1,26

(\*),(\*\*) İşaretili F Değerleri, Sırasıyla %5 ve %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

Çizelge 4 incelenirse, yumruların protein oranları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark bulunduğu görülür. Bu maksatla yapılan varyans analizleri neticesinde hesaplanan F değerleri, 1998 yılında %5, 1999 yılında ve yıllar ortalamasında ise %1 ihtimal sınırlarına göre önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Denemenin ilk yılında çeşitlerin yumrularının protein oranları %6,8-10,02, 1999 yılında %7,98-12,18, yıllar ortalamasında %7,48-10,51 arasında değişmiştir. Denemenin ilk yılında yumrularında en fazla protein oranı Granola (%10,02), Binella (%8,85) ve Armada (%8,45) çeşitlerinde, en az ise Cosmos (%6,81) ve Ardenta (%6,99) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ve yıllar ortalamasında ise en fazla Binella (%12,18 ve 10,51) ve Quinta (%11,37 ve 9,61) çeşitlerinde; en az ise Ardenta (%7,48) ve Cosmos (%7,68) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yumruların protein oranları bakımından çeşitler arasında görülen bu farklılık, çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır. Denemeden elde edilen değerler Sadık (1974), Şekerci ve ark. (2000) nın tespit ettikleri neticelerle uygunluk göstermektedir.

## Cips Verimliliği

Çeşitlerin cips verimliliğine ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 5'de gösterilmiştir. Çeşitlerin ortalaması 1998 yılında %36,05, 1999 yılında ise %37,96 olmuştur. Bu fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

Çeşitlerin yumrularının cips verimliliği ortalaması 1998 yılında %33,38-40,72, 1999 yılında %32,47-41,53 ve yıllar ortalamasında ise %34,01-39,84 arasında değişmiştir. Gerek 1998 ve 1999 yıllarında ve gerekse bu yılların ortalamasına göre yapılan varyans analizleri neticesinde cips verimliliği açısından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Çizelge 5). Cips verimliliğinin yumru özgül ağırlığına bağlı bulunduğu bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Pratt ve ark., 1952; Smith, 1968; Şenol, 1973). Erzurum'da yapılan bu çalışmada bazı çeşitlerin sapma göstermesine rağmen özgül ağırlığı fazla olan çeşitlerin cips verimliliği de yüksek olmuştur. Örneğin; özgül ağırlığı yüksek olan L.Ngetta çeşidinin cips verimliliği fazla olmuştur. Özgül ağırlığı düşük olan Marinca ve Binella çeşitlerinin cips verimliliği de düşük olmuştur (Çizelge 1 ve 5).

Çizelge 5. Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinin Cips Verimliliğine Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
L.Ngetta	38,46	41,22	39,84
Fianna	40,72	38,20	39,46
Ausonia	38,40	39,26	38,83
Vangogh	35,46	41,53	38,49
Agria	36,03	39,55	37,79
34 Nolu Hat	35,13	40,45	37,79
Cosmos	36,55	38,98	37,76
Quinta	36,26	39,11	37,368
Arinda	37,69	37,58	37,63
Ardenta	36,42	37,23	36,82
Marabel	36,85	36,51	36,68
Armada	34,99	38,35	36,67
Famosa	34,66	38,47	36,56
Monaliza	33,52	39,41	36,46
Morene	35,11	37,43	36,27
Granola	35,63	36,67	36,15
Santa	36,00	34,72	35,36
Marfona	33,38	37,29	35,33
Marinca	34,32	34,92	34,62
Binella	35,56	32,47	34,01
Ortalama	36,05 B	37,96 A	37,01
1998 Yılı Çeşitler: 1,09		1999 Yılı Çeşitler: 1,54	
Yıllar: 12,2**		Çeşitler Ort.: 1,57	
		Yıl x Çeşit: 1,13	

(\*\*) İşaretli F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

## Cipsin Yağ Çekme Oranı

İki yıl Erzurum ekolojik koşullarında denemeye alınan muhtelif patates çeşitlerinin yumrularından elde edilen cipslerin yağ çekme oranlarına ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde, tüm çeşitlerin ortalaması olarak, cipsin yağ çekme oranı birinci deneme yılında %30,83, ikinci deneme yılında %30,54 olmuştur. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Çeşitlerden elde edilen cipslerin yağ çekme oranı birinci deneme yılında %26,26-36,30 arasında olup, en fazla yağ çekme oranı Binella (%36,30), Armada (%35,90) ve Marabel (%35,16) çeşitlerinde, en az ise Ardenta (26,38) ve Vangogh (%26,26) çeşitlerinde

tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında ise çeşitlerin cipslerinin yağ çekme oranları %23.46-35,76 arasında olmuş, bu yılda en fazla Armada (%35,76), Marinca (33,93) ve Binella (%33,83) çeşitlerinde, en az ise Ardentia (%23,46) ve L.Ngetta (%26,50) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yılların ortalamasına göre de, cipsin yağ çekme oranı çeşitlerde %24.92-35.83 arasında değişmekte olup, en fazla Armada (%35,83), Binella (%35,06) ve Marinca (%33,92) çeşitlerinde, en az ise Vangogh (%27,75) ve Ardentia (%24,92) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Cipsin yağ çekme oranı bakımından gerek 1998 ve 1999 yıllarında, gerekse yıllar ortalamasında çeşitler arasında %lihtimal sınırına göre çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Denemeye Alınan Patates Çeşitlerinden Elde Edilen Cipslerin Yağ Çekme Oranlarına Ait Ortalamalar ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşitler	1998	1999	Yıllar Ort.
Armada	35,90 AB	35,76 A	35,83 A
Binella	36,30 A	33,83 AB	35,06 AB
Marinca	33,92 ABCD	33,93 AB	33,92 ABC
Marabel	35,16 ABC	32,36 AB	33,76 ACD
Granola	32,93 BCDE	33,03 ABCD	32,98 ABCDE
Cosmos	29,73 DEFGH	34,40 AB	32,06 ABCDEF
Quinta	30,28 DEFGH	33,00 ABC	31,64 BCDEF
Ausonia	31,31 BCDEF	31,46 ABCDE	31,39 CDEFG
Monaliza	31,21 CDEFG	30,26 BCDE	30,74 CDEFG
Marfona	27,26 FGH	33,26 ABC	30,26 DEFG
Santa	31,55 BCDEF	28,36 CDEF	29,95 EFG
Arinda	29,95 DEFGH	29,56 BCDE	29,75 EFG
Morene	29,46 DEFGH	29,60 BCDE	29,53 EFG
Fianna	28,98 EFGH	29,93 BCDE	29,45 EFG
Famosa	30,86 CDEFGH	27,13 DEF	29,00 FG
L.Ngetta	30,91 CDEFGH	26,50 EF	28,70 FG
34 Nolu Hat	29,80 DEFGH	27,46 DEF	28,63 FG
Agria	28,45 EFGH	28,30 CDEF	28,37 FG
Vangogh	26,26 H	29,23 BCDE	27,75 GH
Ardentia	26,38 H	23,46 F	24,92 H
Ortalama	30,83	30,54	30,68
1998 Yılı Çeşitler: 3,67**		1999 Yılı Çeşitler: 4,26**	
Yıllar: 0,21		Çeşitler Ort.: 5,74**	
		Yıl x Çeşit: 1,54	

(\*\*) İşaretili F Değerleri %1 İhtimal Sınırlarına Göre Önemlidir.

Cipsin yağ çekme oranını ve miktarını belirleyen faktörler olarak, Smith (1968) yumrunun kuru madde miktarı, yağın cinsi, kızartma süresi ve sıcaklığı, dilim kalınlığı gibi hususları sıralamaktadır. Çizelge 3'den görüleceği gibi kuru madde oranı düşük olan çeşitlerin yağ çekme oranı yüksek olmuştur.

## SONUÇ

Erzurum şartlarında adaptasyon ve verim denemesine alınan 20 patates çeşidinin verim ve verim unsurlarına ait kriterler incelendikten sonra, bu çeşitlerin bazı kalite özellikleri de incelenmiştir. İncelenen bazı kalite özellikleri bakımından çeşitlerin farklılık gösterdiği, bu çeşitlerden L.Ngetta, Ardentia, 34 Nolu Hat, Fianna ve Vangogh çeşitlerinin diğer çeşitlere nazaran daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- ABDEL AAL, S.A. and M.K. İMAM., 1984. Comparative Study Of Quality Characters Of Some New Potato Cultivars. Department Of Horticulture, Faculty Of Agriculture, Assiut University, Assiut, Egypt. EAPR: Abstracts Of Conference Papers, Page:257. Interlaken, Switzerland.
- ARSLAN, N., 1998. Tohumluk Patates Üretiminin Problemleri Ve Kooperatifçilik. Kooperatifçilik 80:5-15.
- CHERNIKOVA, M.F., E.A. LADYGINA, E.A.SOLOVLEVAN And I.I.SIDVAKINA.. 1984. Quality Of The Adapted Potato Cultivars. Kartofeli Ovaschchi, 1982. No:2. Institut Kartofelnogo Khozyaistva, Kraskova, Moscow, ESSR. F.C.A. Vol:37. No:6.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. İstatistik Prensipleri Ve Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 578. Ankara.
- FERZANNEJAD, F., 1971.Erzurum Bölgesi Mineral Topraklarda, Nitrojen, Fosfor Ve Potasyumun, Patates Bitkisinde Verim Ve Nişasta Miktarına Etkisi. Basılmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi.
- GAUR, P.C. And P.K. GUPTA., 1984. Evaluation. Of Potato Germplasm For Tuber Dry Matter And Protein Content. Potatoe Res.Inst. Simpla 171001, H.P., F.C.A. Vol: 37,
- İNCEKARA, F., 1973. Endüstri Bitkileri Ve Islahı, Cilt 3: Nişasta-Şeker Bitkileri Ve Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 101 Ege Üniv. Matbaası, (2. Baskı)
- KAÇAR, B., 1972.Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri (2. Baskı) Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:113, Ders K. No: 40, Ankara
- KADASTER, İ. E., 1960. Zirai Kimya Tatbikatı, Birinci Kitap; Yem Analizleri (2.Baskı). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 113, Ders K. No: 40. Ankara Üniv. Basımevi. Ankara.
- PRATT, A.J., J. LAMB JR., J.D. WRİGHT, G. BRADLEY 1952.. Yield Tuber Set, And Quality Of Potatoes; Effect Of Irrigation, date Of Planting, And Straw Mulch On Several Varieties In Up State New York 1948-1951. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Horcha, N. 4. Ball. 876. Apr.
- SADIK, K.S., 1984. Ecologica Zones And Potato Quality And Quantity In Hungary. Department Of Tropical And Subtropical, University Of Agricultural Sci., Gödöllő, Hungary. EAPR. Abstracts Of Conference Papers Page:394-395. Interlaken, Switzerland.
- SMITH, O., 1968. Potatoes Production, Storing, Processing. The Avi. Publ. Co., Lnc., Westport, Connecticut.
- ŞEKERCİ, S., AYŞE, B. ve İLYAS, H., 2000. Patates Çeşit Tescil Denemeleri 1999 Yılı Gelişme Raporu. T.C. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil Ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Faaliyet Raporu 1999. Ankara
- ŞENOL, S., 1970. Erzurum Şartlarında Bitki Sıklığı Ve Tohum Ağırlığının Patateste Verim Ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkisi. Ayyıldız Matbaası, Ankara.

- ŞENOL, S., 1971. Erzurum Ekolojik Şartları Altında Yerli Ve Yabancı Bazı Patates Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay.No:83. Ziraat Fak.Yay. No:30. Araştırma Serisi:10, Atatürk Üniv. Basımevi. Erzurum.
- ŞENOL, S., 1973. Patates Muhafazasında, Sıcaklık, Müddet, Yumru Özgül Ağırlığı Ve Çeşit Özelliğinin Yumruda Şeker, Kuru Madde Ve Cips Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No:159, Zir. Fak. Yay. No:76, Baylan Matbaası. Ankara
- VAKIS, N.J., 1978. Spesific Gravity, Dry Matter Content and Starch Content Of 50 Potatoe Cultivars Grown Under Cyprus Conditions. Agricultural Research Institute Nicosia Cyprus. Potato Research Vol:21. No:3. Page:170-180.
- VERMA, S. C., K. C. JOSHI and T.R. SHARMA., 1975. Some Observations On The Quality Of Potato Varieties Grown in India. EAPR. Absracts Of Conference Papers. Page:162. Wageningen, The Netherlands.

## TÜTÜNE *Agrobacterium tumefaciens* ARACILIĞIYLA (*Nicotiana tabacum*) GEN AKTARIMINDA SICAKLIĞIN ETKİSİ

Turgay ÜNVER<sup>1</sup> Khalid M. KHAWAR<sup>2</sup> İskender PARMAKSIZ<sup>2</sup> Leyla AÇIK<sup>1</sup>

1. Gazi Üniv. Fen Edebiyat Fak. Biyoloji Böl. 06500, Beşevler, Ankara

2. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl. 06110, Dışkapı, Ankara

**ÖZET:** Değişik çevresel faktörlerin bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir. Çevresel stres faktörleri biyotik ve abiyotik olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. *In vitro* koşullarda *Agrobacterium tumefaciens* aracılığıyla bitkilere gen aktarımında önemli olan faktörlerinden birisi de sıcaklıktır. Tütün; gen aktarımı çalışmalarında model bitki olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada tütünün Samsun çeşidi kullanılmış olup, gen aktarım çalışmalarında 22°C sıcaklığın en etkin olduğunu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tütün, *Agrobacterium tumefaciens*, sıcaklık

### EFFECT OF TEMPERATURE ON *Agrobacterium tumefaciens* MEDIATED TRANSFORMATION OF TOBACCO

**SUMMARY:** Various abiotic factors play important role in plant development and production. Environmental stress comes from biologic and abiotic factors. Temperature is an important factor that effects gene transfer process by *Agrobacterium tumefaciens*. Tobacco is generally used as a model plant in gene transfer studies. Tobacco variety Samsun was used in the study to find the effect of temperature and was found that 22 °C was the most effective temperature for the gene transfer studies.

**Key Words :** Tobacco, *Agrobacterium tumefaciens*, temperature

## GİRİŞ

Tütün (*Nicotiana tabacum*) *Solanaceae* familyasına ait bir tür olup, önemli bir üretim potansiyeline sahiptir. 18. yüzyıldan itibaren geleneksel bir tarım türü olan tütüncülük, Türkiye'nin birçok bölgesinde yaygın hale gelmiştir. Tütün; ülkemizde iç tüketimi karşılamak ve ihracat amacıyla üretilmektedir. Türk tütünleri üretim bölgelerine göre 4 guruba ayrılmaktadır. Bu bölgeler: Ege, Marmara-Trakya, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir. Genel olarak *Solanaceae* familyasındaki bitki türlerinin *in vitro* regenerasyon kabiliyetleri yüksek olup, *Agrobacterium* enfeksiyonuna karşı da oldukça hassastırlar. Özellikle tütün, gen aktarım çalışmalarında model bitki olarak kullanılmaktadır (Özcan ve ark. 2001). Değişik organizmalardan izole edilen genler öncelikle bu bitkide test edilmektedir. İlk olarak *A. tumefaciens* aracılığı ile tütün yaprak disklerine gen aktarımı Horsch ve ark (1985) tarafından yapılmıştır. Günümüzde biyolistik, elektroporasyon, mikroenjeksiyon ve *A. tumefaciens* aracılığı ile birçok bitki türüne gen aktarımı yapılabilmektedir. Gen aktarımında en yaygın olarak kullanılan araç *A. tumefaciens* bakterisidir. Bu bakteri yardımıyla tütün, patates (Uranbey ve ark.2001), kolza (Mirici ve ark. 2001) ve mercimek (Khawar ve Özcan

2002) gibi birçok kültür bitkisine gen aktarımı başarılı ve sürekli bir şekilde yapılabilmektedir. *A. tumefaciens* bakterisi *Rhizobiaceae* familyasına ait olup, doğal genetik mühendisi olarak adlandırılmaktadır. *A. tumefaciens* gram (-) bir bakteridir. Enfeksiyon sonucu bitkilerde kök boğazı uru hastalığına sebep olmaktadır. Bunu da taşıdığı Ti (tümör oluşturma) plasmidi sayesinde sağlamaktadır. Ti plasmidi bitkilere gen aktarımı için virülens bölgesini ve T-DNA bölgesini içermektedir (Özcan ve ark. 2001).

Değişik çevresel faktörlerin bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir. Çevresel stres faktörleri biyotik ve abiyotik olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Biyotik stres başka organizmalar tarafından enfeksiyon veya organizmalar arasındaki rekabeti içermektedir. Abiyotik stresler (fiziko kimyasal): sıcaklık, değişik kimyasallar, kuraklık, ışık, radyasyon gibi dış (çevresel) faktörler sayılabilir. *In vitro* koşullarda gen aktarımı yaparken en etkileyici çevresel faktörlerden biriside sıcaklıktır. Bu çalışmada da *A. tumefaciens* aracılığıyla tütüne gen aktarımında sıcaklığın etkisi araştırılmıştır.

### **Bitki Materyali**

Araştırmada Samsun tütün çeşidi kullanılmıştır. Steril koşullarda büyütülen bitkilerden elde edilen tütün yaprakları bisturi yardımıyla kesilerek 0.5 cm büyüklüğünde parçalara ayrılarak gen aktarımında kullanılmıştır.

### ***Agrobacterium Tumefaciens* Materyali**

Çalışmada non-onkogenik GV2260 p35S GUS-INT *A. tumefaciens* hattı kullanılmıştır. p35S GUS-INT plazmidi T-DNA bölgesinde seçici NPT-II ve gözlenebilen GUS markör genlerini taşımaktadır.

### **Bakterinin Uzun Süreli Muhafazası**

Bakteri kültürleri "Nescofilm" ile sarılmış, ters çevrilen petri kutularında 4°C'de 6 hafta korunmuştur. Daha uzun süreli muhafaza işlemi, eşit miktarda bakteri kültürü ve %40 glycerol içeren NB (Nutrien Broth), 2 ml'lik cryogenik tüplerde karıştırıldıktan sonra sıvı azotla hızlı bir şekilde dondurulup, -80°C'de muhafaza edilmiştir. Bu yolla bakteri kültürlerinin canlılığını 10 yıl boyunca muhafaza etmek mümkün olmaktadır (Armitage ve ark. 1988).

### **Besin Ortamı ve Kültür Koşulları**

Rejenerasyon ortamı olarak %8 agar ile katılaştırılan MS ( Murashige ve skoog 1962) besin ortamına 1 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA ilave edilmiştir. pH'sı 5.7 ye ayarlandıktan sonra ortam otoklavda 121°C'de ve 1.4 Kg cm<sup>2</sup> basınç altında 20 dakika süreyle steril edilmiştir. Tütün yaprak disklerinin bakteri ile inokulasyonunda sıvı, ko-kültivasyonunda ise katı rejenerasyon ortamı kullanılmıştır. Transgenik sürgün adayların seçilmesi için ise rejenerasyon ve köklendirme ortamına (MSO) 50 mg/l kanamisin ve 500



mg/l Augmentin ilave edilmiştir. Ko-kültüvasyon; 18, 20, 22, 24, ve 28°C’de beyaz florosan ışık altında (42 µ mol fotonlar m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) ve 16 saatlik fotoperiyot koşullarında gerçekleşmiştir.

### ***Agrobacterium Tumefaciens* ile Tütün Yaprak Disklerinin İnokülasyonu**

2260 p35S GUS-INT *A.tumefaciens* hattı 28° C’de 50 mg/l kanamisin ve 100 mg/l rifampisin içeren sıvı NB ortamında 1-2 gün süreyle büyütülmüş, daha sonra sekiz haftalık *in vitro* koşullarda büyüyen tütün bitkilerinden 0.5 cm çapındaki yaprak diskleri sıvı rejenerasyon ortamı ile 1/50 oranında seyretilen bu bakteri kültürleri içerisinde 30 dakika süreyle bekletilerek inokülasyon sağlanmıştır. İnokülasyondan sonra eksplantlar 2 gün süreyle rejenerasyon ortamında 18, 20, 22, 24 ve 28°C ko-kültüvasyona alınmıştır. Eksplantların etrafında aşırı bakteri gelişimi olduğu durumlarda, eksplant 1000 mg/l augmentin içeren sıvı rejenerasyon ortamında yıkandıktan sonra steril kurutma kağıtlarında kurutulmuştur. Bundan sonra, eksplantlar *Agrobacterium* gelişimini önlemek için augmentin (500 mg/l), sadece gen aktarılmış sürgünlerin gelişimini sağlamak için de kanamisin (50 mg/l) içeren rejenerasyon (MSD 4X2 : MS+1 mg/l BAP+0.1 mg/l NAA) ortamına aktarılmıştır. Bu ortamda gelişen kalluslar sürekli olarak kontrol altında tutularak aktarılan genlerin belirtileri gözlenmiştir. Buradan gelişen kanamisine dayanıklı transgenik sürgün adayları 500 mg/l augmentin ve 50 mg/l kanamisin içeren MS ortamında köklendirilmiştir.

### **Histokimyasal GUS Analizi**

Histokimyasal GUS analizi Jefferson (1987) ve Özcan (1993) ’in tarif ettiği şekilde yapılmıştır. Bitki dokuları 100 mM sodyum fosfat (pH=7.0), 10mM EDTA, %0.1 Triton X – 100 ve 1 mM 5 bromo-4 chloro 3 indolyl glucoronide (X-GLUC) içeren solüsyonda 37°C’de gece boyu inkübe edilmiştir. Daha sonra dokular %70’lik alkolde yıkanarak mavi bölgeler belirlenmiştir.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu denemede *in vitro* şartlarda yetiştirilen Samsun tütün çeşidinin yaprak diski eksplantlarına onkogenik olmayan *A. tumefaciens* GV2260 p35S GUS-INT aracılığıyla farklı sıcaklık derecelerinde (18, 20, 22, 24 ve 28°C) gen aktarımı yapılmıştır. 18°C ve 20°C hariç diğer bütün sıcaklıklarda başarılı bir şekilde gen aktarımı yapılmıştır. Gen aktarılmış bitkilerde eksplant başına sürgün sayısı ve eksplant ağırlığı incelenmiştir. Bütün incelenen sıcaklıklarda eksplant başına sürgün sayısı ve eksplant ağırlığı 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Eksplant başına kallus oluşumu ve antibiyotiğe karşı dayanıklı sürgün oluşturan eksplant yüzdesinin analizi yapılmamıştır. Çünkü bunların değerleri % 100 olarak gözlenmiştir. Kalluslardan sürgün oluşumu dikkate alındığında ise en başarılı sonuçların sırasıyla 22°C ve 24°C’den alındığı görülmektedir (Çizelge 1).

Bütün eksplantlara histokimyasal GUS analizi yapılmıştır. Alınan örnekler maviye boyanarak GUS pozitif bulunmuştur. Eksplant başına sürgün sayısı, eksplant ağırlığı, GUS pozitif değeri farklılıklarının önem düzeyini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları

Çizelge 1’de verilmiştir. Duncan testine göre 18, 20, 22, 24 ve 28°C’de yapılan denemeler sonucunda 22°C ve 24°C’nin en iyi sonucu verdiği görülmüştür. Eksplant başına sürgün sayısı arasındaki farklılık 41.73 (28°C) ve 85.0 (22°C) adet olarak bulunmuştur. Eksplant ağırlığı bakımından en yüksek değeri 1.08 g (22°C) ve en düşük değeri 0.36 g (20°C) olarak bulunmuştur. İnceleme yaparken 18°C, 20°C ve 28°C de sürgün gelişimi görülmektedir. Fakat bunlarda bakteri gelişimi de gözlenmiştir ve bakteriler sürgün gelişiminde engel teşkil etmiştir. Birçok bitkide kanamisin, dayanıklılığı test etme amacıyla kullanılmaktadır. Ancak bazen bitkiler doğal olarak kanamisine dayanıklı olabilmektedirler. Bundan dolayı kanamisinle test ettiğimiz bitkilerden oluşan yeni sürgünlerin tamamı transgenik olmamaktadır. Bu tür sürgünlere kaçak sürgün adı verilmektedir (Horsch et al 1985). Bu araştırmamızda inkübe olan dokulardaki GUS pozitif transgenik sürgün frekansı %12.4 dür ve 22°C’de toplam 18 adet sürgün GUS pozitif olarak bulunmuştur (Draper et al 1988). Sonuçta eksplant ağırlığı ve eksplant başına sürgün sayısı bakımından 22°C’nin daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Histokimyasal GUS analizinde 22°C’deki sürgünler %75 olarak ve geri kalan ise 0-%25 arasındaki değerlerde GUS pozitif çıkmıştır. Genel olarak bu çalışma sonucunda gen aktarımında en etkileyici sonuçların 22°C’den alındığı söylenilebilir. Aynı şekilde Myers vd. (1999) Dahlon (1999) ve Kondo vd. (2000) gen aktarım çalışmasında sıcaklığın etkisinin olduğunu belirtmişler ve 22°C’nin önemini vurgulamışlardır.

**Çizelge 1.** *A. tumefaciens* GV 2260 p35S GUS-INT Hattı ile Farklı Sıcaklıklarda Tütüne Gen Aktarımına Ait Değerler

Sıcaklık °C	Eksplant Başına Sürgün Sayısı	Transgenik Sürgün Sayısı	Eksplant Ağırlığı	GUS Pozitif (%)
18	55.8	0	0.55	0
20	61.40	6	0.36	25
22	85.0	18	1.08	75
24	78.93	12	0.77	25
28	41.73	3	0.52	0

\*0,01 düzeyinde önemli

## KAYNAKLAR

ARMITAGE P, WALDEN R, DRAPER J. 1988. Vectors for the transformation of plant cells using *Agrobacterium*. In: “Plant genetic transformation and gene expression, a laboratory manual” J Draper, R Scott, P Armitage, R walden, (Eds) pp 1-67. Blackwell Scientific Pub. Oxford.

DAHLON LS (1999). Donor plant environment effects on regeneration from barley embryo derived callus. Crop Sci. 39: 682-685

- DRAPER, J, SCOTT, R., HAMIL, J. 1988 a. Transformation of Dicotyledonous plant Cells using the Ti plasmid of *Agrobacterium tumefaciens* and the Ri plasmid of *A. rhizogenes*. Plant genetic transformation and Gene expression. A lab. Manual. 71-160. Draper, J., Scott, R., Armitage, P., Walden, R. Blackwell Scientific Publishers, Oxford.
- HORSCH RB, FRY JF, HOFFMAN NL, EICHOLTZ D, ROGERS SG, FRALEY RT. 1985. A simple and general method for transferring genes into plants. Science. 227: 226-228.
- JEFFERSON RA. 1987. Assaying chimeric genes in plants: the GUS gene fusion system. Plant Mol. Biol. Rep. 5: 387-405
- KHAWAR KM, ÖZCAN S. (2002). In vitro Induction of Crown Galls by *Agrobacterium tumefaciens* Super Virulent Strain A281 (pT1Bo 542) in Lentil (*Lens Culinaris* Medik.). Turk J Bot. 26: 165-270.
- KONDO, HASEGAUOA H. SUZUKI M.(2000). Genetic transformation and regeneration of garlic (*Allium Sativum L*) by *Agrobacterium* mediated gene transfer. Plant Cell Rep. 19: 989-993
- MİRİCİ S, ÖZCAN S, SANCAK C, ARSLAN O. 2001. Kolza (*Brassica napus L. ssp. oleifera*)' ya *A. tumefaciens* aracılığıyla gen aktarımı. XII. Biyoteknoloji kongresi 17-21 Eylül 2001. Ayvalık-Balıkesir.
- MURASHIGE T, SKOOG F. 1962. A revised medium for rapid and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15: 473-497.
- MYERS JM, SIMON P.W. 1999. Regeneration of garlic callus as affected by clonal variation, plant growth regulators and culture conditous over times. Plant Cell Reports (19):32-36
- ÖZCAN S. 1993. Tissue culture in pea and engineering a marker gene for specific expression in target cells for plant transformation.Ph.D. thesis. Deptt Bot. Univ. Leicester, UK.
- ÖZCAN, S., URANBEY, S., SANCAK, C., PARMAKSIZ İ., GÜREL E., BABAOĞLU M. 2001 *Agrobacterium* Aracılığıyla Gen Aktarımı. In : Özcan, S. Gürel, S., Babaoğlu, M. Bitki Biyoteknolojisi II:Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları. (ed.). Selçuk Üniv. Vakıf Yayınları. Sayfa 112-159. ISBN 975-6652-05-5.
- URANBEY S, ÖZCAN S, SANCAK C, ER C. 2001. Patojen ilişkili genlerin transgenik patates bitkilerindeki ekspresyonu. XII. Biyoteknoloji kongresi 17-21 Eylül 2001. Ayvalık-Balıkesir.

## FARKLI MEVSİMLERDE BESİYE ALINAN HOLŞTAYN ERKEK DANALARDA; YEMLEME ŞEKİL VE ZAMANININ BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Hadi BAŞARAN

Ahmet GÜRBÜZ

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

**ÖZET:** Bu çalışma, Orta Anadolu'da hava sıcaklık derecelerinin azaldığı ve arttığı mevsimlerdeki iklim değişiklikleri karşısında hayvanların, tercih ettikleri yemleme şeklinin ve tükettikleri yemin gece ve gündüz zaman dilimine dağılım oranının saptanması amacıyla yönelik olarak yapılmıştır. Araştırma, yarı açık ve serbest dolaşimli barınaklarda, 8 aylık yaştaki 28 baş Holştayn ırkı erkek danalarla yürütülmüş ve besi 168 gün devam etmiştir.

Birinci grup hayvanlara kesif ve kaba yemler; birbirinden ayrı ve güneşin doğuş ve batış zamanları baz alınarak, gece ve gündüz yemliklerinde sunulmuştur. İkinci grup hayvanlara ise, %70'i kesif ve %30'u kaba yemden oluşan karışım verilmiştir. Her iki grup hayvanların yemliklerinde sınırsız düzeyde yem bulundurulmuştur.

Yapılan bu çalışmayla; kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı ve serbest olarak hayvanlara sunulmasının, genç danalarda bir sakınca oluşturmadığı, hayvanların değişik iklim koşullarına karşı fizyolojik gereksinmelerini rahatça giderebilmeleri nedeniyle besi performanslarının olumlu etkilendiği ve gündüz zaman dilimindeki miktara yakın ve hatta ekstrem iklimsel koşullara adapte olabilmek için bu miktarlardan daha fazla olmak üzere, gece zaman diliminde de yem tüketiminde buldukları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Besi, Holştayn, yemleme şekli, yemleme zamanı.

### THE EFFECTS OF FEEDING TYPE AND TIME ON FATTENING PERFORMANCE OF HOLSTEIN BULLS FATTENED DURING DIFFERENT SEASONS

**SUMMARY:** *The study was carried out to determine the effects of the climatic changes during the seasons, including a rise and fall at the air temperature, on feeding type preference and the distribution of the food consumption percentage of during day and night-time, under the Central Anatolian conditions.*

*In this study, 28 Holstein bulls, at an average 8 months of age, kept in semi-confinement type of barn and managed under loose housing condition, were used. The fattening period lasted 168 days. A concentrated food and roughage were separately offered in the day and night-time manger based on the sunrise and set time to the first group of animals. The second group of animals was fed with the ration composed of 70% concentrate feed and 30% straw. Each group animals were fed to be ad-libitum*

*It was concluded that there was no problem for consumption of the concentrate and roughage given separately and ad-libitum to Holstein bulls, which covered their physiological requirement easily under the different climatic conditions with this style of feeding; therefore, the fattening performance was affected positively. The consumed daily ration during the night was as much as that of during day and even more than that of the day to adapt extreme climatic conditions.*

**Key Words:** *Fattening, Holstein, feedin type, feeding time.*

## GİRİŞ

Hayvansal üretimde verimlilikle ilgili olarak, hayvanın üzerinde durulan verim özelliği bakımından sahip olduğu genetik kapasite ve içinde bulunduğu çevrenin hayvanlar üzerindeki etkisi olmak üzere başlıca iki faktör bulunmaktadır. Bu nedenle, bir hayvanın besi performansı yönünden genetik kapasitesi ne kadar yüksek olursa olsun, sahip olduğu verim gücünü gösterebilmesi için; doğrudan veya dolaylı olarak etkisi altında olduğu bakım ve besleme koşullarıyla (Alpan 1990) mevsimlere bağlı olarak değişiklik gösteren çevre sıcaklığı, nispi

nem düzeyi, ışık miktar ve şiddeti gibi çevre faktörlerinin uygun ve yeterli oranda kendisine sağlanması gerekmektedir (Akcan 1986, Akcan ve ark. 1991, Akman 1998).

Bütün canlılarda olduğu gibi sığırlar da, yılın değişik zamanlarında iklim unsurlarının değişkenliğine karşın, vücut sıcaklığını sabit sınırlar arasında tutabilme yeteneğine sahiptirler (Akcan 1986, Alpan 1990, Mutaf ve Sönmez 1984, Özgen 1978). Bu yetenek, bir ölçüde vücutta metabolik faaliyetler sırasında ortaya çıkan ve atılması gereken enerjinin dışarıya kolayca atılmasına ve tersine hayvanın gereksinim duyabileceği ilave enerjiyi kolayca sağlayabilmesine bağlıdır (Akcan ve ark. 1991).

Genç hayvanlar çevre faktörlerinden yaşlılara göre daha fazla etkilenirler. Önemli çevre faktörlerinden birisi olan sıcaklığın, sığırlar için uygun sıcaklık sınırları dışında seyretmesi stres oluşturmakta ve verimler olumsuz etkilenmektedir (Akcan ve ark. 1991). Bu etki, düşük çevre sıcaklığında hayvanı fazla enerji üretmeye; yüksek çevre sıcaklığında ise, enerji üretmekten kaçınmaya zorlayarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise, yem tüketiminin artması veya azalması, yem tüketimine bağlı olan canlı ağırlık artışlarında da benzer olarak kayıp veya kazanç şeklinde meydana gelmektedir (Akcan ve ark. 1991).

Diğer taraftan beside, hayvanlardan beklenen performansın gerçekleşmesi için gereksinimlerinin tam olarak karşılanması esas amaç olmakla birlikte, hayvanlarda yem tüketim gücü ve yemden yararlanma kabiliyeti kalıtımla sınırlıdır (Özgen 1978, Preston and Willis 1975). Bu nedenle hayvanların, daha fazla canlı ağırlık artışına ulaşabilmesi için serbest düzeyde ve besin maddelerince yoğun yemlerle beslenmeleri gerekmektedir (Özgen 1978, Özgen ve Dilmen 1975).

Genel olarak serbest yemlemeyle hayvanlar, gereksinimlerini karşılayacak kadar yem tüketirler (Kılıç 1997). Ancak, genç hayvanlarda kesif yem tüketiminin besi başında hızla artması, sindirim bozukluklarının meydana gelme riskini yükseltmektedir. Bu olumsuz etkiden korunmak için, günlük kesif yem tüketiminin çok sayıda öğüne veya küçük porsiyonlara bölünerek gün boyunca yayılmasının gerekli olduğu önerilmekte (Akman 1998, Kılıç 1996 ve 1997) veya en azından 1 kg kuru otun, hatta samanın yeterli olacağı bildirilmektedir (Alpan 1990, Kılıç 1996, Özgen ve Dilmen 1975). Diğer taraftan, hayvanların bu tip yemleme düzenine zamanla alışmalarıyla bu sakınca ortadan kalkmakta ve yem tüketimi doğal olarak gün boyunca yayılmaktadır (Kılıç 1996).

Günlük rasyonun kesif ve kaba yem olarak birbirinden ayrı olarak hayvanlara sunulması işlevi, lezzetinin fazla olmasından dolayı kesif yemin daha fazla tercih edilmesini ve buna bağlı olarak da tüketiminin artmasını beraberinde getirmektedir (Kılıç 1996, Preston and Willis 1975). Neticede bu yöntem, hayvanlarda daha fazla ağırlık kazancına neden olurken (Özgen 1978, Özgen ve Dilmen 1975, Preston and Willis 1975), diğer taraftan, kaba yem tüketim miktarının azalması ve dolayısıyla hayvan vücudunda yağ depolanması ve yemden yararlanma kabiliyetinin düşmesi sonucunu doğurmaktadır (Preston and Willis 1975).

Bu tip bir yemleme işlevi hayvanlara ayrıca, çevre sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerde enerji üretmekten kaçınmak için kesif yemden uzaklaşarak kaba yeme doğru bir yöneliş ve çevre sıcaklığının düşük olduğu zamanlarda da vücut sıcaklığını korumak amacıyla ek ısı üretmek için kaba yemden kesif yeme doğru tersine bir tercih imkanı vermektedir (Başaran ve Akcan 1997, Olbrich at al 1973).

Sığırlarda yem tüketim davranışı normal olarak gün ışığıyla yakın bir ilişki içerisinde (Forbes 1986, Hafez 1968). Tüketimin en fazla ve yoğun olduğu zamanlar, güneşin doğuşundan sonraki (Akman 1998, Hafez 1968) ve batışından önceki zamanlardır (Hodgson 1988). Gece saatleri ise, genel olarak geviş getirmenin yoğun olarak sürdürüldüğü (Hodgson 1988) bir dinlenme süreci (Kılıç 1997) olmakla beraber, hava sıcaklığının gün ortasında gayet yüksek olduğu yaz mevsiminde yem tüketimi, serin olan gece saatlerine kaymaktadır (Akman 1998, Başaran ve Akcan 1997, Forbes 1986, Hafez 1968). Hava sıcaklığının uygun sıcaklık bölgesi alt sınırları altında seyrettiği kış mevsiminde de ek ısı üretmek için gün uzunluğunun yetmemesi nedeniyle yem tüketimi gece saatlerinde daha fazla olmaktadır (Forbes 1986, Hodgson 1988).

Sığır besiciliğinde, verimliliği etkileyen canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma kabiliyeti üzerine iklimsel çevre sıcaklığının etkisi mevsimsel olarak ele alındığında, hava sıcaklık derecelerinin uygun sıcaklık bölgesi sınırları altında veya üstünde seyrettiği mevsimlerde genel olarak canlı ağırlık artışı düşük (Akcan ve ark. 1991, Başaran ve Akcan 1997, Johnson 1987, Mendel et al 1971, Mutaf ve Sönmez 1984, Preston and Willis 1975) olurken, bu bölge sınırları içerisinde seyrettiği mevsimlerde ise yüksek olarak bulunmuştur (Başaran ve Akcan 1997, Johnson 1987, Mendel et al 1971).

Yapılan bu çalışmada; günlük rasyonun hayvanlara kesif ve kaba yem olarak birbirinden ayrı verilmesiyle; hava sıcaklık derecelerinin azaldığı ve arttığı mevsimlerde çevrede meydana gelebilecek olan iklimsel değişiklikler karşısında hayvanların, yaşamlarını sürdürebilmek ve istenen düzeyde verim artışı gerçekleştirebilmek için yem tüketim tercihlerinin ve yem tüketiminin gün içerisindeki dağılımını saptamak ve dengeli, yeterli ve ekonomik bir seviyede beslenmelerini sağlamak amaç edinilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Deneme, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Hayvancılık Bölümündeki 300'er m<sup>2</sup>'lik güneye cepmeli, bitişik iki bölmesi bulunan yarı açık barınakta yürütülmüş ve aydınlatmada 75'er wattlık ampul kullanılmıştır.

Araştırmanın hayvan materyalini, 7-30 günlük yaşta Polatlı Tarım İşletmesi Müdürlüğünden; her partide 14'er baş olmak üzere iki partide satın alınarak Enstitü şartlarında 8 aylık yaşa kadar büyütülen toplam 28 baş Holştayn erkek dana oluşturmuştur.

Araştırmada kaba yem olarak Enstitü üretimi olan arpa samanı ve Hayvancılık Bölümü yem ünitesinde hazırlanan %16,27 Ham Protein (HP) (Akman 1998) ve 3089.6 kcal/kg Metabolik Enerji (ME) (Alpan 1990) içeren kesif yem kullanılmış, hazırlanan yemin Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Hayvan Besleme Laboratuvarında yapılan analiz sonuçları, Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Deneme Yemi Ham Besin Maddeleri Analiz Sonuçları (%)**

Yemler	Kuru madde	Ham protein	Ham yağ	Ham selüloz	Ham kül	N-siz öz madde
Kesif	93.06	15.34	1.38	7.29	4.46	64.59
Kaba	93.79	6.09	0.70	37.29	8.19	41.52

Genel olarak hayvanların, "enerji gereksinimlerini karşılayacak kadar yem tüketecekleri" (Kılıç 1997) düşüncesinden hareketle, denemenin 1.ci grubunu oluşturan hayvanlara daha önceden tartılan kesif ve kaba yemler; hayvanların tercih ettikleri yemden istedikleri düzeyde yemelerini sağlamak amacıyla birbirinden ayrı yemliklerde verilmiştir. Hayvanların gece ve gündüz zaman dilimleri süresince kesif ve kaba yem tüketim tercihlerini saptamak için de yemler; basit bir düzenekle oluşturulan gece ve gündüz yemliklerinde sunulmuştur. Bu düzenekle, hayvanların içinde bulunduğu zaman dilimi için belirlenmiş olan yemlikler dışında diğer zaman dilimi yemliklerinden yem yemeleri önlenerek yemleme işlevi kontrol altına alınmıştır. Gece ve gündüz zaman dilimlerinin sınırları için güneşin doğuş ve batış zamanları esas alınmıştır. Denemenin 2. Grubuna; günlük rasyonunu %70'i kesif ve %30'u kaba yemden oluşan (Akcan ve ark. 1991, Alpan 1990, Özgen 1978) karışım verilmiştir. Yemler her iki deneme grubundaki hayvanlara sınırsız düzeyde sunulmuştur.

Yemleme grubunu oluşturan hayvanlar; sonbahar mevsiminde havaların soğumaya başladığı 16/09/1996 ve ilkbahar mevsiminde havaların ısınmaya başladığı 31/03/1997 tarihinde yaş ve canlı ağırlıkları dikkate alınarak iki gruba ayrılmışlar ve ön deneme dönemini takiben esas denemeye alınmışlardır. Her iki grubu oluşturan hayvanlar, birbirini izleyen iki günün sabahında tartılmışlar ve bu tartıların ortalaması besi başı ağırlıkları olarak

kaydedilmiştir. Besi 168 gün devam etmiş olup, bu süre içerisinde hayvanlar 28 günde bir sabahları, yem verilmeden önce aynı saatlerde tartılmışlardır. Her tartım periyodunda, hayvanların önlerindeki artan yemler toplanıp, tartılarak hayvanlara sunulan yem miktarından düşülmek suretiyle tüketilen yem miktarları kaydedilmiştir.

Deneme hayvanlarının 1 kg canlı ağırlık artış maliyetinin ve canlı ağırlık kazanç gelirlinin hesaplanmasında borsadan temin edilen fiyatlar (Haziran 1999) baz olarak alınmış, besi yemi ve arpa samanı satış fiyatları sırasıyla; 64.000; 15.000 TL ve hayvan kg canlı ağırlık alışı fiyatı da 1.150.000 TL olarak kabul edilmiştir.

Araştırma süresince çeşitli iklim özelliklerine ait bilgiler, Köy hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak-Su Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonundan (Ankara) temin edilmiş olup, 28'er günlük dönemler itibariyle Çizelge 2.'de sunulmuştur.

**Çizelge 2. Deneme Süresince Çeşitli İklim Özelliklerine Ait Veriler**

Dönemler	Hava Sıcaklık Dereceleri (°C)				Nispi Nem (%)	Yağış Miktarı (mm.)	Yağışlı Gün Sayısı	
	Ortalama		Ekstrem				Yağmur	Kar
	Gündüz	Gece	En yüksek	En düşük				
<b>Sonbahar Mevsim Dönemi</b>								
1. (16 Eylül-14 Ekim)	15.90	11.79	27.0	6,7	68.50	60.9	12	-
2. (15 Ekim-11 Kasım)	10.00	6.59	23.0	-1,2	74.39	32.8	5	-
3. (12 Kasım-09 Aralık)	9.11	6.82	19.0	-1,2	74.60	15.6	11	-
4. (10 Aralık-06 Ocak)	5.46	1.97	14.8	-4.5	91.86	46.0	11	-
5. (07 Ocak-03 Şubat)	0.89	-1.36	10.0	-11.0	80.00	41.6	8	1
6. (04 Şubat-03 Mart)	2.19	-0.08	13.1	-14.0	72.50	15.2	6	4
Ortalama	7,26	4,29	17,82	-4,2	74.11	212,1*	53*	5*
<b>İlkbahar Mevsim Dönemi</b>								
1 (31 Mart-28Nisan)	8.48	5.95	25.1	-9.0	74.48	88.2	13	6
2. (29 Nisan-26 Mayıs)	16.68	12.08	27,5	4.0	63.53	48.3	11	-
3. (27 Mayıs-23 Haziran)	19.51	14.79	34.0	4.0	63.05	39.6	9	-
4. (24 Haziran-21 Temmuz)	24.57	18.72	34.5	10.0	48.33	10.0	4	-
5. (22 Temmuz-18 Ağustos)	22.80	17.05	32.0	12.0	55.18	20.8	5	-
6. (19 Ağustos-15 Eylül)	20.08	15.02	32.2	5.8	55.24	13.0	3	-
Ortalama	18,69	13,93	30,88	4,47	59,89	220,2*	46*	6*

(\*)Toplam

Grupların verim özellikleri bakımından karşılaştırılmasında 't' testinden yararlanılmıştır (Harvey 1987). Yem tüketimi ve yemden yararlanma kabiliyetine ait veriler ortalama değerler olarak verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Canlı Ağırlık

İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde denemeye alınan grupların günlük rasyonu ayrı ve karışım olarak tüketmeleri neticesinde oluşan canlı ağırlıklarla ilgili bazı besi özelliklerine ait ortalama değerler 28'er günlük dönemler itibariyle hesaplanarak Çizelge 3.'de sunulmuştur.

Her iki mevsim grubunu oluşturan hayvanların besiye: yaklaşık aynı yaşlarda alınması, ilkbahar mevsim gruplarını oluşturan hayvanların sonbahar mevsim gruplarındaki hayvanlara göre (aynı şartlar altında yetiştirilmelerine rağmen yaklaşık 8 aylık besi öncesi büyüme dönemlerindeki uygun iklimsel hava koşulları neticesinde) daha yüksek ağırlıkta besiye başlamalarına neden olmuştur. Bu da doğal olarak ilkbahar mevsim gruplarını oluşturan

hayvanların yem tüketimlerinin artmasına, yemden yararlanma kabiliyetinin tersine düşmesine yol açmış ve sonuç olarak yem değerlendirme sayıları büyümüştür. Bu nedenle araştırmada; yemleme gruplarının karşılaştırılmalarına yer verilirken, mevsim gruplarının karşılaştırılmalarından kaçınılmış ve sadece bir fikir vermesi açısından çizelgelerde yan yana sunulmuştur.

İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde denemeye alınan hayvanların yemleme gruplarına ayrılmaları sırasında mümkün olduğunca birbirine yakın yaş ve canlı ağırlıkta deneme gruplarına ayrılmaları nedeniyle yemleme gruplarının besi başı yaşı ve ağırlıkları arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır.

Çizelge 3. Yemleme Gruplarında Bazı Besi Özellikleri

Mevsimler	Sonbahar					İlkbahar				
	1.Grup N:7		2.Grup N:7		"t"	1.Grup N:7		2.Grup N:7		"t"
Özellikler	$\bar{X}$	$\pm Sx$	$\bar{X}$	$\pm Sx$		$\bar{X}$	$\pm Sx$	$\bar{X}$	$\pm Sx$	
Besi Başı Yaşı (gün)	238,43	3,16	241,43	2,87	Ö.D	251,43	6,54	245,57	8,52	Ö.D
Besi Başı Ağ. (Kg)	177,43	9,31	175,29	9,96	Ö.D	241,43	10,64	246,57	13,37	Ö.D
Besi Sonu Ağ. (Kg)	376,14	12,34	330,14	10,51	*	471,14	13,19	448,86	7,48	Ö.D
Top. Ağırlık Kazancı	198,71	11,11	154,86	6,03	**	229,71	7,33	202,29	7,78	*
<b>Dönemler İtibariyle Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı (kg)</b>										
1.Dönem	1,240	0,12	1,230	0,03	Ö.D	1,607	0,12	1,500	0,04	Ö.D
2. "	1,577	0,13	0,781	0,22	**	1,827	0,25	1,454	0,07	Ö.D
3. "	1,010	0,11	0,872	0,14	Ö.D	1,301	0,12	1,342	0,07	Ö.D
4. "	1,026	0,11	0,786	0,09	Ö.D	0,985	0,18	1,077	0,08	Ö.D
5. "	1,276	0,12	0,986	0,14	Ö.D	1,194	0,17	0,944	0,12	Ö.D
6. "	0,969	0,10	0,903	0,13	Ö.D	1,291	0,10	0,908	0,18	Ö.D
<b>Ortalama</b>	<b>1,183</b>	<b>0,07</b>	<b>0,926</b>	<b>0,04</b>	<b>**</b>	<b>1,367</b>	<b>0,04</b>	<b>1,204</b>	<b>0,05</b>	<b>*</b>

\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; ÖD: Önemli Değil.

Yemleme gruplarından günlük rasyonun kesif ve kaba yem olarak birbirinden ayrı verildiği (1.) grupta, karışım grubuna (2.) göre toplam canlı ağırlık kazancı ve besi süresince (0-168. günler arası) günlük ortalama canlı ağırlık artışlarında, sonbahar mevsiminde sırasıyla: 43.850 kg ve 261 g'lık bir üstünlük tespit edilmiş ve gruplar arasındaki bu farklar istatistiksel açıdan P<0.01, besi sonu ağırlığı bakımından ise P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

İlkbahar Mevsiminde ise; canlı ağırlık kazancı ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından kaba ve kesif yemin ayrı verildiği 1. grup lehine sırasıyla 27.420 kg ve 163 g'lık fark oluşmuş ve bu farklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Besi sonu ağırlığı bakımından gruplar arasındaki fark ise istatistik olarak önemsiz olmuştur.

Yemleme gruplarında dönemler itibariyle günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından farklar istatistiksel açıdan; ilkbahar mevsiminde önemsiz, sonbahar mevsiminde ise sadece ikinci dönemde önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Dönemler itibariyle günlük ortalama canlı ağırlık artış seyirleri incelendiğinde; karışım tüketen (2.) grupların, iklim unsurlarının değişkenliğine karşı 1. Grupların gösterdikleri karşılığı verememiş oldukları görülecektir (Akcan ve ark. 1991, Başaran ve Akcan 1997, Johnson 1987, Mendel et al 1971, Mutaf ve Sönmez 1984, Preston and Willis 1975).

Canlı ağırlık kazancı ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarıyla ilgili olarak elde edilen bu sonuçlar; hayvanların hava sıcaklığının azaldığı ve arttığı mevsimlerde hava koşullarına bağlı olarak enerji gereksinimlerini, birbirinden ayrı ve serbest tüketilen kesif ve kaba yemlerden özgürce karşılayabilmeleri (Kılıç 1996) neticesinde daha iyi bir besi



performansı kazanacağını bildiren literatürlerle (Başaran ve Akcan 1997, Özgen 1978, Özgen ve Dilmen 1975) uygunluk içerisindedir.

### Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Deneme hayvanlarının 28'er günlük dönemlere göre hesaplanan ortalama yem kuru maddesi (KM) ve tüm besi süresince KM, HP ve ME tüketim değerleri Çizelge 4.'de ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem KM tüketim değerleri Çizelge 5.'de verilmiştir.

Denemede grup yemlemesi yapıldığından, yem tüketimiyle ilgili olarak sadece grup ortalama değerleri verilmiştir. Kaba yem, 2. Gruplarda; kesif yemlere %30 oranında karıştırılarak verilirken, kesif ve kaba yemin ayrı yemliklerde sunulduğu 1. gruplarda hayvanların %30 oranında kaba yem tüketecekleri varsayılarak %30 arpa samanı ve %70 kesif yem ayrı ayrı verilmiş ancak, bu gruplarda kaba yem tüketimi sonbahar mevsiminde % 9.91 ve ilkbahar mevsiminde de %7.30 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4. Yemleme Gruplarında Ham Besin Maddeleri Tüketim Değerleri

Mevsimler			Sonbahar		İlkbahar	
Yemleme Grupları			1.Grup N=7	2.Grup N=7	1.Grup N=7	2.Grup N=7
Dönemler	Ham Besin Maddeleri	Yemler	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
1.Dönem	Kuru Madde (Kg)	Kesif	6,863	4,990	8,765	7,384
		Kaba	0,775	2,043	0,595	2,789
		Toplam	7,638	7,033	9,360	10,173
2.Dönem		Kesif	8,244	4,719	8,139	6,492
		Kaba	0,756	2,030	0,803	2,522
		Toplam	9,000	6,749	8,942	9,014
3.Dönem	Kesif	8,767	5,279	10,444	8,853	
	Kaba	1,024	2,203	0,603	3,588	
	Toplam	9,792	7,482	11,046	12,441	
4.Dönem	Kesif	8,925	6,532	10,291	7,114	
	Kaba	0,938	2,461	0,965	2,764	
	Toplam	9,863	8,993	11,257	9,879	
5.Dönem	Kesif	8,253	5,973	10,888	7,653	
	Kaba	1,202	2,452	0,978	3,112	
	Toplam	9,455	8,426	11,866	10,765	
6.Dönem	Kesif	9,176	6,246	13,562	9,000	
	Kaba	0,754	2,598	1,034	3,634	
	Toplam	9,930	8,844	14,595	12,635	
Besi Boyunca	KM (Kg)	Kesif Yem	8,371	5,623	10,348	7,750
		Kaba Yem	0,908	2,298	0,830	3,068
		Toplam	9,280	7,921	11,178	10,818
	HP (g)	Kesif Yem	1362	915	1684	1261
		Kaba Yem*	37	94	34	126
		Toplam	1399	1009	1718	1387
	ME (Kcal)	Kesif Yem	25.864	17.373	31.971	23.943
		Kaba Yem*	16	40	14	53
		Toplam	25.880	17.413	31.985	23.996

\* Kaba yemin (Arpa samanı) HP içeriği 41g/kg ve ME değeri 1720 kcal/kg olarak alınmıştır (Alpan 1990).

Deneme hayvanlarının besi süresince günlük ortalama KM, HP ve ME tüketim değerleri, yemleme gruplarından 1. Grup hayvanlarda, 2. gruba göre sonbahar mevsiminde

sırasıyla: 2.748 kg kesif yem KM'si, 390g HP ve 8467 kcal daha fazla olurken, ilkbahar mevsiminde bu değerler: 2.598 kg, 331g ve 7989 kcal olarak bulunmuştur. Kaba yem KM'si tüketimleri ise; 2. Gruplarda 1. Gruplara göre sonbahar mevsiminde 1.390 kg ve ilkbaharda da 2.238 kg daha fazla olarak saptanmıştır.

Dönemler itibariyle yemleme gruplarının KM cinsinden kesif ve kaba yem tüketimleri incelendiğinde; sonbahar mevsiminde 1. gruptaki hayvanların kesif yem tüketimlerini 2. dönemden itibaren, hava sıcaklık derecelerinin düşmesine bağlı olarak artırmış oldukları görülecektir. Ancak, 2. Gruptaki hayvanların, günlük rasyon unsurlarını serbestçe seçme tercihlerinin olmaması ve zorunlu olarak verilen karışımı tüketmeleri nedeniyle yem tüketimleri normal sayılabilecek bir seyir izlemiştir.

İlkbahar mevsiminde denemeye alınan her iki yemleme grubunda KM cinsinden kesif yem tüketim seyirleri, dönemler itibariyle birbirine benzer olmuş ve 3. Dönemde daha fazla KM cinsinden kesif yem tüketimi saptanmıştır. Hava sıcaklık derecelerinin uygun sıcaklık bölgesi sınırları içinde seyrettiği (Okuroğlu ve Delibaş 1986, Mutfak ve Sönmez 1984) bu dönemde; nispi nem düzeyinin düşük olması (Mutfak ve Sönmez 1984) ve yem tüketiminin yarıya yakın bir bölümünün gece zaman diliminde (Çizelge 6) gerçekleşmesi nedeniyle hayvanların daha fazla yem tüketiminde bulunmuş oldukları ileri sürülebilir (Başaran ve Akcan 1997).

Deneme süresince, kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı olarak hayvanlara verilmesi neticesinde kaba yem tüketimi sonbahar mevsiminde biraz daha fazla olmak üzere 1 kg' ın altında gerçekleşmiş olmasına rağmen, hayvanların yeterli miktarda kaba yem tüketiminde bulunmaları (Kılıç 1996, Özgen ve Dilmenc 1975) nedeniyle de sindirim sistemiyle ilgili bozukluklara rastlanılmamış ve genç erkek hayvanların besisinde ağırlıklı olarak kesif yem kullanılması ile sanıldığı kadar olumsuz yönlü etkilerin meydana gelmediği (Kılıç 1996) saptanmıştır.

Kesif ve kaba yemin ayrı ve karışım halinde sunulduğu gruplarda hayvanların, iklim koşullarına karşı vücut sıcaklıklarını belirli sınırlar arasında tutma zorunluluğundan (Akcan 1986, Mendel et al 1971, Olbrich et al 1973) dolayı gerekli olan enerjiyi sağlamak veya fazla enerji üretmemek için kesif yem tüketim değerlerini daha fazla değişken tutmuş oldukları (Başaran ve Akcan 1997, Okuroğlu ve Delibaş 1986, Preston and Willis 1975) tespit edilmiştir.

Hayvanlar tarafından deneme süresince günlük olarak tüketilen ortalama ham besin maddeleri miktarları; 1. Grup hayvanlarda, ilkbahar mevsiminde denemeye alınanlarda daha yüksek olmak üzere biraz daha fazla olarak saptanmıştır. Ancak, her iki yemleme gruplarındaki hayvanların ham besin maddeleri tüketimleri literatürde (Akman 1998) belirtilen miktarların üzerinde gerçekleşmiştir. Bunda rasyonun serbest düzeyde hayvanlara sunulmasının büyük etkisi olduğu sanılmaktadır (Kılıç 1997, Preston and Willis 1975).

Yemden yararlanma kabiliyeti açısından yemleme gruplarındaki hayvanların besi süresince yem tüketimleri dikkate alındığında; sonbahar mevsiminde 1 kg canlı ağırlık artışı için 2. grubun 1. gruba göre 707 g ve ilkbahar mevsiminde ise 811 g daha fazla KM cinsinden yem tüketimini gerçekleştirmiş olduğu görülmektedir.

Dönemlere göre ise; sonbahar ve ilkbahar mevsiminde denemeye alınan hayvanlardan 1. grupların yemden yararlanma kabiliyetleri; 2. gruplara göre daha fazla değişken bir yapı arz etmiştir.

Sonbahar mevsiminde denemeye alınan gruplarda, hava sıcaklık derecelerinin ortalama 16°C' den 9°C' lere düştüğü ve yağışlı gün sayısının en az düzeye indiği ikinci ve nispi nem düzeyinin %92' lerden 80'' lere düştüğü beşinci Dönemlerde 1. Grup en iyi yemden yararlanma kabiliyetine sahip olurken, nispi nem düzeyinin % 92' ler seviyesinde bulunduğu 4. Dönemde 2. Grup 1 kg canlı ağırlık artışı için daha fazla yem tüketiminde bulunmuştur.

Çizelge 5. Yemleme Gruplarında KM Cinsinden Yemden Yararlanma Kabiliyeti

Mevsimler		Sonbahar		İlkbahar	
Yemleme Grupları		1.Grup N:7	2.Grup N:7	1.Grup N:7	2.Grup N:7
Dönemler	Yemler	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
1.Dönem	Kesif	5,535	4,057	5,454	4,923
	Kaba	0,625	1,661	0,370	1,859
	Toplam	6,160	5,718	5,824	6,782
2.Dönem	Kesif	5,223	6,042	4,455	4,465
	Kaba	0,479	2,599	0,440	1,735
	Toplam	5,707	8,641	4,894	6,200
3.Dönem	Kesif	8,681	6,054	8,027	6,597
	Kaba	1,014	2,526	0,463	2,674
	Toplam	9,695	8,580	8,491	9,271
4.Dönem	Kesif	8,698	8,310	10,448	6,606
	Kaba	0,915	3,131	0,980	2,567
	Toplam	9,613	11,441	11,428	9,173
5.Dönem	Kesif	6,468	6,058	9,119	8,107
	Kaba	0,942	2,487	0,820	3,296
	Toplam	7,410	8,545	9,938	11,404
6.Dönem	Kesif	9,470	6,917	10,505	9,912
	Kaba	0,778	2,877	0,801	4,002
	Toplam	10,248	9,794	11,305	13,915
Besi Süresince	Kesif	7,076	6,070	7,567	6,436
	Kaba	0,768	2,481	0,607	2,548
	Toplam	7,844	8,551	8,174	8,985

İlkbahar mevsiminde ise; 1. Grup hayvanlar 1 kg canlı ağırlık artışı için, hava sıcaklık derecelerinin artmaya başladığı 2. Dönemde en az, maksimum hava sıcaklık derecelerinin gündüz zaman diliminde 25°C' lik ortalamaya ulaştığı 4. Dönemde de en fazla yem tüketiminde bulunmuşlardır. Diğer grupta ise; yemden yararlanma kabiliyeti nispeten sabit bir seyir izlemiştir.

Elde edilen bu sonuçlardan; hayvanların verimleri üzerine çevre koşulları arasında en fazla üzerinde durulması gereken etkenin ortam sıcaklığı olduğu ve bunun yanında nispi nem düzeyinin de dikkate alınması gerektiği bir kez daha tespit edilmiştir (Akcan 1986, Mutaf ve Sönmez 1984, Okuroğlu ve Delibaş 1986)

Günlük rasyonun kesif ve kaba yem olarak birbirinden ayrı olarak hayvanlara sunulması, karışım tüketen gruplara göre, daha fazla kesif yem tüketim (Kılıç 1996, Preston and Willis 1975) imkanını tanımıştır. Ancak, "Hayvanlara kesif yemin serbest ve kaba yemden ayrı olarak sunulması, hayvanlarda yaşama payı enerji ihtiyaçları nispeten sabit seyrederken, verimlilik ve yemden yararlanma kabiliyetini artırmaktadır" genel prensibiyle (Preston and Willis 1975) uygunluk arz etmiştir.

#### Gece ve Gündüz Zaman Diliminde Yem Tüketim Oranları

Günlük rasyonu oluşturan kesif ve kaba yemi serbest ve birbirinden ayrı olarak 24 saat boyunca hayvanlara sunarken, gece-gündüz zaman dilimindeki yem tüketim oranlarını saptamak amacıyla gece ve gündüz bölmelerinde hayvanlara verilen kesif ve kaba yemin, gündüz zaman dilimindeki tüketilme oranları 28 günlük dönemler itibarıyla Çizelge 6.'da verilmiştir.

Çizelge 6. Kesif ve Kaba Yemin Gündüz Zaman Diliminde Tüketilme Oranları (%)

Dönemler	Yemler (KM)	Mevsimler	
		Sonbahar	İlkbahar
1. Dönem	Kesif	60.11	52.08
	Kaba	41.94	51.91
2. "	Kesif	55.40	50.22
	Kaba	60.42	47.59
3. "	Kesif	55.25	52.95
	Kaba	61.50	49.09
4. "	Kesif	51.97	45.96
	Kaba	50.22	41.75
5. "	Kesif	45.87	48.69
	Kaba	52.45	35.56
6. "	Kesif	56.02	49.00
	Kaba	52.82	34.47
<b>Besi Boyunca</b>	<b>Kesif</b>	<b>54,36</b>	<b>49,94</b>
	<b>Kaba</b>	<b>52,32</b>	<b>43,01</b>

Kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı olarak tüketime sunulduğu (1.) gruplarda: sonbahar mevsiminde kesif ve kaba yemin yarıya yakın bir kısmı gece zaman diliminde tüketilmiştir (Forbes 1986, Hafez 1968). İlkbahar mevsiminde ise: kesif yem tüketimi eşit olarak gece ve gündüz zaman dilimlerine dağılırken, kaba yem tüketimi gece zaman diliminde daha fazla oranda gerçekleşmiştir (Başaran ve Akcan 1997, Forbes 1986).

Dönemler itibariyle hava sıcaklık derecelerinin uygun sıcaklık bölgesi alt sınırına doğru inmeye başladığı sonbahar mevsiminde kesif yem tüketiminin, gündüz zaman dilimindeki oranı azalmaya başlayarak geceye kaymış ve tersine kaba yem tüketim oranı da gündüz zaman diliminde daha fazla olmuş ve elde edilen sonuçlar bu konuda belirtilen literatürlerle (Forbes 1986, Hodgson 1988) uygunluk arz etmiştir. Maksimum hava sıcaklık derecelerinin ekstremlere ulaştığı yaz mevsiminde ise, İlkbahar mevsim grubunda kesif ve kaba yem tüketimleri gece zaman dilimine kaymıştır (Başaran ve Akcan 1997).

### Ekonomik Analiz

Yemleme gruplarında gelir-gider farklarının ortaya konulabilmesi amacıyla hayvanların günlük, besi boyunca toplam ve 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettikleri kesif ve kaba yem gideri ve canlı ağırlık kazanç geliri hesaplanarak Çizelge 7.'de verilmiştir.

Besi boyunca 1 Kg canlı ağırlık artışı, her ne kadar yemleme gruplarından 1. Grup: 2. Gruba göre sonbahar mevsiminde günlük olarak 44.457 TL ve ilkbahar mevsiminde de 48.267 TL daha pahalı olarak gerçekleştirmişse de besi sonunda elde edilen canlı ağırlık kazanç gelirinden toplam yem tüketim giderinin düşülmesiyle elde edilen gelir-gider farkı, sonbahar mevsiminde daha fazla olmak üzere her iki mevsimde kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı olarak verildiği 1. Gruplarda daha fazla olmuştur.

**Çizelge 7. Yemleme Gruplarında Besi Süresince KM Cinsinden Yem Tüketim Giderleri**

Mevsimler		Sonbahar		İlkbahar	
Yemleme Grupları		1.Grup	2.Grup	1.Grup	2.Grup
Özellikler		N:7	N:7	N:7	N:7
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Günlük Yem Gideri	Kesif	535.744	359.872	662.272	596.000
	Kaba	13.620	34.470	12.450	46.020
	<b>Toplam</b>	<b>549.364</b>	<b>399.562</b>	<b>674.722</b>	<b>542.020</b>
Besi Boyunca 1kg Canlı Ağırlık Artışı İçin Yem Gideri	Kesif	470.144	399.360	512.064	433.152
	Kaba	11.880	38.205	9.690	40.335
	<b>Toplam</b>	<b>482.024</b>	<b>437.567</b>	<b>521.754</b>	<b>473.487</b>
<b>Canlı Ağırlık Kazanç Geliri</b>		<b>228,516.50</b>	<b>178,089.00</b>	<b>264,166.50</b>	<b>232,633.50</b>
Besi Boyunca Yem Gideri	Kesif	90,004.99	60,458.50	111,261.70	83,328.00
	Kaba	2,288.16	5,790.96	2,091.60	7,731.36
	<b>Toplam</b>	<b>92,293.15</b>	<b>66,249.46</b>	<b>113,353.30</b>	<b>91,059.36</b>
<b>Gelir-gider Farkı</b>		<b>136,223.35</b>	<b>111,839.54</b>	<b>150,813.20</b>	<b>141,574.14</b>

## SONUÇ

İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde Holştayn ırkı erkek danalara günlük rasyonu oluşturan kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı ve karışım halinde verilmesiyle, iklimsel çevre değişiklikleri karşısında oluşan yem tüketim tercihlerinin, gün boyunca gece ve gündüz olarak yem tüketim oranlarının saptanmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada; kesif ve kaba yemin karışım halinde sunulması yerine, birbirinden ayrı olarak verilmesinin, iklim unsurlarının değişkenliği karşısında hayvanlara daha iyi bir reaksiyon gösterme olanağı tanıdığı ve dolayısıyla canlı ağırlık kazancı ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Kesif ve kaba yemin birbirinden ayrı ve serbest düzeyde sunulmasının, hayvanlarda yeterli kaba yemin istemli olarak tüketilmesi nedeniyle sindirim sistemlerinde bir bozukluğa neden olmadığı görülmüştür. Bu tip bir yemleme şekliyle hayvanların, tamamen veya kısmen kontrol altında tutuldukları yetiştirme şartları altında değişik iklim şartları karşısında fizyolojik gereksinmelerini, günlük rasyonu oluşturan yem öğelerinden serbestçe tercih ve sınırsız düzeyde tüketme özgürlüğüyle karşılamaları nedeniyle, besi performanslarının olumlu etkilendiği ve ihtiyaçlarını gidermek için gündüz zaman dilimindeki yem tüketim miktarına yakın, hatta ekstrem iklim koşullarına adapte olabilmek için gündüz boyunca tüketilen miktardan daha fazla olmak üzere gece zaman diliminde de yem tükettikleri saptanmıştır.

Netice itibariyle; Bir besi faaliyetinde işletme girdisinin %55 - 70'lik payına sahip olan yemin, kesif ve kaba yem halinde birbirinden ayrı ve serbest olarak gece ve gündüz saatleri boyunca hayvanların önünde bulunmasının, Holştayn ırkı erkek danalarda besi performansını artırmada önemli bir rol oynayabileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

AKCAN, A. 1986 Hayvan barınaklarında barınak havası ve verimler üzerindeki etkisi. Hayvancılık sempozyumu, s.55-56, Tokat.

- AKCAN, A., ARPACIK, R., GÜNEREN, G., KARAGENÇ, L. 1991 Besi başı mevsiminin Holştayn danalarda besi performansına etkisi. *Lalahan Hay. Araştırma Enstitüsü Dergisi* 31:9-16.
- AKMAN, N. 1998 Pratik sığır yetiştiriciliği TZMB Vakfı Yayını, s.101,136-138, 210, Ankara.
- ALPAN, O. 1990 Sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. *Medisan Yayınları*, S. 147-148, 244. 263-306. Ankara.
- BAŞARAN, A. ve AKCAN, A. 1997 Holştayn ırkı erkek danalarda mevsimin besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile besi maliyetine etkisi. *Lalahan Hay. Araştırma Enstitüsü Dergisi* 37:20-36.
- FORBES, J.M. 1986 Environmental factors affecting intake. The voluntary food intake farm animals. Butter worth and Co. Ltd., p.114-123, London.
- HARVEY, W.R. 1987 Mixed model least squares and maximum likelihood computer program PC-1
- HAFEZ, E.S.E. 1968 Behavioural adaptation. Adaptation of domestic Animal State University, Pullman, p.202-214, Washington.
- HODGSON, J. 1988 Grazing management. Science into practice. Longman Scientific & Technical, p.30-31, New York.
- JOHNSON, H.D. 1987 Bioclimates and livestock. Bioclimatology and the adaptation of livestock. Elsevier Science Company Inc., p. 1-15, 35-58, New York.
- KILIÇ, A. 1996 Sığır besisi. E.Ü.Z.F. Yayınları, s.186-188, İzmir.
- KILIÇ, A. 1997 Sığırcılıkta yemleme pratiği. E.Ü.Z.F. Yayınları, s.3-8, 111-112, İzmir.
- MENDEL, V.E., MORRISON, S.R., BOND, T.E., LOFGREEN, G.P. 1971 Duration of heat exposure and performance of beef cattle. *Journal Animal Science* 33:850-854.
- MUTAF, S. ve SÖNMEZ, R. 1984 Hayvan barınaklarında iklimsel çevre ve denetimi. E.Ü.Z.F. Yayınları, s.11-35, İzmir.
- OKUROĞLU, M. ve DELİBAŞ, L. 1986 Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları. *Hayvancılık sempozyumu*, s.43-53, Tokat.
- OLBRICH, S. E., MARTZ, F.A., HILDERBRAND, E.S. 1973 Ambient temperature and ration effects on nutritional and physiological parameters of heat and cold tolerant cattle. *Journal Animal Science*. 37: 574-580.
- ÖZGEN, H. 1978. Hayvan besleme. A.Ü.V.F. Yayınları, s.168, 222-226, Ankara.
- ÖZGEN, H. ve DİLMEN, S., 1975. Sığır besisi. A.Ü.V.F. Yayınları, s.17-18,40, Ankara.
- PRESTON, T.R. and WILLIS, M.B., 1975. Intensive beef production. Bergamon Press p. 137-138. 305-315, 394-395 Oxford England.

