

PAPER DETAILS

TITLE: Cilt: 5 Sayı: 1-2

AUTHORS: Editörden

PAGES: 0-0

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/183803>

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY
ISSN 1300-9362



CİLT/VOLUME

5

SAYI/NUMBER

1-2

YIL/YEAR

2000

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Sahibi/Publisher

Prof.Dr. Kadriye ÇAGLAYAN, Dekan/Dean

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof.Dr. Abdurrahman YIGIT (Baskan/Editor-in-Chief)

Doç.Dr. Sermet ÖNDER

Yrd.Doç.Dr. Mehmet Emin ÇALISKAN

Yrd.Doç.Dr. Tamer SERMENLI

Yrd.Doç.Dr. Serafettin KAYA

Bestami ANTEPLI (Sekreter/Secretary)

Danisma Kurulu* / Advisory Board*

Prof.Dr. Aydin AKKAYA, *Sütçü Imam Üniv.*

Prof.Dr. Ibrahim ATAKISI, *Trakya Üniv.*

Prof.Dr. Orhan AYDEMİR, *S. Demirel Üniv.*

Prof.Dr. Fırat CENGİZ, *Yüzüncü Yıl Üniv.*

Prof.Dr. Necmettin ÇELİK, *Uludağ Üniv.*

Prof.Dr. M. Rifat DERİCİ, *Çukurova Üniv.*

Prof.Dr. Atilla ERİS, *Uludağ Üniv.*

Prof.Dr. Temel GENÇTAN, *Trakya Üniv.*

Prof.Dr. Fikret GÜRBÜZ, *Ankara Üniv.*

Prof.Dr. Zülküf KAYA, *Çukurova Üniv.*

Prof.Dr. Mustafa KAYMAKÇI, *Ege Üniv.*

Prof.Dr. Özer KOLSARICI, *Ankara Üniv.*

Prof.Dr. Ali KÜDEN, *Çukurova Üniv.*

Prof.Dr. Yildirim SEZEN, *Atatürk Üniv.*

Prof.Dr. İhsan SOYSAL, *Trakya Üniv.*

Prof.Dr. Ekin TOKER, *Ankara Üniv.*

Prof.Dr. Metin YENER, *Ankara Üniv.*

Doç.Dr. Yavuz AKBAS, *Ege Üniv.*

Doç.Dr. Ercan EFE, *Sütçü Imam Üniv.*

Doç.Dr. Sabri GÖKMEN, *Gaziosmanpaşa Üniv.*

Doç.Dr. Mete KARACAOĞLU, *A. Menderes Ü.*

Doç.Dr. Tamer KAYAALP, *Çukurova Üniv.*

Doç.Dr. Mustafa KIZILSIMSEK, *S.İmam Üniv.*

Doç.Dr. Cahit KONAK, *Adnan Menderes Üniv.*

Doç.Dr. Adnan ORAK, *Trakya Üniv.*

Doç.Dr. Mustafa TAN, *Atatürk Üniv.*

Doç.Dr. Mete YANAR, *Atatürk Üniv.*

Yrd.Doç.Dr. Ali KAYGISIZ, *Sütçü Imam Üniv.*

Yrd.Doç.Dr. Halil YENİNAR, *Sütçü Imam Üniv.*

*Her makale 3 danisman tarafından incelenmektedir/ Each manuscript is evaluated by three advisors.

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.

A volume of the Journal consists of two issues published in the same year.

Yazisma Adresi / Corresponding Address

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Dergi Yayın Kurulu Başkanlığı
31034 Antakya-Hatay/TURKIYE
Tel: (+90).326.2455836
Fax: (+90).326.2455832
e-mail: ayigit@mku.edu.tr

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

A.Aytekin POLAT, Coskun DURGAÇ ve Önder KAMILOGLU

Indol Butirik Asidin (IBA) Incir Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi
The Effects of Indole Butyric Acid (IBA) on Rooting of Fig Cuttings..... 1

Halis ARIOGLU, Mehmet Emin ÇALISKAN ve Sevgi ÇALISKAN

Dogu Akdeniz Bölgesi Kosullarina Uygun Yerfistigi Çesitlerinin Gelistirilmesi
Üzerine Arastirmalar
*Researches on Development of Groundnut Cultivars for the Eastern
Mediterranean Region* 7

Necat AGCA, Kemal DOGAN ve Aliye AKGÖL

Amik Ovasinda Yer Alan Bazi Topraklarda Tuzluluk ve Alkaliligin Boyutlari
Üzerine Bir Arastirma
A Research on the Extent of Salinity and Alkalinity in Some Soils of the Amik Plain... .. 29

Hüseyin GÖZÜBENLİ, O. SENER, Ö. KONUSKAN, S. SAHINLER ve M. KILINÇ

Hatay’da Misir Tariminin Genel Durumu Sorunlari ve Çözüm Önerileri
Current Position of Corn Production, Problems and Their Solutions in Hatay..... 41

Mahmut KESKIN ve Osman BIÇER

Farkli Büyütme Sistemlerinin Ivesi Koyunlarında Kuzu Gelisimi ve Isletme
Kârliligina Etkileri Üzerine Bir Arastirma
*A Study on the Effects of Different Rearing Systems on Lamb Growth of Awassi
Sheep and Farm Profitability* 49

Suat SAHINLER

En Küçük Kareler Yöntemi ile Dogrusal Regresyon Modeli Olusturmanin
Temel Prensipleri
*The Basic Principles of Fitting Linear Regression Model By Least Squares
Method* 57

Cihat KÜTÜK

Çay Atigi Kompostu ve Atik Mantar Kompostunun Yetistirme Ortami Bileseni
Olarak Süs Bitkisi Yetistiriciliginde Kullanilmasi
*Usage of Tea Waste Compost and Spent Mushroom Compost as Growth
Medium Component in Ornamental Plant Growing* 75

Suat SAHINLER ve Özkan GÖRGÜLÜ

Path Analizi ve Bir Uygulama
Path Analysis and An Application 87

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Ersin CAN, Saban YILMAZ, Nafiz ÇELİKTAS, R. HATİPOĞLU ve I. ATIS

Biçim Zamani ve Biçim Yüksekliğinin Yumrulu Arpa (*Hordeum bulbosum* L.)
Bitkisinde Ot Verimi ve Kök Gelismesine Etkisi Üzerinde Bir Arastırma
*The Effects of Cutting Time and Cutting Height on the Hay Yield and Root
Growth of Bulbous Barley (Hordeum bulbosum L.)* 103

Özel SEKERDEN ve Mehmet SAHİN

Reyhanlı Tarım İşletmesi Sartlarında Yetistirilen Siyah Alaca Disi Sigirlarda 0-
12 Aylık Yas Periyodunda Büyüme Performansı Üzerine Etkin Faktörler
*Factors Affecting Growth Performance of Black Pied Heifers Raised at
Reyhanlı State Farm Conditions In 0-12 Month Age Period* 111

Özel SEKERDEN ve Mehmet SAHİN

Siyah Alaca Disi Buzagıların Farklı Miktar ve Süre Süt ile Beslenmesinin 0-12
Ay Periyodunda Büyüme Performansına Etkileri
*The Effects of Milk Feeding with Different Amounts in Different
Periods on Growth Performance of Holstein Friesian Female Calves in 0-12
Month Age Period* 119

Saban YILMAZ ve Ersin CAN

Yalancı Tüylü Fig (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav) Hatlarının Hatay
Kosullarına Adaptasyonu ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Path Analizi
*Adaptation of Woolypod Vetch (Vicia villosa ssp. dasycarpa (Ten.) Cav) Lines
Under Hatay Conditions and Paht Coefficient Analysis of Some Characters
Effective on Seed Yield* 129

Nuray SAHİNLER

Ari Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi
Bee Products and Their Importance on Human Health 139

Hüseyin GÖZÜBENLİ, Okan SENER ve Ömer KONUSKAN

Farklı Tane Irilikleri ve Nem İçeriklerinin Cin Mısırinin Patlama Özelliklerine
Etkileri
*Effects Of Different Kernel Sizes And Moisture Contents On Popping
Characteristics Of Popcorn* 149

Indol Butirik Asidin (IBA) Incir Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi

A.Aytekin POLAT, Coskun DURGAÇ ve Önder KAMILOGLU
MKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Arastirma 1995-1996 kis döneminde Ç.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün cam seralarında yapılmıştır. Arastirmada Sarilop , Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çelikleri kullanılmıştır. Çelikler aralık ayı sonlarında alınmış ve 1000 ppm Indol butirik asit (IBA) uygulanmıştır. Arastirmada, çeliklerin köklenme oranı (%), köklenme derecesi (0-5), kök sayısı (adet/çelik), kök uzunluğu (cm/çelik), sürgün uzunluğu (cm/çelik) ve yaprak sayısı (adet/çelik) belirlenmiştir.

Sonuçta, Sarilop çeşidinin çeliklerinde, öteki iki çeşide göre daha yüksek bir köklenme oranı belirlenmiştir. Ayrıca, 1000 ppm Indol butirik asit uygulamasının, tanık uygulamasına göre daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Incir, köklenme, çelik, Indol butirik asit (IBA)

Giris

Incir (*Ficus carica* L.), dünyanın subtropik iklimine sahip tüm ülkelere geniş bir yayılma alanı gösteren bir meyve türüdür (Aksoy ve ark. 1987). Incirin en önemli ve en eski kültür merkezi Akdeniz kıyı ülkeleridir (Condit 1957; Özbek 1978; Çetiner 1981). Anadolu'da incirin en fazla yayıldığı alanlar Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu bölgeleridir. Öte yandan dünyanın en kaliteli kurutmalık incirleri (Sarilop, Göklop) Ege bölgesinde yetistirilmektedir ve bunlar dış satım açısından da büyük önem taşımaktadır. Akdeniz bölgesi ise sofralık incir çeşidi yetistireciliğine uygundur. Ancak, bölgede incir yetistireciliğine gereken önem verilmediğinden kapama incir bahçesi yok denecek kadar azdır. Oysa Akdeniz bölgesinde incir yetistireciliği büyük bir geleceğe sahiptir (Kaska ve ark. 1990).

Incir, genellikle çelikle çoğaltılan bir meyve türüdür. Incirin, daldırma veya dip sürgünleriyle çoğaltılması mümkündür. Ancak, bu yöntemlerle çoğaltılan ağaçlar, fazla dip sürgünü verme eğiliminde olduklarından ve bu dip sürgünlerini temizleme sorunu ek bir iş gücü gerektirdiğinden, pek tercih edilmemektedir. Incirin tohumla çoğaltılması ise oldukça güç ve zaman alıcı bir yöntemdir. Bu yöntem daha çok ıslah çalışmalarında yeni çeşit elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla incirin en kolay ve en kısa sürede çoğaltılması, çelikle çoğaltma şeklinde olmaktadır (Özbek 1978; Küden ve ark. 1993). Bununla birlikte, incirlerin çelikle çoğaltılmasında da bazı güçlüklerle karşılaşabilmekte ve çoğaltmadaki başarı, birçok faktöre bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Nitekim incirlerin çelikle çoğaltılması üzerinde yapılmış olan az sayıda çalışmada da farklı sonuçlar alınmıştır. Farklı çelik alma zamanı, köklendirme ortamı ve IBA uygulamalarının incirlerde çeliklerin köklenmesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Küden ve ark. 1993), %0 ile %90 arasında değişen oranlarda köklenme elde edilmiştir. Bursa Siyahi incir çeşidinin odun çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı köklendirme ortamlarının etkisini araştıran Tekintas ve Seferoglu (1998), en yüksek köklenme oranını (%71) kum ortamında elde etmişlerdir. Bunu sırasıyla torf (%31), perlit (%27) ve toprak (%25) izlemiştir. Antunes ve ark. (1996), yaptıkları bir çalışmada, farklı katlama süreleri, IBA konsantrasyonları ve köklendirme ortamlarının incir çeliklerinin köklenmesi üzerine

etkisini incelemiş, en iyi kök ve sürgün gelişimini 100 ppm IBA uygulanmış ve katlama yapılmaksızın 1:1 oranındaki kum:toprak karışımına dikilmiş çeliklerde belirlemişlerdir. Kai ve ark.'nin (1997), incirin yeşil çelikle çoğaltılması üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 1000-4000 ppm IBA uygulanan 2-3 yapraklı yeşil çelikler, dere kumuna dikilmiş ve %85-100 köklenme elde edilmiştir. Ayrıca, son yıllarda incirin doku kültürü yöntemleriyle çoğaltılması üzerinde yapılan bazı çalışmalardan da olumlu sonuçlar alınmıştır (Kumar ve ark. 1998; Demiralay ve ark. 1998; Günver ve Ertan 1998; Nobre ve Romano 1998).

Ülkemizde, üreticiler, bahar aylarında çeligi doğrudan bahçeye dikmekte ve yerinde köklendirmektedir. Ancak, ilk fidan devresinde sulamaya fazla gereksinimi olan incir ağaçları, Çukurova bölgesinde erken gelen sıcaklar nedeniyle tutmada zorluk çekmektedir. Fidan tutsa da gelişmesi çok yavaş olmakta ve verime geç yatmaktadır (Küden ve ark. 1993). Bu durum, özellikle de bahar ve yaz aylarında kuru rüzgarların hakim olduğu yöremizde daha büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, ülkemizin en önemli kurutmalık incir çeşidi olan Sarılop ile Kaska ve ark.'nin (1990) Akdeniz Bölgesinde kapama bahçeler şeklinde incir yetistireciliğine en uygun çeşitler olarak belirttikleri 01.IM.02 ve Bursa Siyahi incir çeşitlerinin çelikle çoğaltılmaları üzerine Indol butirik asidin (IBA) etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, bu çalışma sonucunda elde edilen incir fidanları ile bölgemizde, örnek kapama incir bahçelerinin kurulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Arastırma, 1995-1996 kis döneminde Ç.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün deneme ve uygulama bahçe ve seralarında yürütülmüştür. Arastırmada, Sarılop, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çelikleri kullanılmıştır.

İncir çelikleri, en iyi çelik alma zamanı olarak bildirilen (Küden ve ark. 1993) aralık ayında (24 Aralık) alınmıştır. Çelikler, ucu emzikli yıllık dallardan 20-25 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Çelikler, dalların bogumlarının hemen altından öz görünmeyecek şekilde kesilerek alınmıştır. Çeliklerin dip kısımları 5 sn. süreyle 1000 ppm'lik IBA çözeltisine batırılmıştır. Tanık olarak kullanılan çelikler ise aynı süreyle saf suya batırılmışlardır. Bu çelikler, 10 cm'lik bazal kısmi köklendirme ortamında kalacak şekilde, alttan ısıtmasız sisleme ünitesindeki volkanik tüf ortamına dikilmişlerdir.

Deneme, "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" (Bek ve Efe 1988) göre, her yinelemede 50 çelik olacak şekilde 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Köklendirme ortamından sökülen bitkilerde köklenme oranı belirlendikten sonra her yinelemede 5 bitki olacak şekilde 3 yinelemeli olarak kök sayısı (adet/çelik), kök uzunluğu (cm/çelik), köklenme derecesi (0-5 değerlendirilmesi), sürgün uzunluğu (cm/çelik) ve yaprak sayısı (adet/çelik) özellikleri incelenmiştir.

Denemeden elde edilen veriler MSTAT paket programında iki faktörlü Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar "Tukey Testine" göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İncir çeşitlerinin, 1000 ppm'lik Indol butirik asit uygulanmış çeliklerinde belirlenen köklenme oranları ve köklenme derecesi Çizelge 1'de verilmiştir.

IBA'NIN INCİR ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİNE ETKİSİ

Çizelge 1. Sarılop, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çeliklerinde IBA'nin köklenme üzerine etkisi.

Table 1. The effects of IBA on rooting of cuttings of Sarılop, Bursa Siyahi and 01.IM.02 fig cultivars.

Çesitler Cultivars	Köklenme Oranı(%) Rooting Rate(%)			Köklenme Derecesi(0-5) Rooting Level(0-5)		
	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)
01.IM.02	40.00 b	60.00 a	50.00 c	2.40	3.13	2.77
Sarılop	64.00 a	65.88 a	64.94 a	2.83	3.03	2.93
Bursa Siyahi	60.00 a	60.71 a	60.36 b	2.77	3.63	3.20
Ortalama (Average)	54.67 b	62.20 a		2.67	3.27	
D _{%1} Çesit (Cultivar):2.53 D _{%1} Uygulama (Treatment):1.75 D _{%1} Çesit.x Uygulama (Cultivar.x Treatment):4.36				D _{%5} Çes.(Cv.):Ö.D(N.S)* D _{%5} Uyg.(Treat):Ö.D(N.S) D _{%5} Çes.xUyg.(Cv.xTreat):Ö.D(N.S)		

(*): Önemli Degil (Not Significant)

Çizelge 1'den görüldüğü üzere, en yüksek köklenme Sarılop çeşidinde (%64.94), en düşük köklenme ise 01.IM.02 çeşidinde (%50.00) elde edilmiştir. Bursa Siyahi ise %60.00 oranında bir köklenme göstermiştir. Çesitler arasındaki bu farklılık, istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında da istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. 1000 ppm IBA uygulanmış çelikler, uygulama yapılmamış çeliklere göre daha yüksek oranda bir köklenme göstermiştir.

İncir, çelikleri kolay köklenen meyveler arasında yer alan bir meyve türüdür. Bununla birlikte, incir çeliklerinin köklenme oranı, çeşitlere, köklendirme ortamına, uygulanan köklendirme hormonunun çeşidi ve dozuna, çelik alma zamanı ve alınan çeligin tipine v.b. bir çok faktöre bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Nitekim, Küden ve ark.'in (1993) Bursa Siyahi ve 01.IM.10 çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada, 17 Aralık, 2 Ocak ve 1 Subat'ta alınan çeliklerden alttan ısıtmalı ortamda %40-%90 arasında değişen oranlarda köklenme elde etmişlerdir. Buna karşın, Bursa Siyahi çeşidinden Aralık ortası ve Subat başında alınarak alttan ısıtmasız ortama konulan çeliklerde sırasıyla %42.50 ve %40.00 köklenme elde edilirken, Ocak ayında alınan çeliklerde hiç köklenme olmamıştır. 01.IM.10 incir çeşidinde ise yalnız 1 Subat 1991'de alınan çeliklerde ancak %10.00 oranında bir köklenme sağlanmıştır. Bu çalışmamızda, Küden ve ark.'in (1993) alttan ısıtmalı ortamda elde ettikleri oranların bazılarında daha düşük, bazılarında daha yüksek; alttan ısıtmasız ortamdan elde ettikleri oranların ise tümünden daha yüksek oranlarda köklenme başarısı elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada volkanik tüf ortamında elde edilen köklenme oranları, Tekintas ve Seferoglu'nun (1998) torf, perlit ve toprak ortamlarındaki köklenme oranlarından daha yüksek olmuştur.

Köklenme derecesi bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenemezken, Bursa Siyahi çeşidi öteki iki çeşide göre kısmen daha yüksek bir değer vermiştir. Uygulamalar arasında da istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamakla birlikte 1000 ppm IBA uygulaması (3,27), tanık uygulamasına (2,67) göre daha yüksek bir köklenme derecesi vermiştir.

Çeliklerde uygulamalara göre belirlenen kök sayısı ve kök uzunluğu değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sarilop, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çeliklerinde oluşan kök sayısı ve kök uzunluğu üzerine IBA'nin etkisi .

Table 2. The effects of IBA on roots number and root length of cuttings of Sarilop, Bursa Siyahi and 01.IM.02 fig cultivars.

Çeşitler (Cultivar)	Kök sayısı(Adet) Root number(n)			Kök uzunluğu(cm) Root length(cm)		
	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)
01.IM.02	14.13 b	25.80 b	19.97 b	2.40	3.13	2.77
Sarilop	20.47 b	50.93 a	35.70 a	7.84	8.07	7.95
Bursa Siyahi	22.80 b	28.20 b	25.70 b	5.68	8.18	6.93
Ortalama (Average)	19.13 b	34.95 a		6.92 b	8.82 a	
D _{%1} Çeşit(Cultivar):11.46 D _{%1} Uygulama.(Treatment):7.96 D _{%1} Çeşit.x Uygulama.(Cultivar.x Treatment):19.78				D _{%5} Çes.(Cv.):Ö.D(N.S)* D _{%5} Uyg.(Treat):1.55 D _{%5} Çes.xUyg.(Cv.xTreat):Ö.D(N.S)		

(*): Önemli Degil (Not Significant)

Sarilop incir çeşidinin çeliklerinde öteki iki çeşide göre daha fazla sayıda kök olmuştur ve çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak da (%1) düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeliklerin kök uzunlukları bakımından ise 01.IM.02 çeşidi daha yüksek bir değer vermiştir. Ancak, çeşitler arasındaki bu farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Hem kök sayısı hem de kök uzunluğu bakımından, 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerden, tanık çeliklere göre istatistiksel olarak da önemli bulunan, olumlu sonuçlar alınmıştır.

Kök sayısı bakımından çeşit x uygulama etkileşimi de istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu da öteki iki çeşide göre Sarilop çeşidinin IBA uygulamasından daha fazla etkilenmesinden kaynaklanmıştır. Nitekim bu çeşitte, IBA uygulamasında, tanık uygulamasına göre 1.5 kat daha fazla kök belirlenmiştir. Oysa öteki iki çeşitte uygulamalar arasındaki farklılık bu denli büyük olmamıştır.

Degisik incir çeşitlerinin çeliklerinde belirlenen sürgün uzunluğu ve yaprak sayısına ait veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'ten görüldüğü gibi gerek sürgün uzunluğu gerek yaprak sayısı bakımından Sarilop çeşidi (sirasıyla 6,92 cm.ve 5,37 adet) öteki iki çeşide göre daha yüksek değerler vermiştir. Ancak çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşın her iki özellik bakımından da 1000 ppm IBA uygulaması, tanık uygulamasına göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. Bu olumlu etki istatistiksel bakımdan da önemli düzeyde bulunmuştur.

Çalışmamızda incelenen özelliklerden köklenme derecesi ve kök uzunluğu dışındaki öteki tüm özellikler bakımından Sarilop çeşidi, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 çeşitlerine göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. Köklenme derecesi bakımından Bursa Siyahi'nda, kök uzunluğu bakımından ise 01.IM 02'de daha yüksek değerler belirlenmiştir. Çalışmamızda incelenen tüm özellikler bakımından, 1000 ppm IBA uygulaması her üç çeşitte de tanık uygulamasına göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. Köklenme oranı, köklenme derecesi, kök sayısı, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve sürgün uzunluğu bakımından, 1000 ppm IBA uygulanmış çelikler, uygulama yapılmamış tanık çeliklere göre istatistiksel olarak önemli ölçüde daha yüksek değerler vermiştir. Bu bulgular, Küden ve

IBA'NIN INCİR ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİNE ETKİSİ

ark.'in (1993) bulgularıyla uyum içerisinde. Küden ve ark. (1993)'da 1000 ppm IBA uygulamasının, incir çeliklerinde köklenme oranı ve kök uzunluğunu arttırdığını belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Sarılop, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çeliklerinde oluşan sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı üzerine IBA'nin etkisi.

Table 3. The effects of IBA on shoot length and leaves number of cuttings of Sarılop, Bursa Siyahi and 01.IM.02 fig cultivars

Çesitler Cultivars	Yaprak sayısı (Adet) Leaves number (n)			Sürgün uzunluğu (cm) Shoot length (cm)		
	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)	Kontrol (Control)	1000ppm IBA	Ortalama (Average)
01.IM.02	2.87	4.60	3.73	3.43	6.35	4.89
Sarı lop	4.93	5.80	5.37	5.47	8.37	6.92
Bursa Siyahi	3.60	5.40	4.50	4.99	5.69	5.34
Ortalama (Average)	3.80 b	5.26 a		4.63 b	6.80 a	
D ₀₅ Çesit(Cultivar):Ö.D(N.S)* D ₀₅ Uygulama.(Treatment):1.28 D ₀₅ Çesit xUygulama(Cultivar xTreatment):Ö.D(N.S)				D ₀₅ Çes.(Cv.):Ö.D(N.S) D ₀₅ Uyg.(Treat):1.55(N.S) D ₀₅ Çes.xUyg.(Cv.xTreat):Ö.D(N.S)		

(*): Önemli Degil (Not Significant)

Sonuç olarak çeliklerinin köklenme durumuna göre, meyve türlerini kolay ve zor köklenenler ve köklenmeyenler olarak üç gruba ayırmak mümkündür. Çelikleri kolay köklenen meyve türleri arasında yer alan incirler üzerinde yapılan bu çalışmada, Sarılop incir çeşidinin, Bursa Siyahi ve 01.IM.02 çeşitlerine göre daha başarılı bir köklenme gösterdiği ve 1000 ppm IBA uygulamasının, çeliklerin köklenmesi üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

The Effects of Indole Butyric Acid (IBA) on Rooting of Fig Cuttings

Summary

The study was carried out during 1995-1996 winter period at the green houses of the Dept. of Horticulture, Fac. of Agriculture, Univ. of Çukurova. In the experiment, the cuttings of Sarılop, Bursa Siyahi and 01.IM.02 fig cvs. were used. The cuttings were taken on the 24th of December, 1995 and 1000 ppm of IBA was applied to them.

In the study, the rooting rates, rooting level (0-5), root number (n/cutting), root lengths (cm/cutting), shoot length (cm/cutting) and leaves number (n/cutting) were observed.

The cuttings of Sarılop fig cultivars were rooted more higher rates than other two cultivars. However, 1000 ppm of IBA application was given better results than control.

Key Words: Fig, rooting, cutting, Indole butyric acid(IBA)

Kaynaklar

- Aksoy, U., D. Anaç, N. Eryüce, 1987. Ege Bölgesi Incir Bahçelerinin Beslenme Durumunun Saptanması ve Değerlendirilmesi *E.Ü.Z.F. Dergisi*, 24(12):21-35.
- Antunes, L.E.C., N.N.J. Chalfun, J.D. Ramos, M. Pasqual, R.D. Veigra, 1996. Influence of different periods of stratification, indolebutyric acid concentration and substrate on rooting of fig cuttings. *Ciência e Agrotecnologia*, 20(3):307-314. (Hort. Abstr. 68(2):965 (1998)).
- Bek, Y., E. Efe, 1988. Arastirma ve Deneme Metotlari I. Ç.Ü.Z.F. Yayinlari: Ders Kitabi No: 71. 368 s.
- Condit, I.J., 1957. Fig History in the New World. *Agric. History*, 31(2):19-24.
- Çetiner, E., 1981. Türkiye'de Incir Yetistiriciligi, Sorunlari ve Incirin Akdeniz Bölgesindeki Gelecegi. Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetistiriciliginde Sorunlar, Çözüm Yollari ve Yapilmasi Gereken Arastirmalar Simpozyumu, 9-13 Nisan Incekum-Alanya, 528-547.
- Demiralay, A., Y. Yalçın-Mendi, Y. Aka-Kaçar, S. Çetiner, 1998. In vitro propagation of *Ficus carica* L. var. Bursa Siyahi through meristem culture. *Acta Horticulturae*, 480: 165-167.
- Günver, G., E. Ertan, 1998. A study on the propagation of figs by tissue culture techniques. *Acta Horticulturae*, 480: 169-172.
- Kai, M., L. Zhifen, T. Yan, J. Weibing, 1997. The green cutting propagation techniques for fig trees. *China Fruits* 3:32-38. [Hort. Abstr. 68(4):2860 (1998)].
- Kaska, N., A.B. Küden, A. Küden, S. Çetiner, 1990. Ege Bölgesi Incirleri Ile Çukurova Bölgesinden Selekte Edilen Incirlerin Adanaya Adaptasyonu Üzerinde Çalışmalar. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 5(4):77-86.
- Kumar, V., A. Radha, S.K. Chitta, 1998. In vitro plant regeneration of fig (*Ficus carica* L. cv. Gular) using apical buds from mature trees. *Plant Cell Reports*, 17(9):717-720. [Hort. Abstr. 69(1):139. (1999)].
- Küden, A.B., N. Kaska, M. Yılmaz, A. Küden, 1993. Bursa Siyahi ve 01-IN-10 Incir Çesitlerinde Farkli Çelik Alma Zamanlari ile Köklendirme Ortamlari ve IBA Uygulamalarinin Karsilastirilmesi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 8(4):181-188.
- Nobre, J., A. Romano, 1998. In vitro cloning of *Ficus carica* L. Adult trees. *Acta Horticulturae*, 480: 161-164. [Hort. Abstr. 69(7):5696 (1999)].
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayinlari, 128. Ders Kitabi: 11, 485 s.
- Tekintas, F.E., G. Seferoglu, 1998. Propagation of fig by hardwood cuttings in the field conditions (*Ficus carica* L.). *Acta Horticulturae*, 480: 119-120.

Doğu Akdeniz Bölgesi Kosullarına Uygun Yerfistigi Çesitlerinin Gelistirilmesi Üzerine Arastirmalar

Halis ARIOGLU¹, Mehmet Emin ÇALISKAN² ve Sevgi ÇALISKAN²

¹Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ADANA

²M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesi kosullarına uygun yerfistigi çesitlerinin gelistirilmesi amaciyla 1991-1999 yillari arasinda Adana'da yürütölen bu çalismada, farkli orijine sahip toplam 104 adet genotip bitki gelismisi ile verim ve kalite performanslari açisindan bölgenin standart çesitleri Çom ve NC-7 ile karsilastirilmistir. Dokuz yillik çalisma sonucunda, bir çok genotipin deneme yillarina göre degismekle birlikte standart çesitlerden daha yüksek performans gösterdikleri ve bunlari bazilarinda bu yüksek performansin süreklilik gösterdigi belirlenmistir. Özellikle 75/1073, Adana, PI 269084, PI 315633, PI 346385 ve PI 355276 isimli genotipler sürekli yüksek performanslari ile dikkat çekmis ve bütün denemelerde yer almislardir. Sonuç olarak, bu genotiplerin bitki gelismisi, verim ve kalite açisindan bölge kosullarına iyi uyum gösterebilecek genotipler oldugu tespit edilmiş ve Doğu Akdeniz bölgesi için tescil edilmek üzere teklif edilebilecegi kararına varilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerfistigi, Adaptasyon, Çesit gelistirme, Doğu Akdeniz

Giris

Halen ölkemizin Güney ve Güney-bati kiçi bölgelerinde ticari anlamda tarimi yapılmakta olan yerfistigi, gerek verim potansiyeli gerekse pazarlama kolayliklari nedeniyle bölge için en avantajli alternatif bitkilerden birisidir. Yag, protein, karbonhidratlar, vitaminler ve madensel maddeler açisindan oldukça zengin bir bileşime sahip olan yerfistigi tohumlari, dogrudan çerez olarak tüketildigi gibi fistic ezmesi, yag ve sabun elde edilmesinde, pastacilik sanayiinde kullanılmakta; baklagil olması nedeniyle yüksek oranda protein içeren sapslari kıymetli bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Arioglu 1999). Yerfistigi bitkisinin çok yönlü değerlendirilebilme özelligi, ürün satis fiyatlarına da yansimakta ve yetistirildigi yörelerde alternatif tarla bitkilerine göre daha yüksek fiyatlarla alici bulmaktadır.

Son yıllarda bölgede yerfistigi tarimina ilginin artmasına ragmen, henüz üreticilere sunulabilecek yeterli miktarda tescilli yerfistigi çesidi bulunmamaktadır. Bölgede daha çok yerel çesitler ile Akdeniz Tarımsal Arastirma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş Çom ve NC-7 çesitleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte verim ve kalite açisindan bölgenin potansiyelini tam olarak ortaya çıkaracak, bölge içerisindeki farkli yörelere uygun, yeni çesitlerin gelistirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla 1987 yilindan itibaren Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü olarak bir çalisma baslatılmış ve farkli orijinlere sahip çok sayıda yerfistigi çesidi getirilerek bölge kosullarına uygun çesit gelistirme çalismalarına başlanmıştır. 1987-1990 yillari arasinda yapılan ilk dönem çalismalari sonucunda ümitvar görölen genotipler seçilmiş (Arioglu ve Isler 1990^a, Arioglu

ve Isler 1990^b, Arioglu ve Çulluoglu 1993) ve 1991 yılında yeni genotipler eklenerek çalışmalar devam etmiştir. Bu çalışma, Dogu Akdeniz bölgesi koşullarına uygun yerfistigi çeşitlerini geliştirmek amacıyla 1991-1999 yılları arasında yürütülen 9 yıllık araştırma sonuçlarını içermektedir.

Materyal ve Yöntem

Dogu Akdeniz bölgesi koşullarına uygun yerfistigi çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 1991-1999 yılları arasında Adana'da, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Ç.Ü.Z.F.) Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Çalışmaların yürütüldüğü Adana ili, Dogu Akdeniz bölgesinin en önemli tarımsal üretim merkezi olup, tipik Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmaktadır. Adana ilinin, denemelerin yürütüldüğü dönemler (Nisan-Ekim) içerisindeki uzun yıllar aylık sıcaklık ortalamaları 17.1 °C (Nisan) ile 28.1 °C (Ağustos) arasında değişmekte olup, bu dönemler içerisindeki uzun yıllar yağış toplamı ortalaması 189.4 mm olarak kaydedilmiştir.

Denemelerin yürütüldüğü Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanı toprakları, genellikle tınlı yapıda olup Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği çok genç alüvyal depozitlerden oluşmuş entisollerdir. Solunumları orta derin ve derin olup, yalnız A ve C horizonları bulunmaktadır; hemen hemen düz ve düze yakın topografyadan oluşmaktadır (Özbek ve ark. 1974).

Çalışmada, ülkemizin farklı bölgelerinden veya farklı ülkelerden bölgeye introduksiyonu yapılan yerfistigi genotipleri (Çizelge 1) materyal olarak kullanılmıştır. Bu genotipler ile ilgili bazı bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Introduksiyonu yapılan genotipler önce ön-gözlem ve tohumluk çoğaltımı amacıyla tek sıra halinde yetistirilmiştir. İlk yıl gözlemleri sonunda denemeye değer bulunan ve tohumluk çoğaltımı yapılmış olan genotipler, sonraki yıllarda tesadüf blokları deneme desenine göre adaptasyon denemelerine alınmışlar ve bazı morfolojik özellikler ile meyve verimi açısından değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Çalışmanın ilk dört yılında denemeye alınan genotip sayısının fazla olması nedeniyle, gözlem ve değerlendirmelerin daha sağlıklı yapılabilmesi amacıyla genotipler bölünerek birden fazla deneme şeklinde kurulmuştur. Ayrıca yetiştirme dönemi içerisinde gelişme durumu, hastalık ve zararlılara dayanıklılık vb. gözlemler ile hasat sonrası meyve ve tohum görünümü gibi fiziksel değerlendirmeler yapılmıştır. Denemelerin kuruluşu ve yürütülmesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla her yıl ve yıl içindeki denemeler ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır. DeneySEL ve görsel değerlendirmeler sonucunda ümitvar görülen genotipler bir sonraki yıl tekrar denemek üzere seçilirken, diğerleri deneme dışı bırakılmıştır. Ancak denemelere yeni genotipler de eklenmeye devam edilmiştir. Bu arada, deneme dışı bırakılan genotipler, bitkisel gen kaynağının elde edilmesi açısından ileriki yıllarda tek sıra olarak yetistirilmeye ve gözlenmeye devam edilmiştir. Bu sayede önceki yıllarda elemine edilmiş bir genotip tekrar tekerrürlü denemelere aktarılma şansını devam ettirmiştir. Böylece 1991 yılında 74 genotiple başlanılan çalışmada toplam 104 adet genotip denemeye alınmıştır (Çizelge 1).

YERFISTIGI ÇESITLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 1. Çukurova bölgesine uygun yerfistigi çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla 1991-1999 yılları arasında denemeye alınan genotipler ile ilgili bazı genel bilgiler.

Table 1. Some general informations about evaluated genotypes between 1991 and 1999 for development of suitable cultivars for East Mediterranean region.

Genotip Genotype	Tipi Type	Orijini Origin	Ülkesindeki Tescilli İsmi Original name	Deneme yılı Evaluated years
-5 (seleksiyon)	Virginia	Türkiye		1994
-7 (seleksiyon)	“	Türkiye		1994, 95, 97, 98
75/1073	“	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
Adana	“	Türkiye		1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
ATV c1	“			1997, 98, 99
Bocounba	“	A.B.D.		1991, 92, 93
Çine	“	Türkiye		1991, 92
Çom	“	Türkiye	Çom	1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
Edirne 138	Valencia			1996, 97, 98
Edirne 53	Spanish“			1996
Edirne 80	Valencia			1996
Edirne Samatta	Valencia			1996
Edirne VA81B	Virginia			1996, 97
Edirne VNC 851	Virginia			1996
Florunner	Runner	A.B.D.	Florunner	1996
GA Browne	Virginia	A.B.D.	GA Browne	1996
GA Runner	Runner	A.B.D.	GA Runner	1996
GK-3	Virginia	A.B.D.		1991, 92, 93
Homobay	“	A.B.D.	Homobay	1991, 92, 93, 94, 95
NC-10C	“	A.B.D.		1997
NC-7	“	A.B.D.		1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
NC-9	“	A.B.D.		1996, 1997
NY-7	“	A.B.D.		1991, 92, 93, 94, 97
S-3	“			1993
S-7	“			1993
Shulamith	“	İsrail	Shulamith	1991, 92, 93, 94, 95
V. Banbimp	“	A.B.D.	V. Banbimp	1991, 92
VAC 92 R	“			1996, 97, 98
PI 121071	“	Arjantin	Tucuru	1991, 92, 93
PI 124681	“	Kosta Rika		1991, 92, 93, 94
PI 149263	“	Tanzanya	Lokal Mixture	1991, 92
PI 196732	“	Güney Afrika	Rustembourg	1991, 92
PI 215628	“			1992, 94
PI 221067	“	Brezilya	Virginia Bunch	1991, 92, 97
PI 259577	“	Jamaika	VA Runner 11	1991, 92, 93
PI 259649	“	Küba	NO 15239	1991, 92, 93, 94
PI 259802	“	Malawi	NA3A-VA Bunch 2	1991, 92, 93, 94, 95
PI 259803	“	Malawi	NA36-VA Bunch B	1991, 92
PI 259810	“			1991, 92, 93, 94, 95
PI 259815	“	Malawi	AM1	1991, 92, 93, 94
PI 259861	“	Malawi	Chalimbani	1992, 93
PI 264743	“	İsrail		1991
PI 268861	“	Avustralya	Virginia Bunch	1991, 92
PI 268882	“	Sudan	Ahmer Mogy	1992
PI 268883	“	Zimbabve	SR27 Chizeura 2	1991, 92, 94
PI 268885	“	Çin Halk C.		1991, 92
PI 268983	“	Zambia	White Chimonko158	1991, 92
PI 269068	“	Zambia		1991, 92
PI 269070	“	Zambia		1991, 92
PI 269082	“	Zambia	Mayoba	1991, 92
PI 269084	“	Zambia	AR71 Mayoba 158/82	1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Çizelge 1'in devamı/continued Table 1.

Genotip Genotype	Tipi Type	Orijini Origin	Ülkesindeki Tescilli İsm Original name	Deneme yılı Evaluated years
PI 269125	"	Zambia	Ndoba 2U	1992
PI 269131	"	Zambia	Mayoba 158/80/3	1991, 92
PI 269697	"	Arjantin	Virginia	1992
PI 269699	"	Arjantin	Virginia	1991, 92
PI 269704	"	Arjantin	Virginia	1991, 92, 93
PI 269721	"	Japonya	Kuotba No 1 VA Bun	1991
PI 269722	"	Japonya	Kuotba No 2 VA Bun	1991, 92
PI 269723	"	Japonya	Virginia Red	1991, 92, 93, 94
PI 270828	"	Zambia		1992
PI 288098	"	Hindistan		1992
PI 288109	"	Hindistan		1991, 92, 93
PI 288153	"	Hindistan		1992
PI 288882	"			1993
PI 289620	"	İsrail	Virginia Large See	1991, 92
PI 290690	"	Japonya	Tachirakeda No 1	1991, 1992
PI 291985	"	İsrail	Virginia Improved	1991, 92, 94
PI 292957	"	Güney Afrika		1991, 92
PI 295179	"	İsrail	Chiba Takya 77GO	1991, 92
PI 295197	"			1992
PI 295208	"	İsrail	Mexican Local	1991, 92
PI 313197	"	İsrail		1991, 92
PI 313361	"			1991, 92, 93
PI 315606	"	İsrail		1992, 93, 94
PI 315607	"	İsrail		1991, 92
PI 315609	"	İsrail		1991, 92
PI 315616	"	İsrail		1991, 92, 94
PI 315621	"	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95
PI 315624	"	İsrail		1991, 1992
PI 315633	"	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99
PI 319177	"	İsrail		1991, 92
PI 331753	"	Portekiz	Virginia Bunch	1991, 92
PI 337455	"	Arjantin	Manfredi Virginia	1992, 93
PI 343361	"	İsrail		1991, 92
PI 343365	"	İsrail		1991, 92
PI 343366	"	İsrail		1991, 92
PI 343400	"	İsrail		1991, 92, 94, 97, 98
PI 343415	"	İsrail		1991
PI 346385	"	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99
PI 355276	"	Meksika	Guerrero 1	1991, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
PI 355277	"	Meksika	Guerrero 4	1991, 92
PI 355280	"	Meksika	Los Medanos	1992
PI 370326	"	İsrail		1991, 92
PI 372317	"	Nijerya		1992, 93, 94, 95, 98
PI 372572	"	İsrail	Shulamith	1991
PI 378012	"	İsrail		1991, 92, 94
PI 378013	"	İsrail		1991, 92, 93
PI 378015	"	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95
PI 378017	"	İsrail		1991, 92, 93, 94, 95
PI 386294	"	İsrail		1991, 92
PI 393525	"	Peru	Morado Gigante	1991, 92
PI 399578	"	Nijerya		1991, 92, 93
PI 427292	"	Misir		1991

Çizelge 2. Denemelerle ilgili bazı bilgiler.

Table 2. Some informations about experiments.

Yıllar Years	Genotip sayısı No of genotypes	Ekim zamanı Sowing date	Ekim sıklığı Planting distance (cm)	Tekerrür Replication
1991 Deneme-1/Exp.-1	20	30 Nisan/April 30	75 x 25	3
Deneme-2/Exp.-2	20	30 Nisan/April 30	75 x 25	3
Deneme-3/Exp.-3	14	1 Mayıs/May 1	75 x 25	3
Deneme-4/Exp.-4	20	1 Mayıs/May 1	75 x 25	3
1992 Deneme-1/Exp.-1	22	26 Nisan/April 26	75 x 25	3
Deneme-2/Exp.-2	22	26 Nisan/April 26	75 x 25	3
Deneme-3/Exp.-3	17	27 Nisan/April 27	75 x 25	3
Deneme-4/Exp.-4	22	27 Nisan/April 27	75 x 25	3
1993 Deneme-1/Exp.-1	19	22 Nisan/April 22	75 x 25	3
Deneme-2/Exp.-2	19	22 Nisan/April 22	75 x 25	3
1994 Deneme-1/Exp.-1	16	20 Nisan/April 20	75 x 25	3
Deneme-2/Exp.-2	16	20 Nisan/April 20	75 x 25	3
1995	17	24 Nisan/April 24	75 x 25	4
1996	19	6 Mayıs/May 6	70 x 25	4
1997	16	27 Nisan/April 27	70 x 25	4
1998	14	16 Nisan/April 16	70 x 25	4
1999	9	26 Nisan/April 26	70 x 25	4

Bulgular ve Tartisma

1991 Yılı sonuçları

1991 yılında çalışmalar dört ayrı deneme şeklinde yürütülmüş ve toplam 74 adet genotip bitki basına meyve sayısı, bitki basına meyve verimi, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi açısından değerlendirilmiştir. Deneme sonucunda incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

1991 yılında bitki basına meyve sayısı değerleri dört denemede sırasıyla, 47.5-80.9 adet, 41.5-62.9 adet, 32.1-66.5 adet ve 23.5- arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). İlk üç denemede Çom, dördüncü denemede NC-7 çeşidinin kontrol olarak kullanıldığı 1991 yılında, denemeye alınan genotiplere bakıldığında Deneme-1'de sekiz, Deneme-2'de bes, Deneme-3'de yedi ve Deneme-4'de 12 adet genotipin kontrol çeşitlerine yakın veya daha fazla meyve sayısına sahip olduğu görülmektedir (kontrol çeşitlerinin meyve sayıları sırasıyla 64.4, 62.1, 51.5 ve 34.6 adet/bitki olarak gerçekleşmiştir).

100-tohum ağırlığı da özellikle çerezlik yarfistigi üretimi açısından büyük önem tasimakta ve iri tohumlu çeşitlerin ıslahına çalışılmaktadır (Arioglu 1999). Arioglu ve Isler (1990^a) çerezlik olarak yetistirilen yarfistiginde 100-tohum ağırlığının en az 80 g'ın üzerinde olması gerektiğini bildirmektedir. Denemeye alınan genotipler tohum irilikleri yönünden de oldukça önemli farklılıklar göstermişlerdir. Deneme-1'de kontrol çeşidinin (Çom) ortalama 100-tohum ağırlığı 88.0 g olarak bulunurken, denemeye alınan genotiplerde bu değer 76.7 g ile 100.7 g arasında değişim göstermiştir. Deneme-2'de ise Çom çeşidinin ortalama 100-tohum ağırlığı 89.3 g olarak gerçekleşmiş, denemeye alınan bütün genotipler 80 g'ın üzerinde 100-tohum ağırlığı degeri vermişlerdir.

Çizelge 3. 1991 yılında Deneme-1 ve Deneme-2'de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 3. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-1 and Experiment-2 in 1991.

Genotipler Genotypes	Meyve Sayısı Number of pods	100-Tohum Ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-1/Experiment1				
ÇOM (st)	64.4 cd**	88.0 def**	26.0 abc**	564.6 a-d**
PI 121071	61.9 cd	91.3 cd	22.0 ef	579.7 a-d
PI 196732	63.3 cd	88.7 cde	24.0 cde	548.7 a-d
PI 259649	59.0 c-f	82.0 ghi	27.3 a	618.4 abc
PI 259810	67.6 bc	78.0 ij	26.0 abc	648.1 a
PI 259815	77.7 ab	78.0 ij	20.7 f	611.9 abc
PI 268883	61.8 cd	84.0 e-h	26.7 ab	558.0 a-d
PI 269699	47.8 ef	85.3 efg	24.0 cde	450.9 ef
PI 269723	64.6 cd	84.7 efg	23.3 de	607.0 abc
PI 291985	59.4 cde	79.3 hij	26.0 abc	556.9 a-d
PI 313361	63.3 cd	87.3 def	24.7 bcd	586.4 a-d
PI 315616	55.0 def	100.7 a	27.3 a	615.2 abc
PI 315624	48.7 ef	80.7 g-j	27.3 a	520.1 cde
PI 343361	56.1 c-f	91.3 cde	26.0 abc	383.5 f
PI 343400	47.5 f	96.7 ab	27.3 a	538.0 b-e
PI 355276	80.9 a	78.0 ij	24.0 cde	567.2 a-d
PI 370326	54.4 def	76.7 j	26.0 abc	501.5 de
PI 378013	64.7 cd	90.7 cd	27.3 a	620.5 abc
PI 378017	67.7 bc	93.3 bc	24.0 cde	635.7 ab
PI 393525	61.7 cd	83.3 fgh	22.0 ef	551.6 a-d
Ortalama / Mean	61.4	85.9	25.1	563.2
D.K. / CV (%)	10.1	3.1	4.5	9.2
Deneme-2/Experiment2				
ÇOM (st)	62.1 a*	89.3 b-e**	23.3 c**	590.7ab **
PI 149263	51.6 abc	83.3 fgh	25.3 bc	503.5 fg
PI 221067	56.5 ab	80.0 h	28.0 a	544.0 a-f
PI 259802	60.1 a	81.3 gh	28.0 a	542.1 a-f
PI 259803	60.9 a	81.3 gh	28.0 a	538.8 b-f
PI 269068	45.0 bc	83.3 fgh	24.0 bc	470.3 g
PI 269070	56.2 abc	80.7 h	26.0 b	507.0 efg
PI 269131	61.1 a	80.7 h	26.0 b	541.0 b-f
PI 292957	45.1 bc	82.0 fgh	24.7 bc	577.4 a-d
PI 295208	52.5 abc	91.3 bc	24.7 bc	509.2 efg
PI 315607	44.0 bc	98.7 a	25.3 bc	492.1 fg
PI 315621	59.0 ab	98.0 a	28.0 a	585.5 abc
PI 319177	61.4 a	90.0 bcd	28.0 a	595.5 a
PI 331753	53.9 abc	86.7 c-g	26.0 b	500.1 fg
PI 343365	56.3 abc	92.0 bc	24.7 bc	561.1 a-e
PI 343366	54.0 abc	89.3 b-e	26.0 b	536.3 b-f
PI 355277	62.9 a	84.7 d-h	26.0 b	533.9 c-f
PI 378012	52.7 abc	94.0 ab	23.3 c	528.6 def
PI 386294	41.5 c	87.3 c-f	28.7 a	459.0 g
PI 399578	54.2 abc	84.0 e-h	26.0 b	503.7 fg
Ortalama / Mean	54.5	86.9	26.0	531.0
D.K. / CV (%)	14.0	3.5	4.6	5.3

** : $p \geq 0.01$, st: standart

YERFISTIGI ÇESİTLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 4. 1991 yılında Deneme-3 ve Deneme-4’de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 4. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-3 and Experiment-4 in 1991.

Genotipler Genotypes	Meyve sayısı Number of pods	100-tohum ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk oranı Shelling rate (%)	Meyve verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-3/Experiment-3				
ÇOM (st)	51.5 cd **	89.3 fgh **	27.3 bc **	521.1 abc **
Adana	37.5 fg	93.3 def	24.7 efg	390.7 def
Bocounba	55.1 bc	88.0 gh	26.0 cde	480.3 bc
Çine	32.1 g	103.3 a	29.3 a	371.1 ef
Homobay	63.3 ab	94.7 cde	25.3 def	561.2 ab
Shulamith	43.5 def	98.7 bc	23.3 g	464.8 cd
V. Banbimp	40.6 efg	86.7 h	26.0 cde	397.9 de
75/1073	66.5 a	100.7 ab	28.0 ab	580.5 a
PI 269084	56.3 abc	96.7 bcd	23.3 g	600.3 a
PI 315633	53.9 bcd	88.7 gh	24.0 fg	550.5 abc
PI 343415	34.3 fg	92.0 efg	26.0 cde	308.7 f
PI 346385	54.9 bc	91.3 efg	24.7 efg	590.3 a
PI 372572	56.7 abc	93.3 def	24.0 fg	570.6 a
PI 378015	49.1 cde	95.3 cde	26.7 bcd	529.7 abc
Ortalama / Mean	49.7	93.7	25.6	494.1
D.K. / CV (%)	12.1	2.6	3.5	9.4
Deneme-4/Experiment-4				
NC-7 (st)	34.6 f-i **	109.3 b **	22.0 g **	446.3 b **
NY-7	61.5 a	61.3 n	16.7 h	343.3 d-g
GK-3	46.8 bcd	101.3 c	24.7 ef	517.9 a
PI 124681	32.5 ghi	83.3 fgh	24.7 ef	298.0 gh
PI 259577	33.4 f-i	96.0 d	28.0 bc	317.4 e-h
PI 264743	66.1 a	62.0 mn	22.0 g	288.9 h
PI 268861	31.0 ghi	86.7 efg	24.0 fg	280.9 h
PI 268885	36.2 e-h	74.0 jk	26.0 de	311.4 fgh
PI 268983	36.2 e-h	80.0 hi	28.7 b	302.5 gh
PI 269082	27.4 ij	102.7 c	26.7 cd	315.0 e-h
PI 269704	43.4 cde	84.0 fgh	24.0 fg	365.9 de
PI 269721	29.8 hij	66.7 lm	22.7 fg	234.0 i
PI 269722	52.1 b	71.3 kl	27.3 bcd	330.9 e-h
PI 288109	40.9 def	88.0 ef	24.0 fg	385.9 cde
PI 289620	23.5 j	116.7 a	33.3 a	309.8 fgh
PI 290690	48.4 bc	82.0 ghi	23.3 fg	430.3 bc
PI 295179	38.8 efg	78.0 ij	22.7 fg	328.0 e-h
PI 313197	29.5 hij	89.3 e	24.0 fg	225.0 i
PI 315609	33.6 f-i	82.0 ghi	27.3 bcd	282.9 h
PI 427292	40.8 def	74.0 jk	24.7 ef	356.6 def
Ortalama / Mean	39.3	84.4	24.8	333.6
D.K. / CV (%)	10.4	3.4	4.3	8.1

**: $p \geq 0.01$, st: standart

Deneme-3'de yer alan genotiplerde 100-tohum ağırlığı değerleri 86.7 g ile 103.3 g arasında değişmiş ve denemeye alınan genotiplerin tamamı Çom çeşidine çok yakın (89.3 g) veya daha yüksek tohum iriliklerine sahip olmuştur. Deneme-4'de ise 100-tohum ağırlığı değerleri 61.3 g ile 116.7 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama tohum iriliğinin 84.4 g olarak gerçekleştiği bu denemede, iri tohumlu bir çeşit olarak tanınan NC-7 çeşidi kontrol olarak kullanılmış ve sadece bir adet genotip kontrolden daha yüksek dane iriliğine sahip olabilmıştır (Çizelge 4).

Yüksek oranda selüloz içeren yarfistigi kabuklari son yıllarda özellikle yem sanayiinde katkı maddesi olarak ve yonga levha yapiminda geniş bir kullanım alanı bulmasına rağmen, yüksek kabuk oranı, iç randımanını düşürdüğü için gerek çerezlik gerekse yağlık yarfistigi alımı yapan kuruluşlar tarafından istenmeyen bir özellik durumundadır (Arioğlu,1999). Bu nedenle düşük kabuk oranı hala önemli bir ilah amacı olarak kabul edilmektedir. Denemeye alınan genotiplerin kabuk oranı değerleri istatistiksel açıdan önemli derecede farklılıklar göstermiş ve Deneme-1'de %20.7 - %27.3 (kontrol %26.0), Deneme-2'de %23.3 - %28.7 (kontrol %23.3), Deneme-3'de %23.3 - %29.3 (kontrol %27.3) ve Deneme-4'de %16.7 - %33.3 (kontrol %22.0) arasında değişim göstermiştir.

Adaptasyon denemelerinde en önemli seleksiyon kriteri olarak kabul edilen verim değerleri açısından da genotipler arasında oldukça önemli bir varyasyon elde edilmiştir. Deneme-1'de standart Çom çeşidi ortalama 564.6 kg/da verim verirken, on iki genotip standart çeşidin üzerinde verim ortalamasına sahip olmuştur (Çizelge 3). Deneme-2'de sadece bir genotip (PI 319177) standart çeşidi geçebilmiş ancak bes adet genotip de istatistiksel olarak kontrol seviyesinde verim oluşturmıştır. 14 genotipin denendiği Deneme-3'de ise Çom çeşidi 521.1 kg/da meyve verimi verirken introüksiyon genotipleri 308.7 ile 600.3 kg/da arasında meyve verimi vermişlerdir. (Çizelge 4). Dördüncü denemede genel olarak verim ortalamaları daha düşük gerçekleşmiş, denemede elde edilen meyve verimi değerleri 225.0 ile 517.9 kg/da arasında verim verirken sadece bir adet genotip kontrolün üzerinde verim değerine ulaşabilmıştır.

1991 yılında yapılan ilk yıl denemeleri sonucunda genel olarak bir yıllık sonuçların sağlıklı değerlendirme için yeterli olmayacağı düşüncesinden hareketle, genotiplerin tamamına yakın bir kısmı tekrar denenmek üzere ayrılmışlardır. Deneme-3'de yer alan PI 372572 nolu genotip, Shulamith çeşidi ile aynı olmasının anlaşılmaması üzerine denemeden çıkarılmıştır. Ayrıca Deneme-3'de PI 343415, Deneme-4'de de PI 269721 ve PI 264743 numaralı genotiplerin gerek verim düşüklüğü gerekse düşük tohum iriliği ve görünümü nedeniyle denemelerden çıkarılmasına karar verilmiştir.

1992 Yılı sonuçları

1992 yılında da çalışmalar dört ayrı deneme şeklinde yürütülmüş ve toplam 83 adet genotip bitki basına meyve sayısı, 100-meyve ağırlığı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi açısından değerlendirilmiştir.

Deneme-1'de incelemeye alınan genotiplerin ortalama meyve sayısı değerleri 20.4 – 46.0 adet/bitki; 100-meyve ağırlığı değerleri 210.3 – 290.0 g; 100-tohum ağırlığı değerleri 89.0 – 119.0 g ve kabuk oranı değerleri %19.2 - %29.3 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5). Meyve verimi açısından deneme ortalaması 350.5 kg/da olarak gerçekleşirken, standart Çom çeşidi 319.9 kg/da'lık bir değer oluşturmış ve 15 genotip standart çeşitten, 10 adet genotip de deneme ortalamasından daha yüksek verim vermişlerdir (Çizelge 5). Deneme-1 sonuçlarının toplu değerlendirmesi sonucunda deneme ortalamasının altında veya buna çok yakın verim veren, meyve ve tohum kalitesi açısından da ümitli görünmeyen

YERFISTIGI ÇESITLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 5. 1992 yılında Deneme-1'de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 5. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-1 in 1992.

Genotipler Genotypes	Meyve Sayısı Number of pod	100-Meyve ağır. 100-pod weight (g)	100-tohum ağır. 100-seed weight (g)	Kabuk oranı Shelling rate (%)	Meyve verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-1/Experiment-1					
ÇOM (st)	28.3 c-f **	238.3 ef **	97.0 efg **	28.3 ab **	319.9 d-g **
PI 121071	31.8 b-e	228.0 fhg	95.4 e-h	25.9 abc	394.6 a-d
PI 196732	31.3 b-e	242.0 ef	100.0 def	25.1 abc	345.5 b-g
PI 259649	33.7 bcd	243.7 ef	99.7 def	24.1 bc	357.7 b-f
PI 259810	37.7 abc	238.7 ef	94.7 eh	26.2 ab	402.8 ab
PI 259815	38.7 ab	210.3 h	90.7 gh	19.6 d	397.6 abc
PI 268883	34.5 bcd	232.3 efg	92.0 gh	25.2 abc	353.5 b-f
PI 269699	33.8 bcd	248.0 def	100.3 de	24.2 bc	340.9 b-g
PI 269723	20.4 f	265.3 bcd	109.3 bc	19.2 d	309.1 efg
PI 291985	31.1 b-e	235.7 ef	95.7 e-h	27.8 ab	340.2 b-g
PI 313361	32.0 b-e	231.0 fg	93.3 fgh	29.3 a	379.4 b-e
PI 315616	22.1 ef	290.0 a	119.0 a	27.5 ab	324.3 c-g
PI 315624	26.6 def	242.7 ef	91.3 gh	26.4 ab	302.7 efg
PI 315633	30.9 b-e	251.3 cde	105.3 cd	21.6 cd	341.7 b-g
PI 343361	20.7 f	245.7 ef	101.0 de	25.0 abc	284.8 fg
PI 343400	20.8 f	282.3 ab	112.3 b	27.5 ab	305.3 efg
PI 346385	32.3 bcd	269.0 bc	104.0 cd	26.4 ab	399.5 abc
PI 355276	46.0 a	213.7 gh	89.0 h	24.4 bc	378.2 b-e
PI 370326	26.8 def	228.3 fgh	89.7 h	27.8 ab	304.9 efg
PI 378013	33.6 bcd	251.7 cde	100.0 def	27.6 ab	399.3 abc
PI 378017	38.4 abc	267.0 bcd	105.3 cd	28.0 ab	458.5 a
PI 393525	24.4 def	283.3 ab	113.7 ab	25.8 abc	271.4 g
Ortalama / Mean	30.7	246.8	99.9	25.6	350.5
D.K. / CV (%)	16.8	4.2	3.5	9.3	11.2

**: $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmiştir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

10 adet genotip (PI 196732, PI 268883, PI 269699, PI 291985, PI 315316, PI 315624, PI 343361, PI 343400, PI 370326 ve PI 393525) araştırma kapsamından çıkarılmışlardır.

Deneme-2'de yer alan genotiplerin bitki basına meyve sayısı değerleri 24.1 – 44.8 adet/bitki; 100-meyve ağırlığı değerleri 237.0 – 289.7 g; 100-tohum ağırlığı değerleri 90.0 – 117.3 g ve kabuk oranı değerleri %21.7 - %30.9 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Çom çeşidinin standart olarak yer aldığı bu denemede dekara meyve verimi açısından elde edilen değerler ise 295.9 kg ile 415.0 kg arasında değişmiştir. Standart çeşidin verim ortalamasının 369.0 kg/da, deneme ortalamasının ise 338.6 kg/da olarak gerçekleştiği denemede 14 adet genotip deneme ortalamasının, 3 adet genotip de standart çeşit ortalamasının üzerinde verim vermişlerdir. Denemeden elde edilen rakamsal veriler ve genotiplerin arazi performansları ile tohum görünümünün birlikte değerlendirilmesi sonucunda bes adet genotip (PI 259802, PI 315621, PI 315633, PI 378015 ve PI 399578)

ümitvar bulunarak tekrar denenmek üzere seçilmiş, diğerleri tekerrürlü denemelerden çıkarılmıştır.

Çizelge 6. 1992 yılında Deneme-2’de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 6. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-2 in 1992.

Genotipler Genotypes	Meyve Sayısı Number of pod	100-Meyve ağır. 100-pod weight (g)	100-tohum ağır. 100-seed weight (g)	Kabuk oranı Shelling rate (%)	Meyve verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	35.6 a-f **	258.3 c-f **	108.0 abc **	30.1 ab **	369.0 cd **
PI 149263	31.9 b-g	237.0 i	90.0 f	27.8 abc	299.2 k
PI 221067	35.2 a-f	271.3 bc	109.3 ab	27.8 abc	343.6 gh
PI 259802	44.8 a	244.7 e-i	94.7 e-f	28.1 abc	415.0 a
PI 259803	32.6 b-g	247.7 e-i	96.0 def	29.8 abc	327.7 ij
PI 269068	38.2 a-e	255.7 d-g	104.0 b-e	21.7 d	347.5 fgh
PI 269070	39.8 a-d	251.0 e-i	96.7 def	26.5 bc	355.5 ef
PI 269131	39.9 a-d	240.3 ghi	98.7 b-f	28.6 abc	326.1 j
PI 292957	33.0 b-g	260.3 b-e	105.0 b-e	30.9 a	337.2 hi
PI 295208	33.0 b-g	255.7 d-g	101.7 b-e	26.3 bc	361.2 de
PI 315607	24.9 fg	289.7 a	117.3 a	29.1 abc	343.1 gh
PI 315621	27.7 efg	251.7 e-i	98.0 c-f	27.5 abc	295.9 k
PI 315633	37.4 a-e	258.3 c-f	103.7 b-e	27.6 abc	370.8 cd
PI 319177	30.4 c-g	252.7 d-i	98.3 b-f	25.9 c	342.0 gh
PI 331753	29.9 d-g	239.0 hi	99.3 b-f	27.2 abc	348.5 fg
PI 343365	24.1 g	240.3 ghi	100.7 b-f	27.0 abc	200.0 m
PI 343366	33.0 b-g	242.3 f-i	102.3 b-e	30.1 ab	263.4 l
PI 355277	42.3 ab	241.7 ghi	94.0 ef	28.1 abc	362.5 de
PI 378012	41.2 abc	267.7 bcd	104.3 b-e	27.4 abc	390.7 b
PI 378015	36.7 a-e	274.0 b	106.3 bcd	26.2 bc	345.1 gh
PI 386294	33.5 b-g	274.0 b	104.7 b-e	27.9 abc	331.4 ij
PI 399578	38.4 a-e	254.3 d-h	99.0 b-f	27.1 abc	373.4 c
Ortalama/Mean	34.7	254.9	101.5	27.7	338.6
D.K. / CV (%)	16.2	3.2	5.5	7.4	11.9

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmişlerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

Deneme-3’de 17 adet genotip, NC-7 standart çeşidi ile mukayese edilmiştir. Çizelge 7’de görüldüğü gibi denemeye alınan genotipler incelenen özellikler açısından oldukça önemli bir varyasyon göstermişlerdir. Bitki basına meyve sayısı açısından 12 adet genotip standart çeşidi geçerken, meyve ve tohum iriliği açısından sadece bir genotip (PI 289620) standardi geçebilmiştir. Bununla birlikte ortalama meyve sayısı en düşük olan bu çeşitte, verim değeri de oldukça düşük olmuştur ve ilerisi için fazla ümitli bulunmamıştır. Dekara meyve verimi açısından ise bes adet genotip kontrol çeşidinin (360.7 kg/da), yedi adet genotip ise deneme ortalamasının (352.5 kg/da) üzerinde değer vermiştir. Bu deneme sonucunda da altı genotip (NY-7, GK-3, PI 124681, PI 259577, PI 269704 ve P I288109)

YERFISTIĞI ÇEŞİTLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 7. 1992 yılında Deneme-3 ve Deneme-4'de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 7. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-3 and Experiment-4 in 1992.

Genotipler Genotypes	Meyve Sayısı Number of pods	100-Meyve ağır. 100-pod weight (g)	100-tohum ağır. 100-seed weight (g)	Kabuk oranı Shelling rate (%)	Meyve verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-3/Experiment3					
NC-7 (st)	28.4 de **	294.0 b **	121.3 b **	28.9 b-e **	360.7 bcd **
NY-7	73.2 a	160.0 j	70.0 g	34.7 a	435.1 a
GK-3	31.9 cde	269.0 cd	110.7 c	24.8 def	434.6 a
PI 124681	26.8 bcd	243.0 e-h	100.7 cde	26.1 b-f	389.1 abc
PI 259577	32.4 cde	272.3 c	107.0 cd	17.7 g	357.3 cd
PI 268861	26.5 e	229.7 ghi	99.3 de	30.5 ab	284.1 e
PI 268885	34.2 b-e	214.3 i	88.3 f	27.7 b-e	329.7 de
PI 268983	33.8 cde	249.3 d-g	97.7 def	29.6 bcd	410.6 ab
PI 269082	30.8 cde	254.7 cde	106.7 cd	25.9 b-f	319.1 de
PI 269704	37.1 bcd	234.0 e-i	99.3 de	27.8 b-e	353.3 cd
PI 269722	42.9 b	227.3 hi	92.7 ef	29.9 bc	330.8 de
PI 288109	38.1 bc	248.7 defg	106.0 cd	24.1 ef	362.2 bcd
PI 289620	18.1 f	413.3 a	149.7 a	26.8 b-e	325.3 de
PI 290690	26.6 e	232.0 f-i	96.7 def	30.7 ab	292.4 e
PI 295197	38.2 bc	231.3 f-i	93.0 ef	25.4 c-f	326.9 de
PI 313197	30.9 cde	246.3 e-h	100.7 cde	26.1 b-	348.3 cd
PI 315609	29.1 cde	252.0 def	100.7 cde	21.7 fg	332.9 de
Ortalama / Mean	34.6	251.3	102.4	27.0	352.5
D.K. / CV (%)	13.7	4.5	5.4	9.5	8.2
Deneme-4/Experiment4					
ÇOM (st)	24.3 f-i **	245.0 de **	102.3 fgh **	28.6 b-e **	306.0 ef **
Adana	35.7 abc	256.7 cd	107.7 c-f	24.6 cde	394.3 ab
Bocaunba	28.2 d-g	254.0 cd	108.3 c-f	23.0 e	311.3 def
Çine	13.8 j	309.0 a	120.3 ab	31.0 ab	191.7 g
Homobay	39.0 ab	258.7 ccd	110.3 c-f	23.0 e	381.4 abc
Shulamith	34.8 bcd	258.0 cd	109.0 c-f	29.5 bcd	332.4 cde
V.Bambimp	29.3 c-f	262.3 cd	106.0 d-g	27.4 b-e	295.8 ef
75/1073	29.9 c-f	276.0 bc	115.0 bc	28.2 b-e	340.5 b-e
PI 215628	23.7 f-i	276.7 bc	86.3 kl	30.2 bc	271.3 f
PI 259861	32.7 b-e	244.7 de	105.7 d-g	26.5 b-e	367.2 a-d
PI 268882	41.9 a	226.3 e	97.0 hij	27.4 b-e	379.1 abc
PI 269084	35.4 abc	272.3 bc	111.7 cde	24.7 cde	413.9 a
PI 269125	31.5 cde	243.3 de	102.3 fgh	29.3 bcd	347.1 b-e
PI 269697	21.7 ghi	291.7 ab	113.0 cd	26.9 b-e	269.5 f
PI 270828	18.0 ij	261.7 cd	85.0 l	36.0 a	209.2 g
PI 288098	20.4 hij	277.7 bc	90.0 jkl	35.8 a	267.0 f
PI 288153	29.7 c-f	223.3 e	93.3 ijk	26.7 b-e	318.5 def
PI 295179	26.6 e-h	256.0 cd	109.0 c-f	25.1 b-e	300.0 ef
PI 315606	19.0 ij	291.3 ab	125.7 a	23.4 de	266.6 f
PI 337455	35.0 bcd	262.3 cd	106.7 d-g	26.2 b-e	379.4 abc
PI 355280	29.1 c-f	228.0 e	99.3 ghi	29.3 bcd	299.1 ef
PI 372317	34.0 bcd	270.7 bc	103.7 e-h	27.1 b-e	352.7 b-e
Ortalama / Mean	28.8	261.2	104.9	27.7	317.9
D.K. / CV (%)	13.0	5.0	4.0	11.0	9.6

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmişlerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

tekrar denenmek üzere seçilirken diğerleri daha fazla denenmeye gerek görülünceye çıkarılmıştır.

Deneme-4'de kontrol olarak yine Çom çeşidi kullanılmıştır. 22 genotipin denendiği bu denemede ortalama bitki başına meyve sayısı 13.8 – 41.9 adet, 100-meyve ağırlığı 223.3 – 309.0 g, 100-tohum ağırlığı 85.0 – 125.7 g, kabuk oranı ise %23.0 – 36.0 arasında değişim göstermiştir. Meyve verimi açısından deneme ortalaması 317.9 kg/da olarak gerçekleşirken, kontrol çeşidi deneme ortalamasının da altında bir verim (306.0 kg/da) vermiştir. Genel değerlendirmeler sonucunda bu denemeden de 11 adet genotip, ümitvar bulunarak ertesi yıl tekrar denenmek üzere seçilmiştir (Çizelge 7).

1993 Yılı sonuçları

1992 yılında denemeye alınan genotiplerin önemli bir kısmının denemelerden çıkarılması üzerine 1993 yılında iki adet deneme kurulmuştur. Çom ve NC-7 çeşitlerinin her iki denemede de standart olarak yer aldığı bu yılda, toplam 34 adet genotip bitki başına meyve sayısı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi yönünden incelemeye alınmıştır.

Çizelge 8'de görüldüğü gibi Deneme-1'de bitki başına meyve sayısı açısından elde edilen değerler 25.0 adet (PI 269723) ile 42.7 adet (PI 355276) arasında değişim göstermiştir. Deneme ortalamasının 36.8 adet/bitki olduğu Deneme-1'de, Çom ve NC-7 çeşitlerinin bitki başına meyve sayıları sırasıyla 38.7 ve 30.3 adet olarak gerçekleşmiştir. Meyve sayısı açısından Deneme-2'de elde edilen değerler ise 22.7 adet/bitki (PI 315606) ile 49.0 adet/bitki (NY-7) arasında değişim göstermiş ve Deneme-1'de dört, Deneme-2'de on genotip Çom çeşidinden daha fazla meyve sayısına sahip olmuştur.

Tohum irilikleri açısından her iki denemede de yer alan genotiplerin biri dışında (NY-7) 100 g'a yakın veya daha yüksek 100-tohum ağırlığına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 8). Bu durumda denemede yer alan genotiplerin genel olarak çerezlik yerfistigi üretimine uygun çeşitler olduğu kabul edilebilir.

Ortalama kabuk oranı değerleri Deneme-1'de %25.6 ile %34.7 arasında değişim gösterirken, dört genotip Çom (%29.7) çeşidinden daha düşük kabuk oranına sahip olmasına rağmen, NC-7 çeşidinden daha düşük kabuk oranına sahip genotip çıkmamıştır. Deneme-2'de PI 315606 genotipi (%27.7), NC-7 ile yaklaşık aynı değeri (%28.0) verirken; denemede en yüksek değer %39.0 ile PI 372317 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 8).

Dekara meyve verimi yönünden elde edilen değerler incelendiğinde, Deneme-1'de yer alan genotiplerin ortalama olarak 249.3 ile 408.7 kg/da arasında meyve verimi verdiği görülmektedir. Kontrol çeşitlerinin, ortalamanın (360.5 kg/da) biraz üzerinde verim verdiği bu denemede, sekiz adet genotip standart çeşitlere yakın veya daha üzerinde verim değeri oluşturmıştır (Çizelge 8). Bu deneme sonucunda elde edilen verilerin toplu olarak değerlendirilmeleri sonucunda onbir adet genotip (PI 259649, PI 259802, PI 259810, PI 259815, PI 269723, PI 315621, PI 315633, PI 346385, PI 355276, PI 378015 ve PI 378017) ertesi yıl tekrar denenmek üzere seçilirken diğerleri genotiplerin muhafazası amacıyla tek sıra yetistirilmek üzere ayrılmışlardır.

Deneme-2'de ise ortalama verim 364.2 kg/da olarak gerçekleşmiş, her iki standart çeşitte genel ortalamanın altında verim vermişlerdir (Çom ve NC-7 sırasıyla, 360.0 ve 352.3 kg/da). Bu denemede en düşük değer 274.3 kg/da ile PI 315606 genotipinden elde edilirken, en yüksek değer 430.7 kg/da ile Homobay genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 8). Deneme-2 sonuçlarının da toplu olarak değerlendirilmesi sonucu, bu denemeden de dokuz adet genotipin (NY-7, Adana, Homobay, Shulamith, 75/1073, PI 124681, PI 269084, PI 315606 ve PI 372317) tekrar denenmek üzere seçilmelerine karar verilmiştir.

Çizelge 8. 1993 yılında Deneme-1 ve Deneme-2'de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 8. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-1 and Experiment-2 in 1993.

Genotipler Genotypes	Meyve sayısı Number of pods	100-tohum ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk oranı Shelling rate (%)	Meyve verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-1/Experiment1				
ÇOM (st)	38.7 ab **	104.3 de **	29.7 de **	371.3 a-d **
NC-7 (st)	30.3 d	129.0 a	25.6 g	376.0 a-d
PI 121071	35.7 bcd	108.3 b-e	28.8 ef	360.3 b-e
PI 259577	25.3 e	107.0 b-e	34.7 a	249.3 g
PI 259649	39.7 ab	115.7 bc	29.9 cde	397.0 abc
PI 259802	32.0 cd	104.0 de	31.5 bcd	332.3 def
PI 259810	37.7 abc	103.7 de	32.2 bc	364.3 a-e
PI 259815	38.7 ab	97.3 e	26.8 fg	374.7 a-d
PI 269704	37.0 abc	104.7 cde	30.9 b-e	363.7 a-e
PI 269723	25.0 e	109.3 bcd	26.5 g	294.0 ef
PI 313361	40.3 ab	106.3 cde	31.2 b-e	369.0 a-d
PI 315621	39.0 ab	117.3 b	30.9 b-e	397.3 abc
PI 315633	35.7 bcd	105.0 cde	29.9 cde	369.0 a-d
PI 346385	38.7 ab	111.3 bcd	29.1 de	402.7 ab
PI 355276	42.7 a	101.1 de	30.4 cde	408.7 a
PI 378013	32.0 cd	105.3 cde	32.8 ab	321.0 ef
PI 378015	35.0 bcd	109.3 bcd	30.3 cde	373.0 a-d
PI 378017	32.7 cd	111.0 bcd	30.3 cde	352.7 cde
PI 399578	37.3 abc	106.3 cde	31.5 bcd	373.0 a-d
Ortalama / Mean	36.8	108.2	30.2	360.5
D.K. / CV (%)	9.7	5.2	4.1	6.5
Deneme-2/Experiment2				
ÇOM (st)	35.7 e-h	100.6 def	31.2 bc	360.0 b-g **
NC-7 (st)	27.3 jk	124.7 a	28.0 d	352.3 b-g
NY-7	49.0 a	71.3 g	24.7 e	310.7 gh
Adana	36.7 d-h	99.1 ef	30.5 bc	396.3 a-d
Bocaunba	32.3 hij	99.7 def	32.4 b	318.3 gh
GK-3	32.3 hij	102.9 cde	30.8 bc	326.3 fgh
Homobay	46.3 ab	97.1 f	31.2 bc	430.7 a
Shulamit	40.3 b-f	107.7 bc	31.3 bc	393.3 a-d
S-3	28.0 ijk	110.7 b	33.1 b	331.3 efg
S-7	43.3 a-d	106.7 bc	29.6 cd	402.7 abc
75/1073	41.0 b-e	107.7 bc	31.5 bc	411.7 ab
PI 124681	46.0 abc	97.7 f	31.1 bc	412.0 ab
PI 259861	35.0 e-h	97.7 f	30.8 bc	350.7 c-g
PI 269084	37.0 d-h	107.0 bc	29.6 cd	382.3 a-f
PI 288109	39.7 c-g	104.3 cd	29.4 cd	388.7 a-e
PI 288882	34.0 f-i	98.1 ef	32.7 b	333.0 efg
PI 315606	22.7 k	110.7 b	27.7 d	274.3 h
PI 337455	33.3 g-j	107.0 bc	32.6 b	341.3 d-g
PI 372317	38.3 d-h	108.0 bc	39.0 a	403.0 abc
Ortalama/Mean	36.8	103.1	30.9	364.2
D.K. / CV (%)	9.7	2.7	4.3	8.5

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmiştir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

1994 Yılı sonuçları

1994 yılında bir önceki yıldan ümitvar görülen 20 genotipe sekiz yeni genotip eklenerek, Çom ve NC-7 standart çeşitleri her iki denemede de kullanılmak üzere 16'sar genotip içeren iki ayrı deneme kurulmuştur. Bu yılda, denemeye alınan genotipler 100-meyve ağırlığı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi açısından incelemeye alınmışlardır.

100-meyve ağırlığı açısından deneme ortalamaları birbirine oldukça yakın olurken (sirasıyla, 277.2 ve 276.9 g), Deneme-1'de yer alan genotiplerde 217.7 g ile 314.7 g; Deneme-2'de yer alan genotiplerde ise 179.7 g ile 321.0 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 10). Standart çeşitler içerisinde yüksek meyve ve tohum iriliği ile bilinen NC-7 çeşidi, Deneme-1'de en yüksek değeri verirken, Deneme-2'de istatistiki açıdan aynı grup olmalarına rağmen Adana genotipi daha daha yüksek meyve iriliği değeri vermiştir (Çizelge 9).

Meyve ağırlığında olduğu gibi 100-tohum ağırlığı açısından da deneme ortalamaları birbirine oldukça yakın olmuştur (sirasıyla, 111.5 ve 110.9 g). Deneme-1 en yüksek 100-tohum ağırlığı değeri yine NC-7 çeşidinden elde edilirken (130.0 g), en düşük değer de 88.0 g ile meyve ağırlığı en düşük olan PI 215628 genotipinden elde edilmiştir. Bunun dışındaki diğer bütün genotipler ikinci standart çeşit olan Çom'a yakın veya daha yüksek 100-tohum ağırlığı değerleri vermişlerdir (Çizelge 9). Deneme-2'de elde edilen değerler ise 82.0 g (NY-7) ile 126.0 g (NC-7) arasında değişim gösterirken, meyve ağırlığı açısından ikinci sırada olmasına rağmen tohum iriliği açısından ilk sırada yine NC-7 çeşidi yer almıştır. Bu denemede ayrıca dokuz adet genotipte Çom standart çeşidinden daha yüksek tohum iriliği değerleri vermişlerdir.

Deneme-1'de yer alan genotipler içerisinde en düşük kabuk oranı değeri %23.3 ile PI 259815 ve PI 269723 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 9). Çom ve NC-7 çeşitlerinin sırasıyla %27.3 ve %25.0 kabuk oranına sahip olduğu bu denemede, en yüksek değer %30.0 ile PI 215628 genotipinden elde edilmiştir. Deneme-2'de ise ortalama kabuk oranı değerleri %21 (NY-7) ile %34.3 (PI 372317) arasında değişim göstermiş; iki adet genotip NC-7 (%24.0), bes adet genotip de Çom çeşidine (%25.7) yakın veya daha düşük kabuk oranı değerine sahip olmuşlardır (Çizelge 9).

1994 yılında denemelerin ortalama verimleri sırasıyla 391.1 kg/da ve 381.0 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Deneme-1'de yer alan genotiplerin meyve verimleri değerleri 164.4 kg/da (PI 215628) ile 475.5 kg/da arasında değişim gösterirken; standartlar haricindeki 14 genotipten 12 tanesi Çom (351.1 kg/da), 10 tanesi de NC-7 (373.3 kg/da) çeşidinden daha yüksek değere sahip olmuşlardır (Çizelge 10). Deneme-2'de ise genotiplerin meyve verimi ortalamaları 295.6 kg / da (PI 315606) ile 457.8 kg / da (PI 372317) arasında değişim göstermiştir. Çom çeşidinin ortalama 337.8 kg/da, NC-7 çeşidinin de 366.7 kg/da verim verdiği bu denemede ise 12 adet genotip Çom, sekiz adet genotip de NC-7 çeşidinden daha yüksek verim değeri oluşturmışlardır (Çizelge 9).

Sonuçların toplu değerlendirilmesi sonucunda da 1994 yılında Deneme-1'de sekiz adet (PI 259802, PI 259810, PI 315616, PI 315633, PI 346385, PI 355276, PI 378015, PI 378017); Deneme-2'de ise bes adet (Adana, Homobay, Shulamith, 75/1073 ve PI 372317) genotip ertesi yıl denemeye devam etmek üzere seçilmiştir.

YERFISTIĞI ÇESİTLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 9. 1994 yılında Deneme-1 ve Deneme-2'de yer alan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 9. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in Experiment-1 and Experiment-2 in 1994.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Ağırlığı 100-pod weight (g)	100-Tohum Ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
Deneme-1/Experiment-1				
ÇOM (st)	263.3 de **	105.3 c **	27.3 cd **	351.1 de **
NC-7 (st)	314.7 a	130.0 a	25.0 ef	373.3 cde
PI 215628	217.7 f	88.0 d	30.0 a	164.4 f
PI 259649	266.7 de	107.3 c	27.0 cd	360.0 de
PI 259802	271.3 cde	106.7 c	27.7 bcd	400.0 bcd
PI 259810	255.7 e	104.0 c	27.3 cd	411.1 a-d
PI 259815	257.7 de	107.3 c	23.3 f	386.7 bcd
PI 268883	266.0 de	104.7 c	29.3 ab	391.1 bcd
PI 269723	275.3 cd	115.3 b	23.3 f	366.7 de
PI 315616	314.3 a	126.0 a	26.7 de	317.8 e
PI 315621	295.0 b	118.0 b	28.7 abc	475.5 a
PI 315633	297.3 ab	116.0 b	26.7 de	448.9 ab
PI 346385	294.3 b	116.0 b	25.0 ef	470.2 a
PI 355276	262.0 de	106.0 c	26.7 de	471.1 a
PI 378015	285.7 bc	115.3 b	26.0 de	435.5 abc
PI 378017	298.7 ab	117.3 b	27.0 cd	433.3 abc
Ortalama / Mean	277.2	111.5	26.7	391.1
D.K. / CV (%)	3.6	2.4	3.7	9.0
Deneme-2/Experiment-2				
ÇOM (st)	270.3 bcd **	108.7 fgh **	25.7 de **	337.8 efg **
NC-7 (st)	309.0 a	126.0 a	24.0 fg	366.7 def
Adana	321.0 a	112.7 d-g	26.0 de	426.7 abc
Homobay	262.3 cd	105.3 hi	25.0 ef	428.9 abc
NY-7	179.7 e	82.0 j	21.0 h	353.3 def
Shulamith	286.7 abc	115.3 c-f	26.3 de	377.8 c-f
75/1073	296.0 abc	120.0 abc	28.0 bc	433.3 ab
-5	267.3 bcd	107.3 gh	28.7 b	355.5 def
-7	273.3 bcd	110.0 e-h	25.7 de	408.9 a-d
PI 124681	245.0 d	100.0 i	25.3 e	364.4 def
PI 269084	294.0 abc	116.7 cde	26.0 de	435.6 ab
PI 291985	251.3 d	99.3 i	28.0 bc	322.2 fg
PI 315606	288.3 abc	123.3 ab	23.0 g	295.6 g
PI 343400	301.7 ab	118.0 bcd	28.0 bc	344.4 efg
PI 372317	296.0 abc	115.3 c-f	34.3 a	457.8 a
PI 378012	287.7 abc	114.7 c-f	27.0 cd	386.7 b-e
Ortalama / Mean	276.9	110.9	26.4	381.0
D.K. / CV (%)	6.6	3.3	2.8	7.8

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmişlerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

1995 Yili sonuçlari

1995 yılında 15 yerfistigi genotipi 100-meyve ağırlığı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi açısından Çom ve NC-7 standart çeşitleri ile karşılaştırılmışlardır. Deneme sonucunda incelen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. 1995 yılında denemeye alınan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 10. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in 1995.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Ağırlığı 100-pod weight (g)	100-Tohum Ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	243.0 d-g **	97.0 de **	29.8 bc **	423.2 abc **
NC-7 (st)	288.5 b	115.0 a	26.7 c	412.9 bc
Adana	249.5 c-f	99.5 cd	29.7 bc	472.6 ab
Homobay	241.5 efg	97.0 de	28.4 bc	439.4 abc
Shulamith	252.0 cde	101.5 c	30.2 bc	434.2 abc
-7 (seleksiyon)	255.0 c	93.0 f	28.8 bc	429.3 abc
75/1073	251.0 cde	102.5 c	31.3 b	468.7 ab
PI 259802	244.0 c-g	97.5 de	31.0 b	390.3 c
PI 259810	237.5 g	95.5 ef	30.7 bc	413.1 bc
PI 269084	251.0 cde	101.0 cd	28.6 bc	492.0 a
PI 315621	253.5 cd	106.5 b	30.9 b	470.6 ab
PI 315633	247.0 c-g	99.5 cd	30.5 bc	475.7 ab
PI 346385	247.5 c-g	99.5 cd	30.6 bc	489.7 a
PI 355276	224.5 h	94.0 ef	27.4 bc	483.4 a
PI 372317	308.5 a	109.5 b	36.6 a	485.9 a
PI 378015	245.0 c-g	97.5 de	31.1 b	456.4 abc
PI 378017	238.5 fg	97.0 de	30.6 bc	441.3 abc
Ortalama/Mean	251.6	100.0	30.1	451.7
D.K./CV (%)	2.7	2.3	8.0	9.0

**: $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denemek üzere seçilmişlerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

Çizelge 10'da görüldüğü gibi, 100-meyve ağırlığı açısından elde edilen değerler 224.5 g ile 308.5 g arasında değişim göstermiştir. Deneme ortalamasının 251.6 g olduğu 1995 yılında, standart çeşitler Çom ve NC-7 sırasıyla 243.0 g ve 288.5 g 100-meyve ağırlığı değerleri vermişlerdir. Denemeye alınan genotipler içerisinde en düşük değeri veren PI 355276 dışında bütün genotipler Çom çeşidine yakın veya daha yüksek değer verirken; iri meyveli ve tohumlu bir çeşit olarak bilinen NC-7 çeşidini sadece bir genotip (PI 372317) geçebilmektedir (Çizelge 10).

100-tohum ağırlığı açısından elde edilen değerler ise 93.0 g ile 115.0 g arasında değişim gösterirken, en yüksek değer NC-7 çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek 100-

meyve ağırlığına sahip olan PI 372317 genotipinin aynı zamanda en yüksek kabuk oranı değerine sahip olması (Çizelge 11) nedeniyle, 100-tohum ağırlığı değeri daha düşük gerçekleşmiştir. Bununla birlikte denemede yer alan genotiplerin büyük çoğunluğu diğer standart çeşit olan Çom'dan daha yüksek tohum iriliği değerlerine sahip olmuştur. NC-7 çeşidi, tohum iriliği yanında, en düşük kabuk oranı ile de ön plana çıkarken, denemeye alınan genotipler içerisinde PI 355276 (%27.4), Homobay (%28.4), PI 269084 (%28.6) ve – 7 (%28.8) dışındakiler her iki standart çeşitten de daha yüksek kabuk oranı değerleri vermişlerdir (Çizelge 10).

1995 yılında dekara meyve verimi açısından deneme ortalaması 451.7 kg olarak gerçekleşmiş; standart çeşitler Çom ve NC-7 ise sırasıyla 423.2 kg/da ve 412.9 kg/da verim vermişlerdir. Çizelge 10'da görüldüğü gibi denemeye alınan genotiplerin ortalama meyve verimleri 390.3 kg/da (PI 259802) ile 492.0 kg/da (PI 269084) arasında değişim gösterirken, denen 15 genotipin 14 tanesi NC-7, 13 tanesi de Çom çeşidinden daha yüksek verim vermiştir. Deneme sonucunda elde edilen bu veriler, deneme sırasında ve sonrasında yapılan gözlem verileriyle birlikte değerlendirilerek 1995 yılında denemeye alınan 15 adet genotipten altı tanesi (Adana, 75/1073, PI 269084, PI 315633, PI 346385 ve PI 355276) ümitvar görülerek tekrar denenmek üzere seçilmiştir.

1996 Yılı sonuçları

1996 yılında, bir önceki yıldan seçilen altı genotipe, onbir yeni genotip eklenmiş ve bu genotiplerin Çukurova bölgesi koşullarındaki performansları iki standart çeşitle (Çom ve NC-7) karşılaştırılmıştır. Çizelge 11'de görüldüğü gibi denemeye alınan genotipler incelenen bütün özellikler açısından önemli farklılıklar göstermişlerdir. NC-7 çeşidi, önceki yıllarda olduğu gibi bu yılda yüksek meyve ve tohum iriliği ile dikkati çekmiş ve her iki özellik açısından da en yüksek değerleri (sırasıyla 309.0 ve 125.5 g) vermiştir. Bu iki özellik açısından en düşük değerler ise sırasıyla 111.5 g ve 47.0 g ile GA Browne genotipinden elde edilmiştir. Meyve ve tohum irilikleri açısından deneme ortalamasının (sırasıyla 217.8 g ve 88.2 g) önceki yıllara göre genelde daha düşük olduğu 1996 yılında, diğer standart çeşit olan Çom'da ortalama 248.0 g 100-meyve ve 100.0 g 100-tohum ağırlığına sahip olmuş ve gerek meyve gerekse tohum iriliği açısından sadece bes genotip Çom çeşidinden daha yüksek değerler vermişlerdir (Çizelge 11).

Kabuk oranı açısından en düşük değer (%21.7) Runner tipi bir genotip olan GA Runner çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer (%32.5) Virginia grubuna giren Edirne VA81B genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 11). Çom ve NC-7 çeşitlerinin sırasıyla %31.1 ve %25.7 kabuk oranına sahip olduğu bu yılda, özellikle Edirne 53 (%22.3) ve Florunner (%24.8) çeşitleri de her iki standart çeşitten daha düşük kabuk oranları ile dikkati çekmişlerdir.

Standart çeşitlerle birlikte 19 genotipin denemeye alındığı 1996 yılında, dekara meyve verimi açısından elde edilen değerler 204.0 kg/da (Edirne 80) ile 488.7 kg/da (Edirne VA81B) arasında değişim göstermiştir. Çom ve NC-7 çeşitlerinin 428.2 ve 430.1 kg/da verim verdikleri bu yılda, bes adet genotip (Adana, 75/1073, Edirne VA81B, PI 346385 ve PI 355276) standart çeşitlerden daha yüksek meyve verimleri ile ön plana çıkmışlardır (Çizelge 11). Bu arada Valencia grubuna giren Edirne 80, Edirne 138 ve Edirne Samatta çeşitleri ise oldukça düşük meyve verimleri ile dikkati çekmişlerdir. Daha önce Arioglu ve Isler (1990^b) tarafından yapılan çalışmalarda da Valencia grubuna giren çeşitlerin Çukurova bölgesinde verim ve kalite değerlerinin düşük olduğu ve bu nedenle bölge için uygun olmadığı belirtilmektedir.

Deneme sonucunda az sayıda genotipin verim açısından standart çeşitleri geçmesine rağmen, diğer özellikler ile birlikte deneme sırasında yapılan gözlemler ve

deneme sonrasındaki görsel kalite degerlendirmeleri sonucunda 12 adet genotip tekrar denenmek üzere bir sonraki yila aktarilmistir.

Çizelge 11. 1996 yilinda denemeye alinan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama degerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde olusan gruplar.

Table 11. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in in 1996.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Agirligi 100-pod weight (g)	100-Tohum Agirligi 100-seed weight (g)	Kabuk Orani Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	248.0 e **	100.0 ef **	31.1 ab **	428.2 ab **
NC-7 (st)	309.0 a	125.5 a	25.7 gh	430.1 ab
Adana	255.5 de	102.0 e	29.5 bcd	463.9 a
75/1073	224.0 g	90.0 h	30.6 abc	438.2 ab
NC-9	257.0 de	111.0 c	27.3 efg	333.0 cde
Edirne 53	132.0 k	57.0 l	22.3 j	417.0 abc
Edirne 80	186.0 i	59.5 k	30.9 ab	204.0 g
Edirne 138	188.0 i	65.0 j	29.5 bcd	297.5 ef
Edirne VA81B	237.5 f	98.5 f	32.5 a	488.7 a
Edirne VNC851	289.0 b	122.5 b	28.6 c-f	396.2 a-d
Edirne Samatta	209.0 h	69.5 i	28.5 def	238.1 fg
Florunner	140.5 k	64.0 j	23.4 ij	317.0 def
GA Runner	150.0 j	65.5 j	21.7 j	320.8 def
GA Browne	111.5 l	47.0 m	24.8 hi	337.6 cde
VAC 92 R	262.0 cd	108.5 d	29.0 b-e	369.1 b-e
PI 269084	266.5 c	108.5 d	27.9 def	420.5 abc
PI 315633	222.5 g	95.0 g	29.7 bcd	411.3 abc
PI 346385	223.5 g	93.5 g	27.9 def	454.0 ab
PI 355276	227.0 g	93.5 g	26.7 fgh	449.8 ab
Ortalama	217.8	88.2	27.8	379.7
D.K. (%)	2.8	2.0	4.7	14.6

**: $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmislerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

1997 Yılı sonuçları

İki standart çeşitle birlikte 16 adet genotipin denemeye alındığı 1997 yılında, genotipler sadece 100-meyve ağırlığı, kabuk oranı ve meyve verimi açısından karşılaştırılabilmiştir. Çizelge 12’de görüldüğü gibi incelenen bütün özellikler açısından denemeye alınan genotipler arasında çok önemli düzeyde varyasyon elde edilmiştir. Meyve irilikleri açısından elde edilen değerler 160.5 g ile 294.0 g; kabuk oranı açısından elde edilen değerler ise %20.0 il %29.3 arasında değişim gösterirken, NY-7 genotipi hem en düşük 100-meyve ağırlığı hem de en düşük kabuk oranı ile dikkati çekmiştir. NY-7 dışında bütün genotiplerin 200 g’ın üzerinde 100-meyve ağırlığına sahip olduğu denemede, en yüksek 100-meyve ağırlığı değeri Edirne VA81B genotipinden elde edilmiş, yüksek meyve ve tohum iriliği ile bilinen NC-7 çeşidi (287.0 g) ise ikinci sırada yer almıştır.

YERFISTIGI ÇESİTLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

Çizelge 12. 1997 yılında denemeye alınan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 12. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in 1997.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Ağırlığı 100-pod weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	251.5 ef **	26.1 cd **	386.5 bcd **
NC-7 (st)	287.0 ab	23.5 e	376.7 bcd
Adana	250.5 ef	26.4 cd	370.0 bcd
ATV cI	223.5 h	25.7 d	393.6 bc
Edirne 138	264.5 cde	28.0 b	418.4 ab
Edirne VA81B	294.0 a	25.5 d	348.7 cde
NC-9	258.0 de	23.1 e	321.3 de
NC-10C	226.5 h	26.7 cd	302.2 e
NY-7	160.5 i	20.0 f	344.4 c-e
VAC 92 R	268.5 cd	25.8 d	361.1 b-e
7 x	276.0 bc	25.6 d	397.7 bc
75/1073	241.5 fg	28.3 ab	401.0 ab
PI 221067	267.0 cd	28.1 b	354.4 b-e
PI 269084	260.0 de	27.1 bc	410.0 abc
PI 343400	274.5 bc	29.3 a	362.4 b-e
PI 355276	231.5 gh	25.5 d	468.0 a
Ortalama	252.2	25.9	377.6
D.K. (%)	3.7	3.1	10.6

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denenmek üzere seçilmiştir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

Meyve verimi açısından elde edilen değerler 302.2 kg/da (NC-10C) ile 468.0 kg/da (PI 355276) arasında değişim göstermiştir. Standart çeşitler Çom ve NC-7'nin sırasıyla 386.5 kg/da ve 376.7 kg/da meyve verimi verdiği bu yılda, deneme ortalaması da 377.6 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 12). Çizelge 12'de görüleceği gibi, denemeye alınan genotipler içerisinde sadece altı adet genotip (ATV cI, Edirne 138, 7x, 75/1073, PI 269084 ve PI 355276) hem standart çeşitler hem de deneme ortalamasının üzerinde verim değerine sahip olurken üç adet genotip de (Adana, VAC 92 R ve PI 343400) bu değerlere yakın verim değerleri oluşturmıştır. Deneme sonucunda meyve verimi açısından ön plana çıkan bu genotipler ertesi yıl tekrar denenmek üzere seçilmiştir.

1998 Yılı sonuçları

12 genotipin 100-meyve ağırlığı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve meyve verimi açısından standart çeşitlerle karşılaştırıldığı bu yılda incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler Çizelge 13'de verilmiştir. Çizelge 13'de görüldüğü gibi meyve ve tohum irilikleri yönünden elde edilen ortalama değerler sırasıyla, 247.0 g – 330.0 g ve 97.0 g – 123.0 g arasında değişim göstermiştir. Her iki özellik açısından da en düşük değerler ATV cI genotipinden elde edilirken, en yüksek meyve iriliği PI 372317, en yüksek tohum

iriliği ise NC-7 genotiplerinden elde edilmiştir. Meyve iriliği en yüksek olan PI 372317 genotipinin denemede en yüksek kabuk oranı (%36.7) değerine sahip olması, sonuçta bu genotipin tohum iriliğinin düşük kalmasına neden olmuştur. Aynı şekilde NC-7 çesidi de kabuk oranının (%27.9) düşük olması nedeniyle, meyve iriliği açısından üçüncü sırada yer almasına rağmen, tohum iriliği bakımından ilk siraya yükselmiştir. Bununla birlikte denemede en düşük kabuk oranı değeri (%27.3), yine meyve ve tohum iriliği en düşük olan ATV cI genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 13. 1998 yılında denemeye alınan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 13. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in 1998.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Ağırlığı 100-pod weight (g)	100-Tohum Ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	251.0 d **	102.0 ef **	30.7 ab **	244.4 c **
NC-7 (st)	293.5 bc	123.0 a	27.9 b	156.3 d
Adana	263.5 d	106.0 de	30.3 ab	327.5 ab
75/1073	255.0 d	105.5 de	33.4 ab	368.4 a
7 x	269.5 cd	117.0 abc	28.8 b	206.1 cd
Edirne 138	249.5 d	103.0 def	32.7 ab	153.3 d
ATV cI	247.0 d	97.0 f	27.3 b	320.9 ab
VAC 92 R	271.0 cd	121.5 ab	30.7 ab	226.6 c
PI 269084	268.5 cd	106.0 de	29.6 b	262.6 bc
PI 355276	255.0 d	104.5 def	28.0 b	323.3 ab
PI 343400	300.0 b	118.5 abc	32.3 ab	243.0 c
PI 315633	268.0 cd	114.0 bc	28.5 b	314.4 ab
PI 346385	296.0 bc	111.0 cd	29.6 b	317.4 ab
PI 372317	330.0 a	119.0 abc	36.7 a	203.5 cd
Ortalama	272.7	110.6	30.4	262.0
D.K. (%)	6.4	4.7	14.0	15.9

**: $p \geq 0.01$, st: standart

Not: Koyu renkle gösterilen genotipler bir sonraki yıl denemek üzere seçilmişlerdir.

Note: The genotypes which marked dark color selected for next year experiment.

1998 yılında meyve verimi açısından, önceki yıllarla kıyasla nispeten daha düşük değerler elde edilmiş olup, deneme ortalaması 262.0 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 13). Çom çesidinin 244.4 kg/da, NC-7 çesidinin ise 156.3 kg/da gibi deneme ortalamasının da altında verim verdiği bu yılda, denemeye alınan genotiplerin verim değerleri 153.3 kg/da (Edirne 138) ile 368.4 kg/da (75/1073) arasında değişim göstermiştir. Sonuçta deneme ortalamasının üzerinde verim değerleri veren Adana, 75/1073, ATV cI, PI 269084, PI 355276, PI 315633 ve PI 346385 genotipleri ertesi yıl tekrar denemek üzere seçilmişlerdir.

1999 Yılı sonuçları

Bir önceki yıldan seçilen yedi adet genotip ile iki standart çesit, dört tekerrürlü olarak denemeye alınmış ve 100-meyve ağırlığı, 100-tohum ağırlığı, kabuk oranı ve meyve

YERFISTIGI ÇEŞİTLERİNİN GELİSTİRİLMESİ

verimi açısından karşılaştırılmıştır. Deneme sonucunda elde edilen ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 14’de verilmektedir.

Çizelge 14’de görüldüğü gibi, özellikle çerezlik yarfistigi üretiminde önemli özellikler olan meyve ve tohum iriliği değerleri açısından en yüksek değerler, önceki yılların çoğunda olduğu gibi NC-7 çeşidinden elde edilirken (sirasıyla, 251.0 g ve 102.2 g PI 355276 genotipi en düşük meyve ve tohum irilikleri ile dikkati çekmiştir (sirasıyla, 186.8 g ve 86.5 g). Bu iki özellik açısından deneme ortalaması sırasıyla 215.2 g ve 94.6 g olarak gerçekleşirken, PI 269084 genotipi de nispeten yüksek irilik değerleri ile dikkati çekmiştir. Kabuk oranı açısından elde edilen değerler %24.9 ile %28.6 arasında değişirken, en düşük değer yine NC-7 çeşidinden elde edilmiştir. Çom çeşidinin %27.7 ile deneme ortalamasının (%26.6) üzerinde kabuk oranı verdiği denemede, en yüksek değer PI 346385 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 14. 1999 yılında denemeye alınan genotiplerde incelenen özellikler açısından elde edilen ortalama değerler ve Duncan testine göre %5 önem seviyesinde oluşan gruplar.

Table 14. Mean values and Duncan groups at 5% significance level for investigated characters of evaluated genotypes in 1999.

Genotipler Genotypes	100-Meyve Ağırlığı 100-pod weight (g)	100-Tohum Ağırlığı 100-seed weight (g)	Kabuk Oranı Shelling rate (%)	Meyve Verimi Pod yield (kg/da)
ÇOM (st)	213.5 c **	94.2 bcd **	27.7 ab **	403.4 c **
NC-7 (st)	251.0 a	102.2 a	24.9 c	464.2 ab
Adana	210.5 c	93.8 cd	27.8 ab	441.0 b
75/1073	212.3 c	95.5 bcd	28.0 ab	458.8 ab
ATV cI	202.8 c	92.1 d	25.8 bc	390.8 cd
PI 269084	231.5 b	96.5 bc	26.0 bc	466.2 ab
PI 355276	186.8 d	86.5 e	25.8 bc	338.9 e
PI 315633	215.8 c	97.3 b	25.2 c	485.1 a
PI 346385	212.8 c	93.5 cd	28.6 a	367.5 d
Ortalama	215.2	94.6	26.6	424.0
D.K. (%)	3.9	2.3	5.4	4.4

** : $p \geq 0.01$, st: standart

Meyve verimi açısından elde edilen değerler incelendiğinde, en yüksek değerin 485.1 kg/da ile PI 315633 genotipinden elde edildiği görülmektedir. En düşük meyve verimi ise 338.9 kg/da ile PI 355276 genotipinden elde edilmiştir. Deneme ortalamasının 424.0 kg/da olarak gerçekleştiği bu yılda, standart çeşitler Çom ve NC-7 sırasıyla 403.4 kg/da ve 464.2 kg/da meyve verimi vermişlerdir. Çizelge 14’de görüldüğü dört adet genotip (Adana, 75/1073, PI 269084 ve PI 315633) Çom çeşidinden daha yüksek meyve verimi verirlerken; PI 315633, PI 269084 ve 75/1073 genotipleri NC-7 çeşidine yakın veya daha yüksek meyve verimi değerleri vermişlerdir.

Sonuç

Doğu Akdeniz bölgesi koşullarına uygun yarfistigi çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla 1991-1999 yılları arasında yürütülen ve toplam 104 genotipin denendiği çalışmalar sonucunda, yarfistigi bitkisinin uygun genotiplerin seçilmesi durumunda bitki gelişimi ve verim potansiyeli açısından bölgede rahatlıkla yetistirebileceği görülmüştür.

Bununla birlikte, daha önce tescili yapılan ve bölgede yaygın olarak yetistirmekte olan Çom ve NC-7 çeşitlerinin, verim ve kalite açısından genelde üst sıralarda yer almalarına rağmen, bir çok genotipin deneme yıllarına göre değişmekle birlikte standart çeşitlerden daha yüksek performans gösterdikleri ve bunların bazılarında bu yüksek performansın süreklilik gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle 75/1073, Adana, PI 269084, PI 315633, PI 346385 ve PI 355276 isimli genotipler sürekli yüksek performansları ile dikkat çekmiş ve bütün denemelerde yer almışlardır. Sonuç olarak, bu genotiplerin bitki gelişimi, verim ve kalite açısından bölge koşullarına iyi uyum gösterebilecek genotipler olduğu tespit edilmiş ve yapılacak stabilite analizleri sonucunda adaptasyon yeteneği en iyi olan bir veya bir kaçının Doğu Akdeniz bölgesi koşullarında çerezlik yerfistigi üretiminde kullanılmak üzere tescil için teklif edilebileceği kararına varılmıştır.

Researches on Development of Groundnut Cultivars for the Eastern Mediterranean Region

Summary

A study was conducted out on development of groundnut cultivars for the East Mediterranean region of Turkey between 1991 and 1999 in Adana. Totally, 104 groundnut genotypes having different origin were compared with the standard cultivars (Çom and NC-7) of the region in respect to some morphological and agricultural traits. As a result of nine year study, it was found that many of the genotypes had better performance than the standard cultivars depending on the experimental seasons, and some of these genotypes had a stability in that high performance. Especially the genotypes of 75/1073, Adana, PI 269084, PI 315633, PI 346385 and PI 355276 accepted as promising genotypes in all experiments from the beginning of the study. Therefore, it was concluded that these genotypes have a good adaptability to the region conditions and they could be proposed to releasing for the Eastern Mediterranean region in Turkey.

Keywords: Groundnut, Adaptation, Cultivar Development, Eastern Mediterranean.

Kaynaklar

- Arioglu, H.H., 1999. Yag Bitkileri Yetistirme ve Islahi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları yayın No: A-70, Adana, 204 s.
- Arioglu, H.H., N. Isler, 1990^a. Çukurova Bölgesinde Ana Ürün Olarak Yetisebilecek Bazı Runner ve Virginia Tipi Yerfistigi (*Arachis hypogaea* L.) Çesitleri Üzerinde Bir Arastirma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (3): 121-126.
- Arioglu, H.H., N. Isler, 1990^b. Çukurova Bölgesinde Ana Ürün Olarak Yetisebilecek Bazı Spanish ve Valencia Tipi Yerfistigi (*Arachis hypogaea* L.) Çesitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Arastirma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (4): 95-110.
- Arioglu, H.H., N. Çulluoglu, 1993. Aynı Yerde Birlikte Yürütülen Üç Yerfistigi Denemesinin Birlikte Analiz Yöntemine Göre Degerlendirilmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3): 121-126.
- Özbek, H., U. Dinç, S. Kapur, N. Güzel, 1974. Çukurova Üniversitesi Yerlesim Sahası Topraklarının Detayli Etüd ve Haritalamasi. Ankara Üniversitesi Basimevi, Ankara, 149 s.

Amik Ovasında Yer Alan Bazı Topraklarda Tuzluluk ve Alkaliliğin Boyutları Üzerine Bir Araştırma

Necat AGCA, Kemal DOĞAN ve Aliye AKGÖL
MKÜ. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Antakya/Hatay

Özet

Bu araştırmada, Amik ovasında yer alan bazı topraklarda tuzlulasma ve alkalileşmenin boyutlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Araştırmada önce, Amik ovasında tuzluluk sorunu olabilecek iki test alanı belirlenmiştir. Sonra her bir test alanında birbirini kesen iki hat ve bu hatlar üzerinde birbirlerinden birer kilometre uzaklıkta toplam 23 nokta saptanmıştır. Belirlenen bu noktalardan 1998 yılı Haziran ve Ekim ayları olmak üzere iki farklı dönemde ve üç farklı derinlikte (0-20, 20-50 ve 50-90 cm) bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

Alınan toprak örneklerinde, pH, toplam çözünebilir tuz, kireç, organik madde, katyon değişim kapasitesi (KDK), değişebilir katyonlar ve bünge analizleri yapılmıştır. Ayrıca analiz sonuçlarından değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) değerleri hesaplanmıştır.

Büyük çoğunluğu kil bünyeli olan topraklarda; kireç % 23.8-53.3, organik madde % 0.10-3.04, KDK ise 17.97-47.41 me/100 gr arasında değişmiştir.

Araştırma konusu topraklarda; pH'nin 7.24 ile 8.08, toplam tuz içeriğinin % 0.032 ile % 0.355, değişebilir sodyumun 0.11 me/100 gr ile 1.84 me/100 gr ve ESP'nin % 0.35 ile % 5.77 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Araştırma alanı topraklarının tamamında alkalilik ve önemli bir kısmında ise tuzluluk sorunu olmadığı belirlenmiştir. Tuzluluk sorunu olan toprakların tamamının ise hafif tuzlu topraklar sınıfına girdiği saptanmıştır. Ayrıca, toprakların tuzlulukla ilgili özellikleri ile diğer özellikleri arasında önemli korelasyonlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amik ovası, toprak, tuzluluk, alkalilik

Giriş

Tarımsal üretimin en önemli öğelerinden olan topraklar, aynı zamanda kendini yenileyemeyen doğal kaynaklardan birisidir.

Dünya nüfusunun sürekli ve hızlı bir şekilde artması ve bu artışa paralel olarak insanların gereksinimlerinin çeşitlenmesi, insanların topraklar üzerindeki baskısını sürekli olarak artırmaktadır. Bu baskılar sonucu sürekli olarak yanlış kullanılmakta olan bu topraklarda, yanlış kullanımlar sonucunda ise önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Çoğunluğu yanlış tarımsal uygulamalar, özellikle yanlış sulama, sonucu ortaya çıkan ve daha çok kurak ve yarı kurak iklim bölgelerindeki topraklarda görülen tuzluluk ve alkalilik (Richards 1954) önemli bir toprak sorunudur. Tuzluluk ve alkalilik aynı zamanda tarımsal üretimi de olumsuz yönde etkilemektedir.

Tuzluluk ve alkalilik sorunu olan toprakların dünyada ve Türkiye'deki miktarı her geçen gün artmaktadır. Türkiye'deki tuzlu ve alkali toprakların miktarı 1978 yılında 1.5 milyon hektardan (Anonim 1978), bugün bu miktarın daha da arttığı tahmin edilmektedir. Dünyada

ise sulama kaynaklı tuzluluk ve alkalilik sorunu olan arazilerin toplam sulanan arazilere oranının % 27'ye ulaştığı tahmin edilmektedir (Topçu 1998).

Eriyebilir toplam tuz içeriği % 0.15'den büyük olan topraklar tuzlu, değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) 15'den pH'si ise 8.5'den büyük olan topraklar ise alkali topraklar olarak tanımlanmaktadır (Soil Survey Staff 1951). Topraklardaki yüksek tuzluluk bitkileri iki şekilde etkilemektedir. Birincisi, bitkilerin toprak çözeltisinden su alimini engelleyen toplam tuz etkisi veya ozmotik etki, ikincisi ise bitkilerdeki bazı fizyolojik olayları etkileyen toksik iyon etkisidir (James ve ark. 1982). Topraklardaki yüksek ESP ise kil minerallerinin sisme ve dispersiyonunu artırmakta, bu da topraklarda strüktürün bozulmasına ve hidrolik iletkenliğin azalmasına neden olmaktadır (Rahman ve Rowel 1979).

Toprakların tuzlaşma ve alkalileşmesini sulama, drenaj, toprak özellikleri, fizyografya ve iklim gibi faktörler önemli ölçüde etkilemektedir. Bu faktörlerin uygun olduğu Çukurova, Haran ovası ve Söke ovası gibi bölgelerde tuzluluk ve alkalilik sorunları önemli düzeylere çıkmıştır (Özcan ve ark. 2000; Çullu ve ark. 1998; Ekinci ve Yüksel 2000).

Bu araştırmanın amacı, Amik ovasında seçilen iki test alanında tuzluluk ve alkalilik sorununun boyutlarını ve değişimini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanının yer aldığı Amik ovası, Türkiye'nin en önemli tarım alanlarından biri olup, ülkenin Güney kesiminde ve Hatay il sınırları içinde yer almaktadır.

Bu çalışmada, önce, ovada yapılan ön arazi etütleri ve Devlet Su İşlerinin ovada daha önce yaptığı çalışmaların (Anonim 1983) incelenmesiyle, tuzluluk sorunu olabilecek ve ovayı temsil edebilecek iki test alanı saptanmıştır. Birinci test alanı eski Amik göl tabanında Arpahan ve Aktas köyleri ile Afrin ana drenaj kanalı arasında, ikinci test alanı ise Afrin ana drenaj kanalı ile Asi nehri arasında ve Suvatlı ile Saçaklı köyleri yakınında yer almaktadır. Sonra, belirlenen her bir test alanında birbirini kesen iki hat (birinci test alanında A ve B hatları, ikinci test alanında ise C ve D hatları) ve bu dört hat üzerinde birer kilometre aralıklarla toplam 23 nokta belirlenmiştir. Belirlenen bu noktalardan 1998 yılı Haziran ve Ekim ayları olmak üzere iki farklı dönemde ve üç farklı derinlikte (0-20, 20-50 ve 50-90 cm) bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Haziran döneminde tüm noktalardan örnek alınmasına karşın, Ekim döneminde tuz içeriği düşük olan 4 noktadan örnekleme yapılmamıştır.

Alınan toprak örneklerinde toplam çözünabilir tuzlar, pH, katyon değişim kapasitesi (KDK), değişebilir katyonlar, kireç, organik madde ve bünye analizleri yapılmıştır.

Toplam çözünabilir tuzlar, saturasyon çamurunun iletkenlik aletinde ölçülen direnç değerlerinden hesaplanmış, pH ise saturasyon çamurunda pH-metre ile ölçülmüştür. Katyon değişim kapasitesi, sodyum asetat ekstraksiyon yöntemi ile, değişebilir katyonlar amonyum asetat ekstraksiyonundan belirlenen miktarlardan suda çözünabilir miktarların çıkartılması ile hesaplanmıştır (Richards 1954). Kireç Scheibler kalsimetresi ile (Allison ve Moode 1965), organik madde modifiye edilmiş Lichterfelder yöntemi ile (Schlichting ve Blume 1966), bünye ise hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos 1951) belirlenmiştir. Bu analizlerden kireç, organik madde, KDK ve bünye sadece Haziran döneminde alınan örneklerde, diğer analizler ise her iki dönemde de alınan örneklerde yapılmıştır.

Ayrıca değişebilir sodyum yüzdesi (ESP), değişebilir Na ve KDK değerlerinden, $ESP = (Na/KDK) \times 100$ bağıntısı ile hesaplanmıştır (Bower 1959). Yine, minitab istatistik programı kullanılarak, Haziran döneminde alınan örneklerin tuzlulukla ilgili özellikleri ile diğer özellikleri arasında ilişkiler araştırılmıştır.

Bulgulari ve Tartisma

Toprakların temel özellikleri

Arastirma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Anılan çizelgeden de görüleceği gibi, toprakların kireç içerikleri % 23.8 (A1 noktası, 0-20 cm) ile % 53.3 (D2 noktası, 20-50 cm) , organik madde içerikleri % 0.10 (C5 noktası, 50-90 cm) ile % 3.04 (D3 noktası, 0-20 cm) ve KDK'leri 17.97 me/100 gr (A1 noktası, 0-20 cm) ile 47.41 me/100 gr (D3 noktası, 20-50 cm) arasında değişmektedir. Büyük çoğunluğu kil bünyeli olan topraklarda kil içeriği % 23.9 (B6 noktası, 20-50 cm) ile % 95.7 (C5 noktası, 50-90 cm) arasındadır.

Topraklarda, genellikle, organik madde içerikleri derinlikle birlikte azalmaktadır. Ancak, diğer toprak özelliklerinde derinliğe bağlı olarak düzenli bir değişim belirlenmemiştir. Ayrıca, tüm toprak özelliklerinde, herhangi bir derinlikte, noktalar arasında düzenli bir değişim görülmemiştir. Ortalama olarak en yüksek kireç içeriğinin C, en yüksek organik madde içeriğinin D ve en yüksek kil içeriğinin ise A hattında olduğu belirlenmiştir. Hatların ortalama KDK değerleri arasında ise önemli bir farklılık görülmemiştir.

Çizelge 1. Arastirma konusu toprakların bazı temel kimyasal ve fiziksel özellikleri

Table 1. Some basic chemical and physical properties of examined soils.

Nokta Spot	Derinlik Depth (cm)	Kireç Lime (%)	Org. Mad. Org. Mat. (%)	KDK CEC (me/100g)	Tane Irilik Dagilimi Particle Size (%)			Bünye Sinifi
					Kum Sand	Silt Silt	Kil Clay	Textural Class
A Hattı Line A								
A1	0-20	23.8	1.38	17.97	64.2	9.6	26.2	SCL
	20-50	31.3	0.64	25.99	36.2	12.0	51.8	C
	50-90	33.6	1.51	42.81	5.7	13.3	81.0	C
A2	0-20	35.0	1.79	37.11	9.0	24.9	66.1	C
	20-50	40.0	1.25	37.50	2.3	23.3	74.4	C
	50-90	46.8	0.94	36.65	1.9	15.1	83.0	C
A3	0-20	34.2	0.89	38.35	3.4	21.2	75.4	C
	20-50	33.7	0.86	39.06	1.4	16.5	82.1	C
	50-90	26.7	0.63	40.83	1.0	21.4	77.6	C
A4	0-20	34.9	0.93	36.79	0.8	16.1	83.1	C
	20-50	28.6	0.85	39.19	1.5	14.1	84.4	C
	50-90	24.7	0.76	39.85	0.6	19.1	80.3	C

*Birinci test alanındaki A3 ile B2 ve ikinci test alanındaki C4 ile D4 aynı noktalardır.

Çizelge 1 (devami)/ continued Table 1.

Nokta Spot	Derinlik Depth (cm)	Kireç Lime (%)	Org. Mad. Org. Mat. (%)	KDK CEC (me/100g)	Tane Irilik Dağılımı Particle Size (%)			Bünye Sinifi Textural Class
					Kum Sand	Silt Silt	Kil Clay	
A5	0-20	37.0	1.25	33.72	4.3	21.1	74.6	C
	20-50	29.6	0.73	40.96	1.5	28.6	69.9	C
	50-90	27.6	0.87	38.67	3.4	19.2	77.4	C
A6	0-20	42.0	1.45	37.50	5.0	27.2	67.8	C
	20-50	40.2	1.18	33.46	0.8	18.6	80.6	C
	50-90	28.8	0.67	40.70	2.7	16.2	81.1	C
A7	0-20	45.7	1.21	32.33	7.4	24.0	68.6	C
	20-50	41.6	0.47	45.65	3.4	22.4	74.2	C
	50-90	30.8	0.15	34.24	7.4	20.3	72.3	C
B Hattı Line B								
B1	0-20	43.3	1.57	34.11	4.6	18.4	77.0	C
	20-50	39.2	1.28	40.63	4.7	14.5	80.8	C
	50-90	27.4	0.28	43.50	0.7	16.1	83.2	C
B2	0-20	34.2	0.89	38.35	3.4	21.2	75.4	C
	20-50	33.7	0.86	39.06	1.4	16.5	82.1	C
	50-90	26.7	0.63	40.83	1.0	21.4	77.6	C
B3	0-20	35.0	1.44	36.55	10.1	25.8	64.1	C
	20-50	35.8	0.25	38.09	0.4	16.2	83.4	C
	50-90	28.8	0.79	42.06	3.4	15.4	81.2	C
B4	0-20	46.0	1.48	30.65	6.2	24.6	69.2	C
	20-50	39.3	0.83	34.30	1.0	25.0	74.0	C
	50-90	27.8	0.19	39.91	2.2	18.6	79.2	C
B5	0-20	47.2	1.36	32.55	3.9	27.0	69.1	C
	20-50	36.5	0.43	37.37	2.6	30.2	67.2	C
	50-90	35.8	0.84	34.47	5.3	23.5	71.2	C
B6	0-20	35.7	1.98	25.14	21.3	21.1	57.6	C
	20-50	30.9	0.35	18.88	57.4	18.7	23.9	SCL
	50-90	36.1	0.51	23.48	38.2	21.0	40.8	C
C Hattı Line C								
C1	0-20	45.8	1.17	23.94	27.1	30.3	42.6	C
	20-50	47.2	0.51	28.11	22.6	33.0	44.4	C

	50-90	53.2	0.36	21.91	18.6 44.0 37.4	SiCL
--	-------	------	------	-------	----------------	------

Çizelge 1 (devami) / continued Table 1.

Nokta Spot	Derinlik Depth (cm)	Kireç Lime (%)	Org. Mad. Org. Mat. (%)	KDK CEC (me/100g)	Tane Irilik Dağılımı Particle Size (%)			Bünye Sinifi Textural Class
					Kum Sand	Silt Silt	Kil Clay	
C2	0-20	41.3	1.25	31.41	19.0	39.2	41.8	C
	20-50	46.4	0.48	27.91	18.6	41.6	39.8	SiCL
	50-90	45.4	0.50	31.70	14.0	33.8	52.2	C
C3	0-20	50.5	1.70	31.76	17.4	21.5	61.1	C
	20-50	45.8	1.39	35.54	10.2	24.6	65.2	C
	50-90	38.1	0.71	38.93	7.5	26.2	66.3	C
C4	0-20	33.3	1.58	44.35	8.4	11.8	79.8	C
	20-50	35.1	1.20	39.46	5.3	12.4	82.3	C
	50-90	37.9	0.26	40.17	8.1	21.6	70.3	C
C5	0-20	43.4	1.81	38.87	9.1	18.4	72.5	C
	20-50	31.6	0.80	39.78	4.0	10.7	85.3	C
	50-90	29.8	0.10	43.24	2.8	1.5	95.7	C
D Hattı Line D								
D1	0-20	47.2	1.91	20.41	22.6	36.7	40.7	C
	20-50	45.8	1.40	28.70	6.5	43.8	49.7	SiC
	50-90	47.4	1.24	26.74	5.4	40.8	53.8	SiC
D2	0-20	49.8	1.95	28.37	12.8	43.6	43.6	SiC
	20-50	53.3	1.06	26.35	11.9	46.2	41.9	SiC
	50-90	35.9	0.68	35.67	11.4	2.9	85.7	C
D3	0-20	36.5	3.04	33.59	8.7	16.1	75.2	C
	20-50	32.6	1.52	47.41	8.2	1.6	90.2	C
	50-90	37.5	1.22	37.43	10.1	1.0	88.9	C
D4	0-20	33.3	1.58	44.35	8.4	11.8	79.8	C
	20-50	35.1	1.20	39.46	5.3	12.4	82.3	C
	50-90	37.9	0.26	40.17	8.2	21.6	70.2	C
D5	0-20	33.5	0.95	37.47	6.2	16.6	77.2	C
	20-50	30.8	0.71	41.02	1.0	20.0	79.0	C
	50-90	52.5	0.56	21.13	30.1	38.6	31.3	CL

Arastırma alanı topraklarında tuzluluk ve alkalilik sorunları

Toprakların Haziran ve Ekim dönemlerine ait tuzluluk ile ilgili özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Toprakların pH değerleri Haziran döneminde 7.43 ile 8.08, Ekim döneminde ise, 7.24 ile 8.01 arasında değişmiştir. Arastırma alanı topraklarının tamamı hafif bazik reaksiyonlu olup, herhangi bir alkalilik sorunu saptanamamıştır. Ayrıca, pH değerlerinde anlamlı bir yersel ve zamansal farklılık da belirlenmemiştir.

Toprakların tuz içerikleri Haziran döneminde % 0.032 ile % 0.340, Ekim döneminde ise % 0.055 ile % 0.355 arasında değişmektedir. Toprakların tuz içerikleri incelendiğinde (Çizelge 2), yaklaşık 2/3'ünün tuzsuz olduğu, tuzluluk sorunu olan toprakların tamamının ise Soil Survey Staff (1951)'e göre hafif tuzlu topraklar sınıfına girdiği görülmektedir. En yüksek tuz içeriğinin A hattında olduğu ve bu hatta, A1 noktasından A7 noktasına doğru gidildikçe tuz içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Bu durum, büyük olasılıkla, A1 noktasının ana drenaj kanalına yakın A7 noktasının ise en uzak konumda yer almasından kaynaklanmıştır. Tuz içeriği yönünden A hattını C hattının izlediği, B ve D hatlarında ise önemli bir tuzluluk sorunu olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, B ve C hatlarındaki noktalar arasında tuz içeriği yönünden de belirgin bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 2). Bu durum büyük olasılıkla, A ve C hatlarının drenaj kanallarına dik, B ve D hatlarının ise paralel olarak seçilmesinden kaynaklanmıştır.

Tuz içeriğinin profildeki dağılımı incelendiğinde, hemen hemen tüm hat ve noktalarda 0-20 cm derinliklerde tuzluluk sorununun olmadığı görülmektedir. Ayrıca, her iki dönemde de, tuzlu olan topraklarda, tuz içeriğinin yüzeyden itibaren derinlikle birlikte arttığı görülmektedir. Örneğin, birinci test alanında yer alan A4 noktasının Haziran döneminde tuz içeriği 0-20 cm'de % 0.118 iken 50-90 cm'de % 0.330'a, yine aynı noktanın Ekim dönemindeki tuz içeriği ise, 0-20 cm'de 0.178 iken 50-90 cm'de % 0.345'e yükselmiştir. Tuzsuz topraklarda ise derinliğe bağlı düzenli bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Örneğin, ikinci test alanındaki D1 noktasında Haziran döneminde tuz içeriği 0-20 cm'de % 0.067, 20-50 cm'de % 0.047, 50-90 cm'de ise % 0.058'dir. Aynı noktanın Ekim dönemindeki tuz içeriği ise 0-20 cm'de % 0.062, 20-50 cm'de % 0.063 ve 50-90 cm'de % 0.055'dir. Özellikle Ekim döneminde tuz içeriğinin, yaz aylarındaki olası kapiller yükselme nedeniyle, yüzey katmanında artması beklenirken, tersinin olduğu görülmüştür. Bu durum birkaç nedenden kaynaklanmış olabilir. Bunlar; Antakya'da yıllık ortalama yağışın (1124 mm) yüksek olması, ortalama sıcaklığın (18.1 °C) çok yüksek, oransal nemin (% 69) ise çok düşük olmaması (Anonim 1995) ve ayrıca araştırma alanında, pamuk tarımı nedeniyle, yazın yoğun sulamanın yapılması olarak sıralanabilir. Çalışma alanındaki yağışların büyük kısmı kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşmektedir. Dolayısıyla bu dönemlerde, büyük olasılıkla, profildeki tuz yağışlarla profilin derinliklerine kadar yıkanmaktadır. Yazın ise, buharlaşmanın yüksek olmasına rağmen, hem sulama yapılması hem de oransal nemin çok düşük olmaması nedenleriyle, kapillariye ile tuzun asagılardan yukarı doğru taşınması mümkün olmamaktadır. Bu durumu etkileyen diğer bir faktör de drenaj kanallarının yeterli olması olabilir. Amik ovasının Güney kısmında Keskin ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur. Oysa yağış miktarının ve nemin oldukça düşük, buna karşın buharlaşmanın oldukça yüksek olduğu Harran ovasında, tuzun profile asagılardan yukarı doğru önemli ölçüde taşındığı belirlenmiştir (Ergezer ve Agca 1995). Arastırma alanında tuzun zamansal değişimine bakıldığında, genellikle Ekim

AMİK OVASINDA TUZLULUGUN VE ALKALILIGIN BOYUTLARI

döneminde Haziran döneminden daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin, A5 noktasının 0-20 cm'sinde tuz içeriği, Haziran döneminde % 0.113 iken Ekim döneminde % 0.280'e ve 50-90 cm'sinde ise Haziran döneminde % 0.270 iken Ekim döneminde % 0.325'e yükselmistir. Bu durum da, her ne kadar tam olarak olmasa da, yine de yaz aylarında bir miktar tuzun asagılardan yukarılara doğru kapılar yükselme ile tasindigini göstermektedir.

Çizelge 2. Arastirma konusu toprakların iki farklı dönemdeki (Haziran ve Ekim) tuzluluk ve alkalilik ile ilgili özellikleri

Table 2. Some properties of the studied soils in relation to salinity and alkalinity in two different periods (June and October)

	Derin lik			Toplam Tuz Total Salt		Degisebilir katyonlar (me/100 gr) Exchangeable Cations							
Nok.	Depth	pH		(%)		Haziran (June)			Ekim (October)			ESP (%)	
Spot	(cm)	Haz Jun	Ekim Oct	Haz. Jun	Ekim Oct	Na	K	Ca+Mg	Na	K	Ca+Mg	Haz Jun	Ekim Oct
A Hattı Line A													
A 1	0-20	7.67	-----	0.032	-----	0.11	0.62	17.24	-----			0.61	-----
	20-50	7.82	-----	0.037	-----	0.19	0.37	25.43	-----			0.73	-----
	50-90	7.93	-----	0.055	-----	0.48	0.49	41.84	-----			1.12	-----
A 2	0-20	7.59	7.61	0.305	0.125	0.69	0.74	35.68	0.13	0.55	36.43	1.86	0.35
	20-50	7.61	7.57	0.235	0.164	0.43	0.37	36.70	0.15	0.27	37.08	1.15	0.39
	50-90	7.74	7.78	0.149	0.138	0.45	0.38	35.82	0.29	0.30	36.06	1.23	0.79
A 3	0-20	7.59	7.53	0.085	0.110	0.48	0.95	36.92	0.32	0.74	37.30	1.25	0.83
	20-50	7.85	7.69	0.067	0.120	0.53	0.57	37.96	0.42	0.43	38.21	1.36	1.07
	50-90	7.85	7.64	0.085	0.240	0.30	0.47	40.06	0.47	0.34	40.02	0.73	1.14
A 4	0-20	7.74	7.57	0.118	0.178	1.13	0.60	35.06	0.86	0.61	35.32	3.07	2.33
	20-50	7.66	7.64	0.267	0.273	0.86	0.49	37.84	1.84	0.46	36.89	2.19	4.69
	50-90	7.76	7.70	0.330	0.345	0.81	0.49	38.55	0.81	0.39	38.65	2.03	2.04
A 5	0-20	7.75	7.39	0.113	0.280	0.40	0.93	32.39	0.58	0.87	32.27	1.19	1.72
	20-50	7.72	7.62	0.215	0.300	0.63	0.53	39.80	0.64	0.39	39.93	1.54	1.56
	50-90	7.61	7.24	0.270	0.325	0.72	0.47	37.48	0.76	0.38	37.52	1.86	1.98
A 6	0-20	7.68	7.59	0.125	0.184	0.54	0.69	36.28	0.61	0.58	36.31	1.44	1.62
	20-50	7.65	7.63	0.215	0.240	0.64	0.52	32.30	0.58	0.43	32.45	1.91	1.73
	50-90	7.78	7.75	0.315	0.338	0.84	0.52	39.34	0.77	0.37	39.56	2.06	1.88
A 7	0-20	7.62	7.62	0.230	0.115	0.86	0.87	30.60	0.41	0.78	31.15	2.66	1.26
	20-50	7.75	7.70	0.295	0.315	0.98	0.52	44.15	0.73	0.33	44.59	2.15	1.59
	50-90	7.73	7.69	0.340	0.353	1.01	0.54	32.69	0.77	0.34	33.13	2.95	2.24
B Hattı Line B													
B 1	0-20	7.62	7.70	0.076	0.085	0.24	0.88	32.99	0.17	0.94	33.00	0.70	0.50
	20-50	7.68	7.78	0.073	0.087	0.41	0.55	39.67	0.33	0.42	39.88	1.00	0.80
	50-90	7.88	7.77	0.070	0.100	0.42	0.32	42.76	0.26	0.23	43.01	0.97	0.60

B2	0-20	7.59	7.53	0.085	0.110	0.48	0.95	36.92	0.32	0.74	37.30	1.25	0.83
	20-50	7.85	7.69	0.067	0.120	0.53	0.57	37.96	0.42	0.43	38.21	1.36	1.07
	50-90	7.85	7.64	0.085	0.240	0.30	0.47	40.06	0.47	0.34	40.02	0.73	1.14

Çizelge 2 (devami) / continued Table 2.

Nok. Spot	Derin lik Depth (cm)	pH		Toplam Tuz Total Salt (%)		Degisebilir katyonlar (me/100 gr) Exchangeable Cations						ESP	
						Haziran (June)			Ekim (October)				
		Haz Jun	Ekim Oct	Haz. Jun	Ekim Oct	Na	K	Ca+Mg	Na	K	Ca+Mg	Haz Jun	Ekim Oct
B3	0-20	7.77	7.72	0.098	0.127	0.41	0.83	35.31	0.51	0.71	35.32	1.12	1.41
	20-50	7.76	7.84	0.090	0.100	0.45	0.49	37.15	0.43	0.43	37.23	1.18	1.14
	50-90	7.77	7.86	0.125	0.097	0.59	0.48	40.99	0.54	0.36	41.16	1.40	1.28
B4	0-20	7.77	7.57	0.090	0.170	0.37	0.63	29.65	0.40	0.63	29.61	1.21	1.32
	20-50	7.73	7.68	0.160	0.108	0.71	0.37	33.22	0.35	0.44	33.51	2.07	1.03
	50-90	7.70	7.80	0.285	0.132	0.74	0.38	38.79	0.41	0.33	39.17	1.85	1.03
B5	0-20	7.93	7.65	0.055	0.115	0.40	0.74	31.41	0.44	0.62	31.49	1.23	1.37
	20-50	7.88	7.89	0.143	0.142	0.66	0.51	36.20	0.44	0.35	36.58	1.77	1.17
	50-90	7.71	7.64	0.265	0.215	0.84	0.35	33.28	0.45	0.30	33.71	2.44	1.31
B6	0-20	7.60	-----	0.047	-----	0.12	0.80	24.22	-----	-----	-----	0.48	-----
	20-50	7.69	-----	0.033	-----	0.16	0.28	18.44	-----	-----	-----	0.85	-----
	50-90	7.94	-----	0.047	-----	0.22	0.18	23.08	-----	-----	-----	0.94	-----
C Hattı Line C													
C1	0-20	7.83	7.57	0.065	0.175	0.37	0.61	22.96	0.48	0.65	22.81	1.55	2.01
	20-50	7.72	7.70	0.188	0.286	0.50	0.35	27.26	0.80	0.57	26.74	1.78	2.85
	50-90	7.87	7.81	0.168	0.355	0.92	0.27	20.72	1.00	0.55	20.36	4.20	4.58
C2	0-20	7.90	7.85	0.088	0.090	1.03	0.61	29.77	0.53	0.55	30.33	3.28	1.69
	20-50	7.88	7.92	0.093	0.082	0.90	0.33	26.68	0.65	0.39	26.87	3.22	2.34
	50-90	7.96	8.01	0.152	0.088	1.21	0.28	30.21	0.69	0.35	30.67	3.82	2.17
C3	0-20	7.58	-----	0.053	-----	0.28	0.86	30.62	-----	-----	-----	0.88	-----
	20-50	7.88	-----	0.065	-----	0.44	0.52	34.58	-----	-----	-----	1.24	-----
	50-90	7.82	-----	0.113	-----	0.77	0.43	37.73	-----	-----	-----	1.98	-----
C4	0-20	7.53	7.62	0.121	0.148	0.47	0.90	42.98	0.60	0.70	43.05	1.06	1.35
	20-50	7.65	7.78	0.205	0.118	0.96	0.49	38.01	0.49	0.32	38.65	2.43	1.23
	50-90	7.78	7.81	0.300	0.160	1.25	0.34	38.58	0.60	0.34	39.23	3.11	1.49
C5	0-20	7.43	7.64	0.115	0.152	0.57	0.67	37.63	0.85	0.48	37.54	1.47	2.19
	20-50	7.74	7.64	0.140	0.175	0.91	0.50	38.37	0.92	0.38	38.48	2.29	2.32
	50-90	7.74	7.88	0.235	0.138	0.71	0.39	42.14	0.73	0.25	42.26	1.64	1.68
D Hattı Line D													
D1	0-20	7.61	7.62	0.067	0.062	0.11	0.87	19.43	0.21	0.66	19.55	0.54	1.01
	20-50	7.72	7.56	0.047	0.063	0.45	0.52	27.73	0.11	0.43	28.16	1.57	0.38

AMIK OVASINDA TUZLULUGUN VE ALKALILIGIN BOYUTLARI

	50-90	7.77	7.68	0.058	0.055	0.33	0.38	26.03	0.16	0.43	26.15	1.23	0.60
D2	0-20	7.68	7.66	0.072	0.138	0.19	0.80	27.38	0.52	0.51	27.34	0.67	1.83
	20-50	7.92	7.74	0.058	0.148	0.59	0.36	25.40	0.65	0.29	25.41	2.24	2.46
	50-90	7.89	7.91	0.193	0.098	1.29	0.50	33.88	0.65	0.17	34.85	3.62	1.82

Çizelge 2 (devami) / continued Table 2.

Nok. Spot	Derin lik	Toplam Tuz Total Salt				Degisebilir katyonlar (me/100 gr) Exchangeable Cations						ESP	
	Depth (cm)	pH		(%)		Haziran (June)			Ekim (October)				
		Haz Jun	Ekim Oct	Haz. Jun	Ekim Oct	Na	K	Ca+Mg	Na	K	Ca+Mg	Haz Jun	Ekim Oct
D Hattı Line D													
D3	0-20	7.72	----	0.077	----	0.89	0.90	31.80	-----			2.65	----
	20-50	7.78	----	0.120	----	1.47	0.61	45.33	-----			3.10	----
	50-90	7.87	----	0.230	----	1.29	0.60	35.54	-----			3.45	----
D4	0-20	7.53	7.62	0.121	0.148	0.47	0.90	42.98	0.60	0.70	43.05	1.06	1.35
	20-50	7.65	7.78	0.205	0.118	0.96	0.49	38.01	0.49	0.32	38.65	2.43	1.23
	50-90	7.78	7.81	0.300	0.160	1.25	0.34	38.58	0.60	0.34	39.23	3.11	1.49
D5	0-20	7.57	7.58	0.095	0.138	0.42	0.81	36.24	0.33	0.70	36.45	1.12	0.88
	20-50	7.79	7.73	0.155	0.172	0.69	0.53	39.80	0.21	0.45	40.35	1.68	0.52
	50-90	8.08	7.52	0.067	0.158	1.22	0.21	19.70	0.26	0.26	20.61	5.77	1.24

Arastirma konusu topraklarda Haziran döneminde degisebilir sodyum içerikleri 0.11-1.47 me/100 gr, ESP degerleri ise % 0.48 ile 5.77 arasında degismektedir. Ekim döneminde ise, degisebilir sodyum içeriklerinin 0.11-1.84 me/100 gr, ESP degerlerinin ise % 0.35 ile 4.69 arasında degistigi belirlenmistir Toprakların büyük çoğunluğunda, degisebilir sodyum ve ESP degerleri yüzey katmanında düşük olup, derinlikle birlikte artmaktadır. Yine, degisebilir sodyum ve ESP degerlerinin A hattında, genellikle, A1 noktasından A7 noktasına dogru, benzer sekilde, C hattında da C1 noktasından C5 noktasına dogru arttigi görülmektedir. Diger hatlarda ise noktalar arasında degisebilir sodyum ve ESP yönünden önemli bir farklılık görülememistir. Ancak, bütün ESP degerleri topraklarda sodiklik ve alkalilik için sinir deger olan % 15'in (Richards 1954) altındadır. Diger bir deyişle, arastirma alanin topraklarında, su anda sodiklesme ve alkalilesme sorunu bulunmamaktadır.

Toprakların tuzluluk ile ilgili özellikleri ile diğer özellikleri arasındaki ilişkiler

Arastirma alanında Haziran döneminde tüm noktalardan örnek alındığından, bu dönemde alınan örneklerin tuzlulukla ilgili özellikleri ile diğer özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmistir.

Arastirma alanı topraklarında, istatistiksel açıdan, pH degerleri ile organik madde ve ESP arasında % 1, Na arasında ise % 5 düzeyinde önemli pozitif korelasyonlar belirlenmistir. Yine, tuz içerikleri ile kireç ve organik madde arasında negatif, diğer özellikler arasında pozitif korelasyonlar bulunmustur. Ayrıca, Na içerikleri ile organik madde arasındaki negatif, KDK ve kil içerikleri arasındaki ve ESP ile kireç ve Na içerikleri arasındaki pozitif korelasyonlar istatistiksel açıdan önemli bulunmustur (Çizelge 3).

Topraklarda kireç içeriği artarken tuz içeriğinin azaldığı, ESP'nin ise arttığı, organik madde içeriği artarken ise pH'nin arttığı, tuz ve sodyum içeriği ile ESP'nin azaldığı görülmüştür. Yine, KDK ve kil içeriği artarken tuz ve sodyumun arttığı, Sodyum artarken pH, tuz ve ESP'nin arttığı, ESP artarken ise pH ve tuz içeriğinin arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 3. Arastirma konusu toprakların Haziran-1998 dönemindeki bazı özellikleri arasındaki korelasyonlar (r değerleri)

Table 3. The results of correlation analysis between some properties of the soil samples taken in June 1998 (r values)

Özellik Characteristic	pH	Tuz Salt	Na	ESP
Kireç Lime	0,155	-0,267 *	-0,011	0,241*
Organik Madde Organic Matter	0,406 **	-0,352 **	-0,279 *	-0,280 *
KDK CEC	-0,173	0,418 **	0,329 **	-0,039
Kil Clay	-0,219	0,397 **	0,280 *	-0,062
Tuz Salt	-0,174			
Na	0,279 *	0,585 **		0,898 **
ESP	0,421 **	0,402 **		

*: P<0.05 **: P<0.01

A Research on the Extent of Salinity and Alkalinity in Some Soils of the Amik Plain

Summary

In this study, the aim was to determine the extent of salinity and alkalinity problems in some soils of the Amik plain. In the research, firstly, two different test areas prone to salinity and alkalinity problem were selected in the plain. Then, two intersecting lines at the each test area and 23 spots at one kilometer intervals on these four lines were determined. After that, disturbed soil samples were taken from these spots at 0-20, 20-50 and 50-90 cm depths in June and October 1998.

Soil samples were analyzed for pH, soluble salts, lime, organic matter, cation exchange capacity (CEC), exchangeable cations and texture. In addition, ESP values were calculated from the results of analysis.

Lime, organic matter and CEC in the soils which have clay texture in majority varied between 23.8-53.3%, 0.10-3.04% and 17.97-47.41 me/100 gr, respectively.

In the studied soils, pH, total soluble salt content, exchangeable sodium and exchangeable sodium percentage were in range of 7.24 - 8.08, 0.032 - 0.355%, 0.11 - 1.84 me/100 gr. and 0.35 - 5.77%, respectively.

Results show that the alkalinity is not a problem in the whole examined soils and the salinity does not exist in the majority of the soils in the research field. All the soils with salinity problem were classified as slight saline soils. In addition, important correlations between salinity properties and other properties of the soils were found.

Key Words: Amik plain, Soil, Salinity, Alkalinity

Kaynaklar

- Anonim 1978. Türkiye Arazi Varligi. Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak Etüdüleri ve Haritalama Daire Başkanlığı. Ankara. 55 S.
- Anonim 1983. Amik Projesi. Amik Gölü Düzenlemesi Planlama Arazi Sınıflandırma Raporu. Enerji ve Tabii kaynaklar Bak. DSI Gen. Md.VI. Böl. Md. Proje No: 1901.01. Adana. 40 S.
- Anonim 1995. Aylık Hava Raporları. T.C. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Allison, L.E., C.D. Moode 1965. Carbonate. (ed:C.A. Black), Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy Series. N0. 9 American Society of Agronomy. Wisconsin, 1379-1396.
- Bower, C.A. 1959. Cation Exchange Equilibrium in Soils Affected by Sodium Salts. Soil Science. 88: 32-35.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy J. 43: 434-438.
- Çullu, M.A., A. Almaca, A.R. Öztürkmen, N. Agca, F. Ince, M.R. Derici 1998. The Salinity Changes of Harran Plain Soils. M. Sefik YESILSOY International Symposium on Arid Region Soil (21-24 September 1998, Menemen-Izmir-Turkey), 375-380. (in Turkish).
- Ekinci, H., O. Yüksel, 2000. A Research on Salinity and Alkalinity Problems in Soils of Great Menderes Delta. Proceedings of International Symposium on Desertification (13-17 June 2000, Konya-Turkey), 535-536 (Extended Abstract).
- Ergezer, S., N. Agca 1995. Harran Ovasinin Sulanan Alanlarında Bazi Toprak, Sulama ve Taban Sularinin Tuzlulukla İlgili Özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1 (3): 91-108.
- James, D.W., R.J. Hanks, J.J. Jurinak 1982. Modern Irrigated Soils. John Wiley and Sons. Printed in the USA.. 235 p.
- Keskin, F., M. Aydın, N. Agca 1999. Amik Ovasında Tuzdan Etkilenmiş Topraklardan Bir Kesit. MKÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi (Basımda).
- Özcan, H., E. Akça, S. Kapur, O. Dinç, 2000. Soil Salinity Monitoring of a Selected Area in the Yüreğir Plain, Adana-Turkey. Proceedings of International Symposium on Desertification (13-17 June 2000, Konya-Turkey), 391-396.

- Rahman, W.A., D.L. Rowell 1979. The Influence of Magnesium in Saline and Sodic Soils: A Specific Effect or A Problem of Cation Exchange? Journal of Soil Science. 30: 535-546.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. Agr. Handbook. 60 p.
- Schlichting, M., E. Blume 1966. Bodenkundliches Practicum. Verlag Paul Pary, Hamburg und Berlin.
- Soil Survey Staff 1951. Soil Survey Manuel. U.S. Dept. Agriculture Handbook No. 18., 503 p.
- Topçu, S. 1998. Tarım Mühendisliğinde Çevre Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 207, Ders Kitapları Yayın No: A-65. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. Adana. 269 S.

Hatay’da Misir Tariminin Genel Durumu Sorunlari ve Çözüm Önerileri

Hüseyin GÖZÜBENLİ¹, Okan SENER¹, Ömer KONUSKAN¹, Suat SAHINLER² ve Mehmet KILINÇ¹

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

²M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Son yıllarda misir ürününe verilen fiyatın artmasına bağlı olarak Hatay’da misir üretimi artmıştır. Bölgemizde, misir tariminin mevcut durumunu, sorunlarını ve çözüm önerilerini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışma’da materyal olarak Hatay’daki misir ekim alanlarının %94.5’ine sahip olan Antakya, Kirikhan, Kumlu ve Reyhanlı ilçelerinde misir üretimi yapan 140 çiftçi ile yapılan anket çalışması kullanılmıştır.

Bu çalışma sonucunda; bölgemizde yapılan misir üretiminin tamamına yakınının ikinci ürün olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Ankete katılan çiftçilerden sadece %7’si 20 hazirandan önce ekim yaparken, %69’u 20-30 haziran arası, %12’si ise 1-10 temmuz tarihleri arasında ekim yapmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, sonbahar yağışlarından önce olgunlaşacak erkenci ve orta erkenci çeşitlerin seçimi önem arz etmektedir.

Sulama suyu sağlama’da zaman zaman sorunlarla karşılaşıldığından, bitkilerin hassas olduğu dönemlerde sulamaya özen gösterilmelidir.

Çapalamada kullanılan aletler yılan dili çapası ve ara frezesi olduğundan, derin ve bitkilere yakın çapalama yapmaktan kaçınılmalıdır.

Hasatta nem düzeyi güvenli depolama için elverişli olmadığından mutlaka kurutulması gerekir. Bunun içinde bölgede yetersiz olan kurutma tesislerinin artırılması gerekir.

Sulama imkanlarının artması ve ürüne yeterli fiyat verilmesi halinde Amik ovasında misir ekim alanları daha da artacaktır.

Anahtar kelimeler: Hatay, misir tarimi, sorun, çözüm

Giris

Dogrudan insan ve hayvan beslenmesinde kullanilmasi yaninda, hizla genisleyen endüstriyel kullanım alanlariyla bugün tarima dayali endüstrinin de en önemli hammaddelerinden biri konumuna gelen misir (Gözübenli ve ark. 1997’den Aldrich ve ark. 1978; Perry 1988; Watson 1988), yaklaşık 14 milyon ha ekim alanı ile dünya toplam tahıl ekim alanı içinde bugday ve çeltikten sonra üçüncü, 600 milyon ton üretim ile toplam tahıl üretiminde ise ilk sırayı almış olup, 429.2 kg/da ortalama verim ile en yüksek verim değerine sahip tahıl cinsidir(Anonim 1999).

Ülkemizde ise 384 kg/da ortalama verim değerine sahip olan misir, 625 bin ha ekim alanı ile toplam tahıl ekilisinde % 4.6 pay alırken, 2.4 milyon ton üretim ile toplam tahıl üretiminde % 8 pay almaktadır(Anonim 1999).

Hatay ilinin iklim verileri incelendiğinde (Çizelge 1), misirin sıcaklık ve oransal nem istegi yönünden elverişli olduğu, ancak yağış yetersizliğinden sulama gerektiği görülmektedir.

Çizelge 1. Hatay İli'ne Ait Bazı Önemli İklim Verileri

Table 1. Some Important Climatic Observations of Hatay

İklim Verileri Climatic observations	AYLAR-MONTHS											
	Oc Jan	Sub Feb	Mar Mar	Nis Apr	May May	Haz Jun	Tem Jul	Ag Ag	Ey Sep	Ek Oct	Kas Nov	Ara Dec
Ortalama Sıcaklık(° C) Average temperature (° C)	5.0	9.8	12.9	17.1	21.0	24.6	26.9	29.5	25.5	20.3	14.2	9.5
Ort.En Yüksek Sıcaklık (°C) Average Highest temp. (° C)	11.5	13.9	17.3	21.9	25.7	28.4	30.3	31.1	30.2	36.4	19.7	13.3
Ort.En Düşük Sıcaklık (° C) Average lowest temp. (° C)	4.5	5.7	8.1	11.9	16.0	20.6	23.6	24.2	20.7	14.6	9.4	5.8
Toplam Yağış Miktarı(mm) Total Precipitation (mm)	205	175	142	97.3	69.4	29.4	3.0	9.1	26.6	86.1	99.7	179
Nisbi Nem (%) Relative humidity (%)	75	72	69	68	67	67	69	69	66	65	69	76
Ort.Rüzgar Hızı (m/sn) Average Wind speed (m/sec)	3.2	3.2	3.6	4.1	4.9	6.6	7.7	7.0	5.0	2.9	2.5	2.8

Kaynak: Hatay Meteoroloji İl Müdürlüğü

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Hatay ilinin mısır ekim alanları yıllara göre değişmekte olup, Hatay Tarım İl Müdürlüğü İstatistik verilerine göre 1998 yılında, Kirikhan ilçesi toplam mısır ekim alanının %77.7'sine, Reyhanlı %7.3'üne, Kumlu %3.9 Antakya %5.6'sına diğer ilçeler ise %5.5'ine sahipken, Altınözü, Samandag ve Yayladagi ilçelerinde mısır ekimi yapılmamış olup toplam mısır ekim alanı 20580 hektara, üretim miktarı 166367 tona, verim ise 716 kg/da'a ulaşmıştır (Anonim 1998).

Bazı yıllarda pamuk ekilen alanlarda erken dönemdeki yağışlar çıkışta aksamalara neden olmakta ve çoğu kez pamuk yeniden ekilememektedir. Bu gibi durumlar da göz önüne alındığında bir kısım pamuk alanlarının da mısır tarımına ayrılabilceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çizelge 2. Hatay ve İlçelerinde 1998 Yılında Mısır Ekim alanı, Üretimi ve Verimi

Table 2. Maize Planting Areas, Production And Yields in Hatay And Counties in1998

İLÇELER COUNTIES	Ekim alanı(ha) Planting area (ha)	Üretim (ton) Production (ton)	Verim (kg/da) Yield (kg/da)
Antakya	1150	8395	730
Altınözü	-	-	-
Belen	100	800	800
Dörtyol	300	2400	800
Erzin	300	2100	700
Hassa	400	2400	600
İskenderun	30	72	240
Kirikhan	16000	128000	800
Kumlu	800	7200	900
Reyhanlı	1500	15000	1000
Samandag	-	-	-
Yayladagi	-	-	-
Toplam	20580	166367	716

HATAY'DA MISIR TARIMI

Bu çalışma, bölgemizde son yıllarda artis gösteren misir tariminin mevcut durumunu ve sorunlarını belirlemek ve çözüm önerilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, materyal olarak Hatay'daki misir ekim alanlarının %94.5'ine sahip olan ve Amik ovasını içine alan Antakya, Kirikhan, Kumlu ve Reyhanlı ilçelerinde misir üretimi yapan 140 çiftçi ile yapılan anket çalışması kullanılmıştır.

Yöntem

Anket formları, Hatay'da misir tariminin mevcut durumunu ve sorunlarını ortaya koyacak; çeşit seçimi, ekim, bakım, hasat, hastalık ve zararlılar gibi konularda sorular içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Anket çalışmasına alınan çiftçiler olasılı olmayan örnekleme metoduna göre seçilmiştir (Esin 1975).

Yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen bilgiler ADA anket değerlendirme analiz paket programı ile analiz edilmiştir (Gül 1993).

Bulgular ve Tartışma

Genel Durum

Son yıllarda misir ekim alanlarında artis görülen Hatay ilinde, misir tarımı ile uğrasan çiftçilerin %72'si kendi arazisinde misir tarımı yaparken, %14'ü kendi arazinin yanında başka arazi de kiralamaktadır. Çiftçilerin %14'ü ise kiraladığı tarlada misir tarımı yapmaktadır. Bu çiftçilerin %95'i ikinci ürün tarımı yaparken sadece %5'i hem birinci hemde ikinci ürün misir tarımı yapmaktadır. Hatay'da misir tarımı yapılan arazilerin %24'ü 50 dekardan küçük, %48'i 50-150 dekar arası, %28'i ise 150 dekardan büyük olup, ağırlıklı olarak orta büyüklükteki arazilerde misir üretimi yapılmaktadır.

Ankete katılan çiftçilerin %2'si bugday-misir ekim nöbeti sistemi, %73'ü bugday+misir+pamuk, %18'i ise bugday+misir+sebz+pamuk sistemi uygulamakta olup, misir tarımı, bölgemizde yaygın olarak uygulanmakta olan bugday+pamuk ekim nöbeti sistemi içerisinde ikinci ürün olarak yer almaktadır.

Çeşit Seçimi ve Ekim

Ankete katılan çiftçilerin hemen hemen tamamı II. ürün misir tarımı yaptığından çeşit seçimi ve ekim zamanı bölgede misir tarımında dikkat edilmesi gereken en önemli konulardır. Ankete katılan çiftçilerden sadece %7'si 20 Hazirandan önce ekim yaptığını belirtirken, %69'u 20-30 Haziran arası, %12'si ise 1-10 Temmuz tarihleri arasında ekim yaptığını belirtmiştir (Çizelge3). Bu durum göz önüne alındığında sonbahar yağışlarından önce olgunlaşacak erkenci ve orta erkenci çeşitlerin seçimi önem arz etmektedir.

Çeşit seçiminde, ankete katılan çiftçilerin %30'u komsudan görerek, %31'i ticari firma önerisiyle, %13'ü tarım teşkilatlarının önerileriyle, %26'si ise araştırma sonuçlarına göre hareket ettiğini bildirmişlerdir (Çizelge3).

Genelde orta geççi çeşitler erkencilere göre daha verimli olmakla birlikte hasat zamanı gecikmekte ve yağışlar sorun olmaktadır. (Aldrich 1975) Nitekim ankete katılan çiftçilerin sadece %21'i ekim ayında hasat yaptığını belirtirken, %66'si kasım ayı

içerisinde, %13'ü ise kis mevsiminde fırsat bulduğu zaman hasat yaptığını belirtmiştir.(Çizelge 3). Bu da göstermektedir ki, mısır üreticisinin büyük çoğunluğu çeşit seçimini erkencilikten ziyade verimi esas alarak yapmakta ve daha verimli olan orta geççi çeşitleri seçtiğinden hasatta sorun yaşamaktadır. Oysa araştırma sonuçlarına dayanarak en uygun çeşidin seçilmesi sonbahar yağışları başlamadan ürünün tarladan kaldırılmasını sağlayacaktır. Ayrıca ana ürün buğday ve arpa hasadından sonra tarlanın ekime hazırlanmasında acele edilmesi ve en kısa zamanda ekimin yapılması da önem arz etmektedir.

Çizelge 3. Hatay'da Mısır Ekim Zamanları, Çeşit Seçim Nedenleri ve Hasat Zamanları İle İlgili Oransal Değerler

Table 3. Relative Values in Relation to Maize Sowing Times, Reasons for Preference of Cultivar And Harvest Times in Hatay

Ekim Zamanları Sowing times	%	Çeşit seçim nedenleri Reasons for preference of cultivar	%	Hasat zamanları Harvest times	%
20 Hazirandan önce Before June 20	7	Komsu önerisi Suggestion of neighbour	30	Ekim ayı içinde In October	21
20-30 Haziran arası Among June 20-30	79	Ticari firma önerisi Suggestion of trade firm	31	Kasım ayı içinde In November	66
1-10 Temmuz arası Among July 1-10	12	Tarım teskilatı önerisi Suggestion of agricultural organization	13	Kasımdan sonra After November	13
10Temmuzdan sonra After July 10	2	Araştırma sonucu Results of researchs	26		

Ankete katılan çiftçilerin %68'i ekimden önce tav suyu vermekte, %32'si ise kuruya ekip daha sonra sulama yapmaktadır. II. ürün yetistirciliğinde bir an önce ekim yapmak önemli olduğundan ekim öncesi tav suyu verilmesi bir hafta kadar gecikmeye neden olmaktadır. Oysa kuruya ekip yağmurlama sulama yapılması erkencilik açısından önemlidir. Fakat, ankete katılan çiftçilerin sadece %1 'i erken dönemde yağmurlama sulama imkanına sahipken, %99'u salma sulama yapmaktadır. Kuruya ekim yapıp salma sulama yapıldığında tohumların taşınması ve kaymak bağlama dolayısıyla düzensiz çıkışlar meydana gelebileceği düşünülürse tavlı toprağa, daha erkenci çeşitler seçilerek ekim yapmak daha avantajlı gözükmektedir.

Ankete katılan çiftçilerin %90'ı pnömatik ekim mibzeriyle ekim yaparken , %10'u kovasi değiştirilmiş pamuk mibzeriyle ekim yapmaktadır. Pamuk mibzeriyle yapılan ekimde istenen bitki sıklığı sağlanamadığından bu çiftçilerinde pnömatik ekim mibzeriyle ekim yapmaları daha uygun olacaktır.

Çapalama, Sulama ve Gübreleme

Çapalamayla, özellikle büyüme ve gelişmenin ilk dönemlerinde mısırın alacağı su ve besin maddelerine ortak olacak yabancı otların yok edilmesi ve toprağın gevşetilerek havalanması sağlanır. Kaymak bağlayan tarlalarda genç bitkileri havasızlıktan korumak için çapalama gereklidir. İlk çapada yabancı otlar ve kaymak tabakası yok edilir. Genellikle 2-3 kez çapalama yeterlidir (Kün 1994). Ankete katılan çiftçilerin %2 'si bir ara çapa yaptığını, % 29 ' u iki, % 43 'ü üç, % 20 'si ise dört çapa yaptığını belirtmiş olup çapalamada yaygın olarak kullanılan aletler yılan dili tabir edilen ara çapası ve sıra arası frezesidir. Bitki

HATAY'DA MISIR TARIMI

kökleri toprak yüzeyine yakın (10 – 15 cm) gelistigi için derin ve bitkiye yakın çapalama bitkinin kök sistemine zarar vereceğinden ileri dönemlerde yılan dili çapasinin kullanılmasında dikkat edilmelidir.

Bölgemizde misir yetistirme döneminde yeterli yagis olmadigi için sulama yapılması zorunludur. Tepe püskülü belirmesine kadar olan dönemde misir bitkisi asiri olmayan kuraklıklara dayanabilir. Fakat tepe püskülü -koçan püskülü çıkisi dönemi misirin nem istegi yönünden en kritik dönemdir. Tepe püskülü çıkisini izleyen bir ay içerisinde ortaya çıkan nem yetersizligi de verimi belirgin oranda düşürmektedir.

Bölgemizde misir tarımı yapan çiftçilerin %45'i sulama suyunu kuyulardan, % 24'ü nehirlerden, % 31'i de sulama birliklerinden sağlamakta olup, zaman zaman sulama suyu sağlamakta sorunlar yaşanmaktadır.

Misir bitkisi birim alanda fazla miktarda kuru madde olusturduğundan topraktan fazla miktarda besin maddesi kaldırır. Misirdan yeterli ürün alabilmek için ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin toprakta hazır bulunması veya gübrelemeyle karşılanması gerekir. Akdeniz Bölgesinde yapılan çalışmalarda misir için 20-25 kgN/da, 8-10 kg P2O5/da ve 8-10 kgK2O/da kullanılması gerektiği belirtilmiştir(Anonim 1993;Anonim 1996a;Anonim 1996b).

Buna göre çiftçilerin %78'inin yeterli miktarda azotlu gübre kullandığı, %79'unun yeterli fosfor kullandığı, %74'ünün yeterli potasyum kullandığı, % 8'inin hiç fosfor kullanmadığı, % 11'lik kısmi ise düşük miktarda fosfor kullandığı, %20'sinin hiç potasyum kullanmadığı, % 4' ünün ise az miktarda potasyum kullandığı belirlenmiştir.

Kullanılan gübre çeşidi ve miktarını belirlemede çiftçilerin ise sadece % 18'i toprak analiz sonuçlarına göre hareket ederken, % 82'si kendi tecrübelerine göre hareket etmektedir. Oysa toprak analiz sonuçlarına ve bölgede yapılan araştırma sonuçlarına göre gübre çeşit ve miktarının belirlenmesi daha uygun olacaktır.

Misirda Sorun Olan Yabancı Otlar

Çizelge 4. Misirda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadele Metodları
Table 4. Weeds in Maize Fields and Combating Methods with Weeds

Misirda sorun olan yabancı otlar Weeds in maize	%	Yabancı otlarla mücadele Metodları Combating methods with weeds	%
Geliç (<i>Sorghum halepense</i> L.) Johnson-grass	88	Ekim öncesi ilaçlama Presowing herbisides application	8
Pitrak (<i>Xanthium strumarium</i> L.) Cocklebur	73	Çıkis sonrası ilaçlama Post emergence herbisides application	16
Topalak (<i>Cyperus rotundus</i> L.) Nutgrass	54	Traktör çapasi Hoeing with tractor	27
Yapıskan ot (<i>Galium aparine</i> L.)	42	Traktör çapasi+ el çapasi Hoeing with tractor+hand hoeing	47
		El Çapasi Hand hoeing	2

Anket sonuçlarına göre mısır tarımı yapılan tarlaların % 88 'inde geliç (*Sorghum halepense* L.), % 73'ünde pitrak (*Xanthium strumarium* L.), % 54'ünde topalak (*Cyperus rotundus* L.), %42'sinde ise yapışkan ot (*Galium aparine* L.) sorunu olduğu, yabancı otlarla mücadelede çiftçilerin % 8' inin çıkış öncesi, % 16'sinin çıkış sonrası yabancı ot ilacı kullandığı, %27'sinin traktör çapası, % 47'sinin hem traktör hem de el çapası, % 2'sininde sadece el çapası ile yabancı ot mücadelesi yaptığı belirlenmiştir.

Mısır bitkisiyle birlikte çıkış gösteren ve gelisen yabancı otlar verimi düşürdüğünden gelişmenin erken dönemlerinde yabancı ot mücadelesi yapmaya özen gösterilmelidir (Kirtok 1998).

Hastalık ve Zararlılar

Anket sonuçlarına göre, bölgemizdeki mısır tarlalarında önemli bir hastalık sorunu bulunmadığı, ancak bu tarlaların %5'inde toprak altı zararlıları, %82'sinde sap kurdu, %67'sinde afit, %14' ünde mısır koçan kurdu, % 9'unda ise yeşil kurt problemi olduğu belirlenmiştir.

Çiftçilerin % 90' i sorun olan zararlılarla mücadele yaptığını, % 10' u ise mücadele yapmadığını belirtmiştir. Zararlılarla mücadelede çiftçilerin % 42 'si kendilerinin tarlalarını kontrol ederek, % 58' i ise uzman kontrolü ile mücadeleye karar verdiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Mısırdaki Sorun Olan Zararlılar ve Mücadeleye Karar Verme Sekli
Table 5. Pests in Maize and Strategies for Combating

Mısırdaki sorun olan zararlılar Pests in maize	%	Zararlılarla mücadeleye karar verme yöntemi Strategies for combating	%
Toprak altı zararlıları Underground pests	5	Kendi kontrol ederek With Self-observations	42
Sap kurdu Stalk borer	82	Uzman kontrolünde Under qualified person observations	58
Mısır koçan kurdu Corn borer	14		
Afit Leaf aphids	67		
Yeşil kurt Armyworm	9		

Mısır tarımında yeterli ürün alınabilmesi mevcut zararlılarla iyi mücadele edilebilmesine bağlıdır. Toprak altı zararlıları (Tel kurtları, bozkurt) özellikle çimlenme ve çıkış döneminde önemli zarar verebilmekte ve birim alanda istenen bitki sıklığı sağlanamadığından verimde önemli düşüslere sebep olmaktadır. Yine sap kurdu, koçan kurdu ve yeşil kurt gibi zararlılarda bitkinin hem erken hemde ileri dönemlerinde önemli zararlar yapabilmektedir. Bu nedenle zararlı mücadelesinin uzman kontrolünde ve zamanında yapılması büyük önem tasimaktadır..

Hasat

Misir tarimi yapan çiftçilerin %98 'i biçerdöverle , % 2 'si ise elle hasat yapmaktadır. Makinalı hasatta dane nemi %22 – 26 olduğunda tarlada misir kaybı en az düzeydedir (Anon. 1985). Nem oranı daha düşük ve daha yüksek olduğunda tarla kayıpları artmaktadır. Bu yüzden dane nemi bu sınırlar arasında hasat yapılması ve hasattan sonra ürünün kurutulması kaybın az olması açısından önemlidir. Çiftçilerin %52'si hasatta nem içeriğinin % 20 'nin altında, %43 ' ü %22 – 26, % 7 'si ise %26 nemin üstünde olduğu belirtmişlerdir. Hasatta nem içeriği yüksek olduğundan çiftçilerin %79 'u hasattan hemen sonra misirini satmakta, %15 'i misir kurutma tesislerinde, %6 'si da sergen yerlerinde kurutmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Hatay ilinde yaygın olarak uygulanmakta olan buğday+pamuk ekim nöbeti sistemi içerisinde ikinci ürün olarak yer almaya başlayan misir ekim alanlarında son yıllarda önemli artışlar meydana gelmiştir. Bölgemizde yapılan misir üretiminin tamamına yakını ikinci ürün olarak gerçekleştirildiğinden ekim zamanı da göz önünde bulundurularak vaktinde hasat edilebilecek yüksek verimli erkenci ve orta erkenci çeşitlerin seçilmesi gerekmektedir. Bu da bölgemizde yapılacak denemelerle çözülebilir.

Yağmurlama sulama imkanları yetersiz olduğundan, erken gelişme döneminde yağmurlama sulama imkanı sağlanabildiği takdirde hem daha erken ekim yapılacaktır hem de daha düzenli çıkış sağlanacaktır.

Sulama suyu sağlamada zaman zaman sorunlarla karşılaşıldığından, bitkiler özellikle diz boyu yüksekliğinde, tepe püskülü-koşan püskülü ve dane doldurma dönemlerinde iken su stresine girmemeli ve bu dönemlerde sulamaya özen gösterilmelidir.

Çapalamada kullanılan aletler genelde yılan dili tabir edilen ara çapası ve ara frezesi olduğundan, bitki köklerine zarar vermemek için derin ve bitkilere yakın çapalama yapmaktan kaçınılmalıdır.

Gübre miktarı ve çeşidinin belirlenmesinde çiftçilerin büyük çoğunluğu (%82) kendi tecrübesine dayanarak uygulama yaptığından, toprak analiz sonuçları ve araştırma sonuçlarına göre gereksinim duyulan yeterli düzeyde gübreleme yapılmalıdır.

Yabancı otlar, özellikle gelişmenin erken dönemlerinde misirin gelişmesini olumsuz etkilediğinden yabancı ot mücadelesi yapmaya özen gösterilmelidir.

Misir zararlıları bazı yıllar üründe önemli düşüslere neden olduğundan, bunlarla vaktinde mücadele yapılması iyi bir verim için gereklidir.

Hasatta nem düzeyi güvenli depolama için elverişli olmadığından mutlaka kurutulmalıdır. Bunun içinde bölgede yetersiz olan kurutma tesislerinin artırılması gerekir.

Bölgede sulama imkanlarının artması ve ürüne iyi fiyat verilmesi halinde misir ekim alanları daha da artacaktır.

Current Position of Corn Production, Problems and Their Solutions in Hatay

Summary

Corn production has been increased in Hatay due to increasing market price of corn. A survey was conducted to determine the current position of corn production, production problems and their solutions in our region. One hundred forty corn farmers

were chosen for inquiry study in Antakya, Kirikhan, Kumlu and Reyhanli. These counties have 94.5% of total corn production areas of Hatay.

The results of survey showed that almost all corn production was double crop. Seven per cent of the farmers planted corn before May 20, 69% of them planted between 20 – 30 June and 12% of them planted between 1-10 July. Regarding those planting times, early cultivars which will be matured before fall rainfall should be selected.

Sometimes, irrigation problems are occurred due to lack of water supply, therefore care must be taken when corn is sensitive to water stress.

Because of secondary tillage equipments for hoing were spike tooth and rotary hoe, close to plant and deep hoing mustn't be done.

The moisture content of newly harvested corn was high for safe storage, therefore it must be dried before storage. Insufficient drying facilities must be increased to solve this problem.

The increases of irrigation possibilities and market prices will increase the corn production areas in Amik Plain.

Key words: Hatay, corn production, problem, solution

Kaynaklar

- Aldrich 1975, Modern Corn Production , A&L Publications, Illinois . 378 s.
- Anonim 1985, , İkinci Ürün Misir Tarimi, Tarım ve Köyisleri Bakanlığı, Akdeniz Zirai Arastirma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:7 Antalya, 56 s.
- Anonim 1993, Sıcak İklim Tahillari (Misir-Sorgum-Sudanotu-Çeltik) Arastirma Özetleri Tarım ve Köyisleri Bakanlığı, Akdeniz Tarımsal Arastirma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 15, Antalya
- Anonim 1996a, Tarım ve Köyisleri Bakanlığı, TAGEM, Akdeniz Tarımsal Arastirma Enstitüsü Müdürlüğü 1996 Yılı Arastirma Raporlari, 79-80 Antalya
- Anonim 1996b, Güneydogu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Misirda Bitki Sikligi ve Azot Gübrelemesinin tane ve Hasil Verimi ve bazi Tarımsal Karekterlerine Etkisi Üzerinde Arastirmalar. Basbakanlik GAP Bölge Kalkinma Idaresi Baskanligi, Ç.Ü.Z.F. GAP Tarımsal Arastirma Inceleme ve Gelistirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu Proje No:12/1, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 153, GAP Yayinlari No:94. Adana
- Anonim 1997, DIE Tarımsal Yapi (Üretim,Fiyat,Deger)
- Anonim 1999, www. FAO. Org.
- Esin A. 1975 Örneklem Metotlari ve Bin Uygulama A.Ü.I.T.I.A. 170 s.
- Gözübenli H., A.C. Ülger, M. Kiliç, O. Sener, U.Karadavut 1997. Hatay Kosullarında İkinci Ürün Tarimina Uygun Misir Çesitlerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül, S.153-157 Samsun,
- Gül A. 1991. Anket Degerlendirme ve Analiz Programi (ADA). Ç.Ü.Z.F. Tarım Ekonomisi Bölümü. Version 2.21. Adana.
- Kirtok Y. 1998. Misir üretimi ve kullanimi. Kocaoluk Yayınevi,Istanbul. 445s.
- Kün E. 1994 Tahillar II (Sıcak İklim Tahillari)Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın no:1360, Ders Kitabı:394 Ankara 317 s.

Farklı Büyütme Sistemlerinin İvesi Koyunlarında Kuzu Gelişimi ve İletme Kârlılığına Etkileri Üzerine Bir Arastırma

Mahmut KESKİN ve Osman BIÇER
M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya/HATAY

Özet

MKÜ Ziraat Fakültesi Selam Hayvancılık Arastırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılan bu çalışmada, emistirme döneminde günde tek sagım uygulamasının kuzu gelişimi ve iletme kârlılığı üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonunda, günde tek sagım uygulamasının (60 gün emistirme uygulaması ile karşılaştırıldığında) kuzu gelişimini olumsuz etkilemediği, buna ilave olarak iletmenin süt üretimini ve kârlılığını artırdığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: İvesi, günde tek sagım, kuzu gelişimi, kârlılık

Giris

Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği hayvansal üretim içinde çok önemli bir yere ve potansiyele sahiptir. Ülke genelinde yetiştirilen 54.069.000 bas ruminant hayvan içerisinde 33.720.000 başlık populasyon büyüklüğü ile 1. sırada yer alan koyunlardan yılda; 922.000 ton süt, 247.000 ton et ve yaklaşık 500.000 ton da yapagi üretilmektedir (Anonim 1997a).

Koyunculugun önemli bir üretim dalini olusturdugu Hatay bölgesinde (108.008 bas; Anonim 1999) İvesi koyunu dominant koyun irkini olusturmaktadır. Yüksek süt verim özelliği ile bilinen İvesi koyununun yetiştiriciliğinde kuzu besisi de önemli bir gelir çesididir ve yaklaşık 15-20 kg canlı ağırlıkta süttten kesilen kuzular entansif besiye alındıklarında 250-300 g/gün canlı ağırlık kazanabilmektedirler (Görgülü ve ark. 1995; Torun ve ark. 1992). Halk elinde yetiştirilen İvesi koyunu sürülerinde hayvan basına bir laktasyonda 80-100 kg süt üretilirken, seleksiyona tabi tutulmuş elit sürülerde süt verimi 300-350 kg / laktasyona kadar çıkabilmektedir (Özcan 1989; Kaymakçı ve Sönmez 1992).

Entansif üretim yapılan bir koyunculuk işletmesinde; et ve süt üretimi işletmenin ana gelir kaynaklarını olusturmaktadır. Bugüne kadar koyunlardan elde edilen süt miktarını artırmak amacı ile yapılan çalışmalarda genellikle genotipin ıslahi ve koyunların beslenmesi üzerinde durulmuştur. Ancak, farklı kuzu büyütme sistemlerini uygulayarak da pazarlanabilir süt üretimini artırmak mümkündür. Geleneksel koyun yetiştiriciliğinde, laktasyon egrisinin en yüksek düzeye eristigi, dogum sonrası iki aya kadar olan dönemde salgılanan süttün tamamı kuzular tarafından tüketilmektedir. Gerçekte bu süttün gereğinden fazla tüketildiği konusunda ileri sürülen savları dikkate almak ve optimum bir tüketim ile buna ilişkin ticari tasarrufları sağlamak, işletmenin ekonomik çalışması açısından büyük önem tasımaktadır (Altın ve Çelikyürek 1996; Ceyhan ve Torun 1998). Koyunlardan elde edilen süttün peynire ıslenerek yüksek bir fiyatla deger bulması, optimum kuzu gelişmesini azaltmadan ve mortaliteyi artırmadan kuzunun emeceği süt miktarının azaltılabileceğini gündeme getirmiştir. Böylece kuzunun emdiği süt miktarını azaltıp pazarlanabilir süt üretimini artırarak işletmenin daha ekonomik üretim yapmasını sağlamak mümkün olabilecektir.

Altın ve Çelikyürek (1996), doğal ve kalinti sütle kuzu büyütmenin süt verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, süttten kesim öncesi süt verimi üzerine büyütme yönteminin etkisinin önemli olduğunu ve bu dönemde günde tek sagım uygulamasının koyunların pazarlanabilir süt verimini önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir.

Darcan ve Güney (1996), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arastırma ve Uygulama Çiftliğinde yetistirilen Asaf tipi koyunlar ile bunların kuzuları üzerinde yürüttükleri çalışmalarının 1. yılında kuzuları iki gruba ayırmışlardır. 1. grup anaları ile sürekli beraber tutulurken, 2. grup aksamları analarından ayrılmış ve sabah sagımından sonra tekrar analarının yanına konularak aksama kadar birlikte tutulmuştur. 2. yıl ise üç grup olusturulmuş; 1. gruptaki kuzular sürekli anaları ile beraber tutulmuş, 2. gruptakiler geceleri anaları ile beraber tutulup, gündüzleri ayrılmış ve akşam sagımından sonra tekrar analarının yanına alınmış, 3. gruptakiler ise gündüzleri anaları ile beraber tutulup, aksamları ayrılmış ve sabah sagımından sonra tekrar analarının yanına alınmıştır. 2 aylık yasta tüm kuzular süttten kesilmiş, 2,5 aylık yasta ad-libitum besiye alınmıştır. Denemeye alınan kuzuların süttten kesim ağırlıkları 1. deneme yılında kontrol ve uygulama gruplarında sırası ile 22.8 ± 0.9 kg, 21.9 ± 1.2 kg; 2. deneme yılında ise, kontrol, 1. ve 2. uygulama gruplarında sırası ile 23.6 ± 0.8 kg, 23.1 ± 1.0 kg 19.5 ± 1.2 kg olarak bulunmuştur. Bu çalışmada farklı sagım uygulamalarının kuzu gelişimini olumsuz etkilemesine rağmen, sagılacak süt miktarını artırabileceği belirtilmiştir.

Torun ve Özcan (1991), İvesi koyunları üzerinde yaptıkları çalışmalarında koyunları 4 gruba ayırmışlar ve 1. gruptaki koyunlarda 1. haftanın sonunda, 2. gruptaki koyunlarda 2. haftanın sonunda, 3. gruptaki koyunlarda 4. haftanın sonunda ve 4. gruptaki koyunlarda 6. haftanın sonunda günde tek sagım uygulayarak, anaların günlük süt veriminin yarısını pazar amacı ile kullanmışlar ve tüm kuzuları 8. haftanın sonunda süttten kesmişlerdir. Deneme sonucunda emistirme yönteminin pazarlanabilir süt verimini etkilediği ve en yüksek pazarlanabilir süt veriminin 1. gruptan saglandığı bildirilmiştir. 1., 2., 3. ve 4. gruplarda 60 günlük emistirme döneminde toplam süt verimleri sırası ile, 28.37 kg, 28.54 kg, 26.95 kg ve 27.28 kg; sagılan süt verimleri ise sırası 17.01 kg, 14.75 kg, 9.24 kg ve 5.21 kg olarak hesaplanmıştır. Dört deneme grubunda sırası ile doğum ağırlıkları 4.19 kg, 4.28 kg, 4.19 kg ve 4.25 kg; süttten kesim ağırlıkları 12.76 kg, 13.10 kg, 13.50 kg 13.43 kg olarak saptanmış, farklı büyütme sistemlerinin doğum ağırlığı üzerine önemsiz, süttten kesim ağırlığı üzerine önemli etkiye sahip olduğu, ancak bu farklılığın 5 aylık çağda ortadan kalktığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada, Hatay ekolojik koşullarında yapılan İvesi koyunu yetistireciliğinde, emistirme döneminde günde tek sagım uygulamasının kuzu gelişimi ve işletme kârlılığına etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selam Arastırma ve Uygulama Çiftliğinde (Hatay) yapılan çalışmanın hayvan materyalini, 30 bas 5 yaşlı İvesi koyunundan 2000 yılı Subat ayında doğan 18 bas erkek ve 16 bas dişi tekiz kuzu oluşturmıştır.

Yem Materyali

Ana koyunların kaba yem ihtiyaçları M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Selam Hayvancılık İşletmesi bünyesinde bulunan yaklaşık 1500 da meradan yıl boyu otlatma ile sağlanmıştır. Ayrıca, kurak dönemlerde, koyunlara meradan elde edilen kuru ot ve yonca kuru otu

(1 kg/bas/gün) verilmiştir. Deneme hayvanlarının kesif yem ihtiyaçlarını karşılamak için, sagmal koyunlara 2500 kcal/kg ME ve % 16 ham protein içeren rasyondan (doğum-sütten kesim) 600 g/bas/gün; kuzulara ise 15 günlük yastan itibaren, emmiş oldukları süte ilave olarak, 2400 kcal/kg ME ve % 21 ham protein içeren kesif yem sinirsiz olarak (ad-libitum) verilmiştir. Kuzular, yine 15 günlük yastan itibaren, günde 100 g/bas yonca kuru otu tüketmişlerdir.

Deneme Deseni

Deneme, farklı büyüme sistemlerinin ve cinsiyetin kuzuların gelişmeleri üzerine etkilerini saptamak amacı ile tesadüf parsellerinde faktöriyel tertipte deneme planına göre kurulmuş, kuzuların cinsiyet ve doğum tipine göre muamele gruplarına dengeli olarak dağıtılmasına dikkat edilmiştir.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij} , i. muamele grubunda, j. hayvanın gözlem değeri

μ , populasyon ortalaması

α_i , i. muamele grubunun etkisi, $i=1,2$

β_j , j. cinsiyetin etkisi, $j=1,2$

$(\alpha\beta)_{ij}$, i. grup x j. cinsiyet interaksyonunun etkisi

e_{ij} , hata terimi

Kuzu Büyütme

Deneme materyali kuzular, günde tek sağım grubu (GTS) ve kontrol grubu (K) olarak, iki farklı sistem ile büyütülmüşlerdir.

GTS grubunda koyunlar ile kuzular sabah saat 06:00'da birbirlerinden ayrılmış, akşam sağımından sonra (saat 18:00) kuzular tekrar anaların yanına konulmuş ve sabah saat 06:00'ya kadar bir arada kalmışlardır.

Kontrol grubundaki kuzuların büyütülmesinde bölgede yaygın olan kuzu büyüme sistemi uygulanmıştır. Bu grupta sürü meraya çıkmadan önce (saat 06:00), kuzular analarından ayrılmış ve akşam saat 18:00'da analar sağılmadan kuzular analarının yanına bırakılmıştır. Saat 06:00 ile 18:00 arasında her iki grubun kuzuları birarada tutularak, kesif yem (ad-libitum) ve 100 g/bas yonca kuru otu tüketmişlerdir.

Her iki gruptaki kuzulara 15 günlük yastan itibaren yonca kuru otu, balyalanmış buğday kuru otu, kesif yem ve su verilmiş ve tüm kuzular 60 günlük yasta süten kesilmişlerdir. Kuzularda, doğum-sütten kesim arası gelişmelerin takip edilmesi amacı ile doğumda, 15. günde, 30. günde, 45. günde ve 60. günde tartım yapılmış ve bu günler grafikte 1., 2., 3., 4. ve 5. tartım günleri olarak ifade edilmiş; analarında ise emistirme dönemi süt veriminin saptanması amacı ile 15 günde bir süt kontrolleri yapılmıştır. Ayrıca, günde tek sağım grubunda sağılan süten tespit edilmesi için, 15 gün ara ile koyunlardan sağılan süt ölçülmüştür. Anaların süten kesime kadar olan dönemdeki süt verimlerinin hesaplanmasında ICAR yöntemi (Anonim 1990) kullanılmıştır.

Farklı büyüme sistemlerinin ve cinsiyetin kuzuların gelişimi üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasında SPSS Paket programı kullanılmıştır (Anonim 1997b).

Bulgular ve Tartisma

Emistirme Dönemi Süt Verimi

Hatay ili genelinde yapılan ekstansif koyun yetistirciliginde dogum sonrasi süt emme dönemi 60-75 gün sürmekte ve ananın verdiği sütün tamamı kuzu tarafından emilmektedir. Sütten kesime kadar kuzuların ananın verdiği tüm sütü emmeleri, ticari anlamda satılabilecek süt miktarının azalmasına ve yüksek süt verimine sahip koyunların kuzularında bazı sindirim rahatsızlıklarına neden olabilmektedir.

Koyun sütünün değer fiyatla satılabildiği ülkelerde, emistirme dönemi süresince alternatif büyüme sistemleri uygulanarak, daha fazla pazarlanabilir süt elde etmeyi amaçlayan çalışmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda, kuzuların erken sütten kesilmeleri ile birlikte, süt ikame yemleri ve kalıntı süt ile kuzu büyüme yöntemleri de sıklıkla uygulama sahası bulabilmektedir.

Günde tek sağım (GTS) ve 60 gün emistirme (K) ile kuzu büyütmeye uygulandığı bu çalışmada, emistirme döneminde K grubu $48,1 \pm 1.49$ kg; GTS grubu $46,1 \pm 2,27$ kg süt vermiş (Çizelge 1) ve farklı büyüme yöntemlerinin koyunların emistirme dönemi süt verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı büyüme sistemlerinde 60 günlük süt verimleri ve sağılan süt miktarları
Table 1. Sixty days and marketable milk yields in different rearing systems.

Grup Groups	n	Emistirme dönemi süt verimi (kg) Milk yield in suckling period (kg)				Emistirme döneminde sağılan süt (kg) Marketable milk in suckling period (kg)			
		X	Sx	En az least	En çok most	X	Sx	En az least	En çok most
Kontrol Control	15	48.1	1.49	35.9	56.8	0	0	0	0
GTS OMD	15	46.1	2.27	30.2	58.2	17.2	1.33	28.38	9.84
Toplam Total	30	47.1	1.34	30.2	58.2	17.2	1.33	28.38	9.84

GTS, Günde tek sağım

X, Ortalama

Sx, Standart hata

OMD, One milking in a day

X, mean

Sx, Standart error

Çizelge 1'den de görüleceği gibi, emistirme dönemi pazarlanabilir süt üretimi, K grubundaki koyunlar bu dönemde sağılmadıkları için 0 kg olmuş, GTS grubunda ise 17.2 kg olarak saptanmıştır. Hesaplanan bu verim, Torun ve Özcan (1991) tarafından bildirilen verim ile benzer bulunmuştur.

Farklı Büyütme Sistemlerinin Kuzu Gelismine Etkileri

Doğumu takiben, kuzular K ve GTS gruplarına cinsiyet bakımından bir örneklik sağlanarak, rastgele dağıtılmışlardır.

Çalışmada uygulanan iki farklı büyüme sisteminin, kuzu gelişimi üzerine etkileri Çizelge 2 'de verilmektedir. Çizelge 2'den de görüldüğü gibi, sütten kesim ağırlığı K grubu kuzular için 15.4 kg, GTS grubu kuzular için 15.6 kg olarak hesaplanmış ve büyüme sisteminin kuzu gelişimi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu durum, İvesi koyunlarının günlük süt veriminin yarısının, 15 günlük yastan itibaren önlerinde ad-libitum olarak kesif yem ve yeterli miktarda (100 g) kuru ot bulundurulması şartı ile, kuzu gelişimi için yeterli

olacağının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Arastırmada, doğumdan itibaren iki farklı sistem ile büyütülen kuzuların gelişimi benzer seyir takip etmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 2. Farklı Büyütme Sistemlerinin Kuzu Gelişimi Üzerine Etkileri ($\bar{X} \pm Sx$)

Table 2. Effects of different rearing systems on lamb growth.

Dönem Period	Kontrol Control	GTS OMD	Ortalama Average	P
Doğum ağırlığı (g) Birth weight	4727.1 $\pm$ 141.91 (17)	4787.2 $\pm$ 141.43 (17)	4757.6 $\pm$ 98.79 (34)	0.760
15. gün ağırlığı (g) Weight of 15 th day	7437.1 $\pm$ 319.35 (17)	7634.1 $\pm$ 197.96 (17)	7535.6 $\pm$ 185.79 (34)	0.607
30. gün ağırlığı (g) Weight of 30 th day	10052.4 $\pm$ 512.37 (17)	10051.2 $\pm$ 295.93 (17)	10051.8 $\pm$ 291.33 (34)	0.998
45. gün ağırlığı (g) Weight of 45 th day	12695.3 $\pm$ 546.92 (17)	12905.3 $\pm$ 397.59 (17)	12800.34 $\pm$ 333.42 (34)	0.756
60. gün ağırlığı (g) Weight of 60 th day	15427.7 $\pm$ 700.03 (17)	15552.4 $\pm$ 461.95 (17)	15490.0 $\pm$ 413.10 (344)	0.885

GTS, Günde tek sağım

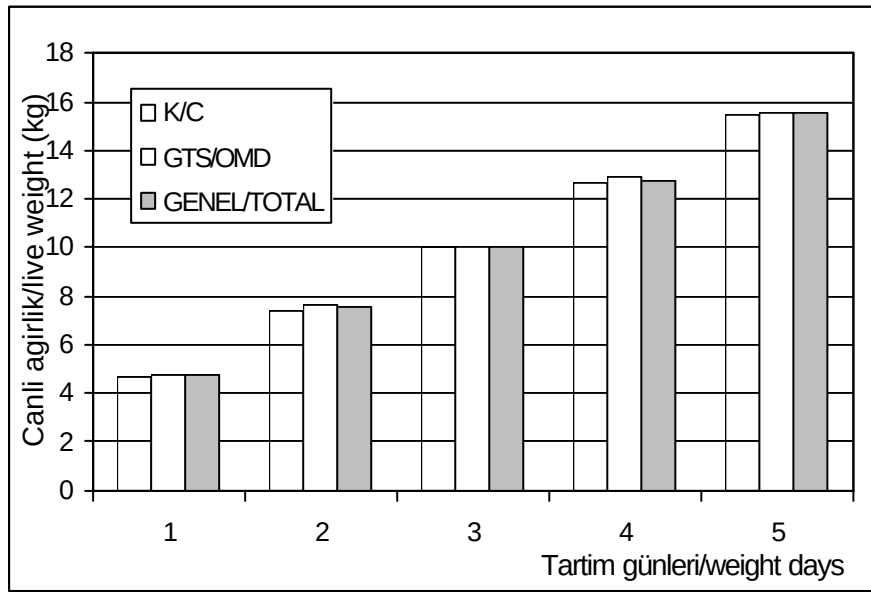
OMD, One milking in a day

X, Ortalama

X, mean

Sx, Standart hata

Sx, Standart error



Sekil 1. Farklı büyütme sistemlerinin kuzu gelişimi üzerine etkileri

Figure 1. Effects of different rearing systems on lamb growth

Farklı büyütme sistemlerine maruz kalan kuzuların doğum ve süten kesim ağırlıkları bakımından aralarında görülen çok küçük miktardaki farklılıklar Torun ve

Özcan (1991) ve Darcan ve Güney (1996)'in bildirileri ile de paralel bir durum göstermektedir.

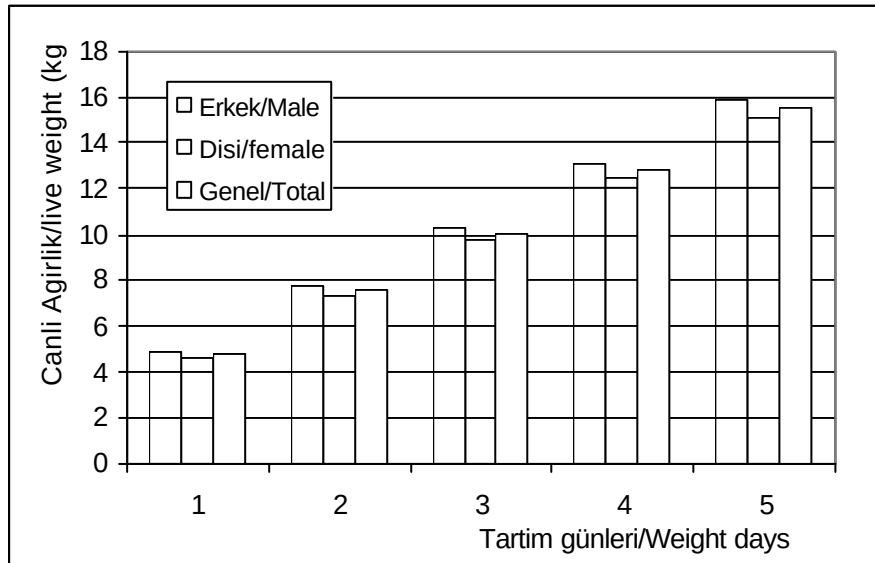
Cinsiyetin kuzuların doğum ağırlığı ve süten kesim ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 3 ve Sekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 3. Cinsiyetin doğum-süten kesim arası dönemde kuzu gelişimi üzerine etkisi

Table 3. Effect of sex on lamb growth from birth to weaning time

Canlı ağırlık (g) Live weight (g)	Erkek / Male (g) $\bar{X} \pm S_x$	Dişi / Female (g) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam / Total (g) $\bar{X} \pm S_x$	P
Doğum Birth	4926.7 $\pm$ 126.27 (18)	4566.9 $\pm$ 142.82 (16)	4757.4 $\pm$ 98.79 (34)	0.077
15 gün 15 th day	7714.4 $\pm$ 278.74 (18)	7334.4 $\pm$ 239.19 (16)	7535.6 $\pm$ 185.79 (34)	0.325
30 gün 30 th day	10294.4 $\pm$ 399.58 (18)	9778.8 $\pm$ 428.74 (16)	10051.8 $\pm$ 291.33 (34)	0.395
45 gün 45 th day	13125.0 $\pm$ 452.10 (18)	12435.0 $\pm$ 492.25 (16)	12800.3 $\pm$ 333.42 (34)	0.312
60 gün 60 th day	15843.3 $\pm$ 607.41 (18)	15092.5 $\pm$ 554.50 (16)	15490.0 $\pm$ 413.10 (34)	0.386

Çizelge 3'den de görüldüğü gibi, her tartım döneminde erkek kuzular dişi kuzulardan daha ağır bulunmuşlar, ancak cinsiyetin kuzu gelişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, büyüme sistemi kuzu cinsiyeti interaksyonunun kuzu gelişimi üzerine olan etkisi de istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.



Sekil 2. Erkek ve dişi kuzularda doğum-süten kesim arası gelişim

Figure 2. Growth performance of male and female lambs between birth and weaning

Farklı Kuzu Büyütme Sistemlerinin Ekonomik Analizi

Denemede uygulanan iki farklı büyüme sisteminin, doğum ile süten kesim arası dönemdeki ekonomik analizi çizelge 4'de verilmistir. İki grubun kuzuları saat 06:00 ile 18:00 arasında birarada tutuldukları için, grupların ayrı ayrı yem tüketimleri hesaplanamamış ve bundan dolayı yem tüketimi ekonomik analizde dikkate alınmamıştır. Bu analizde K grubu sıfır olarak kabul edilmiş ve GTS grubunun K grubuna göre göstermiş olduğu farklılık saptanarak, parasal olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4. Farklı emistirme sistemlerinin ekonomik analizi

Table 4. Economical analysis of different suckling systems

Özellik Items	K C	GTS OMD
Emistirme dönemi sağılan süt (kg) Marketable milk yield in suckling period (kg)	0	17.2
C.A. artışı (kg/60 gün) Daily gain (kg/60 days)	0	0.125
Süt geliri (TL/koyun)* Milk income (TL/sheep)	0	6 020 000
C.A. artışı geliri (TL/kuzu)** Live weight income (TL/lamb)	0	162 500
Sagım ücreti*** Milking cost	0	-258 000
Toplam (TL/koyun) Total (TL/sheep)	0	5 924 500

*Kuzu canlı ağırlık fiyatı : 1 300 000 TL/kg

**Koyun sütünün fiyatı : 350 000 TL/kg

***Sagım ücreti : 15 000 TL/kg

* Price of lamb live weight: 1 300 000 TL/kg

**Price of sheep milk : 350 000 TL/kg

***Milking cost : 15 000 TL/kg

Emistirme döneminde GTS grubunda yer alan koyunlar günde 1 defa sağıldıkları için, K grubundan 17,2 kg daha fazla pazarlanabilir süt üretmiştir. Ancak süten kesimde, bu grupta yer alan kuzular, K grubunun kuzularından 0.125 kg daha hafif gelmişlerdir. Bu verilere göre yapılan hesaplamalar sonucunda, GTS grubunun koyun başına sağladığı 5 924 500 TL fazla gelir ile K grubundan daha ekonomik olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Yüksek süt verimi ile tanınan İvesi koyununun yetistireciliğinde yaklaşık olarak 2-2.5 ay süren emistirme döneminde, ananın verdiği süt sadece kuzular tarafından emilmektedir. Yapılan bu çalışma ile, bu dönem içerisinde kısıtlı süt ile kuzu büyümenin kuzu gelişimine ve işletme kârlılığına etkileri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda, emistirme döneminde günde tek sagım uygulamasının İvesi kuzularının gelişimini olumsuz yönde etkilemeden işletmenin süt gelirini ve buna bağlı olarak kârlılığını artırdığı tespit edilmiş ve bu nedenle bu yöntemin bölgedeki İvesi koyunu yetistirecilerine tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

A Study on the Effects of Different Rearing Systems on Lamb Growth of Awassi Sheep and Farm Profitability

Summary

This study was carried out at the Selam Research and Training Farm of M.K.U. Agriculture Faculty. The effects of one milking in a day during suckling period on Awassi lamb growth performance and farm profitability were examined. All lambs were randomly assigned into two groups; Control group lambs (C) suckled freely and second group does (OMD) were milked in the evening and lambs were suckled during 12 hours after milking. Both groups' lambs were weaned at 60 days of ages.

The results of this study were given in Table 1, 2, 3, 4 and Figure 1, 2. As a result, one milking in a day practising (compared to 60 days suckling practice) had no negative effect on lamb growth. Moreover, it was determined that milk yield and profitability of farm can be increased by one milking a day.

Key words: Awassi, one milking in a day, lamb growth, profitability

Kaynaklar

- Altin, T., H. Çelikyürek 1996. Kalinti Sütle Kuzu Büyütmenin Koyunların Süt Verimine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 173-184.
- Anonim 1990. International Regulation For Milk Recording in Sheep. International Committee For Recording The Productivity Of Milk Animals, Italia , p15.
- Anonim 1997a. FAO Yearbook, Production. Vol. 51.
- Anonim 1997b. SSPS Paket Programı.
- Anonim 1999. Hatay Tarım İl Müdürlüğü Brifing Raporu.
- Ceyhan, A., O.Torun 1998. Farklı Kuzu Büyütme Sistemlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Fen ve Mühendislik Dergisi 2(1): 117-125.
- Darcan, N., O. Güney 1996. Farklı Sagım ve Büyütme Uygulamalarının Koyunların Laktasyon Süt Verimi ve Kuzuların Büyüme ve Besideki Performansları Üzerine Etkileri. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi 18-20 Eylül 1996, 275-279, İzmir.
- Görgülü, M., H.R. Kutlu, O. Öztürkcan, E. Demir 1995. Besi Rasyonlarında Bütün Arpa Kullanılmasının Erkek İvesi Kuzularında Besi Performansına Etkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2): 151-156.
- Kaymakçı, M., R. Sönmez 1992. Koyun Yetistirciliği. Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi 3, İstanbul, 405 s.
- Özcan, L. 1989. Küçükbaş Hayvan Yetistirme II (Koyun ve Yapağı Üretimi). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı no: 106. Ss, 376, Adana.
- Torun, O. , O. Özcan 1991. Ceylanpınar İvesilerinde Erken Sagımın Anaların Süt Verimi ve Kuzuların Ge lisi mi Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 111-126.
- Torun, O., O. Gürsoy, L. Özcan, E. Pekel 1992. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Farklı İki Rasyonla Beslenen İvesi Kuzularında Besi Performanslarının Karşılaştırması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (2): 103-114.

En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Olusturmanın Temel Prensipleri

Suat SAHINLER

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi, o konu ile ilgili tahminler (estimation) ya da kestirimler (prediction) yapabilmek amacıyla regresyon modeli olarak adlandırılan matematiksel bir model ile karakterize eden bir istatistik analiz tekniğidir. Regresyon modeli uydurulduktan sonra modelin yeterli olup olmadığının kontrolü regresyon analizinin en önemli bölümüdür. Uydurulan modelin doğru modele yeterli derecede yaklaştığını garanti etmek ve en küçük kareler regresyon analizinin tüm varsayımlarını sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek gerekir. Eğer regresyon modeli yeterli uyum sağlamazsa zayıf veya yanıltıcı sonuçlar verecektir. Genellikle regresyon analizinde modelin yeterliliğini belirlemek için kullanılan varyans analizi ve R^2 'ye ilaveten daha açıklayıcı bilgiler verebilen ancak uygulamada pek fazla kullanılmayan başka testler de vardır.

Bu çalışmanın amacı; bu yöntemlerin en çok kullanılanlarını kısaca özetlemek ve yeterli bir regresyon modeli oluşturabilmek için dikkat edilmesi gereken önemli hususlar içeren bir yol önermektir.

Anahtar Kelimeler: Regresyon analizi, model uydurma, varsayımlar.

Giriş

Günümüzde bilgisayar birçok çalışma alanında olduğu gibi özellikle araştırma sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi aşamasında vazgeçilmez bir araçtır. Bu amaçla bir çok istatistik paket program geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde SPSS , SAS, MINITAB, SYSTAT gibi istatistik paket programları en fazla kullanılanlardan birkaçıdır. Birçok araştırmacı, araştırma sonuçlarını değerlendirirken regresyon analizi tekniğini kullanır ve genel olarak oluşturduğu regresyon modeli ile ilgili olarak regresyonun önem kontrolü testleri, belirtme katsayısı R^2 gibi bazı genel bilgiler veren istatistikleri inceleyerek bir model önerisinde bulunmaktadır. Ancak değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak ve konu ile ilgili bazı tahmin veya kestirimler yapmak amacıyla, bir modelin yeterli ve kullanılabilir bir model olup olmadığını gereği gibi incelemeyen önerilen bir model, her zaman şüpheli bir modeldir. Bu model kullanılarak yapılan tahminler ve yorumlar da her zaman şüphe ile karşılanır. Çünkü, bağımlı ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin önemli olması ya da bağımlı değişkendeki varyasyonun önemli bir kısmının bağımsız değişkenler tarafından açıklanması her zaman bir modelin kullanılabilirliğini göstermez. Çoğu zaman yukarıda bahsedilen genel istatistiklerin kontrolü sonucunda yeterli gibi görünen bir model, dikkate alınmayan fakat çok önemli olan bir çok yönden yetersiz ve kullanılması sakıncalı olabilmektedir. Çünkü, uydurulan bir regresyon esitliği, bir veya birkaç gözlem değeri, değişken veya uydurma tekniği ile ilgili bazı özel varsayımlar ve bazı veri problemlerine karşı çok duyarlı olduğundan bu durumlar sonucu ve çıkarılacak yorumları doğrudan etkileyebilir.

En küçük kareler regresyon analizi ile ilgili olarak özellikle kalıntılar(residual) bagimsiz olması, varyansinin sabit olması , normal dagilim göstermesi ve bagimsiz degiskenler (X) arasında birlikte degisimin olmaması varsayımları sonuçlara ve yorumlara dogrudan etkili oldukları için çok önemlidirler. Uydurulan regresyon modelinde varsayımların kontrolü için birçok istatistik kullanılmaktadır. Bu istatistiklerin bir çoğu istatistik paket programlarda alt seçenekler olarak verilmiş olup bunların ne amaçla kullanıldığı ve yorumlanması araştırıcının bilgisine bağlıdır. Ancak uygulamaların çoğunluğunda istatistik paket programlar kullanılmasına rağmen alt seçeneklerdeki bu istatistikler pek dikkate alınmamaktadırlar.

Bu çalışmada, en küçük kareler tekniği ile yeterli bir regresyon modeli oluşturulurken mutlaka gözden geçirilmesi gereken önemli hususlar, yukarıda bahsedilen istatistiklerin nasıl hesaplandığından çok, ne amaçla kullanıldığı ve elde edilen değerlerin nasıl yorumlanacağı üzerinde durularak sayısal örnekler ile adım adım açıklanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yapılan bir denemeye ait bir bağımlı (Y) altı bağımsız degiskene (X) ait veriler kullanılmıştır (EK1).

Yöntem

Genel olarak dogrusal bir regresyon modeli;

$$Y = X\beta + \epsilon \quad (1)$$

olarak tanımlanır. Burada; Y ; (nx1) boyutlu sans degiskeni vektörü, X ; (nxp) boyutlu bilinen katsayı matrisi, β ; (nx1) boyutlu bilinmeyen parametre vektörü, ϵ ; (nx1) boyutlu sans degiskeni vektörü olup, ortalaması sıfır ($E(\epsilon)=0$) ve varyansı ($var(\epsilon)=\sigma^2I$) sabittir (Atkinson, 2000). Burada ise, n ; gözlem sayısı, p ; parametre sayısıdır.

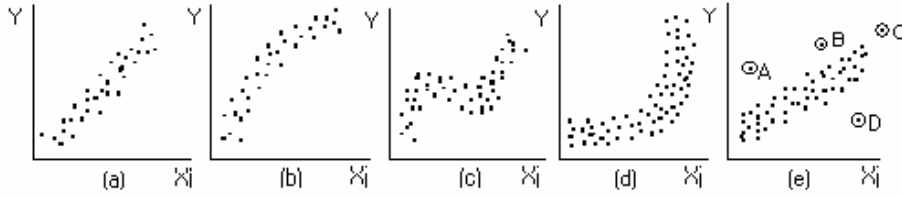
En küçük kareler tekniği kullanılarak bir model uydurulabilmesi için dikkat edilecek önemli hususlar aşağıda verilmiştir.

Degisken Seçimi

Regresyon analizi ile uydurulacak modelde yer alacak bağımsız degiskenlerin seçimi çalışmanın ilk adımıdır. Burada dikkat edilecek en önemli hususlar; bağımlı degiskenin (Y) doğru seçilmesi, bağımlı degisken ile bağımsız degisken veya degiskenler (X) arasında dogrusal bir sebep-sonuç ilişkisi bulunması, modele sadece ilgili bağımsız degiskenlerin dahil edilmesidir. Eger konu ile ilgili çok fazla sayıda bağımsız degisken varsa bunlardan sadece bağımlı degiskendeki varyasyonun açıklanmasına önemli derecede katkısı olanlar uygun degisken seçimi yöntemleri [geriye eleme (backward elimination), ileri seçim (forward selection), stepwise), mallow'un Cp istatistiği v.b.] kullanılarak seçilmelidir (Draper ve Smith, 1981; SPSS, 1999; Aczel, 2000). Çünkü; regresyon modelinin mümkün olan en az bağımsız degisken ile en iyi tahmini yapabilecek şekilde uydurulması esastır.

Regresyon analizinde bağımsız degiskenlerin modele ne şekilde gireceği ya da degiskenler arasındaki ilişkiyi ifade edecek olan modelin hangi model olacağı konusunda başlangıçta bir fikir elde etmek için, gözlem noktalarının koordinat eksenindeki dağılımını gösteren serpm diyagramı incelenir. Elde edilen grafikte tipik bazı görünümlere göre Y ile X_j arasındaki ilişkinin şekli görsel olarak belirlenebilir. Bağımlı degiskenin , bağımsız

degiskenlere karsi grafikleri olusturulduygunda Sekil 1'de verilen tipik görünümler elde edilebilir.



Sekil 1. Degiskenler Arasindaki Tipik Iliskiler İçin Serpilme Diyagramindan Bazi Görünümler.
Figure 1. Some Scatter Diagram Views for The Relationships between Variables.

Sekil 1'deki (a) grafigi X ile Y arasında $y = a + bX$ seklinde dogrusal, (b) grafigi $y = a + b \cdot \ln(X)$ seklinde logaritmik, (c) grafigi $y = a + b_1X + b_2X^2 \dots$ seklinde polinomial, (d) grafigi ise $y = a \cdot e^{bX}$ seklinde üstel bir iliski oldugunu ve uydurulacak modelin bu tip modeller olması gerektiğini ifade eder. Yoksa; örneğin üstel bir fonksiyon ile ifade edilebilecek bir veri grubuna dogrusal bir model uydurulmaya çalışılırsa iliski istatistiksel olarak önemli olsa dahi daha bastan hata yapılmış demektir. Uydurulan model kullanılarak yapılacak tahminlerdeki isabetin yüksek olması, kullanılan veri grubu hangi modele uyuyorsa, modelin o şekilde seçilmesine bağlıdır. Ancak seçilen model sonraki asamalarda ek testlerden geçmelidir. Eger aynı X degerleri için en az iki veya daha fazla y degeri varsa, bu durumda modelde uyum eksikligi (Lack of fit) olup olmadigi kontrol edilmelidir (Draper ve Smith, 1981; Ryan, 1996; Pedhazur, 1997) (Sekil 1e).

Uyumun Degerlendirilmesi

Regresyonun Önem Kontrolü:

En küçük kareler tekniği uygulanarak uydurulan regresyonun istatistiksel olarak önemli olup olmadığını test etmek amacıyla varyans analizi tekniği, modeldeki katsayıların ayrı ayrı önem kontrolleri için ise t testi kullanılır. Ancak bu yöntemler tek baslarına uydurulan modelin degiskenler arasindaki iliskiye ortaya koyan en iyi model oldugunu veya verileri gerçekten temsil eden bir model oldugunu göstermezler. Çünkü; model, en iyi model olmasa bile regresyon ve katsayılar önemli olabilirler.

Belirtme Katsayisi (R^2):

Belirtme katsayisi, kullanılan X degiskenlerinin Y'deki toplam varyasyonu açıklayabilme oranini verir ve $0 < R^2 < 1$ dir (Newton ve ark. 1996). Bu katsayı;

$$R^2 = \text{Reg.K.T.} / \text{G.K.T.} = 1 - (\text{H.K.T.} / \text{G.K.T.}) \quad (2)$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Burada; Reg.K.T. : varyans analiz tablosundaki regresyon kareler toplamini, H.K.T. : hata kareler toplamini, G.K.T. : genel kareler toplamini göstermektedir. R^2 'nin büyük çıkması her zaman modelin iyi olduğu sonucunu göstermez. Çünkü, modele konu ile ilgili veya ilgisiz bir degiskenin eklenmesi R^2 'nin degerini artıracaktır. Dolayısıyla da büyük R^2 'si olan modeller her zaman tahmin yapmada en iyi model olmayabilir (Montgomery ve Peck, 1992). Ancak modele giren degiskenler yönünden bir problem yoksa pratikte iyi bir ölçüdür. R^2 'nin karekökü Y ile X degiskenleri arasindaki çoklu korelasyon katsayisini verir.

Düzeltilmiş Belirtme Katsayisi(R^2_d):

Bu katsayı, belirtme katsayisinin(R^2) serbestlik derecesine göre düzeltilmiş şekli olup $R^2_d = 1 - \{[(H.K.T.)/(n-p)]/[(G.K.T.)/(n-1)]\} = 1 - [(n-1)/(n-p)](1-R^2)$ (3)

formülü ile hesaplanır. Burada G.K.T. : varyans analiz tablosundaki genel kareler toplamını, H.K.T. : hata kareler toplamını göstermektedir. Yukarıdaki bilgilere ek olarak pratikte, modele giren bağımsız değişkenler ve gözlem sayısının (n) yeterliliği konusunda ön bilgiler verebilir (Levine ve ark.,1997). Eğer R^2 ile R^2_d değerleri çok farklı değilse basit olarak kullanılan gözlem sayısının yeterli olduğu, aksi durumda ise anlamlı katkıları olmayan değişkenlerin modele dahil edildiği anlamını tasir. Modelin yeterliliği konusunda bilgi vermez.

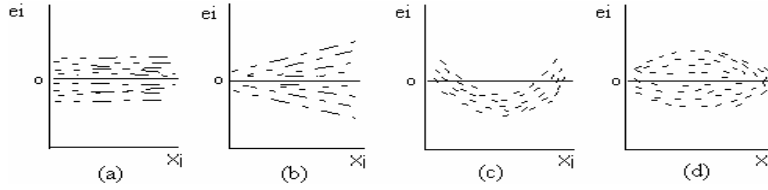
Kalintıların (residual) İncelenmesi

Teorik modeli temsil eden regresyon modeli ile açıklanamayan değişkenliğin bir ölçüsü olan kalıntılar, modelin uygunluğu hakkında daha açıklayıcı bilgiler verirler. Basit olarak kalinti; “gözlenen değer ile uydurulan değer arasındaki fark” olarak tanımlanabilir (Ascombe ve Tukey,1963). $y = Xb + e$ şeklindeki bir modelde kalinti;

$$e_i = y_i - \hat{y}_i \quad i=1,2,3,...,n \quad (4)$$

esitliği ile hesaplanır. Burada; e_i = i nci kalinti değerini, y_i = i nci gözlenen değeri, $\hat{y}_i$ = i nci tahmin değerini göstermektedir (Cox ve Snell,1968 ; Cook ve Weisberg, 1982;Newton ve ark.,1996).

Esitlik (3) ile elde edilen basit kalinti değerleri kullanılarak çizilen bazı grafikler uydurulan model hakkında kabaca bazı bilgiler verebilmektedirler. Genellikle kalıntıların bağımsız değişkenlere (Sekil 2), $\hat{y}_i$ değerlerine, eğer gözlemlerin zamandaki sırası biliniyorsa zamana karşı grafikleri çizilerek incelenir (Welsch,1982). Bu grafikler çizilerek incelendiğinde çeşitli görünümeler içerisinde olabilirler. Ortaya çıkan görünüme göre farklı bilgiler verirler. Yeterli bir model için bu grafikler oluşturulduğunda Sekil 2(a)'daki gibi düz bir band görünümü ortaya koyar. Sekil 2(b)'deki grafik yapılan varsayımın aksine hata varyansının sabit olmadığını gösterir ve bu durumda problem, X ve Y'de ya bir transformasyona gitmek veya en küçük kareler yöntemi yerine tartılı en küçük kareler yönteminin uygulamak suretiyle çözülmeye çalışılır (Draper ve Smith, 1981). Sekil 2(c), modelin aslında doğrusal olmayıp modele karesel bir terimin eklenmesi gerektiğini ifade eder ($Y = b_0 + b_1X_1$ yerine $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_1^2$ gibi). Sekil 2(d)'de yine varyansın sabit olmadığını ayrıca modelin aslında doğrusal olmayıp modele karesel bir terimin eklenmesi ya da X veya Y değişkeninde bir transformasyonun gerektiğini ifade eder (Draper ve Smith,1981). Benzer şekilde; j nci bağımsız değişkenin diğer tüm bağımsız değişkenler modelde iken bağımlı değişken için tahmindeki öneminin belirlenmesinde, doğrusal olmayan herhangi bir j nci değişkenin doğrusallıktaki önemini tayin etmede ve bu değişkende gerektiğinde ne tür bir transformasyonun yapılabileceğinin belirlenmesinde yardımcı olan kısmi kalıntılar ve grafikleri incelenebilir. Özellikle bu grafikler bağımlı ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olmadığı zaman daha faydalı bilgiler verebilmektedirler (Akar ve Sahinler,1993).



Sekil 2. Bağımsız X_j Değişkenine Karşı Çizilen Kalıntı Grafiklerinden Bazı Tipik Görünüşler.
Figure 2. Some Typical Views Among Residual Versus X_j Graphics.

Varsayımların Kontrolü ve Bazı Veri Problemleri

Regresyon analizinde hata teriminin bağımsız, ortalaması sıfır, varyansı sabit (σ^2) olan normal dağılısı gösterdiği varsayılır (Chatterjee ve Hadi, 1988). Uydurulan model için bu varsayımlar tutmadığı takdirde o model ile ilgili her türlü yorum şüphe ile karşılanır ve tartışmaya açıktır. Bu nedenle model kullanılmadan önce gerekli testlerden geçerek uydurma tekniğinin gerektirdiği varsayımlar kontrol edilmelidir.

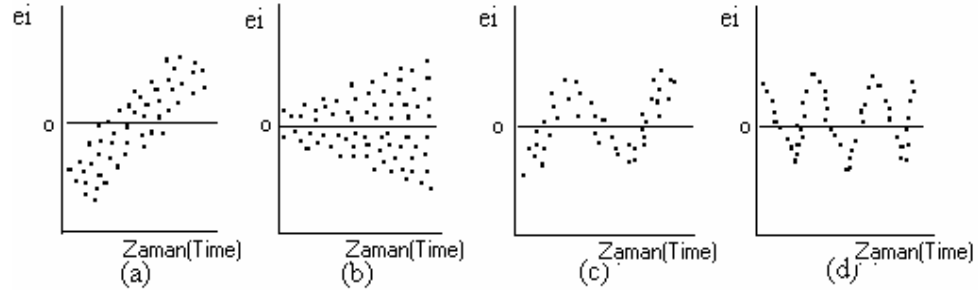
Normallik Varsayımı: Normal dağılısı varsayımı özellikle parametrik testlerin yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Çalışılan örnekte bu varsayımın tutup tutmadığının belirlenmesi için en pratik yöntemlerden birisi normal olasılık grafikleridir (Montgomery ve Peck, 1992; Kleinbaum ve Kupper, 1978; Draper ve Smith, 1981; Shimek, 1999). Grafik çizildiğinde noktalar bir doğru üzerinde olmalıdır. Elde edilen grafikteki doğrudan olan sapmalar, ilgili gözlemlerin normallikten sapmalarını ifade eder. Normalden sapan gözlemlerin olması uygun olmayan bir regresyon modeli kullanıldığını veya varyansın homojen olmadığını ifade eder. Böyle bir durumda ortaya herhangi bir sonuç koymadan önce bu gibi varsayımlarla ilgili birçok örnek incelenerek iyi bir pratik yapılmalıdır. Grafiksel yöntemler yanında normallik için Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilks istatistiki, skewness, kurtosis ve omnibus testleri gibi analitik testler kullanılarak kapsamlı bir incelemeden sonra kalıntılarının normal dağılısı gösterip göstermediği test edilebilir (Kleinbaum ve Kupper, 1978; Akar ve Sahinler, 1994; NCSS, 2000; Shimek, 1999). Sonuçta kalıntılarının normal dağılısı göstermediğine karar verilirse bu durumda en küçük kareler tekniği uygulanamaz.

Kalıntılarının Bağımsızlık Varsayımı: En küçük kareler regresyon analizinde hata teriminin ortalaması sıfır, varyansı sabit olduğu ve birbirleriyle korelasyonsuz olduğu varsayılır. Yani, $E(\epsilon_i)=0$, $V(\epsilon_i)=\sigma^2$ ve $E[\text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j)]=0$ 'dir. Regresyonun bazı uygulamalarında bağımlı ve bağımsız değişkenler doğal olarak zamanda sıralıdır. Bu gibi verilere zaman serisi verileri denir ve çoğunlukla ekonomi ile ilgili çalışmalarda sık rastlanır. Korelasyonsuzluk ve bağımsızlık varsayımı çoğu zaman mevcut olmayabilir. Özellikle zaman serisi verilerinde seri korelasyon mevcuttur ($E[\text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_{i+j})] \neq 0$). Bu özelliğe sahip hata terimlerine otokorelasyonlu hata denir. Hatanın otokorelasyonlu olması, en küçük kareler regresyonu üzerinde bazı etkilere sahiptir.

- Regresyon katsayıları hala sapmasızdır fakat minimum varyansa sahip değildir. Diğer bir ifadeyle, varyans tahmini yeterli değildir.

- Eğer hatalarda pozitif otokorelasyon varsa kalıntı kareler ortalaması beklenenden küçük çıkabilecek, buna bağlı olarak katsayıların standart hataları da beklenenden küçük olabilecektir. Güven aralıkları da olması gerekenden küçük olacağından, katsayıları ait bireysel hipotez testleri, bir veya birkaç değişkenin, gerçekte olması gerekenden daha fazla katkıda bulunuyormuş gibi gösterip, araştırmacıyı olay hakkında yanlış yorumlara götürebilecektir (Montgomery ve Peck, 1992).

Hata teriminin otokorelasyonlu olup olmadığının araştırılması için en basit yöntem kalinti değerlerinin zamana karşı grafiğinin oluşturulmasıdır (SAS,2000). Bu grafik oluşturulduğunda Şekil 3'de verilen tipik görüntüler elde edilir. Şekil 3(a) kalintıların bağımsız olmadığını, Şekil 3(b) varyansın sabit olmayıp zamanla arttığı, Şekil 3(c)'de kalintılar arasında pozitif bir otokorelasyon olduğunu, Şekil 3(d)'de ise negatif bir otokorelasyon olduğunu göstermektedir. Otokorelasyon problemi olmayan kalinti-zaman grafiğinde noktalar sıfır çizgisi etrafında düz bir band şeklinde dağılıma sahiptirler (Şekil 2(a)).



Şekil 3. Zamana Karşı Çizilen Kalinti Grafiklerinden Bazı Tipik Görünüşler.

Figure 3. Some Typical Views from the Graphics Plotted Residual Versus Time

Hata terimindeki otokorelasyonu belirlemenin diğer bir yöntemi ise Durbin Watson istatistiği olarak bilinen,

$$d = \sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (5)$$

istatistiğinin kullanımıdır (Draper ve Smith,1981).

Burada e_t ; $t=1,2,...,n$ için en küçük kareler regresyonundan elde edilen t 'nci kalinti değerlerini göstermektedir. (4) nolu eşitlikte hesaplanan d değeri d_L ve d_U şeklinde iki kritik cetvel değeri ile karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda;

$$\begin{aligned} d < d_L & \quad \text{ise } H_0 : \rho = 0 \text{ hipotezi red edilir} \\ d > d_U & \quad \text{ise } H_0 : \rho = 0 \text{ hipotezi red edilmez} \\ d_L \leq d \leq d_U & \quad \text{ise test yetersiz kalmaktadır.} \end{aligned}$$

Hata teriminde otokorelasyon problemi varsa, bu problemin çözümü için X ve Y değişkenlerinde,

$$X'_t = X_t - \rho X_{t-1}$$

$$Y'_t = Y_t - \rho Y_{t-1}$$

transformasyonları yapıp elde edilen yeni X' ve Y' değişkenlerine en küçük kareler regresyon analizi uygulanır. Burada ρ değeri;

$$\rho = \sum_{t=2}^n (e_t e_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (6)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

Sabit Varyans Varsayımı (homoscedasticity): Sabit varyans varsayımı, regresyon analizinde temel varsayımlardan birisidir. Bu nedenle, kalintıların sabit varyansa sahip olup olmadıklarının belirlenmesi ve doğrulanması önemlidir. Eğer bu problem çözülemezse, en küçük kareler tahminçileri yine sapmasızdırlar fakat minimum varyans özelliğine sahip

olmayabilirler. Diğer bir ifade ile katsayılar gerekenden büyük standart hatalara sahip olacaklardır.

Problemin varlığının incelenmesi için en çok kullanılan yöntem, kalintıların tahmin değerlerine ($\hat{y}_i$) karşı grafiklerinin oluşturulmasıdır. Oluşturulan bu grafikler Şekil 2(a)'daki gibi tipik görüntü verebilirler. Bu problemin çözümü için önerilen en etkili yöntem, Y değişkeninde bir transformasyon yapmaktır. Yapılan transformasyonun şekli σ^2 ile E(y) arasındaki ilişkiye bağlıdır. Buna göre önerilen transformasyonlar Çizelge 1 'de verilmiştir (Montgomery ve Peck, 1992).

Çizelge1. σ^2 ile E(y) Arasındaki İlişkiye Bağlı Olarak Önerilen Transformasyonlar.

Table 1. Suggested Transformations Depends on Relationship Between σ^2 and E(y).

σ^2 ile E(y) arasındaki ilişki (Relationship between σ^2 and E(y))	Önerilen Transformasyon (Suggested Transformation)
$\sigma^2 = \text{sabit bir sayı}$	yok
$\sigma^2 \propto E(y)$	$y' = \sqrt{y}$
$\sigma^2 \propto E(y)(1-E(y))$	$y' = \sin^{-1} \sqrt{y}$, $0 \leq y \leq 1$
$\sigma^2 \propto (E(y))^2$	$y' = \ln(y)$
$\sigma^2 \propto (E(y))^3$	$y' = y^{-1/2}$
$\sigma^2 \propto (E(y))^4$	$y' = y^{-1}$

Birlikte Değişim (Colinearity) : Birlikte değişim terimi, X matrisinin kolonlarının doğrusal bağımlılığı şeklinde tanımlanabilir. Bağımsız değişkenler arasında birlikte değişim problemi, a) veri toplama yönteminin yanlış olması, b) populasyon veya modelde yapılan kısıtlamalar, c) modelin tanımlanmasındaki hatalar ve d) model seçiminde yapılan hatalar gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Verideki bu problem, regresyon katsayılarına ait en küçük kareler tahmincilerinin varyans ve kovaryans değerlerinin büyük olmasına, buna bağlı olarak da regresyon modeline dayanan yorumların hatalı olmasına neden olabilir (Montgomery ve Peck, 1992; SPSS, 1999). Ancak, katsayılarla ait varyans ve kovaryans değerlerinin büyük olmasının tek nedeni de veride birlikte değişim probleminin olması değildir.

Bağımsız değişkenler arasında birlikte değişim problemi olup olmadığının belirlenmesi için birçok yöntem önerilmektedir. Bu problem aslında bir veri problemi olduğundan tespiti için önerilen yöntemlerin çoğunluğu X bağımsız değişken matrisi ile ilgilidir. Bunlar arasında en çok kullanılan istatistiklerle ilgili özet bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir (Sahinler ve Bek, 1999).

Bağımsız değişkenler arasında tespit edilen birlikte değişim probleminin çözümü için modeli yeniden tanımlamak, konu ile ilgili ek veriler toplamak ve En-Küçük kareler yöntemi yerine Ridge regresyon yöntemini uygulamak önerilmektedir.

Çizelge 2. Veride Birlikte Değişim Problemini Belirlemede Kullanılan İstatistikler ve

Bazı Önemli Özellikleri.

Table 2. Some Statistics and Properties Used for Determination of Colinearity in Data.

Kullanılan	Kritik
------------	--------

Istatistik (Used Statistic)	Formülü (Formüla)	Deger (Critical Value)	Istatistiklerin Önemli Özellikleri (Some Important Properties of Statistics)
F ve t istatistikleri	-	-	• Her zaman geçerli bir yol degil.
Korelasyon Katsayisi(r_{ij})	-	-	• Sadece ikili bagimliliği belirler, çoklu bagimlilikta yetersiz kalir.
Varyans Sisme Faktörü (VIF _j)	$(1-R_j^2)^{-1}$	10	• Birlikte degisim nedeniyle j'nci regresyon katsayisinin kötü bir tahminin yapildigini ifade eder • Bagimsiz degiskenin birlikte degisime katkisinin derecesini ölçer
$\det(X'X)$	$ X'X $	-	• Birlikte degisimin hangi degiskenler arasında oldugunu belirlemeyip sadece bagimliliğin varlığı ile ilgili genel sonuç verir.
Durum Sayisi (κ_j)	$\lambda_{\max} / \lambda_j$	100	• Hesaplanan özdegerlerin en büyüğünü diger özdegerlere bölmek suretiyle hesaplandigindan belli bir degisken ile diger degiskenler arasındaki bagimliliği belirler.
Durum Indeksi (η_j)	$\mu_{\max} / \mu_j$	30	• iki degisken arasındaki ikili bagimliliği belirledigi gibi, çoklu bagimliliği da belirler.
Varyans Ayrısım Oranı (τ_j)	$\frac{(v_{ji}^2 / \mu_j^2)}{VIF_j}$	0.5	• iki degisken arasındaki ikili bagimliliği belirledigi gibi, çoklu bagimliliği da belirler.. • ilgili j'inci bagimsiz degiskenler arasında birlikte degisim oldugunu ve birlikte degisim ile ilgili olan j'nci tekil degerin (μ_j), $\text{Var}(\beta_j)$ 'yi önemli derecede etkiledigini ifade eder. • En fazla önerilen istatistiktir.

Etkili Gözlemlerin Incelenmesi: Regresyon analizinde gözlemler; 1) normal gözlemler, 2) siradisi gözlemler, 3) çekim gücü yüksek gözlemler ve 4) etkili gözlemler seklinde dört grup altında incelenebilir. Normal gözlemlerin tüm parametrelere esit etki yaptığı düşünülür. Bu nedenle bir gözlemin normal gözlemler grubuna girmesinden çok, diger gruplardan birisinde bulunması daha önemli sonuçlar dogurabilir. Ayni zamanda bir gözlem, hem siradisi (outlier), hem çekim gücü yüksek (high leverage) hem de etkili gözlem olabilmektedir. Fakat örneğin; gözlemin siradisi bir gözlem olması, ayni gözlemin etkili gözlem veya çekim gücü yüksek gözlem olmasını gerektirmez. Sekil 1e'de verilen grafikteki verilere en küçük kareler regresyon dogrusu uydurulduğunda A noktasının kalinti degeri çok büyük çıkacagından siradisi ve analizden çıkarıldığında uydurulan dogrunun Y eksenini kestigi nokta degiseceğinden etkili bir gözlem olabileceği, ancak X'in merkezine yakin bir yerde olduğundan çekim gücü yüksek bir gözlem olmadığı düşünülür. Ayni zamanda örnekteki A noktasının analizde tutulması hata ve katsayıların varyans tahminlerini degistirecektir (Catterjee ve Hadi,1988).

Sekil 1e'de verilen B noktası ise küçük kalinti degerine sahip olacaktır. Çünkü, uydurulan dogru B'ye yakin bir yerden geçecektir. Bu gözlem analizden çıkarıldığında regresyon katsayıları tahminlerini degistirecektir. Bu durumda B noktası siradisi gözlem olmayip etkili bir gözlemdir denilebilir (Sahinler,1997).

C noktası ise küçük kalinti degerine sahiptir, fakat çekim gücü yüksek bir noktadır. Çünkü, X degiskeninin merkezinden oldukça uzaktır. C noktası ayni zamanda Y'nin merkezinden de uzaktır. Bu durumda regresyon katsayılarının tahminlerine dolayısıyla uydurulan regresyon dogrusuna önemli etkisi olmayacaktır fakat regresyon katsayılarının standart hatalarına etkili olabilir.

DOGRUSAL REGRASYON MODELİ OLUSTURMA

Sekil 1e'de verilen D noktası ise hem siradisi hem çekim gücü yüksek hem de etkili bir gözlemdir. Siradisi bir gözlemdir, çünkü büyük kalıntı değerine sahiptir, çekim gücü yüksek bir noktadır, çünkü X'in merkezinden uzaktır ve etkili bir gözlemdir çünkü, bu gözlemin analizde olması regresyon esitliğinin bazı özelliklerini önemli ölçüde değiştirecektir. Tüm bu gözlem tiplerini belirlemek amacıyla kullanılan istatistikler ve karşılaştırmalı olarak bazı özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Etkili Gözlemlerin Belirlenmesinde Kullanılan İstatistikler ve Bazı Önemli Özellikleri.
Table 3. Some Statistics and Properties Used for Determination of Influential Observations.

	Belirlenmesindeki Amaç (Determination Purpose)		Belirmek İçin Kullanılan İstatistik (Used Statistics for Determination)	Analizden Çıkarıldığında Etki Yönü (Effects of Taking Out of Analysis)
Siradisi Gözlem	-Modelin yeterli olup olmadığını belirlemek -Varsayımlardan sapmaları belirlemek -Veride bir ransformasyon gerek olup olmadığı belirlemek		t – Kalıntılar (t,t* istatistikleri)	-Dogrunun baslangıç noktasini degistirir -Hata varyansinin tahmin degeri degisir -Regresyon katsayılarının varyansi degisir -Katsayıların degerleri degisir
Çekim Gücü Yüksek Gözlem	-X degiskeninin merkezinden uzak noktaları belirlemek		$P=X(X'X)^{-1}X'$ matrisinin köşegen elemanı (p _{ii})	-Regresyon katsayılarının standart hatasi degisir -Regresyon katsayılarının degerleri degisir
Etkili Gözlem	-Regresyon esitliginin varyansı, katsayıları, tahmin degerleri gibi önemli özellikleri üzerinde önemli degisiklikler yapabilecek gözlemleri belirlemek	β ‘ya etkili gözlemleri belirlerler	-Likelihood Uzakligi(LD _i (β)) -Covariance Orani(CVR _i)* -Cook-Weisberg istatistigi (CW _i) -Cook İstatistigi(C _i)**	-Regresyon katsayılarının degerleri degisir -Katsayıların varyans tahminleri degisir
		σ ² ‘ye etkili gözlemleri belirler	- Likelihood Uzakligi (LD _i (σ ²))	-Hata varyansinin tahmin degeri degisir
		Hem β ‘ya hem de σ ² ‘ye etkili gözlemleri belirlerler	-Andrews-Pregibon İstatistigi (AP _i) -Likelihood Uzakligi (LD _i (β,σ ²)) -Welsch-Kuh İstatistigi (WK _i)* -Welsch İstatistigi (W _i) -Düzeltilmiş Cook İstatistigi (C _i *)**	-Güven elipsoidinin hacmi degisir
		β _j ‘deki kısmi etkileri belirler	-DFBETAS _{j,i}	-Gözlemlerin β _j üzerindeki kısmi etkileri degisir

Not: **, * Kullanılan istatistikler içerisinde 1. ve 2. derecede önerilen istatistikler.

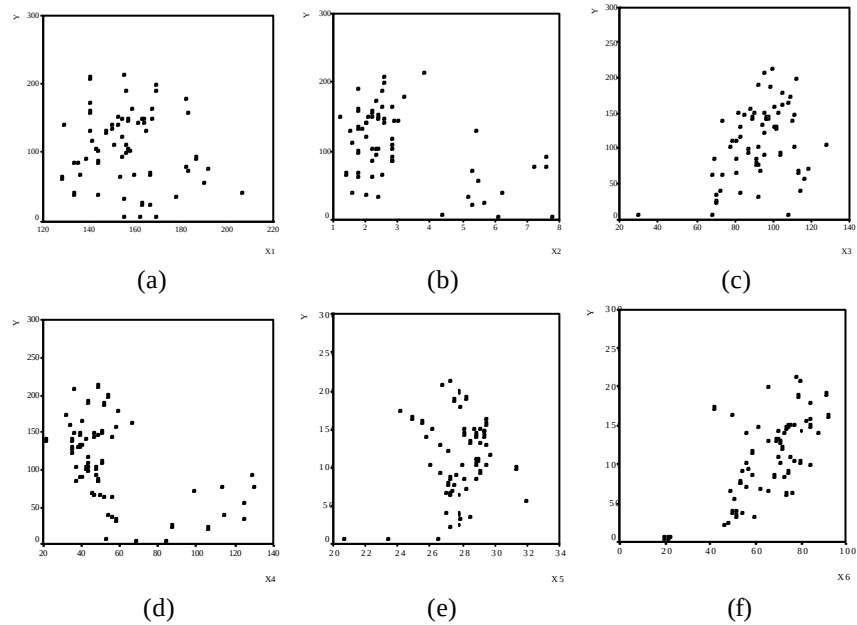
Bulgular ve Tartisma

Arastirma Bulgulari

Yöntem bölümünde verilen konu başlıkları sırasına göre EK 1'deki veriler kullanılarak bir regresyon modeli oluşturulmak istendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Degiskenlerin Seçimi: Materyalde verilen 6 bağımsız değişken ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$) içerisinde stepwise yöntemi kullanılarak bağımsız değişken sayısı dörde indirgenmiştir (X_2, X_3, X_4, X_6). İki bağımsız değişkenin (X_1, X_5) modele önemli bir katkısı olmaması nedeniyle modele konulmamıştır. Yöntemde belirtilen X_j 'ye karşı Y 'nin serpilme diyagramları çizildiğinde Şekil 4'deki grafikler elde edilir.

Şekil 4(a) ve (e)'deki grafikler incelendiğinde Y ile X_1, X_5 arasında bir ilişkinin olmadığı ancak Y ile X_2, X_3, X_4 ve X_6 arasında (Şekil (b),(c),(d),(f)) negatif veya pozitif doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durumda bu dört bağımsız değişken modele $Y = a + b_1X_2 + b_2X_3 - b_3X_4 + b_4X_6$ şeklinde doğrusal birer terim olarak girebilecekleri, diğer bağımsız değişkenlerin (X_1, X_5) ise modele önemli bir katkı sağlamayacakları anlaşılmaktadır.



Sekil 4. Veri Grubunun X_j 'ye Karşı Y Serpilme Diyagramları.

Figure 4. Y vs X_j Scatter Diagrams of Data

-Materyalde verilen değerler kullanılarak en küçük kareler doğrusu tahmin edilirse;

$$Y = -94.071 + 11.993X_2 + 0.962X_3 - 1.045X_4 + 2.085X_6 \quad (7)$$

esitliği elde edilir.

Önem Kontrolü: En küçük kareler tekniği uygulanarak uydurulan örneğe ait regresyonun istatistiksel olarak önemli olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde regresyonun istatistiksel olarak çok önemli olduğu görülmektedir ($P < 0.01$).

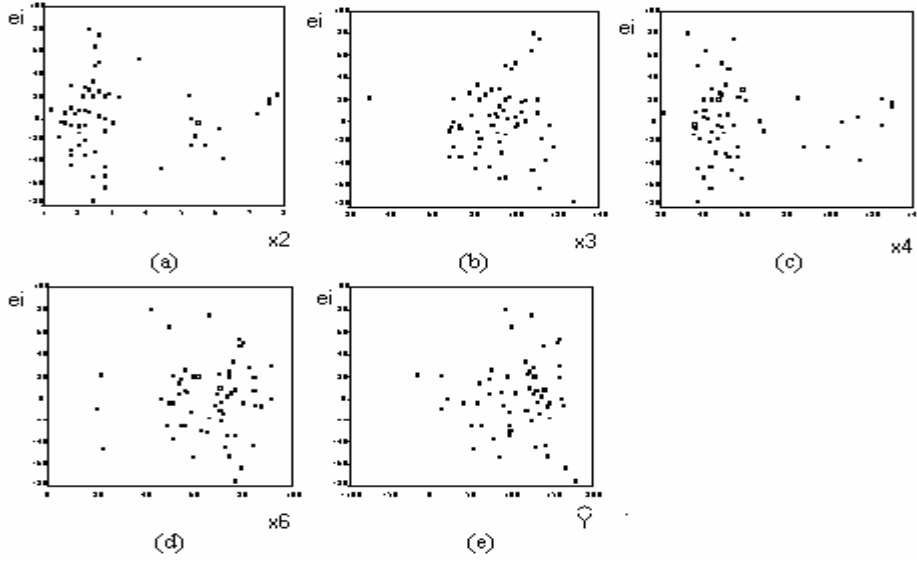
Çizelge 4. Varyans Analiz Tablosu.
Table 4. Analysis of Variance Table.

V.K (Sources of Variation)	S.D. (D.F.)	K.T. (S.S.)	K.O. (M.S.)	F
Regresyon	4	106203.262	26550.815	23.163**
Hata	55	63044.764	1146.268	
Genel	59	169248.026		

-İncelenen örneğe ait belirtme katsayısı $R^2 = 0.628$ olarak bulunmuştur. Kullanılan bağımsız değişkenlerin (X_2, X_3, X_4 ve X_6) Y'deki toplam varyasyonu açıklayabilme oranı nispi olarak 0.628'dir. Kalan 0.372'lük kısım bilinmeyen faktörler nedeniyle oluşmuştur. Regresyon önemli olmasına rağmen R^2 'nin yüksek çıkması, gözlemler içerisinde sıradışı gözlemler olabileceğini ifade eder.

-İncelenen örneğe ait düzeltilmiş belirtme katsayısı da $R_d^2 = 0.60$ olarak bulunmuştur ve $R^2 = 0.628$ ile aralarında büyük bir fark yoktur. Bu durumda, modeli oluşturmak için kullanılan örnekte gözlem sayısının yeterli olduğu söylenebilir.

-*Kalintıların incelenmesi:* Şekil 5'deki ilk dört grafik incelendiğinde bağımsız değişkenlerin modele doğrusal olarak girmelerinde bir problem olmadığı, yine aynı şekilde beşinci grafik ise heterojen varyans ve otokorelasyon ile ilgili olarak veride bir problemin olmadığı görülmektedir.



Şekil 5. Bağımsız X_j Değişkenleri ve $\hat{y}_i$ 'ya Karşı Çizilen Kalıntı Grafikleri.

Figure 5. Residual Versus X_j and $\hat{y}_i$ Graphics.

Şekil 5'deki ilk dört grafik (a,b,c,d) incelendiğinde bağımsız değişkenlerin modele doğrusal olarak girmelerinde bir problem olmadığı, yine aynı şekilde beşinci grafik ise

heterojen varyans ve otokorelasyon ile ilgili olarak veride bir problemin olmadığı görülmektedir.

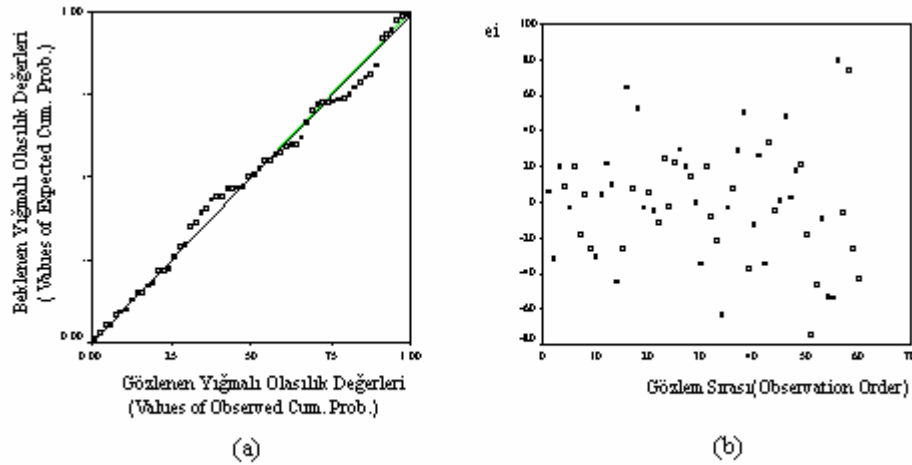
Normallik Varsayiminin Kontrolü: sayısal örneğe ait normal olasılık grafiği çizildiğinde Sekil 6a'da verilen grafik elde edilir. Sekil 6a incelendiğinde gözlemlerin genellikle bir doğru etrafında bulunduğu görülmektedir. Bu da kalıntılarının normal dağılışı varsayımının bu örnek için yerine getirildiğini ifade eder. Yapılan normallik testleri de kalıntılarının normal dağılışı gösterdiğini onaylamaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Normallik Testlerinin Sonuçları.

Table 5. Results of Normality Tests.

Test	Değeri	Karar($P>0.05$)
Skewness	0.4399	Normal
Kurtosis	0.4399	Normal
Omnibus	0.3870	Normal
Kolmogorov-Smirnov Z	0.502	Normal

Bağımsızlık Varsayımının Kontrolü: Sekil 6b'de verilen kalıntılarının gözlem sırasına karşı grafiği incelendiğinde ve yöntem kısmında verilen Durbin-Watson istatistiği kullanılarak veride otokorelasyon problemi olup olmadığı test edildiğinde $d > d_U$ ($1.906 > 1.52$) olduğundan veride otokorelasyon problemi olmadığı görülmektedir.



Sekil 6. Örneğe Ait Normal Olasılık ve Kalıntılarının Gözlem Sırasına Karşı Grafiği.

Figure 6. Normal Probability Plot and Residuals vs Observation Order of the Sample.

Sabit Varyans Varsayımının Kontrolü: Problemin varlığının incelenmesi için en çok kullanılan yöntem, kalıntılarının tahmin değerlerine ($\hat{y}_i$) karşı grafiği oluşturulduğunda Sekil 5e'deki görüntü elde edilir. Buna göre grafikteki noktalar Sekil 2a'daki gibi düz bir band görünümünde olmayıp $\hat{y}_i$ ile birlikte Sekil 2b'deki gibi görünmektedir. Bu durum veride

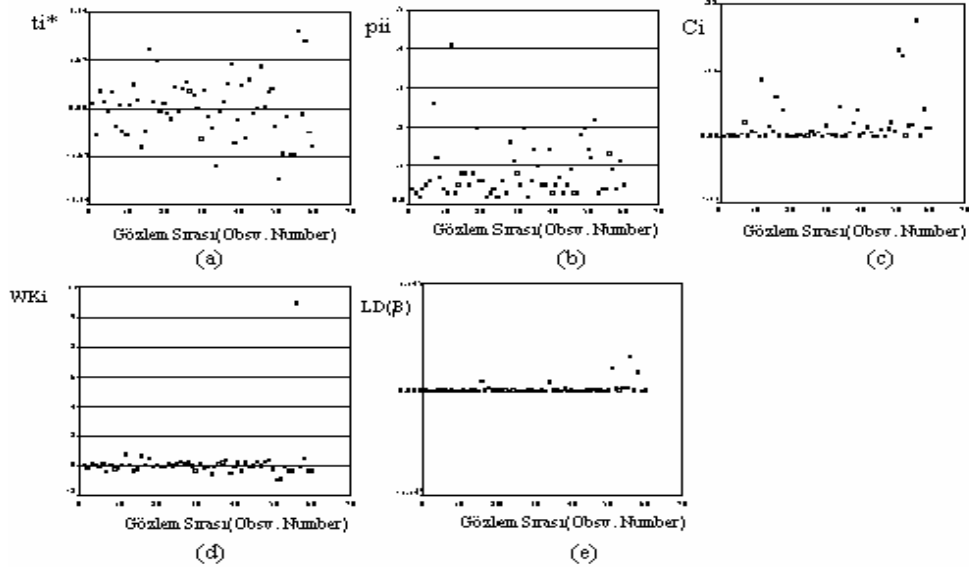
heterojen varyans probleminin olduğunu ifade eder. Çizelge 1’de verilen transformasyon ($\sigma^2 \cong (E(y))^2 \Rightarrow (1146.268 \cong 108.2^2) \Rightarrow y' = \ln(y)$) yapılarak model yeniden oluşturulduğunda heterojen varyans probleminin çözüldüğü görülecektir.

Birlikte Degisim : Bağımsız degiskenler arasında birlikte degisim problemi olup olmadığının belirlenmesi için Çizelge 2’de en çok önerilen test istatistikleri incelendiğinde Çizelge 6’daki degerler elde edilir. Çizelge 6 incelendiğinde bağımsız degiskenler arasında birlikte degisim probleminin olmadığı görülmektedir.

Çizelge 6. Birlikte Degisim İstatistiklerine Ait Sonuçlar.

Table 6. Results of Colinearity Diagnostics

Boyut (Dimension)	Durum İndeksi (Condition Index) ($\eta_j < 30$)	Varyans Ayrisim Oranları (Variance Proportions) ($\pi_j < 0.5$)			
		X_1	X_2	X_3	X_4
1	1.000	.00	.00	.00	.00
2	3.853	.07	.01	.34	.03
3	11.459	.40	.10	.47	.11
4	12.977	.30	.47	.18	.44
5	21.515	.23	.43	.02	.42
VIF _j < 5		3.990	1.054	3.250	1.521

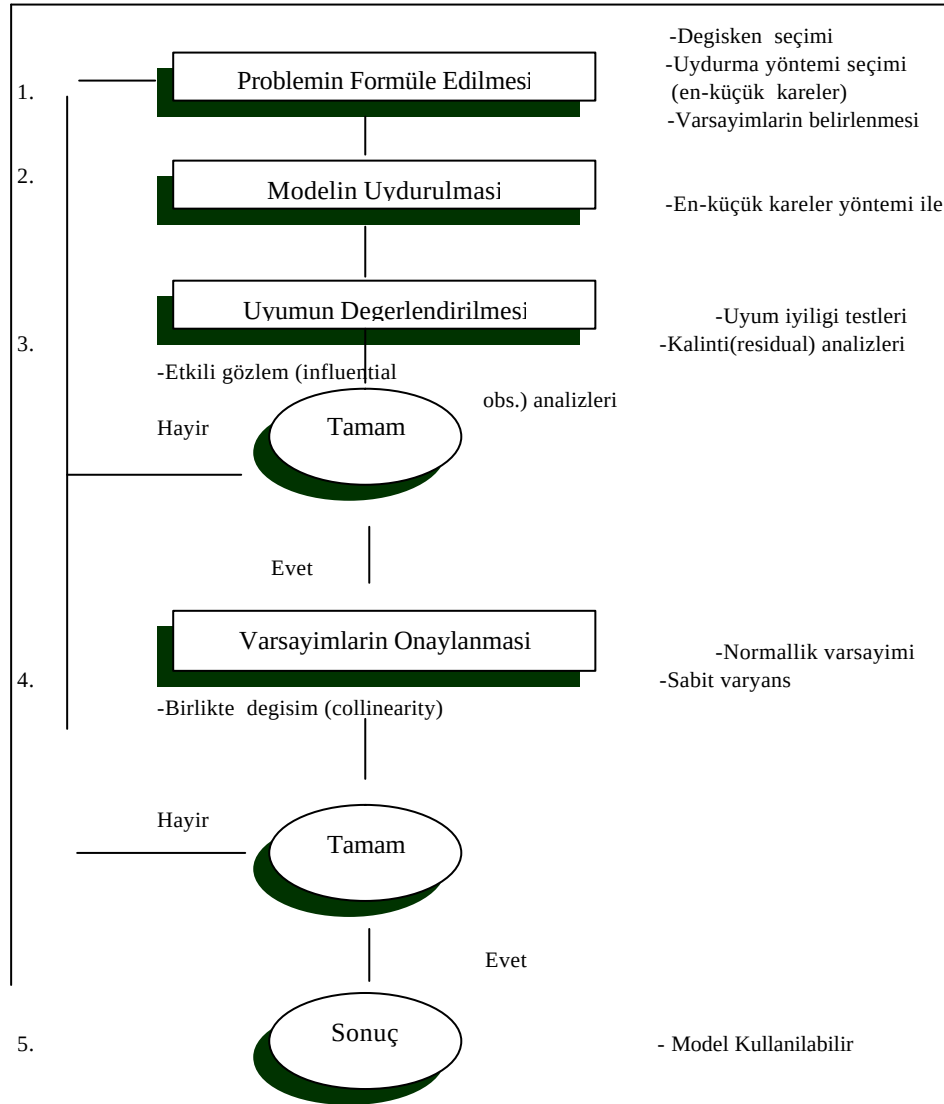


Sekil 7. Etkili Gözlem İstatistikleri Sonuçlarını Gösteren Grafikler.

Figure 7. Graphics Displayed Influential Observations Statistics Results.

Tartisma

Yöntem kısmında verilen model uydurmada kullanılan testler sonucunda incelenen örneğe ait uydurulan regresyon modelinde genel olarak önemli bir problem olmadığı ancak sadece veride en küçük kareler yönteminin sabit varyans varsayımının tutmadığı görülmüştür. Bu problem veriye önerilen transformasyonlardan birisi uygulanarak çözülmüştür. Bunun dışında diğer testler sonucunda herhangi bir veri ya da varsayım probleminin olmadığı görülmüştür. Etkili gözlem istatistiklerinin incelenmesi sonucunda ise genel olarak özellikle 12, 16, 51, 52 ve 56 nolu gözlemlerin diğer gözlemlere göre daha etkili oldukları saptanmıştır.



Sekil 8. Regresyon Analizi Akis Diagrami.

Figure 8. The Course Diagram of the Regression Analysis.

Çekim gücü yüksek veya sıradisi olan gözlemlerin otomatik olarak analizden atılmamaları, aksine bu gözlemlere daha özel bir önem verilip bu gözlemlerin farklı olmalarının nedenleri dikkatli bir şekilde araştırılmalıdır. Eğer bu gözlemlerde herhangi bir kayıt veya ölçüm hatası gibi hatalar yoksa analizden çıkarmadan önce yeniden değerlendirilerek bu noktaların, veride varsayımlardan bazılarının tutmadığını veya belki de veride herhangi bir transformasyona ihtiyaç olduğunu ifade edebileceği akıldan çıkarılmamalıdır (Newton ve ark., 1996).

Yukarıdaki tüm bu bilgilerin ve sonuçların ışığında bir regresyon analizi yaparken aşağıdaki şekilde sistematik bir yol takip etmek, yeterli bir model oluşturmada her bakımdan büyük faydalar sağlayacaktır (Şekil 8).

1) İncelenen veya araştırılan konuya göre ele alınacak bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenir. Ayrıca modelin hangi yöntem uygulanarak uydurulacağı ve bu yöntemin varsayımları ortaya konur.

2) En küçük kareler yöntemi ile model uydurulur.

3) Uydurulan modelin verilere uyumu değişik uyum iyiliği testleri, kalinti analizleri ve etkili gözlem analizleri ile değerlendirilir.

4) Eğer uyum iyi ise yukarıda belirlenen varsayımların tutup tutmadığı mutlaka kontrol edilmelidir.

5) Eğer varsayımların hepsi tutuyorsa model kullanılabilir.

Eğer veride herhangi bir veri problemi varsa bu önerilen yöntemlerle çözülmeye çalışılmalı, çözülemediği takdirde en küçük kareler tekniği yerine bu tip verilerin analizinde kullanılan analiz teknikleri kullanılmalıdır.

The Basic Principles of Fitting Linear Regression Model By Least Squares Method

Summary

Regression analysis is a statistical analysis technique that characterizes the relationship between two or more variables for prediction and estimation by a mathematical model called regression model. After the model fitting its adequacy checking is an important part of the regression analysis. It is always necessary to examine the fitted model to ensure that it provides an adequate approximation to the true model and verify that all of the least squares regression assumptions are provided or not. Unless it is an adequate fit, the regression model will likely give poor or misleading results. In addition to variance analysis and R^2 that are usually used to check regression model there are a lot of model diagnostics that are not frequently used but useful in regression.

The aim of this study is to summarize briefly the most useful of these procedures and to propose a way which contains some principles for fitting a sufficient regression model.

Key Words: Regression, model fitting, assumptions

Kaynaklar

- Aczel, Amir, D., 2000. Complete Business Statistics. 4. Ed. McGraw-Hill Comp. New York.
- Akar, M.; S. Sahinler, 1993. Çoklu Regresyon Analizinde Kismi Kalintilar ve Grafik Analizi. I. Ulusal Ekonometri ve Istatistik Sempozyumu. IZMIR.
- Akar, M.; S. Sahinler, 1994. Regresyonda Standart Kalintilar ve Hatanin Normallik Varsayiminin Incelenmesi . Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9,(2):77-92.
- Ascombe, F.J.; J.W. Tukey, 1963. The Examination and Analysis of Residuals, Technometrics, 5:141-160.
- Atkinson, A.C., 2000. Robust Diagnostic Regression Analysis. McGraw-Hill Comp. New York.
- Catterjee, S.; A.S. Hadi, 1988. Sensitivity Analysis in Linear Regression. John Willey and Sons, Inc. Canada.
- Cook, R.D.; S. Weisberg, 1982. Residuals and Influence in Regression . School of Statistics University of Minnesota. New York-London.
- Cox, D.R.; E.J. Snell, 1968. A General Definition of Residuals. Journal / Royal Statistical Society. Serie, 30: 348-375.
- Draper, N.R. ; H. Smith, 1981. Applied Regression Analysis. 2.ed., New York: John Wiley & Sons.
- Kleinbaum, D.G.; L.L. Kupper, 1978. Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods. University of North Carolina, Massachusetts.
- Levine, D.M.; M.L. Berenson, and D. Stephan, 1997. Statistics for Managers Using Microsoft Excel. Prentice-Hall Press.
- Montgomery D.C.; E.A. Peck, 1992. Introduction to Linear Regression Analysis. John Willey and Sons, Inc. Canada.
- NCSS, Inc. 2000. NCSS Online. Available URL: <http://www.ncss.com>.
- Newton, H.J.; J.H. Carroll; N. Wang; D. Whiting, 1996. Statistics 30x Class Notes. University of Leeds. U.K.
- Pedhazur, E.J., 1997. Multiple Regression in Behavioral Research. Explanation and Prediction 3.ed. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ryan, Thomas P., 1996. Modern Regression Analysis. John Willey and Sons, Inc. New York.
- SAS Inc, 2000. SAS Online. Available URL: <http://www.sas.com>
- Schimek, Michael G., 1999. Smoothing and Regression : Approaches, Computation, and Application. John Willey and Sons, Inc. New York.
- Sahinler, S.; Bek, Y., 1997. Regresyonda Etkili Gözlemlerin (Influential Observations) Belirlenmesinde Kullanilan Istatistiklerin Karsilastirmali Olarak Incelenmesi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2);15-36. Antakya/HATAY
- Sahinler, S.; Bek, Y., 1999. Regresyon Analizinde Birlikte Degisim (*collinearity*) Probleminin Belirlenmesinde Kullanilan Istatistiklerin Karsilastirmali Olarak Incelenmesi. 1. Istatistik Kongresi. 5-9 Mayıs. ANTALYA
- SPSS Inc. 1999. SPSS Inc. Available URL: <http://www.spss.com>.
- Welsch, R.H., 1982. Influence Functions and Regression Diagnostics in Modern Data Analysis. New York. Academic Press.

EK 1. Çalışmada İncelenen Veri Grubu.

Appendix 1. The Data Examined in This Study.

Gözlem No (Obs. Number)	X ₂	X ₃	X ₄	X ₆	Y	Gözlem No (Obs. Number)	X ₂	X ₃	X ₄	X ₆	Y
1	2.00	110.60	21.45	56.50	140.0 0	31	3.80	100.0 0	49.00	78.20	212.60
2	2.30	108.60	32.40	42.40	173.0 0	32	2.60	85.40	49.20	74.10	147.40
3	1.80	100.40	35.00	84.80	159.4 0	33	2.80	91.60	49.60	58.50	86.20
4	2.00	95.40	35.60	72.00	121.5 0	34	2.50	80.80	50.40	65.60	66.00
5	1.50	101.40	35.80	71.00	129.8 0	35	2.40	81.80	51.00	75.80	151.40
6	2.00	73.40	36.00	87.70	140.1 0	36	1.60	79.20	51.40	75.60	111.10
7	1.20	102.60	36.40	77.00	150.1 0	37	2.20	90.00	51.60	84.60	149.20
8	2.60	95.40	36.80	80.30	208.3 0	38	2.20	68.40	52.00	73.80	62.90
9	2.80	80.40	37.30	72.80	85.10	39	2.50	98.40	52.10	78.80	188.30
10	2.40	128.20	37.40	76.90	104.4 0	40	4.40	108.4 0	53.00	22.20	7.00
11	5.40	83.20	38.30	66.00	130.5 0	41	1.60	72.80	54.40	49.70	39.30
12	2.40	110.80	40.00	61.50	148.3 0	42	2.60	111.8 0	54.40	65.70	199.50
13	1.90	100.60	40.10	69.00	132.0 0	43	2.00	82.60	56.20	54.30	38.00
14	2.80	95.50	40.30	74.50	91.10	44	1.80	73.40	56.60	76.60	64.00
15	1.80	94.30	40.50	70.60	133.5 0	45	2.90	97.10	56.70	69.90	143.60
16	2.50	107.60	41.00	49.50	164.3 0	46	2.40	92.00	58.20	59.60	32.90
17	2.60	96.40	42.40	73.30	140.8 0	47	2.20	88.60	58.60	82.40	156.80
18	2.20	92.00	42.60	71.00	102.6 0	48	3.20	104.8 0	60.00	84.70	178.60
19	1.80	87.30	43.50	84.40	98.90	49	2.80	105.2 0	67.00	92.00	163.30
20	2.80	111.60	43.60	79.50	103.5 0	50	6.10	68.50	68.70	19.80	6.30
21	2.80	82.60	44.00	59.20	116.5	51	7.80	29.40	84.40	21.30	5.70

					0						
22	2.80	81.20	44.00	70.70	109.80	52	5.70	70.10	88.00	48.50	24.80
23	1.80	92.40	44.20	91.30	190.60	53	5.30	118.50	98.80	56.40	71.70
24	1.80	93.40	46.20	62.50	68.70	54	5.30	70.00	106.00	46.20	22.40
25	3.00	89.00	46.50	80.50	143.70	55	7.20	91.20	113.30	53.80	78.30
26	1.40	113.20	46.60	49.30	67.30	56	6.20	114.50	114.20	51.40	40.40
27	2.10	95.40	47.20	74.70	149.80	57	5.20	70.20	124.70	51.60	34.40
28	2.30	87.40	47.60	57.40	93.90	58	5.50	116.50	125.30	51.10	56.50
29	2.30	78.20	48.10	56.30	102.40	59	7.60	103.50	129.20	54.20	92.50
30	2.20	69.00	48.64	68.20	85.40	60	7.60	92.40	129.80	53.40	76.10

Çay Atığı Kompostu ve Atık Mantar Kompostunun Yetistirme Ortamı Bileseni Olarak Süs Bitkisi Yetistirciliğinde Kullanılması

Cihat KÜTÜK

A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, ANKARA

Özet

Sera koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada, çay atığı kompostu (ÇAK) ve atık mantar kompostu (AMK)'dan hazırlanan yetistirme ortamları kullanılmıştır. Çalışmada çay atığı kompostu, atık mantar kompostu, peat ve perlitten oluşan 8 farklı karışım hazırlanmıştır. Yetistirme ortamlarının performansı önemli bir süs bitkisi olan kroton (*Codiaeum variegatum*) yetistirilerek denenmiştir.

Denemede, yetistirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile süs bitkilerine ilişkin önemli kalite ölçütleri (renk, canlılık, genel görünüm, yaprak alanı ve sayısı, bitki boyu, ağırlık vb.) belirlenmiştir. Bitkilerin beslenme durumunu karşılaştırmak amacıyla bazı mineral madde içerikleri de saptanmıştır.

Yetistirme ortamlarında kolay alınabilir su içeriği (KAS) ve suyu tamponlama kapasitesi (STK) yeterli bulunmuştur. Bununla birlikte karışımların havalanma kapasitesi (HK)'nin genelde düşük olduğu saptanmıştır.

Bitki kalite ölçütleri ve gelişimi yetistirme ortamlarına göre önemli derecede ayrımlı bulunmuştur. Genel görünüm performansı yönünden en iyi sonuç M_3 ortamında elde edilmiştir. Kroton bitkisinin toplam yaş ve kuru ağırlığı açısından ortamlar $M_3 > M_2 > M_7 > M_4 > M_6 > M_8 > M_1 > M_5$ şeklinde bir diziliş göstermiştir. Bitki boyu en yüksek M_3 ortamında, en düşük M_1 ortamında belirlenmiş, ancak farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Başlangıçta ortamların suda çözünebilir besin maddesi içerikleri karışımların özelliklerine bağlı olarak değişiklikler göstermiştir.

Deneme sonunda bitkinin mineral madde kapsamı yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genel olarak kroton bitkisinin toplam azot, fosfor ve potasyum içeriği çay atığı kompostundan hazırlanan yetistirme ortamlarında daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun tersine kalsiyum kapsamının atık mantar kompostu karışımlarında yetistirilen bitkilerde daha fazla olduğu belirlenmiştir. En yüksek magnezyum kapsamı M_2 ortamında saptanmıştır. Sonuçta değişik ortamlarda yetistirilen croton bitkilerinin farklı satır kalitesi düzeylerine ulaştıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Organik atıklar, çay atığı kompostu, atık mantar kompostu, yetistirme ortamı, süs bitkileri, kroton bitkisi

Giris

Ülkemizde gerek tarımsal ürünleri işleyen, gerekse tarımsal aktivitede bulunan çeşitli işletmelerden her yıl önemli oranda ve değişik özelliklere sahip atıklar ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar çoğu zaman işletmelerin çalışma sahalarında büyük alanlar isgal ederek iş düzeninin aksamasına bile yol açabilmektedir. Bilindiği gibi Doğu Karadeniz bölgesindeki devlete ait çay yaprağı işleyen fabrikalarda yılda yaklaşık olarak 20 bin tonun üzerinde çay atığı çıkmaktadır (Kacar 1987). Bölgedeki kişi ve özel kuruluşlara ait fabrikalar da gözönüne alındığında bu rakam 30 bin tona yaklaşmaktadır. Bugün için herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen söz konusu bu atıkların, sahip oldukları özellikler

nedeniyle bitki yetistirme ortamında kullanilmaları bakımından önemli bir potansiyel olabileceği bildirilmektedir (Kütük ve ark. 1995). Diğer taraftan yine Türkiye’de mantar üretimi yapan işletmelerden de yılda 10 bin ton dolayında atık mantar kompostu ortaya çıkmaktadır (Birben ve ark. 1999). Konuya ilişkin bazı araştırmalarda atık mantar kompostunun meyve (Robbins ve ark. 1986; Özgüven 1988) ve sebze (Wang ve ark. 1984; Lohr ve ark. 1984; Maynard 1991) tarımının yanısıra süs bitkileri yetistireciliğinde (Chong ve ark. 1994) de belli ilkelere uymak koşuluyla kullanılabilceği bildirilmektedir.

Bilindiği gibi süs bitkileri genel olarak saksı veya benzeri sınırlı hacime sahip ortamlarda organik yada inorganik materyaller kullanılarak yetistirilmektedir. Amaca göre bu materyaller bazen saf, bazen de değişik oranlardaki karışımlar halinde süs bitkileri yetistireciliğinde kullanılmaktadır. Peat ve perlit bu alanda ülkemizde en yaygın kullanılan ortamların basında gelmektedir (Çaycı 1989). Ancak bitki yetistirme ortamlarında kullanılan bu materyallere olan gereksinimin her geçen gün artması, maliyetlerinin pahalı olması bu konuyla ilgilenen kişi ve kuruluşları düşük fiyatlı ve iyi özelliklere sahip ağaç kabukları, atık mantar kompostu, yaprak döküntüleri, yer fistiği kabukları ve üzüm cibresi gibi çeşitli organik atıkları kullanmaya yöneltmektedir. Söz konusu bu atıkların kompost edildikten sonra yetistirme ortamında kullanılabilcekleri bildirilmektedir (Cull 1981; Bik 1983; Lohr ve ark. 1984; Verdonck 1984; Raviv ve ark. 1986; Chen ve ark. 1988).

Türkiye sahip olduğu ekolojik özellikleri nedeniyle önemli bir sera tarımı ve süs bitkileri yetistireciliği potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte mevcut üretim gücü, kalite ve seralarımızın gelir düzeyi diğer ülkelerden düşüktür. Bu durum seralarda halen çözülemeyen kültüvasyon sorunlarından kaynaklanmaktadır (Abak ve Çelikel 1994). Bu sorunların en önemlilerinden birisi kuskusuz bitki yetistirme ortamıdır. İyi bir ortamın en basta uygun bir hava-su dengesine sahip olmasının yanısıra yüksek baz doygunluğu ve ısı değişim kapasitesine, düşük tuz içeriği ve ısı geçirgenliğine, ucuz ve kolay elde edilebilir olmasına gerek vardır (Ataman 1988). Harris (1978)’in bildirdiğine göre bitkiler yetistirildikleri ortamdan büyümeleri ve gelişmeleri için gerekli olan su ve besin elementlerini yeterli ve dengeli alabilmek dışında; kökleri için tutunacak bir ortam, kılcal kök gelişimi için yeterli oksijen, su ve besin elementi alisverisinin düzenli sürdürülmesini sağlayan ozmotik basınç, büyümeyi özendirici düzeyde sıcaklık yanında, ortamın özelliklerini iyileştirici ve koruyucu biyolojik etkinliklerin sürdürülmesi için pek çok destek ve elverişlilik beklerler. Yetistireciler ise hem süs bitkisinde bütün bu olanakları sağlayan, hem de fazla emek, zaman ve para kaybına yol açmayacak yetistirme ortamlarını arzulamaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı; gerek Türkiye’de her yıl büyük miktarlarda ortaya çıkmaları, gerekse ucuza sağlanabilen materyaller olmaları nedeniyle benzer özellikler taşıyan çay atığı ile atık mantar kompostunun peat ve perlit ile hazırlanan değişik karışımlarında önemli bir süs bitkisi olan ve yüksek satış değerine sahip kroton bitkisi yetistirmek suretiyle kullanılabilirliklerini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metod

Araştırmada kullanılan çay atığı kompostu, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü (ÇAYKUR)’nden sağlanan çay atığına ağırlıkça % 20 taze ahır gübresi ve % 1.5 tarım kireci (Barkisan) karıştırıldıktan sonra kısa süreli kompostlama (10 hafta) işlemine tabi tutularak elde edilmektedir (Kacar ve ark. 1996). Atık mantar kompostu Ankara-Çubuk yakınlarındaki özel bir mantar işletmesinden (ERHAT A.S.), peat Bolu-Yeniçağa’dan, perlit (0.2-4.00 mm) ise Etiper işletmesinden temin edilmektedir. Atık mantar kompostunun tuz içeriği yetistirme ortamlarında arzu edilen düzeyin üzerinde olduğu ve bundan

ÇAY ATIGI ve MANTAR KOMPOSTUNUN SÜS BITKİLERİNDE KULLANIMI

kaynaklanabilecek olası bir tuzluluk etkisinden kaçınmak için kullanım öncesinde 1 hacim materyale 2 hacim su olacak şekilde yıkama yapılmıştır.

Deneme gündüz ve gece sıcaklığı ortalaması sırasıyla 28°C ve 20° olan ve oransal nemi % 60 ile % 70 arasında değişen sera koşullarında tesadüf parselleri deneme düzenine göre 5 paralelli olacak şekilde yürütülmüştür.

Çay atığı kompostu (ÇAK) ve atık mantar kompostu (AMK) ve peat 6.35 mm'lik elekten elendikten sonra hacim esasına göre aşağıda belirtilen oranlarda perlit ile karıştırılarak 1 litrelik siyah plastik saksılara doldurulmuştur.

<u>Ortam Bileşenleri</u>				<u>Ortam Kodu</u>
<u>ÇAK</u>	<u>AMK</u>	<u>Peat</u>	<u>Perlit</u>	
1	-	3	1	M ₁
2	-	2	1	M ₂
3	-	1	1	M ₃
4	-	0	1	M ₄
-	1	3	1	M ₅
-	2	2	1	M ₆
-	3	1	1	M ₇
-	4	0	1	M ₈

Arastirmada deneme bitkisi olarak kullanılan kroton bitkileri, eylül ayında anaç bitkiden 12 cm boyunda alınan çeliklerin indol bütirik asit çözeltisine (250 ppm) batırıldıktan sonra perlit ortamında köklendirilmesiyle elde edilmiştir. Bitkilere deneme süresi boyunca haftada iki kez Sononveld (1992) tarafından saksıda yetistirilen süs bitkileri için önerilmiş besin çözeltisi verilmiş ve deneme yaklaşık 10 ay sürdürülmüştür.

Bitkilerin çoğunluğu satış kalitesine ulaştığında denemeye son verilmiş ve genel görünüm, yaprak alanı, yaprak sayısı, bitki boyu gibi süs bitkilerine ilişkin kalite ölçütleri belirlenmiştir (Kütük ve ark. 1998). Bu ölçütlerden yaprak alanı planimetreyle, bitki boyu ise cetvelle ölçülerek saptanmıştır. Bitkiler hasat edildikten sonra yaş ağırlıkları belirlenmiş, mineral analizler için olgun yapraklardan örneklem yapılmış ve yeşil aksamın tümü (gövde+yaprak) 65-70 °C'de kurutulduktan sonra kuru ağırlıklar saptanmıştır.

Çay atığı kompostu ve atık mantar kompostundan hazırlanan yetistirme ortamlarının hacim ağırlığı (HA), havalanma kapasitesi (HK), kolay alınabilir su kapsamı (KAS), suyu tamponlama kapasitesi (STK) De Boodt ve ark. (1973); reaksiyon (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) Kirven (1986); organik madde DIN 11542 (1978); suda çözünebilir NO₃⁻, NH₄⁺ P, K, Ca ve Mg Kirven (1986) tarafından bildirilen esaslar doğrultusunda sature ortam ekstraktında saptanmıştır. Bitkide toplam N, P, K, Ca ve Mg Kacar (1972)'a göre belirlenmiştir. Deneme sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmeleri MINITAB ve MSTAT paket programlarıyla yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemede kullanılan yetistirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Çizelgelerden anlaşıldığına göre; ortamların hacim ağırlıkları genelde düşüktür. Hacim ağırlığı değerlerinin peat oranının düşük olduğu karışımlarda daha fazla olduğu görülmektedir. Mineralizasyona bağlı olarak birim hacimdeki tanecik çapı küçüldüğünden hacim ağırlığı artmaktadır. Bu yüzden karışım içinde belli oranda mineralize olmuş daha fazla miktarda çay atığı kompostu ve atık mantar kompostu içeren

Çizelge 1. Yetistirme ortamlarının bazı fiziksel özellikleri

Table 1. Some physical properties of growth media

Yetistirme ortamı Growth medium	Hacim ag., g/cm ³ Dry bulk den.	HK, % AC	KAS, % EAW	STK, % WBC	pH pH	EC, dS/m EC	O.M. % O.M
(1 ÇAK+3 Peat+1 Perlit) M ₁ (1 TWC+3 Peat+1 Perlite)	0.26	16.15	34.39	5.46	7.34	1.54	42.34
(2 ÇAK+2 Peat+1 Perlit) M ₂ (2 TWC+2 Peat+1 Perlite)	0.28	22.40	32.00	5.65	7.28	1.30	44.51
(3 ÇAK+1 Peat+1 Perlit) M ₃ (3 TWC+1 Peat+1 Perlite)	0.30	26.83	29.48	6.01	7.16	1.38	49.57
(4 ÇAK+1 Perlit) M ₄ (4 TWC+1 Perlite)	0.32	18.37	25.10	4.98	7.35	1.70	40.66
(1 AMK+3 Peat+1 Perlit) M ₅ (1 SMC+3 Peat+1 Perlite)	0.27	14.56	28.68	4.05	7.27	1.24	43.79
(2 AMK+2 Peat+1 Perlit) M ₆ (2 SMC+2 Peat+1 Perlite)	0.26	20.11	33.41	5.78	7.31	1.72	48.96
(3 AMK+1 Peat+1 Perlit) M ₇ (3 SMC+1 Peat+1 Perlite)	0.33	17.15	26.96	5.95	7.65	1.88	46.59
(4 AMK+1 Perlit) M ₈ (4 SMC+1 Perlite)	0.32	16.07	24.11	3.49	7.98	2.06	50.37

Çizelge 2. Yetistirme ortamlarının bazı kimyasal özellikleri

Table 2. Some chemical properties of growth media

Yetistirme ortamı Growth medium	Top.N, % Tot.N	NO ₃ -N, ppm NO ₃ -N	NH ₄ -N, ppm NH ₄ -N	Suda çözünebilir, ppm			
				P	K	Ca	Mg
(1 ÇAK+3 Peat+1 Perlit) M ₁ (1 TWC+3 Peat+1 Perlite)	1.56	84	21	3.40	80	140	58
(2 ÇAK+2 Peat+1 Perlit) M ₂ (2 TWC+2 Peat+1 Perlite)	1.62	150	10	5.51	115	227	74
(3 ÇAK+1 Peat+1 Perlit) M ₃ (3 TWC+1 Peat+1 Perlite)	1.74	138	17	9.20	255	450	70
(4 ÇAK+1 Perlit) M ₄ (4 TWC+1 Perlite)	2.34	141	30	9.01	266	505	63
(1 AMK+3 Peat+1 Perlit) M ₅ (1 SMC+3 Peat+1 Perlite)	1.46	90	25	4.05	135	390	99
(2 AMK+2 Peat+1 Perlit) M ₆ (2 SMC+2 Peat+1 Perlite)	1.46	121	37	8.33	142	476	128
(3 AMK+1 Peat+1 Perlit) M ₇ (3 SMC+1 Peat+1 Perlite)	1.37	147	64	5.40	131	580	140
(4 AMK+1 Perlit) M ₈ (4 SMC+1 Perlite)	1.54	158	75	6.12	135	645	155

ortamlarda hacim ağırlığı değerlerinin biraz daha yüksek bulunması normaldir. Benzer sonuçlar Kütük ve ark. (1995) ve Birben ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışmalarda da saptanmıştır. Yetistirme ortamlarında havalanma kapasitesi, kolay alınabilir su kapsamı ve suyu tamponlama kapasitesi en önemli fiziksel özellikler olarak kabul edilmektedir. Bitkiler için optimum gelişme koşullarının sağlanabilmesi için ortamın % 20-25 havalanma kapasitesine % 20-30 kolay alınabilir su kapsamına ve % 5-7 düzeyinde su tamponlama kapasitesine sahip olması gerektiği bildirilmektedir (De Boodt ve Verdonck 1972). Bu veriler göz önüne alındığında M_2 , M_3 ve M_6 karışımlarının en iyi ortamlar olduğu anlaşılmaktadır. Ortamların kolay alınabilir su kapsamı yönünden sorunları bulunmamasına karşın, M_4 , M_5 ve M_8 karışımlarında su tamponlama kapasitesi arzu edilen düzeyin altındadır. Su tamponlama kapasitesi korumalı tarımın yapıldığı özellikle seralarda oluşan ani sıcaklık değişimlerinde ortamın tampon etkisinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Söz konusu bu değerin düşük olması daha sık sulama ihtiyacının bir göstergesi olarak algılanmaktadır. Kütük ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmada ham, kompost edilmiş ve zenginleştirilerek kompost edilmiş çay atıklarının değişik fraksiyonlarının su tamponlama kapasitelerinin % 0.80 ile % 7.80 arasında değiştiği belirlenmiştir. Atık mantar kompostu üzerinde çalışan Birben ve ark. (1999)'nin yaptığı çalışmada ise söz konusu değerlerin genelde düşük olduğu ve % 2.22 ile 3.14 arasında değiştiği saptanmıştır.

Kirven (1986), yetistirme ortamlarında pH'nin 6.0-7.0, EC (elektriksel iletkenlik) değerlerinin ise 2-4 dS/m arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda M_7 ve M_8 karışımlarında pH'nin yüksek olduğu, diğer karışımlarda ise pH'nin 7.0 civarında olması nedeniyle önemli bir sorunun oluşmayacağı düşünülmektedir (Çizelge 1). Atık mantar kompostunda tuzluluk ve yüksek amonyum azotu bazen önemli bir sorun olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmada atık mantar kompostunda yıkama yapılmasına rağmen, tuz ve amonyum içeriğinin atık mantar kompostu oranının yüksek olduğu karışımlarda diğerlerine göre hala yüksek bulunmuş olması, konuya oldukça dikkat edilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. Birben ve ark. (1999) atık mantar kompostu, peat ve perlitten hazırlanan 7 değişik yetistirme ortamının pH'sinin 6.32-8.03 arasında, EC'sinin de 0.87-2.40 dS/m arasında değiştiğini saptamış, üçü dışında ortamların pH ve EC yönünden önemli bir sorunu olmadığını bildirmiştir.

Ortamların başlangıçta belirlenen toplam azot kapsamı % 1.37 ile % 2.34 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Bununla birlikte yetisme ortamının besin maddesi durumunun ortaya konulması açısından suda çözünebilir besin maddesi miktarlarının dikkate alınmasının daha gerçekçi olacağı bildirilmektedir (Kirven 1986). Sature ortam ekstraktını esas alarak bu konuda çalışan yurt dışındaki üniversitelerin önerdikleri optimum düzeyler Çizelge 3'de verilmiştir. Bu veriler temel alındığında NO_3-N 'u bakımından ortamların genel olarak çizelgede belirtilen düzeylere yakın olduğu görülmektedir. NH_4-N için bu kuruluşların belirlediği bir düzey bulunmamaktadır. Ancak kök bölgesindeki yüksek amonyumun toksik etki yapma olasılığı oldukça yüksektir. Sonneveld (1992) süs bitkileri için önerdiği besin çözeltisi içinde nitrat azotunun yaklaşık % 10'u oranında bir amonyum azotunun bulunması gerektiğine işaret etmektedir. Bu bilgi dikkate alındığında M_6 , M_7 ve M_8 ortamlarında belirlenen amonyum değerlerinin bitki gelişimi üzerine olumsuz etki yapması söz konusu olabilir. NO_3-N 'u ve NH_4-N 'u değerleri Kütük ve ark. (1995)'nin yaptığı çalışmada bitki yetisme ortamında kullanılması önerilen ham, kompost edilmiş ve zenginleştirilerek kompost edilmiş çay atıklarında sırasıyla 72.51 ppm ve 112.27 ppm, 132.90 ppm ve 73.92 ppm, 18.97 ppm ve 17.78 ppm olarak bulunmuştur. Birben ve ark. (1999) atık mantar kompostundan hazırlanan ortamlarda NO_3-N 'u değerlerinin 124 ppm ile 193 ppm arasında, NH_4-N değerlerinin ise 20 ppm ile 62 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yetistirme ortamlarının suda çözünebilir P kapsamı incelendiğinde; M_1 ve M_5 karışımlarındaki fosfor değerleri biraz düşük olmakla birlikte, genel olarak Çizelge 3'de belirtilen optimum sınırlara yakın olduğu görülmektedir. Diğer taraftan suda çözünebilir K miktarının M_1 ortamı dışındaki

Çizelge 3. Sature ortam ekstraktında bazı besin maddeleri için önerilen optimum düzeyler
Table 3. Optimum levels suggesting for some plant nutrients in saturated medium extracts

Üniversite University	NO ₃ -N, ppm	P, ppm	K, ppm	Ca, ppm	Mg, ppm
Michigan State	100-199	6-10	150-249	>200	>70
Ohio State	100-175	8-14	175-225	250-350	80-125
Georgia	80-139	3-13	110-179	140-219	60-99

diger ortamlarda arzu edilen sinirlar arasinda oldugu anlasilmaktadir. Benzer sekilde yetisme ortamlarinin Ca ve Mg düzeyleri de genel olarak yine Çizelge 3’de belirtilen optimum sinirlara yakin veya bu sinirlar içinde bulunmaktadir.

Çay atigi kompostu ve atik mantar kompostundan hazirlanan yetistirme ortamlarinin kroton bitkisinin kalite özellikleri ve gelisimi üzerine etkilerine iliskin degerlendirmeler Çizelge 3’te verilmistir. Önemli bir süs bitkisi kriterleri olan genel görünüm puanı yönünden M₅ ortami en yüksek degeri sergilemistir (Resim 1 ve 2). Benzer sekilde yaprak alani en fazla M₃ ortaminda yetistirilen bitkilerde belirlenmis, bunu M₂, M₇ ve M₄ ortamlari izlemistir. Kütük ve ark. (1998) tarafından yapılan çalismada, degisik organik materyallerden (peat, çam ibresi, ahir gübresi, atik mantar kompostu, çay atigi kompostu) hazirlanan 5 farkli ortamda yetistirilen kroton bitkisinin genel görünüm puanlarinin 4.75-7.00 arasinda, yaprak alani degerlerinin ise 505.0-1451.8 cm² arasinda degistigi belirlenmistir. Arastiricilar gerek görünüm puanı, gerekse yaprak alani yönünden en iyi sonucun çay atigi kompostu ve peat’ten hazirlanmis yetistirme ortaminda elde edildigini bildirmislerdir.

Ortamlar içinde en fazla yaprak sayisi yine M₅ ortaminda belirlenmis, bunu sirasiyla M₇, M₄, M₂, M₈, M₅, M₆ ve M₁ ortamlari izlemistir (Çizelge 4). Bitki boyuna iliskin veriler arasinda istatistiksel yönden önemli bir farklılık saptanmamistir. Gelisim parametrelerinden olan bitki yas ve kuru agirliklari uygulamalardan önemli düzeyde etkilenmistir. Bitkinin yas ve kuru agirliği en yüksek M₅ ortaminda, en düşük M₅ ortaminda belirlenmistir. Birben ve ark. (1999) begonya bitkisinde yaprak sayisinin en fazla atik mantar kompostu ve peat’ten, en az ise atik mantar kompostundan hazirlanan yetistirme ortaminda belirlendigini, ancak belirlenen farklıliklari istatistiksel yönden önemli olmadigini ifade etmislerdir. Benzer sekilde bitkinin yas ve kuru agirliklari arasinda da önemli bir farklılık bulunmamistir. Atik mantar kompostu ile çalışan Henry (1979) bitki yas ve kuru agirliğinin söz konusu materyalden hazirlanan ortamda daha yüksek bulunduğunu bildirmistir. Kütük ve ark. (1998) kroton bitkisinde belirledikleri

ÇAY ATIGI ve MANTAR KOMPOSTUNUN SÜS BITKİLERİNDE KULLANIMI

yas ve kuru ağırlık değerlerinin önemli derecede farklı olmasını, ortamların değişik fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmasıyla açıklamışlardır.

Resim 1. Çay atığı kompostundan hazırlanan değişik yetistirme ortamlarında kroton bitkisinin gelişimi ve genel görünüm performansı
Picture 1. Growth and general appearance performance of croton plant in media preparing from tea waste compost

Resim 2. Atık mantar kompostundan hazırlanan değişik yetistirme ortamlarında kroton bitkisinin gelişimi ve genel görünüm performansı
Picture 2. Growth and general appearance performance of coroton plant in different media preparing from spent mushroom compost

Çizelge 4. Kroton bitkisinin kalite özellikleri ile yas ve kuru ağırlığı üzerine çay atığı kompostu ve atık mantar kompostunda hazırlanan yetistire ortamlarının etkisi
Table 4. Effect of growth media preparing from tea waste compost and spent mushroom compost on quality parameters, fresh and dry weights of croton plant

Yetistirme ortamı Growth medium	Genel görünüm puanı General appearance score	Yaprak alanı, cm ² Leaf area, cm ²	Yaprak sayısı, adet/saksi Leaf number, number/pot	Bitki boyu, cm Plant height, cm	Yas ağırlık, g/saksi Fresh weight, g/pot	Kuru ağırlık, g/saksi Dry weight, g/pot
(1 ÇAK+3 Peat+1 Perlit) M ₁ (1 TWC+3 Peat+1 Perlite)	8.20 AB	1880.9 B	29.00 B	35.16	88.92 B	13.37 B
(2 ÇAK+2 Peat+1 Perlit) M ₂ (2 TWC+2 Peat+1 Perlite)	8.80 A	2463.7 AB	35.00 AB	39.80	113.91 AB	17.59 AB
(3 ÇAK+1 Peat+1 Perlit) M ₃ (3 TWC+1 Peat+1 Perlite)	9.00 A	2999.7 A	42.60 A	43.44	133.00 A	24.30 A
(4 ÇAK+1 Perlit) M ₄ (4 TWC+1 Perlite)	8.40 A	2299.9 AB	36.00 AB	34.82	111.32 AB	19.75 AB
(1 AMK+3 Peat+1 Perlit) M ₅ (1 SMC+3 Peat+1 Perlite)	6.80 B	1788.2 B	30.60 B	35.36	83.53 B	13.12 B
(2 AMK+2 Peat+1 Perlit) M ₆ (2 SMC+2 Peat+1 Perlite)	7.80 AB	1970.8 B	30.40 B	38.94	94.79 B	14.28 B
(3 AMK+1 Peat+1 Perlit) M ₇ (3 SMC+1 Peat+1 Perlite)	8.40 A	2347.9 AB	36.80 AB	38.32	113.57 AB	17.68 AB
(4 AMK+1 Perlit) M ₈ (4 SMC+1 Perlite)	8.40 A	1994.4 B	32.20 B	36.16	91.85 B	14.58 B
Önemlilik düzeyi Significance	**	**	*	ö.d n.s	*	**

** P<0.01

* P<0.05

ö.d. önemli değil

n.s. non-significant

Bitkilerin mineral madde içerikleri Çizelge 5'te verilmistir. Çizelgenin incelenmesinden; çay atığı kompostundan hazırlanan ortamlarda yetistirilen bitkilerin azot, fosfor ve potasyum içeriklerinin genel olarak atık mantar kompostundan hazırlanan ortamlardakine oranla daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Buna karsın kalsiyum içeriğinin atık mantar kompostundan hazırlanan ortamlarda yetistirilen bitkilerde daha yüksek olduğu, magnezyum içeriğinin ise M₂, M₄ ve M₆ ortamlarında yetistirilen bitkiler hariç genelde birbirine yakın değerler sergilediği görülmektedir. Bitkilere gelişme dönemi boyunca aynı besin çözeltisi uygulandığından normalde mineral madde içeriklerinin birbirine yakın olması gerekmektedir. Ancak ortamların gerek fiziksel gerekse kimyasal özelliklerinin ayrımlı olması (Çizelge 1 ve 2) bu farklılıkları yaratmış olabilir. Bunun yanı sıra alınıp yönünden N, P, K, Ca ve Mg arasında meydana gelen antagonistik ve sinergistik etkileşimler de bitkilerin mineral madde içeriklerinin farklı olmasına yol açabilir. Kütük ve ark. (1998) değişik ortamlarda yetistirilen kroton bitkilerinin mineral madde içerikleri

ÇAY ATIGI ve MANTAR KOMPOSTUNUN SÜS BITKİLERİNDE KULLANIMI

arasındaki farklılıkların ortamların özellikle fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar düşük havalanma kapasitesi, yüksek pH ve ortaya çıkması muhtemel bazı toksik organik bileşiklerin bitki gelişimini ve mineral madde alimini etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Poole ve ark. (1981) saksıda yetistirilen süs bitkileri için optimum N, P, K, Ca ve Mg değerlerini sırasıyla % 1.5-4.5, % 0.15-0.30, % 1.5-5.0, % 0.6-1.5 ve % 0.35-0.80 olarak bildirmiştir. Bu değerler gözönüne alındığında değişik ortamlarda yetistirilen bitkilerin mineral madde içeriklerinde farklılıklar olmakla birlikte değerlerin arzu edilen sınır değerler arasında olduğu ve bu nedenle beslenmeleri yönünden herhangi bir sorunları olmadığı anlaşılmaktadır.

Kroton bitkisi estetik formu ve özellikle de yaprak güzelliği için yetistirilen bir süs bitkisi olduğu için, yetistirme ortamlarının performanslarının yani kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesinde mineral madde içeriklerinden daha ziyade genel süs bitkisi kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması daha gerçekçi olacaktır. Bu açıdan bir değerlendirilme yapıldığında; 3 ÇAK+1 Peat+1 Perlit'ten oluşan M₃ ortamı ile 3 AMK+1 Peat+1 Perlit'ten oluşan M₇ ortamının kroton bitkisi yetistireciliğinde rahatlıkla kullanılabileceği söylenebilir. Bunun yanı sıra 2 ÇAK+2 Peat+1 Perlit ve 4 AMK+ 1 Perlit karışımlarının da bu süs bitkisinin yetistirilmesinde kullanılması bir alternatif olarak düşünülebilir.

Çizelge 5. Kroton bitkisinin mineral madde kapsamı üzerine çay atığı kompostu ve atık mantar kompostundan hazırlanan yetistirme ortamlarının etkisi
Table 5. Effect of growth media preparing from tea waste compost and spent mushroom compost on mineral content of croton plant

Yetistirme ortamı Growth medium	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %
(1 ÇAK+3 Peat+1 Perlit) M ₁ (1 TWC+3 Peat+1 Perlite)	2.29 A	0.41 AB	4.48 A	1.65 D	0.85 AB
(2 ÇAK+2 Peat+1 Perlit) M ₂ (2 TWC+2 Peat+1 Perlite)	2.47 A	0.45 A	4.12 A	1.68 D	1.01 A
(3 ÇAK+1 Peat+1 Perlit) M ₃ (3 TWC+1 Peat+1 Perlite)	2.08 AB	0.45 A	4.10 A	1.81 D	0.85 AB
(4 ÇAK+ 1 Perlit) M ₄ (4 TWC+1 Perlite)	2.44 A	0.41 AB	4.46 A	1.89 CD	0.93 A
(1 AMK+3 Peat+1 Perlit) M ₅ (1 SMC+3 Peat+1 Perlite)	1.93 AB	0.28 B	2.96 B	2.20 BC	0.74 B
(2 AMK+2 Peat+1 Perlit) M ₆ (2 SMC+2 Peat+1 Perlite)	2.06 AB	0.29 B	3.06 B	2.43 AB	0.99 A
(3 AMK+1 Peat+1 Perlit) M ₇ (3 SMC+1 Peat+1 Perlite)	1.65 B	0.36 AB	2.94 B	2.60 A	0.83 AB
(4 AMK+1 Perlit) M ₈ (4 SMC+1 Perlite)	2.08 AB	0.39 AB	4.10 A	2.56 A	0.84 AB

Usage of Tea Waste Compost and Spent Mushroom Compost as Growth Medium Component in Ornamental Plant Growing

Summary

Tea waste compost (TWC) and spent mushroom compost (SMC) were used as growth medium component in this study conducted in greenhouse conditions. In the research, eight different mixtures were prepared from tea waste compost, spent mushroom compost, peat and perlite. Performance of mixtures was tested by growing croton (*Codiaeum variegatum*) plant.

In the experiment, some physical and chemical properties of media and quality parameters of croton (such as color, brillance, general appearance, leaf area and number, plant height, weight etc.) were determined. Some mineral nutrient element contents of the test plant were also analysed as a criteria for the nutritional status. Easily available water (EAW) content and water buffering capacity (WBC) of mixtures were sufficient in growing media. The aeration capacity (AC) of the mixtures, however, were found low in general. At the beginning, nutrient contents of the media in saturated medium extract have shown variation depending on properties of the mixtures.

Plant quality parameters and growth have found significantly different in growing media. When we take note of general appearance of plants, it was obtained that the best results were in M₃. The highest plant height was measured M₃ and the lowest one was M₁.

As total fresh and dry weight of croton plant take into consideration, order of media were as follow: M₃>M₂>M₇>M₄>M₆>M₈>M₁>M₅. At the end of experiment, it was determined that significantly differences were obtained in mineral content of plant. Generally, total nitrogen, phosphorus and potassium contents of croton plant were found higher in media preparing from tea waste compost. In contrast, calcium contents were determined higher in mixtures of spent mushroom compost. The highest magnesium content was measured in M₂. Finally, all plants grown in various media have reached differently saleable quality levels.

Key Words: Organic wastes, tea waste compost, spent mushroom compost, growing medium, ornamentals, croton (*Codiaeum variegatum*) plant

Kaynaklar

- Abak, K., G. Çelikel, 1994. Comparison of Some Turkish Originated Organic and Inorganic Substrates for Tomato Soilless Culture. Acta Horticulture, No.366: 423-427.
- Ataman, Y., 1988. Saksi Kompostlarının Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1082.
- Bik, A.R., 1983. Substates in Floriculture. Proc. 21st Int. Hort. Congress, Hamburg 11:811-822.
- Birben, H., G. Çaycı, C. Kütük, 1999. Atık Mantar Kompostunun Begonya (*Begonia Semperflorens*) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, s:187-191, Kızılcahamam, Ankara.
- Chen, Y., Y. Inbar, Y. Hadar, 1988. Composted Agricultural Wastes as Potting Media for Ornamental Plants. Soil Sci., 145(4):298-303.

- Chong, C., R.A. Cline, D.L. Rinker, 1994. Bark-and Peat Amended Spent Mushroom Compost for Containerized Culture of Shrubs. Horticultural Science, 29(7):781-784.
- Cull, D.C., 1981. Alternatives to Peat as Container Media. Organic Resources in the U.K. Acta Hort. 126:69-81.
- Çaycı, G., 1989. Ülkemizdeki Peat Materyallerinin Bitki Yetistirme Ortami Olarak Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Arastirma. Doktora Tezi (Basilmamis) Ank. Üniv. Zir. Fak., Ankara.
- De Boodt, M., O. Verdonck, 1972. The Physical Properties of the Substrates in Horticulture. Acta Horticulturae 26: 37-43.
- De Boodt M., O. Verdonck, I. Cappaert, 1973. Method for Measuring the Water Release Curve of Organic Substrates. Proceeding Symposium Artificial Media in Horticulture. 2054-2062.
- DIN 11542, 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft.
- Harris, D., 1978. Hydroponics, Growing Plants Without Soil. David and Charles, Newton Abbot:11-13.
- Henry, B.K., 1979. Production of Six Foliage Crops in Spent Mushroom Compost Potting Mixes. Proc. Flo. State Hort. Soc. 92:330-332.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Topragin Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, A.Ü. Zir.Fak. Yayinlari, 453, Uygulama Klavuzu: 155, A.Ü. Basimevi Ankara.
- Kacar, B., 1987. Çayın Biyokimyasi ve Islenme Teknolojisi. Çay Isletmeleri Genel Müdürlüğü Yayini No: 6, 329 s., DSI Matbaasi, Ankara.
- Kacar, B., S. Taban, C. Kütük, 1996. Çay Atiklarinin Zenginlestirilmis Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanilmasi. Arastirma-Gelistirme-Uygulama Projesi (Kesin Rapor), Çay Isletmeleri Genel Müdürlüğü, Rize.
- Kirven, D.M. 1986. An Industry Viewpoint: Horticultural Testing-is our Language Confusing. Proc. of Sym. Interpretation of Extraction and Nutrient Determination Procedures for Organic Potting Substrates, 215-217.
- Kütük, C., B. Topçuoglu, G. Çaycı, 1998. The Effect of Different Growing Media on Growth of Croton (*Codiaeum Variegatum 'Petra'*) Plant. M. Sefik Yesilsoy International Symposium on Arid Region Soil, 499-505, 21-24 September 1998, Menemen-Izmir-Turkey.
- Kütük, C., G. Çaycı, A. Baran, 1995. Çay Atiklarinin Bitki Yetistirme Ortami Olarak Kullanilabilme Olanaklari. Tarim Bilimleri Dergisi. 1(1):35-40.
- Lohr, V.I., R.G. O'Brien, D.L. Coffey, 1984. Spent Mushroom Compost in Soilless Media and its Effects on the Yield and Quality of Transplants. Jour. of Amer. Soc. Hort. Sci. 109:693-697.
- Maynard, A.A., 1991. Intensive Vegetable Production Using Composted Animal Manures. Bull. Connecticut Agric. Exp. Station, No. 894.
- Özgüven, A.I., 1988. The Opportunies of Using Mushroom Compost Waste in Strawberry Growing. Turkish Jour. of Agric. and Forestry 22:601-607.
- Raviv, M., Y. Chen, Y. Inbar, 1986. Peat and Peat Substitutes as Growth Media for Container-Growth Plants. In the Role of Organic Matter in Modern Agriculture. Martinus Nijhof, The Hague, pp.257-287.
- Robbins, S.H., T.L. Reghetti, E. Fallahi, A.R. Dixon, M.A. Chaplin, 1986. Influence of Trenching, Soil Amendments and Mulching on the Mineral Content, Growth, Yield and Quality of Italian Prunes. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 17:457-471.

- Poole, R.T., C.A. Conover, J.N. Joiner, 1981. Soils and Potting Mixtures. Foliage Plant Production. Prentice Hall. Inc. Englewood Cliffs, N.J., 179-200.
- Sonnoveld, C., 1992. Nutrient Solutions for Vegetables and Flowers Grown in Water or Substrates. Proefstation Voor Tuinbouw Onder Glass No:8, Naaldwijk, The Netherlands.
- Verdonck, O., 1984. Reviewing and Evaluation of New Materials Used as Substrates. Acta. Hort. 150:467-473.
- Wang, S.H., V.I. Lohr, D. L. Coffey, 1984. Spent Mushroom Compost as a Soil Amendment for Vegetables. Jour. of Amer. Soc. Hort. Sci. 109(5):698-702.

Path Analizi ve Bir Uygulama

Suat SAHINLER ve Özkan GÖRGÜLÜ

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Dr. Sewall Wright tarafından 1921 yılında, etkisi belirlenen değişken dışındaki bağımsız değişkenler sabit olduğunda, bağımlı değişkende gözlenen standart sapmanın bağımsız değişkenden kaynaklanan kısmi olarak tanımlanan path katsayısı (Pedhazur, 1997), basta ziraat olmak üzere birçok bilim alanında verim ve verim öğeleri arasındaki etkileşimleri tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar, verim ve verim öğeleri arasında doğrudan, dolaylı, U ve S etkisi olmak üzere dört tip etkileşim olduğunu ve bu etkileşimlerin toplamının korelasyon katsayısına eşit olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada path katsayılarının hesaplanması, değişkenler arasındaki etkileşim şekillerinin tespiti üzerinde durulmuştur. Çalışmada veri olarak Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde yapılan bir denemeye ait bitki boyu (X_1), yaprak eni (X_2), yaprak boyu (X_3) gibi değişkenlerin yaprak alanı (X_4) üzerine yapmış oldukları, doğrudan, dolaylı, U ve S etkileri, bu etkilere ait path katsayıları hesaplanarak sonuçlar yorumlanmıştır. Hesaplamalarda SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Path Katsayısı, Path Analizi, Regresyon Analizi.

Giris

Günümüzde yapılan ıslah çalışmalarının en önemli amacı, üzerinde çalışılan materyalin verim bakımından geliştirilmesidir. Bitki ıslahında ürün, hayvan ıslahında çalışılan materyale göre et, süt, yumurta, vb. verimlerin artırılması araştırmacıların başlıca uğraş alanına girmektedir. Bu konularda yapılan çalışmalar sonucunda verimin, aslında verim öğeleri olarak isimlendirilen diğer bitkisel ve hayvansal özelliklerle yakından ilgili olduğu anlaşılmıştır. Örneğin kuzularda süttan kesim ağırlığına, analara ait canlı ağırlık, cinsiyet, ana yaşı, ananın süt verimi gibi bir çok faktör etki etmektedir. Bununla birlikte verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan etkide bulunmamaktadır. Bir kısmı kendi aralarındaki ilişkiler sonucunda dolaylı olarak etkide bulunmaktadır. Bu nedenle verimle verim öğeleri arasındaki ilişkilerin tümünün basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilmesi olanaksızdır. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkilenme şekillerinin birbirinden ayrılması ve söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bu amaçla uygulanan istatistik yöntem; esasını çoklu regresyon analizinin oluşturduğu path analizidir (Ikiz ve Sengonca 1978). İncelenen kantitatif karakterin gösterdiği değişimin (standart sapma) yalnız belli bir etkenden ileri gelen kısmı, o etkene ait path (iz) katsayısı olarak tanımlanır ve P harfiyle gösterilir (Düzgünes ve ark. 1996). Bu katsayılar söz konusu karakterin bunu etkileyen faktörlerden her birine ayrı ayrı ve bir arada ne derece bağlı olduğunu, başka bir ifadeyle doğrudan ve dolaylı ilişkilerinin derecesini gösterirler. Ortaya konan path analizi tekniği 1921 yılında Amerikalı genetikçi Dr. Sewall Wright tarafından, sonradan diğer araştırmacılar ve bilhassa Li tarafından geliştirilerek bir çok konuya uygulanabilir hale getirilmiştir (Düzgünes ve ark. 1996).

Path analizinin en zor ve en önemli kısmı path diyagramının olusturulmasıdır. Path diyagramı sayısal analizler için gerekli olmamasına rağmen, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin ortaya konulması açısından oldukça kullanışlıdır (Pedhazur 1997). Diyagramı oluşturan araştırmacının konuya çok iyi hakim olması gerekmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin yanlış gösterilmesi sonucunda analiz yapıldığında etkilerin toplamı, toplam korelasyonu vermeyip toplam korelasyondan önemli bir sapma göstermektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde yapılan bir denemeye ait 100 adet gözlem değeri (EK.1) kullanılmıştır. Mevcut verilerin istatistikî analizleri SPSS istatistik paket programının (1999) ile yapılmıştır.

Yöntem

Her istatistik analiz tekniğinde olduğu gibi path analizi tekniğinin de bazı önemli varsayımları vardır. Bu varsayımlar;

- 1) Modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler, doğrusal, eklenebilir ve sebep sonuç ilişkisine dayanmalıdır.
- 2) Model içerisindeki hatalar kendi aralarında ve modeldeki diğer değişkenlerle ilişkili olmamalıdır.
- 3) Tek yönlü bir sebep akışı olmalıdır.
- 4) Ölçümler kantitatif değişkenlerden elde edilmiş olmalıdır.
- 5) Ölçümler hatasız olarak yapılmalıdır (Anonim, 2000 a).

Path katsayılarının hesaplanması

Daha önce yapılan tanıma dayanarak, X bağımsız değişkenindeki bir birim sapmanın Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu etki;

$$P_{yx} = b \frac{S_x}{S_y} \quad (1)$$

şeklinde gösterilir. Burda;

P_{yx} : X bağımsız değişkeninin Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı.

$$S_x = \sqrt{\left[\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} \right]} = \sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n} \right]} = \sqrt{S_{xx}} \quad (2)$$

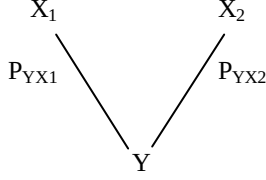
$$S_y = \sqrt{\left[\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n} \right]} = \sqrt{\left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} \right]} = \sqrt{S_{yy}} \quad (3)$$

b : Kısmi regresyon katsayısını göstermektedir.

İncelenen karakteri (neticeyi) etkileyen faktörlerle (sebepler) ilgili olarak iki durum söz konusudur. Bunlardan birincisi sebep değişkenleri arasında herhangi bir ilişki

olmaması (Sekil 1), ikincisi ise sebep degiskenlerinin birbirleriyle iliskili olduklari durumdur (Sekil 2).

Sekil 1 incelendiginde sebep degiskenleri X_1 ve X_2 arasinda herhangi bir iliski olmadigi görülmektedir. X_1 ve X_2 degiskenlerinin Y degiskeni üzerinde yapmis oldugu etki Esitlik 4'te verilen çoklu regresyon denklemi ile gösterilebilir;



Sekil 1. Birbirleriyle iliskisi olmayan X_1 ve X_2 faktörleri ile netice (Y) arasındaki ilişkiler.
Figure 1. The relations between X_1 and X_2 factors uncorrelated each other and result.

$$Y = b_1 X_1 + b_2 X_2 \quad (4)$$

Y degiskeninde meydana gelen toplam varyasyon, varyasyona neden olan kaynaklara ayrildiginda,

$$s_y^2 = b_1^2 s_{x_1}^2 + b_2^2 s_{x_2}^2 \quad (5)$$

esitligi elde edilir. Burada; s_y^2 ; Esitlik 3 ile elde edilen Y degiskenine ait varyansi, $s_{x_1}^2$ ve $s_{x_2}^2$; Esitlik 2 ile elde edilen birinci ve ikinci X degiskenine ait varyansi, b 'ler ise kısmi regresyon katsayılarını göstermektedir. Bes nolu esitligin her iki tarafı s_y^2 'ye bölünürse;

$$\frac{s_y^2}{s_y^2} = b_1^2 \frac{s_{x_1}^2}{s_y^2} + b_2^2 \frac{s_{x_2}^2}{s_y^2} \quad (6)$$

esitligi elde edilir. Bu esitligin sol tarafı 1'e esit olur. Esitligin sag tarafı ise sirasiyla X_1 ve X_2 degiskenlerinin, Y degiskeninde meydana getirdikleri varyasyondaki paylarını göstermektedir. Buradan,

$$1 = b_1^2 \frac{s_{x_1}^2}{s_y^2} + b_2^2 \frac{s_{x_2}^2}{s_y^2} \quad (7)$$

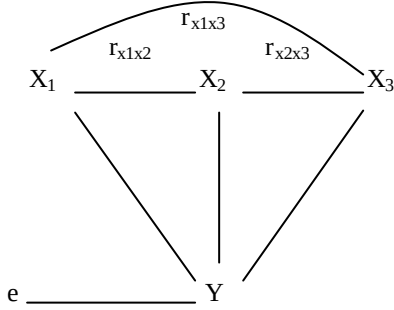
esitligi elde edilir. Bu esitligin saginda kalan birinci terim, X_1 degiskeninin Y degiskeni üzerinde yapmis oldugu etkiyi (P_{yx_1}), ikinci terim ise X_2 degiskeninin Y degiskeni üzerinde yapmis oldugu etkiyi (P_{yx_2}) göstermektedir. Her iki terim de ayni zamanda standardize edilmiş regresyon katsayılarıdır ve Esitlik 1'deki Path katsayısı tanımını vermektedirler. Yani;

$$P_{yx_1} = b_1 \frac{s_{x_1}}{s_y}; P_{yx_2} = b_2 \frac{s_{x_2}}{s_y} \quad (8)$$

Buraya kadar anlatılanlardan, path katsayılarının aslında standardize edilmiş regresyon katsayıları olduğu görülmektedir ve P_{yx_1} ; X_1 sebebinin bir standart sapma degismesi ile Y neticesinde kendi standart sapması cinsinden meydana gelecek degisme

miktari olarak tanımlanır. Daha önce yapılan tanımlamaya da uygun olan bu tanım aynı zaman da regresyon katsayısının tarifine de uymaktadır (Düzgünes ve ark. 1996).

Eğer X_1 ve X_2 degiskenleri Sekil 2' de olduğu gibi bagimli degiskenler ise degiskenler arasında birde kovaryans etkisi görülecektir.



Sekil 2. Birbirleri ile ilişkisi olan X_1, X_2 ve X_3 faktörleri ile netice (Y) arasındaki ilişkiler.
Figure 2. The relations between X_1, X_2 and X_3 factors uncorrelated each other and result.

Sekil 2'deki X_1, X_2 ve X_3 bağımsız degiskenlerinin Y bağımlı degiskeni ile olan ilişkileri çoklu regresyon denklemi,

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e \quad (9)$$

ile gösterilebilir. Y bağımlı degiskeninde gözlenen varyasyon, kaynaklarına parçaladığında bu kaynaklar içinde bu degiskenlerde gözlenen varyansın dışında, X_1, X_2 ve X_3 degiskenleri arasında karşılıklı ilişki olduğundan degiskenler arasında kovaryans da mevcuttur ve bu durum,

$$s_Y^2 = b_1^2 s_{X_1}^2 + b_2^2 s_{X_2}^2 + b_3^2 s_{X_3}^2 + 2Cov(X_1, X_2) + 2Cov(X_1, X_3) + 2Cov(X_2, X_3) \quad (10)$$

ile gösterilebilir. Bu durumda, X_1 degiskeni ile Y degiskeni arasında gözlenen korelasyon ;

$$r(X_1, Y) = \frac{COV(X_1, b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e)}{\sqrt{Var(X_1).Var(Y)}} \quad (11)$$

ile elde edilir. Esitlik 11'deki X_1 degiskeninin diğer degiskenlerle olan kovaryansı parçaladığında 12 nolu esitlik elde edilir.

$$r(X_1, Y) = \frac{Cov(X_1, X_1)}{\sqrt{V(X_1).V(Y)}} + \frac{Cov(X_1, X_2)}{\sqrt{V(X_1).V(Y)}} + \frac{Cov(X_1, X_3)}{\sqrt{V(X_1).V(Y)}} + \frac{Cov(X_1, e)}{\sqrt{V(X_1).V(Y)}} \quad (12)$$

Burada; $Cov(X_1, X_1) = V(X_1)$, $Cov(X_1, e) = 0$ ' dir (Varsayımından dolayı)

X_1 ve X_2 degiskenleri arasındaki korelasyon;

$$r(X_1, X_2) = \frac{Cov(X_1, X_2)}{s_{X_1} \cdot s_{X_2}} \quad (13)$$

ile hesaplanır. Esitlik 13'de içler dışlar çarpımı yapıldığında,

$$Cov(X_1, X_2) = r(X_1, X_2) s_{X_1} s_{X_2} \quad (14)$$

elde edilir. Bulunan bu değerler 12 nolu esitlikte yerine konduğunda,

$$\begin{aligned}
r(X_1, Y) &= \frac{s_{X_1}^2}{s_{X_1} \cdot s_Y} + \frac{r(X_1, X_2) \cdot s_{X_1} \cdot s_{X_2}}{s_{X_1} s_Y} + \frac{r(X_1, X_3) s_{X_1} \cdot s_{X_3}}{s_{X_1} s_Y} + 0 \\
&= \frac{s_{X_1}}{s_Y} + r(X_1, X_2) \frac{s_{X_2}}{s_Y} + r(X_1, X_3) \frac{s_{X_3}}{s_Y}
\end{aligned} \quad (15)$$

esitliği elde edilir. Esitlik 15, path katsayıları cinsinden ifade edilirse,

$$r(X_1, Y) = P_{YX_1} + r_{X_1 X_2} \cdot P_{YX_2} + r_{X_1 X_3} \cdot P_{YX_3} \quad (16)$$

elde edilir. Görüldüğü gibi X_1 değişkeni ile Y değişkeni arasında üç yoldan etkileşim vardır.

- 1) X_1 'in Y üzerindeki doğrudan etkisi (P_{YX_1}).
- 2) X_1 'in X_2 üzerinden olan dolaylı etkisi ($r_{X_1 X_2} \cdot P_{YX_2}$)
- 3) X_1 'in X_3 üzerinden olan dolaylı etkisi ($r_{X_1 X_3} \cdot P_{YX_3}$)

Aynı yaklaşımla X_2 ve X_3 değişkenleri ile Y değişkeni arasındaki etkileşimler bulunduğunda,

$$r(X_2, Y) = r_{X_1 X_2} \cdot P_{YX_1} + P_{YX_2} + r_{X_2 X_3} \cdot P_{YX_3} \quad (17)$$

$$r(X_3, Y) = r_{X_1 X_3} \cdot P_{YX_1} + r_{X_2 X_3} \cdot P_{YX_2} + P_{YX_3} \quad (18)$$

esitlikleri elde edilir. 16,17 ve 18 nolu esitlikler matris notasyonu ile,

$$A = B \cdot C \quad (19)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

$$A = \begin{bmatrix} r(X_1, Y) \\ r(X_2, Y) \\ r(X_3, Y) \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} r_{X_1 X_1} & r_{X_1 X_2} & r_{X_1 X_3} \\ r_{X_2 X_1} & r_{X_2 X_2} & r_{X_2 X_3} \\ r_{X_3 X_1} & r_{X_3 X_2} & r_{X_3 X_3} \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} P_{YX_1} \\ P_{YX_2} \\ P_{YX_3} \end{bmatrix}$$

olup A ; ilişkisini incelediğimiz değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarından oluşan vektörü; B ; üç denklemde de yer alan korelasyon katsayılarından oluşan vektörü ve C ; path katsayılarından oluşan vektörü göstermektedir.

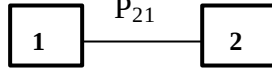
Esitlik 20'de, bir matrisin tersi ile kendisinin çarpımı birim matrisi vereceğinden, path katsayıları vektörü C ; B matrisinin tersi ile A matrisinin çarpımına eşit olup (Sirali ve Kayaalp 1995),

$$C = B^{-1} \cdot A \quad (20)$$

şeklinde hesaplanır.

Değişkenler arasında görülen etkileşimler ve değişken tipleri

Path analizine tabi tutulan değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U, ve S olmak üzere dört değişik etki mevcuttur. Bir değişkenin arada başka bir değişken olmaksızın yapmış olduğu etkiye doğrudan etki denir.



Sekil.3. Doğrudan etki (DE) gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Figure 3. The path diagram of the variables have direct effect.

Sekil 3’de birinci değişkenin ikinci değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{21}) iki değişken arasındaki korelasyon katsayısına esittir. Bir diğer ifadeyle,

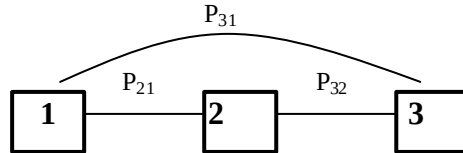
$$r_{12} = P_{21} \quad (21)$$

dir.

Sekil 4 de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) 21 nolu esitlikte gösterildiği gibi değişkenler arasındaki korelasyona esit değildir. Bunun nedeni değişkenler arasında Sekil 3 de olduğu gibi sadece doğrudan etkileşim değil, bunun yanında dolaylı etkileşimin söz konusu olmasıdır. Bu etkilerin toplamı bir ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısına esittir. Sekil 4’ de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi, bu iki değişken arasındaki path katsayısına (P_{31}) esittir. Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerine yapmış olduğu dolaylı etki ise birinci değişkenin ikinci değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına esittir ($IE = P_{21} \cdot P_{32}$). Buradan ,

$$\begin{aligned} r_{13} &= DE + IE \\ &= P_{31} + P_{21} \cdot P_{32} \end{aligned} \quad (22)$$

şeklinde doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı olacaktır.



Sekil.4. Dolaylı etki (IE) gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Figure 4. The path diagram of the variables that have indirect effect(IE).

Sebeup değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim söz konusu olduğunda ortaya çıkan etkiye U etkisi denir. Sekil 5’de birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde; birinci değişken üçüncü değişken üzerinde hem doğrudan etkiye hem de birinci değişkenle ikinci değişken arasında karşılıklı etkileşim bulunduğundan U etkisine sahip olduğu görülür. Sekil 5’de, birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına esittir($DE = P_{31}$). Birinci değişkenin ikinci değişken üzerinden yapmış olduğu U etkisi ise bir ve ikinci değişkenler

arasındaki korelasyon katsayısı ile ikinci degiskenin üçüncü degisken üzerinde yapmiş olduğu dogrudan etkiyi gösteren path katsayisinin çarpimina esittir($UE = r_{12} \cdot P_{32}$).

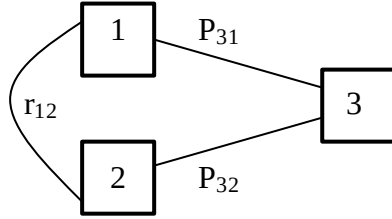
$$r_{13} = DE + UE \quad (23)$$

$$= P_{31} + r_{12} \cdot P_{32}$$

Aynı durum ikinci degisken ile üçüncü degisken arasındaki etkileşim incelendiginde de gözlenmektedir.

$$r_{23} = DE + UE \quad (24)$$

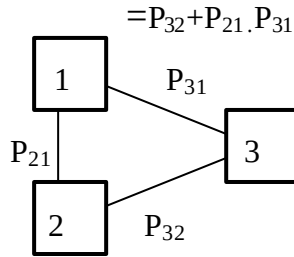
$$= P_{32} + r_{12} \cdot P_{31}$$



Sekil 5. U etkisi gösteren degiskenlere ait path diyagramı.
Figure 5. The path diagram of the variables that have U effect.

İliskisi inceledigimiz degiskenlerin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep degiskeni oldugunda görülen etkiye S etkisi denir (Ender 1999). Sekil 6'da yer alan ikinci degisken üçüncü degiskeni iki sekilde etkilemektedir. Bunlardan birincisi, ikinci degiskenin üçüncü degiskene yapmiş olduğu dogrudan etki, ikincisi ise birinci degiskenin, ikinci ve üçüncü degiskenin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep degiskeni olmasından kaynaklanan S etkisidir. Sekil 6'da birinci degiskenin üçüncü degisken üzerindeki dogrudan etkisi degiskenler arasındaki path katsayısına esittir($DE = P_{31}$). İkinci degiskenin üçüncü degisken üzerindeki S etkisi ise; birinci degiskenin üçüncü degisken üzerinde yapmiş olduğu dogrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{31}) ile birinci degiskenin ikinci degisken üzerindeki dogrudan etkisini gösteren path katsayisinin(P_{21}) çarpimina esittir ($SE = P_{21} \cdot P_{31}$). Bu etkilerin toplamı ikinci degisken ile üçüncü degisken arasındaki korelasyon katsayısına esittir.

$$r_{23} = DE + SE \quad (25)$$



Sekil 6. S etkisi gösteren degiskenlere ait path diyagramı.
Figure 6. The path diagram of the variables that have S effect.

Path analizde, model içerisindeki hiçbir degiskenden etkilenmeyen degiskene dis degisken, model içerisindeki degiskenlerden en az birisinden etkilenen degiskene ise iç degisken denir. Bu durumda Sekil 6.'da yer alan birinci degisken dis degisken, ikinci ve üçüncü degisken ise iç degiskenlerdir.

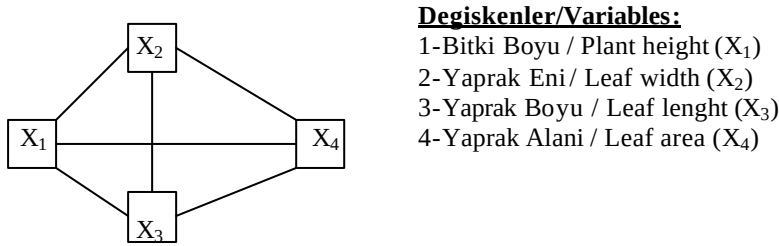
Bulgular ve Tartisma

Daha öncede deginildigi gibi path katsayilari aslinda standardize edilmiş regresyon katsayilardir. Bu nedenle SPSS, MINITAB gibi gelişmiş istatistik programlari path analizi için ayrı bir menü içermemektedir. Regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik programi kullanilarak path katsayilari kolaylıkla bulunabilme ktedir (Anonim 2000b).

Path katsayilari iki şekilde bulunabilir. Bunlardan birincisi arastirici elindeki verileri hiçbir degisiklige tabii tutmadan regresyon analizi yapar elde ettigi standardize edilmiş regresyon katsayilari path katsayilarina esittir. İkinci yol arastirici önce verileri standartlastirir, daha sonra regresyon analizi yapar, bu durumda elde ettigi regresyon katsayilari path katsayilarina esittir.

Yalniz bu programlar araciligiyla regresyon analizi yapılırken tüm degiskenler modele dahil edilerek tek bir analiz yapılır. Halbuki path katsayilari hesaplanirken bagimli degisken, dogrudan ve dolayli etkileri olan bagimsiz degiskenle birlikte analize alinarak bu degiskenler arasindaki path katsayilari hesaplanir. Bu nedenle birden fazla analiz yapılmasi gerekir (Pedhazur 1997). Ayrica bulunan bu path katsayilari sadece dogrudan etkileri vermektedir. Diger etkiler ise, path diyagraminin yapisina göre yöntem bölümündeki yaklasimla hesaplanir.

Giris kisiminda belirtildigi gibi path analizinin en zor kisimi path diyagraminin olusturulmasidir. Mataryel kisiminda bahsedilen ve Ek.1'de verilen verilere ait path diyagrami (Sekil 7) incelenirse; bitki boyu (X_1), yaprak eni (X_2) ve yaprak boyu (X_3), yaprak alanı (X_4) üzerinde dogrudan etkiye sahiptir. Bunun yaninda yaprak eni (X_2) ve yaprak boyu (X_3) arasinda karsilikli etkileşim bulundugundan, yaprak eni (X_2) ile yaprak alanı (X_4) arasinda U etkisi mevcuttur. Bu etkilerin disinda yaprak eni (X_2) ile yaprak alanı (X_4) arasinda bitki boyunun (X_1) hem yaprak eni (X_2) hem de yaprak alanini (X_4) etkileyen ortak bir sebep degiskeni olmasindan dolayi S etkisi mevcuttur. Yaprak boyu (X_3) ile yaprak alanı (X_4) arasinda da bu etkileşimlere benzer etkiler mevcuttur. Ayrica bitki boyu (X_1), yaprak eni (X_2) ve yaprak alanini (X_4) dogrudan etkilemektedir.



Sekil 7. Örnek verilere ait path diyagrami
 Figure 7.The path diagram of sample data

Path katsayılarının hesaplanması:

Materyal kısmında bahsedilen örnek verilere ait path katsayıları yöntem kısmında bahsedilen 1 nolu eşitlik kullanılarak hesaplanabildiği gibi regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik paket programı vasıtasıyla da hesaplanabilir.

Bitki boyunun yaprak alanı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki;

$$P_{41} = b_1 \cdot \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_4X_4}}} \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 590,8051 \\ S_{X_4X_4} = 26418,0939 \\ b_1 = 0,611 \end{array}$$

$$= 0,611 \sqrt{\frac{590,8051}{26418,0939}}$$

$$= 0,091$$

Yaprak eninin yaprak alanı üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{42} = b_2 \cdot \sqrt{\frac{S_{X_2X_2}}{S_{X_4X_4}}} \quad \begin{array}{l} S_{X_2X_2} = 18,3477 \\ S_{X_4X_4} = 26418,0939 \\ b_2 = 13,858 \end{array}$$

$$= 13,858 \sqrt{\frac{18,3477}{26418,0939}}$$

$$= 0,365$$

Yaprak boyunun yaprak alanı üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{43} = b_3 \cdot \sqrt{\frac{S_{X_3X_3}}{S_{X_4X_4}}} \quad \begin{array}{l} S_{X_3X_3} = 74,8153 \\ S_{X_4X_4} = 26418,0939 \\ b_3 = 9,424 \end{array}$$

$$= 9,424 \sqrt{\frac{74,8153}{26418,0939}}$$

$$= 0,502$$

Bitki boyunun yaprak eni üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi (P_{21}) hesaplarken bitki boyu bağımsız, yaprak eni ise bağımlı değişken şeklinde düşünülerek regresyon katsayısı hesaplanır. Bu analiz sonucunda elde edilen regresyon katsayısı b'_1 ile gösterilmiştir.

$$P_{21} = b'_1 \cdot \sqrt{\frac{S_{X_3X_3}}{S_{X_2X_2}}} \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 590,8051 \\ S_{X_2X_2} = 18,3477 \\ b'_1 = 0,09541 \end{array}$$

$$= b'_1 \sqrt{\frac{590,8051}{18,3477}}$$

$$= 0,541$$

Bitki boyunun yaprak boyu üzerine yapmış olduğu etkide (P_{31}) yukarıdaki yaklaşımla hesaplanır. Yaprak boyu bağımlı, bitki boyu bağımsız değişken şeklinde düşünülerek regresyon katsayısı hesaplanır. Hesaplanan bu regresyon katsayısı b_1'' ile gösterilmiştir.

$$P_{31} = b_1'' \cdot \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_3X_3}}} \quad \begin{aligned} S_{X_1X_1} &= 590,8051 \\ S_{X_3X_3} &= 74,8153 \\ b_1'' &= 0,154 \end{aligned}$$

$$= 0,154 \sqrt{\frac{590,8051}{74,8153}}$$

$$= 0,433$$

Değişkenler arasındaki etkileşimlerin derecelerini gösteren path katsayıları yukarıda bahsedilen yolları kullanarak bulunabileceği gibi regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik paket programı kullanılarak da bulunabilir. Bu çalışmada, bu amaçla materyal kısmında bahsettiğimiz SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

Bitki boyu (X_1), yaprak boyu (X_2) ve yaprak eninin (X_3) yaprak alanı (X_4) üzerine yapmış oldukları etkiler bulunmak istendiğinde, bu değişkenlerin tamamı (X_1, X_2, X_3) bağımsız değişken, yaprak alanı ise bağımlı değişken olarak regresyon analizine tabii tutulur. Analiz sonucunda bulunan standardize edilmiş regresyon katsayıları sırayla bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde yapmış oldukları etkinin derecesini gösteren path katsayılarına esittir.

Çizelge 1. Yaprak alanı bağımlı değişken olduğunda yapılan regresyon analiz sonucu
Table 1. Regression analysis result when leaf area is dependent variable.

Bagimsiz Değişkenler (Independent Variables)	Standardize Edilmemiş Beta (Unstandardized Beta)	Beta'nin Standart Hatasi (Std. Error)	Standardize Edilmiş Beta (Standardized Beta)	t	Önem Seviyesi (Sig.)
Bitki Boyu	0,611	0,380	0,091	1,608	,111
Yaprak Boyu	9,424	1,723	0,502	5,470	,000
Yaprak Eni	13,858	3,729	0,365	3,716	,000

Bagimli Degisken : Yaprak alanı

Çizelge 1' de yer alan standardize edilmiş regresyon katsayıları, Esiitlik yardımıyla hesaplanan bitki boyu, yaprak eni, yaprak boyunun yaprak alanı üzerine yapmış oldukları doğrudan etkilerdir.

$$P_{41} = 0,091$$

$$P_{42} = 0,365$$

$$P_{43} = 0,502$$

Bitki boyunun yaprak eni üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için bitki boyu (X_1) bağımsız değişken, yaprak eni ise bağımlı değişken olarak regresyon analizine tabii tutulur.

Çizelge 2. Yaprak eni bagimli degisken olarak alindiginda yapilan regresyon analiz sonuçlari

Table 2. Regression analysis result when leaf width is dependent variable.

Bagimsiz Degiskenler (Independent Variables)	Standardize Edilmemis Beta (Unstandardized Beta)	Beta'nin Standart Hatasi (Std. Error)	Standardize Edilmis Beta (Standardized Beta)	t	Önem Seviyesi (Sig.)
Bitki Boyu	9,541E-02	0,015	0,541	6,375	,000

Bagimli Degisken: Yaprak Eni

Analiz sonucunda (Çizelge 2) bulunan standardize edilmiş regresyon katsayıları bitki boyunun yaprak eni üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiye (Esitlik 29) esittir.

$$P_{21}=0,541$$

Bitki boyunun yaprak boyu üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için bitki boyu (X_1) bağımsız değişken, yaprak boyu ise bağımlı değişken olarak regresyon analizine tabii tutulur

Çizelge 3. Yaprak boyu bagimli degisken olarak alindiginda yapilan regresyon analiz sonuçlari

Table 3. Regression analysis result when leaf length is dependent variable.

Bagimsiz Degiskenler (Independent Variables)	Standardize Edilmemis Beta (Unstandardized Beta)	Beta'nin Standart Hatasi (Std. Error)	Standardize Edilmis Beta (Standardized Beta)	t	Önem Seviyesi (Sig.)
Bitki Boyu	0,154	0,032	0,433	4,759	,000

Bagimli degisken: Yaprak boyu

Analiz sonucunda (Çizelge 3) bulunan standardize edilmiş regresyon katsayısı bitki boyunun yaprak boyu üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiye esittir.

$$(P_{31}=0,433)$$

Çizelge 4. Degiskenler arasında gözlenen korelasyonlar:

Table 4. The correlations among variables.

Degiskenler (Variables)	Bitki Boyu (Plant Height)	Yaprak Alanı (Leaf Area)	Yaprak Boyu (Leaf Length)	Yaprak Eni (Leaf Width)
Bitki Boyu	1,000	0,506**	0,433**	0,541**
Yaprak Alanı	0,506**	1,000	0,853**	0,843**
Yaprak Boyu	0,433**	0,853**	1,000	0,853**
Yaprak Eni	0,541**	0,843**	0,853**	1,000

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Çizelge 4' de görüldüğü gibi değişkenler (yaprak alanı, yaprak boyu, yaprak eni) arasındaki ilişkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Değişkenler arasında görülen etkileşimler

Bitki boyu yaprak alanı üzerine üç şekilde etkide bulunmaktadır. Bunlar; doğrudan etki, yaprak eni ve yaprak boyu üzerinden yapmış olduğu dolaylı etkiler.

$$r_{14} = DE + IE + IE$$

Bitki boyunun yaprak alanı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki. Bu değişkenler arasındaki path katsayısına esittir .

$$DE = P_{41} = 0.091$$

Bitki boyunun yaprak eni üzerinden yapmış olduğu dolaylı etki, bitki boyunun yaprak eni üzerine yapmış olduğu doğrudan etki (P_{21}) ile yaprak eninin yaprak alanı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{42}) çarpımına esittir .

$$IE = P_{21} * P_{42} = 0.541 * 0.365 = 0.197465$$

Aynı şekilde bitki boyunun, yaprak boyu üzerinden yapmış olduğu dolaylı etki, bitki boyunun yaprak eni üzerine yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) ile yaprak boyunun yaprak alanı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{43}) çarpımına esittir .

$$IE = P_{31} * P_{43} = 0.433 * 0.502 = 0.217366$$

Bu etkilerin toplamı bitki boyu ile yaprak alanı arasındaki toplam korelasyona esittir.

$$\begin{aligned} r_{14} &= DE + IE + IE \\ &= P_{41} + P_{21} \cdot P_{42} + P_{31} \cdot P_{43} \\ &= 0,091 + 0,541 \cdot 0,365 + 0,433 \cdot 0,502 \\ &= 0,506 \end{aligned}$$

Yaprak eninin yaprak alanı üzerine doğrudan etkisi bulunduğu gibi yaprak boyu ile arasındaki korelasyondan kaynaklanan U etkisi ve bitki boyu ile olan S etkisi de bulunmaktadır

Yaprak eninin yaprak alanı üzerindeki doğrudan etkisi değişkenler arasındaki path katsayısına esittir.;

$$DE = P_{42} = 0.365$$

Yaprak eninin yaprak boyu üzerinden yapmış olduğu U etkisi, yaprak eni ile yaprak boyu arasındaki korelasyon katsayısı ile yaprak boyunun yaprak alanı üzerindeki doğrudan etkisi (P_{43}) nin çarpımına esittir.

$$UE = r_{23} * P_{43} = 0.853 * 0.502 = 0.428206$$

Bitki boyunun hem yaprak eni hem de yaprak alanının ortak sebep değişkeni olmasından dolayı ortaya çıkan S etkisi ; bitki boyunun yaprak eni üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısı ile bitki boyunun yaprak alanı üzerine yaptığı doğrudan etkisini gösteren path katsayısının çarpımına esittir.

$$SE = P_{21} * P_{41} = 0.091 * 0.541 = 0.049231$$

Bu etkilerin toplamı yaprak eni ile yaprak alanı arasındaki korelasyona esittir.

$$\begin{aligned} r_{24} &= DE + UE + SE \\ &= P_{42} + r_{23} * P_{43} + P_{21} * P_{41} \\ &= 0.365 + 0.853 * 0.502 + 0.091 * 0.541 \\ &= 0.843 \end{aligned}$$

Yaprak eni ile yaprak boyu arasında gözlenen ilişkilerin aynısı yaprak boyu ile yaprak alanı arasında da görülmektedir.

$$r_{34} = DE + UE + SE$$

$$= p_{43} + r_{23} * p_{42} + p_{31} * p_{41}$$

$$= 0.502 + 0.853 * 0.365 + 0.433 * 0.091$$

$$= 0.853$$

Çizelge 5. İncelenen değişkenler arasında gözlenen etkilerin değerleri ve bu etkilerin toplam korelasyondaki payı.

Table 5. The values of the effects observed among investigated variables and those effects' rates total correlation

A) Bitki Boyu - Yaprak Alanı (Plant Height – Leaf Area)	Etki Değerleri (Effect Values)	Toplamdaki Payı(%) (The Ratio in Total)
1) Doğrudan etkisi	0,091	17,98
2) Yaprak Eni üzerinden dolaylı etkisi	0,197	38,93
3) Yaprak Boyu üzerinden dolaylı etkisi	0,217	42,88
Toplam korelasyon	0,506	100
B) Yaprak Eni - Yaprak Alanı		
1) Doğrudan etkisi	0,365	43,29
2) Yaprak Boyu Üzerinden U etkisi	0,428	50,77
3) Bitki Boyu ile olan S etkisi	0,049	5,81
Toplam korelasyon	0,843	100
C) Yaprak Boyu - Yaprak Alanı		
1) Doğrudan etkisi	0,502	58,85
2) Yaprak Eni üzerinden U etkisi	0,311	36,45
3) Bitki Boyu ile olan S etkisi	0,039	4,57
Toplam Korelasyon	0,853	100

Sonuç olarak path katsayıları gerçekte standardize edilmiş regresyon katsayılarıdır. Araştırmacılar path katsayılarını regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik programı kullanarak veya örnek veri üzerinde gösterilen yolları takip ederek elle hesaplayabilir. Path katsayıları hesaplandıktan sonra değişkenler arasında gözlenen doğrudan, dolaylı, U ve S etkilerini tespit edebilirler. Bu etkilerin toplamı toplam korelasyona esittir. Değişkenler arasında gözlenen bu etkilerin tamamı dikkate alınmadığında etkilerin toplamı değişkenler arasında ki korelasyona eşit olmamaktadır. Değişkenler arasında gözlenen etkileşimlerin doğru bir şekilde tespit edilebilmesi için araştırmacının analize başlamadan önce değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren path diyagramını doğru bir şekilde oluşturmaları gerekmektedir. Path diyagramı yanlış oluşturulduğu takdirde değişkenler arasında varolan bazı etkiler tespit edilememekte, bunun sonucunda değişkenler arasında gözlenen etkilerin toplamı, korelasyon katsayısına eşit çıkmamaktadır.

Örnek veriye ait analiz sonucunda, bitki boyunun yaprak alanı üzerine yapmış olduğu etki istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Bitki boyunun yapmış olduğu etkinin önemli bir kısmı (%81) yaprak eni ve yaprak boyu üzerinden yapmış olduğu dolaylı etkidir. Yaprak eni ile yaprak alanı arasındaki etkileşimde önemli bulunmuş, bu etkileşimin önemli bir kısmı (% 50,77) yaprak eninin yaprak boyu üzerinden yapmış olduğu 'U' etkisinden

kaynaklanmaktadır. Yine yaprak boyunun yaprak alanı üzerinde yapmış oldu etkide istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Path Analysis and An Application

Summary

The path coefficient was defined by Dr. Sewall Wright in 1921 as the part of the observed standard deviation that because of independent variable in the dependent variable when the independent variables are constant except for variable which effect is tried to define (Pedhazur 1997). Now, Path coefficient is used in the many discipline, mainly agriculture to determine the relation between yield and yield components. There are four types of relations (direct, indirect, U and S effects) among variables that applied Path analysis and the sum of these relations is equal to correlation between under the consideration variables.

In this study, we mentioned the determination of path coefficient and relation types among variables. Direct, indirect, U and S the effects and path coefficient of these effects of plant height (X1), leaf width (X2), leaf length (X3) on the leaf area (X4) were calculated and interpreted. Above characters were taken from a study conducted at the Department of Field Crop, University of Mustafa Kemal.

Key Words : Path Coefficient, Path Analysis, Regression Analysis, interactions.

Kaynaklar

- Anonim, 2000a. Path Analysis. <http://luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/Pathan.html>. Erisim tarihi (4.2.2001)
- Anonim, 2000b. Path Analysis. <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/path.htm>. Erisim tarihi (4.12.200)
- Daniel, A., 2000. <http://www.la.utexas.edu/coursematerials/sociology/soc385L/dpowers/path1/path1.htm> l. Erisim tarihi (6.12.2000)
- Düzgünes, O., A. Eliçin, N. Akman, 1996. Hayvan Islahi A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:1437, Ankara, 298 s.
- Ender, P., 1998. www.gseis.ucla.edu/courses/ed230bc1/notes2/path1.html. Erisim tarihi (5.12.2000)
- Ikiz, F., H. Sengonca, 1978. Path Analizi. E.Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1) :1-17.
- Pedhazur, E.J., 1997. Multiple Regression in Behavioral Research, Harcourt Brace College Publishers, Forth Worth, 1057 pp.
- Sirali, R., T. Kayaalp, 1995. Trakya Bölgesi Arıların Bal Verim Özelliği ve Bu Özelliği Etkileyen Bazı Faktörlerin Path Analizi Yöntemi ile Saptanması. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (2): 211-217.

EK 1. Çalışmada İncelenen Veri Grubu.

Appendix 1. The Data Examined in This Study.

Bitki No (Plant Number)	Bitki Boyu (Plant Length) (cm)	Yaprak Alanı (Leaf Area) (cm ²)	Yaprak Boyu (Leaf Length) (cm)	Yaprak Eni (Leaf Width) (cm)	Bitki No (Plant Number)	Bitki Boyu (Plant Length) (cm)	Yaprak Alanı (Leaf Area) (cm ²)	Yaprak Boyu (Leaf Length) (cm)	Yaprak Eni (Leaf Width) (cm)
1	86	98	17,3	8,5	26	113	322	40	14,5
2	95	126	21,2	8,4	27	170	290	26	15
3	90	156	20,8	10,6	28	160	250	27	13,5
4	95	205	23,5	11	29	129	290	30	13,8
5	125	109	20,5	8,1	30	144	244	27	13,4
6	136	220	24,7	12,5	31	180	186	24	11,5
7	109	210	26,3	11,5	32	95	289	28,7	14
8	110	169	23	10,7	33	95	120	19	9,5
9	123	111	19,5	8,2	34	100	144	21,3	9,8
10	98	120	21,8	8,2	35	115	110	18,1	8,8
11	90	155	22,5	9	36	108	166	22,3	10,2
12	80	90	18,5	7,4	37	85	120	19,7	8,8
13	83	135	20,5	9,8	38	125	123	19	9,2
14	89	125	20,6	9,8	39	120	150	21,5	9,8
15	92	115	19,8	9	40	117	135	20	9,7
16	96	129	19,5	10,4	41	124	150	21,5	9,3
17	100	136	21	10,5	42	90	124	20	9,2
18	102	113	21,5	8,2	43	132	166	16	11
19	103	104	20,7	7,8	44	92	184	25	10
20	75	105	20,4	8,3	45	89	179	24	10,5
21	86	99	20,5	8	46	106	105	20,5	10
22	135	360	31,2	16,5	47	110	128	28	10
23	147	260	29,5	12,5	48	76	284	19	8,2
24	140	269	27	14	49	105	162	20	8,6
25	135	320	30	15,2	50	127	203	21	12

Bitki No (Plant Number)	Bitki Boyu (Plant Length) (cm)	Yaprak Alani (Leaf Area) (cm ²)	Yaprak Boyu (Leaf Length) (cm)	Yaprak Eni (Leaf Width) (cm)	Bitki No (Plant Number)	Bitki Boyu (Plant Length) (cm)	Yaprak Alani (Leaf Area) (cm ²)	Yaprak Boyu (Leaf Length) (cm)	Yaprak Eni (Leaf Width) (cm)
51	150	660	38,5	19,4	76	109	240	36,5	9,5
52	91	149	30	13,5	77	105	280	35,3	12,6
53	86	181	19	10,5	78	94	458	44	15,8
54	109	500	40	22	79	91	426	42	15
55	105	506	34,5	18	80	113	330	39,5	13,5
56	116	499	42,5	20	81	100	310	36,5	12,5
57	154	594	38	17,5	82	89	333	31	10,3
58	184	404	41,5	21	83	105	315	40	13
59	126	567	31	14	84	103	170	36,5	12,3
60	130	464	38	19	85	136	493	43	21
61	121	608	39,5	18,5	86	139	363	40,5	21
62	131	588	39	19,5	87	136	435	44	22,4
63	132	307	41,9	21	88	125	500	46	23
64	114	273	28	14,5	89	136	513	38,5	14,7
65	120	245	25,7	14,3	90	109	222	25	12,5
66	130	330	30,5	16,4	91	110	418	30,5	16
67	127	270	26	14,7	92	123	284	31,5	16
68	118	344	31	15,8	93	98	258	34	17
69	85	430	34,7	18	94	100	525	35,5	19
70	110	393	32	17,5	95	150	424	39,8	17,8
71	110	341	30	16,7	96	156	475	43	22
72	115	386	33	17,5	97	170	650	38	19
73	108	210	24,5	12,6	98	180	514	33	16,5
74	140	700	44,8	16,5	99	127	370	32,5	21,2
75	150	570	47	19,4	100	150	693	50,3	20,5

Biçim Zamani ve Biçim Yüksekliğinin Yumrulu Arpa (*Hordeum bulbosum* L.) Bitkisinde Ot Verimi ve Kök Gelismesine Etkisi Üzerinde Bir Arastirma

Ersin CAN¹,Saban YILMAZ¹,Nafiz ÇELIKTAS²,Rüstü HATİPOĞLU² ve Ibrahim ATIS¹

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Balcalı/ADANA

Özet

1998 yılında saksı denemesi olarak sürdürülen bu çalışmada; biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa (*Hordeum bulbosum* L.) bitkisinde verim ve kök gelişmesine etkileri incelenmiştir.

Saksı denemeleri, üç tekrarlamalı tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış ve yürütülmüştür. Ana parselleri üç farklı biçim zamanı (bitkiler 15 cm, 30 cm ve 45 cm bitki boyuna eriştiğinde biçim) ve alt parselleri biçim yükseklikleri (5 cm, 7,5 cm ve 10 cm) oluşturmıştır.

Arastırma sonuçları; en yüksek kardan sayısı, yaş ot, kuru ot ve kök veriminin bitkinin 45 cm bitki boyuna eriştiğinde yapılan biçim zamanından elde edildiğini ancak, bitki 30 cm bitki boyuna eriştiğinde yapılan biçime göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Farklı biçim yüksekliklerinin bitkide; kardan sayısı ,yaş ot, kuru ot ve kök verimini önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yumrulu Arpa (*Hordeum bulbosum* L.), Biçim Zamanı, Biçim Yüksekliği

Giriş

Ülkemiz yüzeyinin yaklaşık 1/4'nü kaplayan meralarımız, yıllardan beri süregelen bilinçsiz bir kullanım sonucu bozulmuş ve verimsiz alanlar haline gelmişlerdir. Nitekim, yapılan araştırmalar; bugün mera olarak kullanılan alanların kuru ot verimlerinin bölgelere göre değişmek üzere 30-90 kg/da, bitki ile kaplı alan yüzdelерinin % 10-27 arasında değiştiğini göstermiştir (Bakır ve Açıkgöz, 1976). Yine bu araştırmalarda, meralarımızın verimini oluşturan bitkilerin çoğunluğunu hayvanların yararlanamadığı dikenli bitkiler, çalılar ve yabancı otların oluşturduğu ortaya çıkmıştır (Bakır 1970, Erkun 1971, Erkun 1972, Yılmaz 1977, Tükel 1981).

Dogal çayır-meralarımızın bugünkü genel durumunu yansıtan bu görünüm, bitki büyüme ve gelişmesi açısından ekolojik koşulların en uygun olduğu bölgelerimizden birisi olan Çukurova bölgesinde yer alan meralar için de farklılık göstermemektedir.

Ülke genelinde olduğu gibi, bölgedeki meralarda da yıllardan beri süren zamansız ve asiri otlatma lezzetli bitkilerin mera üzerinde yalnızca hayvanların ulaşamadığı yerlerde kalmasına ve sonuç olarak ta bu alanların taslık, kayalık verimsiz alanlar haline gelmesine neden olmuştur.

Bölgedeki meraların yeniden bol ve kaliteli yem üretir duruma getirilebilmeleri için uygun ıslah yöntemleri kullanarak geliştirilmeleri gerekmektedir. Bölgedeki meralarda sürdürülen araştırmalarda; dinlendirme, gübreleme ve kontrollü yakma gibi ıslah yöntemlerinin bölge meralarının ıslahında kullanılabileceğini, ancak bunların tek başlarına

ekonomik ve etkin yöntemler olmadığını göstermiştir (Tükel ve Hatipoğlu 1987, 1990). Benzer vejetasyonlara sahip ülkelerde sürdürülen mera ıslahı çalışmalarında, çalı temizliğini izleyen dogal tohumlama veya yeniden ekim yöntemlerinin söz konusu ülkelerde basarılı olduğu görülmektedir (Tükel ve ark. 1996).

Yembitkisi çeşitlerinin geliştirilmesinde yabancı populasyonlar, mevcut çeşitler ve yabancı çeşitler materyal olarak kullanılabilir. Birçok bitkinin anavatanı olan Türkiye yabancı yembitkisi populasyonu açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca yembitkileri çeşitlerinin geliştirilmesinde bölgedeki dogal vejetasyonda bulunan yabancı populasyonlardan yararlanılması, bölge dışından getirilecek materyale göre daha avantajlıdır. Çünkü bu bitkiler, bölgenin ekolojik koşullarına tamamen ve hatta kalıtsal olarak adapte olmuşlardır.

Bugdaygil yembitkileri, çok yönlü kullanım alanları ile insan yaşamında büyük bir öneme sahiptirler. Bu bitkiler bir taraftan hayvan yemi olarak kullanılırlar. Diğer taraftan çevre düzenleme ve toprak muhafazası açısından büyük önem tasirlar.

Dogal bitkilerin belirtilen amaçlarla kullanılmasının önerilmesinden önce bu bitkilerin gübreleme, sulama ve biçme gibi uygulamalara tepkilerinin saptanması da gerekmektedir.

Tükel ve Hatipoğlu (1997) otu bitkilerden olan yumrulu arpa (*Hordeum bulbosum* L.)'nin Çukurova Bölgesindeki makiliklerde yaygın olarak bulunduğunu belirtmişler ve Tatlı (1988)' da bu bitkinin 50-100 cm boyunda, çokyıllık, ot veriminin ve ot değerinin orta düzeyde olduğunu, kayalık yamaçlarda, steplerde, orman ve tarla kenarlarında ortaya çıktığını bildirmektedir.

Bu araştırmada, biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa (*Hordeum bulbosum* L.) bitkisinde verim ve verim öğelerine etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitki materyali olarak; 1998 yılında Hatay ili Mustafa Kemal Üniversitesi Kampüs alanına yakın dogal meralardan toplanan yumrulu arpa (*Hordeum bulbosum* L.) bitkisi kullanılmıştır.

Yumrulu arpa bitkisinde 3 adet kardesi bulunan kök klonları alınmıştır. Alınan klonlar ayrı ayrı her saksıya bir klon bitkisi olacak şekilde içlerine harç toprağı (2 kısım tarla toprağı+1 kısım yanmış ahır gübresi ile hazırlanmış) doldurulmuş 22x18x25 cm boyutlarındaki saksılara dikilmiştir. Saksılar ısıtma yapılmayan bir sera içine yerleştirilmiş ve deneme bu koşullarda sürdürülmüştür. Sıcaklığın artmasıyla bitkiler sera dışına taşınmıştır. Deneme boyunca, gerekli oldukça bitkiler sulanmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında 3 tekrarlamalı bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak planlanmıştır. Ana parselleri biçim zamanları (bitkiler 15 cm, 30 cm ve 45 cm bitki boyuna eriştiğinde biçim) alt parselleri biçim yükseklikleri (5 cm, 7.5 cm ve 10 cm) oluşturmıştır.

Bitkiler biçim zamanına geldiğinde, her saksıda kardes sayısı, yas ot verimi ve yas ot 78 °C'de 24 saat süre ile kurutulduktan sonra tartılarak, kuru ot verimi saptanmıştır. Ayrıca, son biçimde saksılardaki toprak bir elek üzerinde su ile yıkanarak, kökler ayrılmış ve her saksıda elde edilen kökler 78 °C'de 24 saat süre ile kurutulduktan sonra tartılarak, kuru kök ağırlığı saptanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler MSTATC istatistik paket programından yararlanılarak analiz yapılmıştır ve önemli çıkan ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kardes sayısı

Biçim zamanı, kardes sayısını önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 1). Ancak, biçim zamanı X biçim yüksekliği interaksyonunun etkisi de istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Çizelge 1. Biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa bitkisinde kardes sayısına etkisi (adet/saksı).

Table 1. The effect of cutting time and cutting height on the tiller number of bulbous barley (tiller number/flowerpot).

Biçim Zamanı Cutting Time	Biçim Yüksekliği* Cutting Height			Ortalama* Average
	5 cm	7.5 cm	10 cm	
15 cm	4.5 e	7.5 d	7.4 d	6.5 b
30 cm	10.9 bc	12.3 ab	12.2 ab	11.8 a
45 cm	14.4 a	8.9 cd	12.3 ab	11.9 a
Ortalama / Average	9.9	9.6	10.7	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0,05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklıdır.

* Different letters indicate the significant differences at $p \leq 0,05$ in LSD test.

Çizelgede izlendiği gibi, biçim zamanının bitki 45 cm'ye erisinceye kadar geciktirilmesi kardes sayısında önemli derecede artısa neden olmuştur. Ancak, biçim zamanının bitki boyunun 30 cm'ye kadar geciktirilmesi durumunda da kardes sayısı istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir. Bitki 15 cm bitki boyuna ulaştığında yapılan biçimler, geç biçimlere oranla kardes sayısında azalmaya neden olmuştur.

Biçim yüksekliğinin kardes sayısına etkisi biçim zamanına bağlı olarak farklılık göstermiştir. 45 cm bitki boyuna eristiğinde 5 cm yükseklikten biçilen bitkiler en fazla kardes sayısı verirken, aynı biçim zamanında 10 cm biçim yüksekliğinden, 30 cm biçim zamanında 7.5 ve 10 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden istatistiksel olarak farklı olmayan kardes sayısı meydana getirmiştir. Ancak, bitki 15 cm bitki boyuna ulaştığında ve 5 cm anız kalacak şekilde yapılan biçimlerde meydana gelen kardes sayısı önemli derecede azalmıştır. Yumrulu arpa bitkisinde kardes sayısını biçim zamanının önemli derecede etkilediği, erken zamanda biçilen bitkilerin daha geç zamanlarında biçilen bitkilere göre daha az kardes sayısı oluşturduğu, tüm mevsim boyunca hem erken zamanda hem de daha dipten yapılan biçimlerin kardes sayısının daha da azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Yumrulu arpa bitkisinin 15 cm bitki boyuna eristiğinde henüz yeterince yedek besin maddesi biriktiremediğini bu dönemlerde yapılan biçimlerden zarar gördüğünü ortaya koymaktadır.

Yas ot verimi

Biçim zamanı ve biçim yüksekliğine bağlı olarak, bir vejetasyon süresi içinde biçim sayısı farklılık göstermiştir.

Bitkide biçim zamanının, bitkinin 30 cm bitki boyuna eristiği zamanın dışında kalan, hem erken hem de daha geç biçimlerde biçim sayısında bir azalmanın olduğu

görülmüştür. Nitekim, 30 cm bitki boyuna eristiginde 5 cm yükseklikten biçilen bitkiler 4'er kez, 7.5 ve 10 cm yükseklikten biçilen yumrulu arpa bitkileri 5 'er kez biçilmiştir. 45 cm bitki boyuna eristiginde 5 ve 10 cm yükseklikten biçilen bitkiler 3'er defa, 7.5 cm yükseklikten biçilen bitkiler ise 4'er kez biçilmiştir. Ancak, 15 cm bitki boyuna eristiginde tüm biçim yüksekliklerinden 4'er kez biçim yapılmıştır.

B biçim zamanlari yumrulu arpa bitkisinin yas ot verimini de önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 2). Biçim zamanı X biçim yüksekliği interaksyonunun etkisi de istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Çizelge 2. Biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa bitkisinde yas ot verimine etkisi (g/saksi).

Table 2. The effect of cutting time and cutting height on the green yield of bulbous barley (g/flowerpot).

Biçim Zamanı Cutting Time	Biçim Yüksekliği* Cutting Height			Ortalama* Average
	5 cm	7.5 cm	10 cm	
15 cm	2.9 c	5.1 c	4.3 c	4.1 b
30 cm	19.1 b	21.3 ab	22.5 ab	21.1 a
45 cm	27.4 a	23.6 ab	19.7 b	23.7 a
Ortalama / Average	16.7	16.7	15.5	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0,05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklıdır.

* Different letters indicate the significant differences at $p \leq 0,05$ in LSD test.

Çizelgede görüldüğü gibi, biçim zamanının bitki 45 cm'ye erisinceye kadar geciktirilmesi, yas ot veriminde önemli derecede artısa neden olmuştur. Ancak, bir vejetasyon süresinde, 30 cm bitki boyuna eristiginde biçilen bitkiler, 45 cm bitki boyunda yapılan biçimlerden istatistiksel olarak farklı olmayan yas ot verimi sağlamışlardır. Bitki 15 cm bitki boyuna ulastiginda yapılan biçimlerde ise geç biçimlere göre yas ot veriminde önemli derecede azalma olmuştur.

Biçim yüksekliğinin yas ot verimine etkisi biçim zamanına bağlı olarak farklılık göstermiştir. En yüksek yas ot verimi 45 cm bitki boyuna eristiginde 5 cm yükseklikten biçilen bitkilerden sağlanırken, aynı biçim zamanda 7,5 cm biçim yüksekliğinden, 30 cm biçim zamanında 7.5 ve 10 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden istatistiksel olarak farklı olmayan yas ot verimi sağlamıştır. Ancak, bitki 15 cm bitki boyuna ulastiginda her üç biçim yüksekliğinde de yapılan biçimlerden sağlanan yas ot verimi önemli derecede azalmıştır. Tüm vejetasyon mevsimi boyunca yumrulu arpa bitkisinde yas ot verimini etkileyen en önemli faktörün biçim zamanı olduğu; erken zamanda biçilen bitkilerin daha geç zamanlarda biçilen bitkilere göre daha az yeşil ot sağladığı görülmüştür. Nitekim, biçim aralığının gecikmesiyle yas ot veriminin, kısa aralıklara biçilen bitkilere oranla 5-6 kat daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu durum, yumrulu arpa bitkisinin 15 cm bitki boyuna eristiginde henüz yeterince yedek besin maddesi biriktiremediğini bu dönemlerde yapılan biçimlerden zarar gördüğünü ortaya koymaktadır.

Arastırma bulguları; Tükel ve ark. (1996)'nin çokyıllık yalancı brom (*Brachypodium pinnatum*) bitkisinde sürdürdükleri saksı denemelerinde, geç dönemde biçilen bitkilerin erken dönemde biçilen bitkilere göre daha fazla ot ürettiklerini bildiren araştırma bulguları ile uyum içindedir. Ayrıca, Beaty ve ark. (1963)'nin *Paspalum notatum*

BIÇIM ZAMANI VE YÜKSEKLİĞİNİN YUMRULU ARPA GELİŞİMİNE ETKİLERİ

bitkisinde 4 ve 6 hafta aralıklarla biçilen bitkilerin ot veriminin, 1, 2 ve 3 hafta aralıklarla biçilen bitkilere göre daha fazla olduğunu bildiren görüşlerin i desteklemektedir

Kuru ot verimi

Arastirmada, biçim zamanlari yumrulu arpa bitkisinin kuru ot verimini önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 3). Kardes sayısı ve yas ot veriminde olduğu gibi, biçim zamanı X biçim yüksekliği interaksyonunun etkisi de istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Çizelge 3. Biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa bitkisinde kuru ot verimine etkisi (g/saksı).

Table 3. The effect of cutting time and cutting height on the hay yield of bulbous barley (g/flowerpot).

Biçim Zamanı Cutting Time	Biçim Yüksekliği* Cutting Height			Ortalama* Average
	5 cm	7.5 cm	10 cm	
15 cm	1.1 c	2.4 c	1.7 c	1.7 b
30 cm	6.7 ab	8.4 ab	9.7 a	8.3 a
45 cm	7.8 ab	7.2 ab	6.1 b	7.0 a
Ortalama / Average	5.2	6.0	5.8	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0,05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklıdır.

* Different letters indicate the significant differences at $p \leq 0,05$ in LSD test.

Biçim zamanının bitki 30 cm'ye erinceye kadar geciktirilmesi, kuru ot veriminde önemli derecede artışa neden olmuştur. Ancak, aynı vejetasyon süresinde, 45 cm bitki boyuna eriştiğinde biçilen bitkiler, 30 cm bitki boyunda yapılan biçimlerden istatistiksel olarak farklı olmayan kuru ot verimi sağlanmışlardır. Bitki 15 cm bitki boyuna ulaştığında yapılan biçimlerde ise geç biçimlere göre yas ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de önemli derecede azalma olmuştur.

Biçim yüksekliğinin kuru ot verimine etkisi biçim zamanına bağlı olarak farklılık göstermiştir. En yüksek kuru ot verimi 30 cm bitki boyuna eriştiğinde 10 cm yükseklikten biçilen bitkilerden sağlanırken, aynı biçim zamanının 5 ve 7,5 cm biçim yüksekliğinden, 45 cm biçim zamanında 5 ve 7,5 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden istatistiksel olarak farklı olmayan kuru ot verimi sağlamıştır. Ancak, bitki 15 cm bitki boyuna ulaştığında her üç biçim yüksekliğinde de yapılan biçimlerden sağlanan kuru ot verimi önemli derecede azalmıştır. Tüm vejetasyon süresi boyunca yumrulu arpa bitkisinde yas ot veriminde olduğu gibi kuru ot verimini de etkileyen en önemli faktörün biçim zamanı olduğu; erken zamanda biçilen bitkilerin daha geç zamanlarda biçilen bitkilere göre daha az kuru ot sağladığı görülmüştür.

Arastirma bulguları; Mortenson ve ark. (1964)'nin biçme ve otlatmanın bitkiler üzerindeki etkisinin; bitkinin fizyolojik yasına, morfolojisine, biçim veya otlatma yoğunluğu ve sıklığı yanında ekolojik faktörlere de bağlı olduğunu bildiren görüşlerini desteklemektedir.

Ayrıca, Tükel ve ark. (1996)'nin çok yıllık yalancı brom bitkisinde yaptıkları arastirmada; biçim zamanının geciktirilmesi, kuru ot verimini arttırması ile ilgili bulgularına paralellik göstermektedir.

Kök ağırlığı

Biçim zamanı kök ağırlığını önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4). Bitkide biçim zamanına bağlı olarak en yüksek kök ağırlığı 9.9 g/saksi ile 45 cm biçim zamanında gerçekleşirken, 30 cm biçim zamanında biçilen bitkilerden elde edilen kök ağırlığından istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. En düşük kök ağırlığı ise 3.1g/saksi ile 15 cm biçim zamanlarında biçilen bitkilerden elde edilmiştir.

Çizelge 4. Biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin yumrulu arpa bitkisinde kuru kök verimine etkisi (g/saksi).

Table 4. The effect of cutting time and cutting height on the root weight of bulbous barley (g/flowerpot).

Biçim Zamanı Cutting Time	Biçim Yüksekliği* Cutting Height			Ortalama* Average
	5 cm	7.5 cm	10 cm	
15 cm	2.3 c	3.5 bc	3.6 bc	3.1 b
30 cm	7.6 ab	7.9 ab	9.9 a	8.5 a
45 cm	11.3 a	10.7 a	7.9 ab	9.9 a
Ortalama / Average	7.0	7.4	7.1	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0,05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklıdır.

* Different letters indicate the significant differences at $p \leq 0,05$ in LSD test.

Biçim yüksekliğinin kök kuru ağırlığına etkisi biçim zamanına bağlı olarak farklılık göstermiştir. En yüksek kök ağırlığı 45 cm bitki boyuna eristiginde 5 cm yükseklikten biçilen bitkilerden sağlanırken, aynı biçim zamanının 7,5 ve 10 cm biçim yüksekliğinden, 30 cm biçim zamanında 5, 7,5 ve 10 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden istatistiksel olarak farklı olmayan kök ağırlığı belirlenmiştir. Ancak, bitki 15 cm bitki boyuna ulaştığında her üç biçim yüksekliğinde de yapılan biçimlerden sağlanan kök ağırlığı önemli derecede azalmıştır. Tüm mevsim boyunca yumrulu arpa bitkisinde kök ağırlığını etkileyen en önemli faktörün biçim zamanı olduğu; erken zamanda biçilen bitkilerin daha geç zamanlarda biçilen bitkilere göre daha az kök ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Bu durum; Tükel ve Hatipoğlu (1997)'nin farklı familyalardan çok sayıda bitkilerden oluşan bir çayır-merada bitkilerin toprak altında kalan organlarının hemen hemen toprak üstündeki organlarına benzer şekilde katmanlandığını bildiren görüşleri ile açıklanabilir.

Bu sonuçlar; Mortenson ve ark. (1964)'nin domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*), Tükel ve ark. (1996)'nin çokyıllık yalancı brom bitkisinde saptadıkları bulgulara benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Araştırma sonuçları; yumrulu arpa bitkisinde en yüksek kuru ot ve kök ağırlığının bitki 45 cm bitki boyuna eristiginde yapılan biçimlerden elde edildiğini ancak, biçim zamanının 30 cm bitki boyuna eristiginde yapılan biçimden istatistiksel olarak farksız olduğunu, en yüksek kuru ot veriminin ise 30 cm biçim zamanında olduğunu ancak 45 cm bitki boyuna eristiginde yapılan biçimden istatistiksel olarak farksız olduğunu göstermiştir. Biçim yüksekliklerinin bitkide; kuru ot verimi, kuru ot ve kök verimini önemli derecede etkilemediğini biçim yüksekliğinin biçim zamanlarından önemli derecede

etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlara dayanarak, yumrulu arpa bitkisinin otlatma veya biçme olgunluğuna bitkinin 30 cm bitki boyuna ulaştıktan sonra geldiğini, biçim yüksekliğinin ise 7,5 ile 10 cm biçim yüksekliğinden biçilerek yapılması gerektiği sonucuna varılabilir.

The Effects of Cutting Time and Cutting Height on the Hay Yield and Root Growth of Bulbous Barley (*Hordeum bulbosum* L.)

Summary

The effects of three different cutting times and three different cutting heights on the hay yield and the root growth of bulbous barley (*Hordeum bulbosum* L.) were studied in 1998. The experiment was conducted as a pot trial and arranged in a split plot design with three replications. Main-plots were the cutting times, and subplots were cutting heights.

The results of the study showed that the highest tiller number, green and hay yield and root weight were obtained from the harvest when the plants reached to 45 cm plant height. But the harvest at 30 cm plant height was not statistically different than previous cutting time. The tiller number, green and hay yield and root weight are not significantly effected by the different cutting heights.

Key Words: Bulbous Barley (*Hordeum bulbosum* L.), Cutting Time, Cutting Height

Kaynaklar

- Bakir, Ö., 1970. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No:382, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler 232.
- Bakir, Ö., E. Açıkgöz, 1976. Yurdumuzda Yembitkileri, Çayır-Mera Tariminin Bugünkü Durumu, Geliştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootehni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 61
- Beaty, G.M., J.D. Powell, R.H. Brown, W.J. Ethredge, 1963. Effect of Nitrogen Rate and Clipping Frequency on Yield of *Pensacola bahiagrass* Agron. Jour. 55 (1) :3-4 .
- Erkun, V., 1971. Hakkari ve Van İllerinde Mera Araştırmaları. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Md. Yayınları.
- Erkun, V. 1972. Bala İlçesi Meraları Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Projeleri Genel Md. Yayınları.
- Mortenson, W.P., A.S. Baker, P. Dermanis, 1964. Effect of Cutting Frequency of Orchardgrass and Nitrogen Rate on Yield. Plant Nutrient Composition and Removal. Argon. Jour., 56:361-320.
- Tatlı, A., 1988. Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır ve Mera Bitkileri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü s:61.
- Tükel, T., 1981. Ulukışla'da Korunan Tipik Step Dag Merası ile Es Orta Mali Meraların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin saptanması Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Adana.
- Tükel, T., R. Hatipoğlu, 1987. Çukurova Kosullarında Farklı Azot Dozlarının Tüylü Sakalotu (*Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf)'nın Dominant Olduğu Bir Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2(1):10-24.

- Tükel, T., R. Hatipoglu, 1990. Burning and Nitrogen Fertilization Effects on The Understory Vegetation of A Typical Mediterranean Maqui-Brush Plant Community in Çukurova, Turkey. Agr. Med. 120:310-315.
- Tükel, T., R. Hatipoglu, E. Hasar, F. Karaaslan, 1996. Biçim Zamani ve Biçim Yüksekliğinin Çokyillik Yalanci Brom (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv) Bitkisinde Ot Verimi ve Verim Ögeleri Üzerinde Bir Arastirma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s:408-414.
- Tükel, T., R. Hatipoglu, 1997. Çayır-Mera Amenajmani Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 191, Ders Kitapları Yayın No:A-59 Adana.
- Yilmaz, T., 1977. Konya İli Sorun Alanlarında Olusan Meralarin Bitki Örtüsü Üzerinde Arastirmalar. Toprak-Su Arastirma Enst. Md. Yay. Genel Yay. No: 46, Raporlar Serisi: 32.

Reyhanli Tarım Isletmesi Sartlarinda Yetistirilen Siyah Alaca Disi Sigirlarda 0-12 Aylık Yas Periyodunda Büyüme Performansi Üzerine Etkin Faktörler

Özel SEKERDEN¹ ve Mehmet SAHİN²

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümüm Antakya / HATAY

²Reyhanli Tarım Isletmesi Müdürlüğü Reyhanli / HATAY

Özet

Bu araştırma ile, Reyhanli Tarım Isletmesi sartlarinda Siyah Alaca düvelerde gelişim üzerine etkili faktörlerin ve önem derecelerinin belirlenmesi, Siyah Alaca sigirlarin belli yaslarda hangi ortalama canlı ağırlık ve ölçülere sahip olacagının hesaplanarak, vücut ölçüleri ile büyüme özelliği arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmannın materyalini 62 adet Siyah Alaca dişi oluşturmıştır. Doğumdan başlayarak 12 aylık yasa kadar 1'er ay aralıklarla muhtelif vücut ölçüleri (civago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, incik çevresi) alınmıştır. Ayrıca doğum-6 ay periyodunda ölçüm günlerinde canlı ağırlık da belirlenmiştir.

İncelenen her özellik üzerine laktasyon sırası, doğum mevsimi ve sütle besleme grubunun (2 aylık sürede 224 kg saf süt +49 kg sulandırılmış süt ile beslenenler: 1. grup; 2.5 aylık sürede 238 kg saf süt + 105 kg sulandırılmış süt ile beslenenler: 2. grup; 3 aylık sürede 238 kg saf süt + 140 kg sulandırılmış süt ile beslenenler: 3. grup) etkileri En Küçük Kareler Metodu kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli olduğu belirlenen etkiler için ilgili özelliklere standardizasyon uygulanmıştır. Her karektere ait genel standardize edilmiş ortalamalar hesaplanmış ve tablolar haline getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, Gelişim performansı, Çevre faktörleri

Giriş

Sigircilikta elde edilen gelirin önemli kısmının döl verimi ve bununla ilgili verimlerden sağlanması nedeni ile sürüdeki düvelerin, gelişim ve döl verimlerine zarar vermeyecek kadar erken yasta ilk defa tohumlanması, önemi vardır. Büyüme; genotip, besleme, sağlık ve sürü yönetimi gibi birçok faktörün etkisi altında olup, ergin çağa kadar sürer. Sigircilikta büyüme ile ilgili araştırmalar, belirleme kolaylığı nedeni ile daha çok canlı ağırlık artisına dayandırılmaktadır. Ancak, büyümenin sadece canlı ağırlık artışı ile belirlenmesinde bazı hatalara düşülebilir. Canlı ağırlıkla birlikte muhtelif vücut ölçüleri, hayvanın esas büyüklüğünün komple bir değerlendirmesini sağlar.

Doğum mevsimi doğum ağırlığı üzerinde olduğu gibi (Singh ve Parekh 1986; Srivastava ve ark. 1986; Sharma ve ark. 1986; Tezcan ve Sekerden 1996), muhtelif vücut özelliklerinde (Singh ve Parekh 1986; Saha ve Parekh 1992) de önemli etkiye sahiptir. Farklı miktar ve süre sütle beslemenin büyümeyi olumsuz etkilemediğini bildiren araştırmalar (Kapalp 1970; Ogundola 1983; Winter 1985) olduğu gibi, önemli olduğunu bildiren araştırmalar (Khoury ve Pichering 1968; Cerrade ve Labbe 1977; Hibbs ve Conrad 1978) da vardır. Siyah Alaca sigirlarda muhtelif yaslardaki canlı ağırlık ve muhtelif vücut özellikleri ile ilgili literatür bilgileri Çizelge 1_a ve Çizelge 1_b'de verilmiştir.

Çizelge 1_a. Siyah Alaca Disilerde Canlı Ağırlık ve Muhtelif Vücut Ölçüleri ile İlgili Literatür Bilgileri
 Table 1_a. Reports in Some Literature on Live Weight and Body Measurements of Black Pied Females

Aras- tirici (Rese- archer)	Orijin (Origine)	Yas (ay) Age (months)	Canlı ağırlık (Live weight) kg	Cid. Yük. (height at withers((cm)	Vücut uzunluğu (Body length) (cm)	Göğüs çev. (Chest girth) (cm)
1	ABD	3	105.5±0.9	88.3±1.80	90.1±0.7	102.3±2.8
		6	166.7±1.0	92.7±1.0	103.7±0.7	114.0±2.9
		12	255.4±3.1	110.3±5.4	124.8±1.1	134.5±5.2
	Hol	3	94.2±4.5	79.6±1.3	83.4±1.8	99.2±1.7
		6	147.5±3.7	93.1±2.1	95.9±2.1	117.5±2.9
		12	241.0±16.6	103.9±2.5	115.3±5.2	142.0±4.6
2	Hol.	6		93.0	104.9	
		12	241.0 103.8	124.4		
3	Isr.	0	40.7±7.1	74.2±3.9	68.8±4.9	77.4±4.9
		3	72.5±20.9	82.7±6.2	81.4±6.9	94.1±9.7
		6	147.3±25.9	97.6±5.1	99.5±5.1	118.9±7.3
		9	184.9±30.7	104.2±5.8	106.9±6.8	132.1±9.4
		12	198.8±39.3	110.6±4.5	114.0±7.6	142.5±9.2

(x) 1: Aliç 1973, 2: Alpan 1976, 3: Sekerden ve Aydin 1992

(xx) Orijin: ABD: Amerika orijinli Siyah Alaca, Hol.: Hollanda orijinli Siyah Alaca, Isr:

İsrail orijinli Siyah Alaca (Origine: ABD: USA originated Black pied, Hol.: Netherland originated Black Pied, Isr.: Israel originated Black Pied)

Bu araştırma ile, Reyhanlı Tarım İşletmesi şartlarında Siyah Alaca düvelerde gelişim üzerine etkin faktörlerin ve önem derecelerinin tespiti, belli yaşlarda hangi ortalama canlı ağırlık ve ölçülere sahip olacaklarının belirlenerek, vücut ölçüleri ile büyüme özelliği arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çizelge 1_b. Siyah Alaca Disilerinde Muhtelif Vücut Ölçüleri ile İlgili Literatür Bilgileri
 Table 1_b. Reports in Some Literature on Various Body Measurements of Black Pied Females (cm) (x)

Orijin (Origine)	Yas (ay) Age (month)	Göğüs derinliği (Chest depth)	Göğüs genişliği (Chest width)	İncik çevresi (Shin girth)
İsrail (Israel)	0	26.4±2.6	14.2±3.6	10.2±0.5
	3	34.0±3.6	18.8±2.9	11.0±0.0
	6	43.7±2.8	25.1±2.8	12.6±0.9
	9	48.5±3.5	28.3±3.4	13.3±1.1
	12	52.7±3.3	30.7±3.2	14.0±0.8

SIYAH ALACA DISI SIGIRLARDI 0-12 YAS BÜYÜME PERFORMANSI

(x) Sekerden ve Aydın 1992

Materyal ve Metot

Arastirmanin materyalini 08.03.1997-05.02.1998 tarihleri arasinda Reyhanli Tarim Isletmesinde 1. ve 2. laktasyon sirasindaki ineklerden dogan 62 adet Siyah Alaca disi olusturmuster. 08.03.1997 -05.02.1998 periyodunda, isletmede 1. ve 2. laktasyon sirasindaki ineklerden dogan her disi buzagi denemeye dahil edilmistir. Dogumdan baslayarak 12 aylık yasa kadar (Dogum, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ay) muhtelif vücut ölçüleri (cidago yüksekligi, vücut uzunlugu, gögüs çevresi, gögüs derinligi, gögüs genisligi, incik çevresi) alinmistir. Ayrica dogum-6 ay periyodunda, ölçüm günlerinde canli agirlik da belirlenmistir (x).

Çizelge 2. Muhtelif Yas Gruplarinda Muhtelif Mevsimlerdeki Veri Sayisi
Table 2. Number of Observations on Various Age Groups by Birth Seasons

Yas (ay) Age (month)	Dogum mevsimi (Birth season)				Toplam (Total)
	1	2	3	4	
Dogum (birth)	16	17	14	15	62
1	16	17	14	15	62
2	16	16	14	15	61
3	16	16	14	15	61
4	13	16	14	15	58
5	12	16	14	12	54
6	12	16	14	11	53
7	12	8	4	8	32
8	12	8	7	8	35
9	12	10	10	8	40
10	12	12	10	8	42
11	12	14	10	8	44
12	11	14	9	8	42

(x) Daha ileri yaslarda, isletmedeki baskül yetersiz kaldigindan canli agirlik tespit edilememistir

(xx) İşletmede aynı zamanda yürütülmekte olan bir proje nedeni ile buzağılar arasında içirilen süt miktarı farklıdır.

Muhtelif yaş gruplarında doğum mevsimlerine göre veri sayısı Çizelge 2’de verilmiştir. Veriler doğum mevsimi ve süt ile besleme miktar ve süresi bakımından aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır;

Doğum mevsimi: Aralık, Ocak, Subat: 1., Mart, Nisan, Mayıs: 2., Haziran, Temmuz, Ağustos: 3., Eylül, Ekim, Kasım: 4. doğum mevsimi.

Sütle besleme grubu (xx); 2 ay toplam 273 kg (224 saf süt, 49 kg sulandırılmış) sütle beslenenler: 1. grup, 2.5 ay toplam 343 kg sütle beslenenler (238 kg saf süt, 105 kg sulandırılmış süt); 2. grup, 3. ay toplam 378 kg (238 kg saf süt, 140 kg sulandırılmış süt) sütle beslenenler: 3. grup. Sulandırma 1/3 oranında yapılmıştır.

İncelenen her vücut ölçüsü ve canlı ağırlık üzerine laktasyon sırası, doğum mevsimi ve sütle besleme grubunun etkileri En Küçük Kareler Metodu (Harvey 1987) kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. Varyans analizi sırasında bulunan etki paylarından, istatistik olarak önemli olduğu belirlenenler kullanılarak ilgili özelliklere, yapılan özel bir bilgisayar programı yardımı ile standardizasyon uygulanmıştır. Standardize edilmiş verilerden MINITAB paket programı kullanılarak her özelliğe ait ortalama değerler hesaplanıp, tablo haline getirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 3’de, yapılan varyans analizlerinde dikkate alınan çevre faktörlerinden önemli düzeyde etkilenen özellikler gösterilmiştir. Çizelge 3’ün incelenmesi ile aşağıdaki yorum yapılabilir;

- İçirilen süt miktar ve süresi hiç bir özellikte, hiç bir şekilde önemli düzeyde varyasyon yaratmamaktadır. Verilen bazı literatür bilgileri (Kapalı 1970; Ogundola 1983; Winter 1985; Sekerden ve Sahin 2000) de bu sonucu desteklemektedir.

- Doğumda doğum mevsimi incik çevresini ($P<0.05$), laktasyon sırası ise göğüs derinliğini ($P<0.05$) ve canlı ağırlığı ($P<0.01$) önemli düzeylerde etkilemektedir.

- 1 aylık yasta sadece laktasyon sırası canlı ağırlık üzerinde önemli etkiye sahiptir ($P<0.05$).

- 2 aylık yasta sadece doğum mevsimi sadece göğüs çevresinde önemli düzeyde ($P<0.05$) varyasyon yaratmaktadır.

- 3. ayda doğum mevsiminin sadece incik çevresinde önemli etkisi ($P<0.05$) görülmektedir. Laktasyon sırası ise birçok özellikte [cidago yüksekliği ($P<0.05$), vücut uzunluğu ($P<0.05$), göğüs çevresi ($P<0.01$), canlı ağırlık ($P<0.01$)] önemli düzeylerde varyasyon yaratmaktadır.

- 4 aylık yasta laktasyon sırası, göğüs genişliği ve incik çevresi dışındaki incelenen tüm özelliklerde [cidago yüksekliği ve canlı ağırlık $P<0.01$, vücut uzunluğu ve göğüs çevresi $P<0.05$ düzeylerinde] önemli farklılığa neden olmaktadır. Doğum mevsiminin etkisi ise, sadece canlı ağırlık üzerinde önemlidir ($P<0.05$).

- 5. ayda laktasyon sırasının yalnız cidago yüksekliği ve vücut uzunluğu ($P<0.05$), doğum mevsiminin ise sadece göğüs derinliği üzerindeki etkisi önemlidir ($P<0.05$).

- 6., 7., 8. ve 9. aylarda etkisi araştırılan hiçbir çevre faktörü hiçbir özellikte önemli değişimlere neden olmamaktadır.

- Doğum mevsimi 10. ayda incik çevresini, 12. ayda ise göğüs genişliğini önemli düzeylerde ($P<0.05$) etkilemektedir.

Bu bulguların, aşağıdaki şekilde özetlenmesi mümkündür;

SIYAH ALACA DISI SIGIRLARD A 0-12 YAS BÜYÜME PERFORMANSI

- Laktasyon sirasi buzagin in gel isimi üzerinde 5. ayl ık yasa kadar etkili olmakta, daha sonra etkisini kaybetmektedir.

-Dogum mevsiminin etkisi 2. aydan baslay ıp, 6, 7, 8, 9 ve 11. aylar disinda, muhtelif özellikler (10. ayda incik çevresi, 12. ayda ön göğüs genişli ği) üzerinde sürmektedir. Söz konusu aylarda etkinin önemsiz, ileride yeniden etkili olusu isletmedeki yetistirme, bakım ve besleme sekli nedeni ile olabilir. Dogum mevsiminin, dogum ağırlı ğı (Singh ve Parekh, 1986; Srivastava ve ark., 1986; Sharma ve ark., 1986; Tezcan ve Sekerden, 1996) ve çeşitli vücut özelliklerine (Singh ve Parekh, 1986; Saha ve Parekh, 1992) önemli düzeyde etkili olduğunu literatür bilgileri de desteklemektedir.

Çizelge 3. Çevre Faktörlerinden Önemli Düzeyde Etkilenen Özellikler

Table 3. The Characteristics Affected Significantly by Environmental Factors

Yas (ay) (Age) (months)	Çevre faktörü (Environmental factor) (x)	Özellik (Characteristic) (xx)	
		P<0.05	P <0.01
Dogum			
(Birth)	LS(Parity)	GD (Chest depth)	
	DM(Birth season)	CA (Live weight)	
		IÇ (Shin girth)	
1	LS(Parity)	CA (Live weight)	
2	DM(Birth season)	GÇ (Chest girth)	
3	LS(Parity)	CY (Height at withers)	GÇ (Chest girth)
		VU (Body length)	CA (Live weight)
4	DM (Birth season)	IÇ (Shin girth)	
	LS (Parity)	VU (Body length)	CY (Height at withers)
		GÇ (Chest girth)	CA (Live weight)
		GD (Chest depth)	
	DM (Birth season)	GD (Chest depth)	
		CA (Live weight)	
5	LS (Parity)	CY (Height at withers)	
		VU (Body length)	
	DM (Birth season)	GD (Chest depth)	
6, 7, 8, 9	-		
10	DM (Birth season)	IÇ (Shin girth)	
11	-		
12	DM (Birth season)	GG (Chest width)	

(x) LS: Laktasyon sirasi, DM: Dogum mevsimi

(xx) CY: Cidago yüksekligi, VU: Vücut uzunlugu, GÇ: Göğüs çevresi,

GD: Göğüs derinligi, GG: Göğüs genisligi, İÇ: Incik çevresi, CA: Canli agirlik

Verilere gerekli standardizasyon metot bölümünde açıklandığı şekilde uygulanmıştır. Muhtelif özelliklere ait standardize edilmiş ortalamalar Çizelge 4_a ve Çizelge 4_b'de verilmistir. Çizelge 4_a ve 4_b'deki bulguların, verilen literatür bilgileri ile aşağıdaki şekilde karşılaştırılması mümkündür;

- Reyhanlı Siyah Alacaları 3 ve 6 aylık yaşlarda ulaşılan canlı ağırlık açısından Aliç (1973)'in bildirdiği gerek ABD, gerekse Hollanda orijinlilerden ve Sekerden ve Aydın (1992)'in bildirdiği doğum ağırlığından daha düşük değere sahiptir. Ancak 3 aylık yasta canlı ağırlık açısından İsrail Friesian'larını geçen deneme hayvanları, 6 aylık yasta onlardan geri kalmaktadır (Sekerden ve Aydın 1992).

Çizelge 4_a. Muhtelif Vücut Ölçülerine Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar

Table 4_a. Standardized Averages of Various Body Measurements (cm)

Yas (ay)	Cidago yük.	Vücut.Uz.	Göğüs.çev.	Göğüs der.
Age (months)	(Height at Withers)	(Body length)	(Chest girth)	(Chest depth)
	X±SX	X±SX	X±SX	X±SX
Dogum	65.5±2.64	63.7±3.51	77.1±3.19	26.4±1.46
1	69.3±2.63	67.7±3.12	82.5±3.83	28.5±1.44
2	74.3±3.65	73.9±3.94	90.5±4.31	31.3±1.80
3	82.7±3.96	81.6±4.65	101.4±5.13	35.2±2.31
4	87.1±3.23	85.7±3.92	108.0±5.71	37.6±2.25
5	90.7±3.58	89.6±3.76	114.3±6.40	40.0±2.35
6	95.0±4.28	94.6±4.15	121.3±6.02	42.3±2.31
7	98.5±5.24	97.6±4.77	125.6±5.00	44.2±2.53
8	101.9±4.72	101.6±5.07	130.1±4.91	46.3±2.62
9	103.9±4.62	104.8±5.09	134.3±4.84	48.3±2.27
10	106.5±4.31	107.6±5.11	138.1±4.81	49.9±2.11
11	109.4±4.33	110.6±5.06	142.6±4.98	51.5±2.15
12	113.1±4.64	115.3±4.79	147.8±5.20	53.6±2.13

SIYAH ALACA DISI SIGIRLARDI 0-12 YAS BÜYÜME PERFORMANSI

- Reyhanlı Tarım İstletmesi Siyah Alacaları her yasta Hollanda orijinli Siyah Alaca'lardan (Aliç 1973; Alpan 1976) ve 6 aylık yastan itibaren ABD orijinlilerden (Aliç 1973), 12 aylık yasta ise İsrail Friesianlarından (Sekerden ve Aydın 1992) daha yüksek cidago yüksekliğine sahiptir.

- Reyhanlı Siyah Alacaları Hollanda orijinlilerden Aliç (1973)'in bildirdiğinden 12 aylık yasa kadar daha kısa vücut uzunluğuna sahipken, 12 aylık yasta onlara ulaşmakta, ancak Alpan (1976)'in bildirdiğinden 12 aylık yasta da oldukça düşük deger göstermektedir. Aliç (1973)'in bildirdiği ABD orijinlilerden ise, her yasta daha az vücut uzunluğuna sahiptir. İsrail Friesianlarından (Sekerden ve Aydın 1992) ise, hemen her yasta vücut uzunluğu daha kısadır. 12 aylık yasta ise, biraz daha yüksek degere sahiptir.

- Göğüs çevresi hemen her yasta, verilen literatür bilgilerinden her orijin için (Aliç, 1973; Sekerden ve Aydın 1992) daha yüksektir.

- Göğüs derinliği verilen literatür bildirilerindekine benzemekte, göğüs genişliği ve incik çevresi ise daha yüksek görünmektedir (Sekerden ve Aydın 1992).

Çizelge 4_b, Muhtelif Vücut Ölçülerine ve Canlı Ağırlığa Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar

Table 4_b, Standardized Averages of Various Body Measurements and Live Weight

Yas (ay)	Göğüs gen..(cm)	İncik çev (cm)	Canlı ağırlık (kg)
Age (months)	(Chest width)	(Shin girth)	(Live weight)
	X±SX	X±SX	X±SX
Dogum	17.3±1.24	12.0±0.77	36.7±4.51
1	18.4±1.23	12.1±0.68	45.2±5.68
2	20.1±1.31	12.6±0.58	60.4±6.81
3	22.1±1.40	13.2±0.54	81.2±9.70
4	23.5±1.36	13.6±1.37	95.0±10.16
5	24.5±1.28	13.9±0.61	110.4±13.11
6	25.8±1.45	14.6±0.57	133.2±15.26
7	26.7±1.17	14.6±0.60	-
8	28.0±1.09	14.7±0.56	-
9	29.2±1.24	15.2±0.60	-
10	30.3±1.40	15.6±0.48	-
11	31.6±1.88	15.9±0.56	-

12 33.1±1.98 16.4±0.58 -

Bu degerlendirmelerin isigi altinda Reyhanli Siyah Alacalarinin, Israil Friesianlarına ve ABD orijinlilere oranla vücut uzunluğu daha kısa, göğüs çevresi ve genişliği biraz fazla olan, göğüs derinliği onlara benzeyen bir vücut yapısına sahip oldukları söylenebilir.

Factors Affecting Growth Performance of Black Pied Heifers Raised at Reyhanli State Farm Conditions In 0-12 Month Age Period

Summary

In this research it was aimed to determine the factors affecting growth performance and the relationship between body measurements and growth characteristic of Black Pied heifers in 0-12 month age period at Reyhanli State Farm conditions.

The animal of the research was formed by 62 Black Pied female calves of Reyhanli State Farm. Body measurements (height at withers, body length, chest girth, chest depth, chest width and shin girth) and also live weight of the trial animals were determined in 0-12 month age period with one month interval. The effects of lactation order, birth season and milk feeding groups (224 kg pure milk +49 kg milk diluted in 2 months: group 1, 238 kg pure milk + 105 kg diluted milk in 2.5 months: group 2, 238 kg pure milk + 140 kg diluted milk in 3 months: group 3) on the characteristics were investigated using Least Square Analysis Method with variance analysis. Standardization was applied for the effects which were found significant statistically on the related characteristics. Standardized averages for each character were calculated.

It is concluded that the most rapid growing is in 0-3month age period, then growing slows down gradually. Milk feeding group effect is not significant on growing. Lactation order effect is significant until 3 months age, although birth season continues its effect on growing all over the ages (except 6 and 9 months ages) between birth- 12 month age.

Key Words: Holstein Friesian, Growth performance, Environmental factors

Kaynaklar

- Aliç, K., 1973. Degisik Orijinli Holstein ve Esmer Sigirlarin Lalahan Sartlarinda Büyüme, Yasama ve Döl Verimleri. Lalahan Zootekni Aras. Enst. Derg., 13(1-2): 50-63.
- Alpan, O., 1976. Comparative Adaptability Study on Imported Brown, Friesian and Simmental Cattle in Turkey. Firat Univ. Vet. Fak. Derg., 3(1): 19-26.
- Cerrade, G.S., Labbe, 1977. Early weaning of crossbred calves in the Perije District in Zulia State Anim. Breed. Abstr., 45(4): 1974
- Kapalp, Y., 1970. En Az Sütle Buzagi Besleme Imkanlari (I). Afyon Yem Bitkileri Üretme ve Zootekni Deneme Istasyonu. Yayin No: 1, Afyon.

SIYAH ALACA DISI SIGIRLARDA 0-12 YAS BÜYÜME PERFORMANSI

- Khouri, R.H., F.S. Pickering, 1968. Nutrition of the Milked Calf. New Zealand J. Agric. Res., 11(2): 227-236.
- Harvey, W.R., 1987. User's Guide for LSMLL, PC-1 Version. The Ohio State Univ. Columbus, OH, USA.
- Hibbs, J.W., H.R., Conrad, 1978. High roughage system for raising calves. J. Dairy Sci., 61(3): 337-343.
- Ogundola, F.I., 1983. Performance of White Fulani Calves Weaned at Different ages. Nutrition Abst. and Revi. Seri B., 53(1): 276.
- Saha, D.N., H.K.B. Parekh, 1992. Studies on Heart Girth in two and Three Breed Crosses Involving Friesian, Jersey, Brown Swiss and Gir cattle. Anim. Breeding Abstr., 60: (9),4990
- Sharma, L.D., P.C. Lohm, A. Gupta, 1986. Non-Genetic Factors Affecting Birth Weight in Jersey Calves. Indian Vet. J. 63(2): 158-159.
- Singh, A., H.K.B. Parekh, 1986. Non Genetic and Genetic Factors Affecting Birth Weight and Linear Body Measurements in Jersey x Gir F₂ Cross Calves at Birth. Anim. Breeding Abstr., 54(9): 5714
- Srivastava, B.B., H.N. Pandey, A.E. Nivsarkar, V.K. Taneja, R.C. Garg, 1986. Factors Affecting Body Weight and Measurements at Birth in Three Crosses. Anim. Breeding Abstr., 54: 5001.
- Sekerden, Ö., N. Aydın, 1992. Amasyadaki Bir Entansif Süt Sigiri İletmesinde Friesian Sigirların Verim ve Büyüme Özellikleri. OMÜ Ziraat Fak. Derg., 7/1, 1992: 29-40
- Sekerden, Ö., M. Sahin, 2000. Siyah Alaca Disi Buzagıların Farklı Miktar ve Süre Süt ile Beslenmesinin 0-12 Ay Periyodunda Büyüme Performansına Etkileri, M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (Basimda).
- Tezcan, M., Ö. Sekerden, 1996. Karaköy Tarım İletmesi Jersey Sigirlarının Doğum-İlk Defa Damızlıkta Kullanma Periyodunda Gelişim Özellikleri. OMÜ Ziraat Fak. Derg., 11(1): 105-116.
- Winter, K.A., 1985. Comparative Performance and Digestibility in Dairy Calves Weaned at Three, Five and Seven Weeks of Ages. Canadian J. Anim. Sci., 65: 445-450.

Siyah Alaca Disi Buzagıların Farklı Miktar ve Süre Süt ile Beslenmesinin 0-12 Ay Periyodunda Büyüme Performansına Etkileri

Özel SEKERDEN¹ ve Mehmet SAHİN²

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya / HATAY

²Reyhanlı Tarım İletmesi Müdürlüğü Reyhanlı / HATAY

Özet

Bu arastirmada, Hatay Tarım İletmesinde yetistirilen Siyah Alaca buzagıların 0-12 aylık yas periyodunda gelişim performansına sütle besleme programının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Arastırmanın materyali, Hatay Tarım İletmesinin 62 baş Siyah Alaca disi buzagısı ile oluşturulmuştur. İletmede doğan buzagılar 3 ayrı sütle besleme grubuna aşağıdaki gibi tasnif edilmiştir;

Grup	Sütle besleme süresi (ay)	İçirilen süt miktarı
1	2.0	212 kg tam yağlı + 49 kg sulandırılmış süt
2	2.5	226 kg “ + 105 kg “
3	3.0	226 kg “ + 140 kg “

Deneme hayvanlarında 0-12 aylık yas periyodunda çeşitli vücut ölçüleri (ciddago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği ve incik çevresi) ve canlı ağırlık (ilk 6 ayda) 3'er ay aralıklarla belirlenmiştir. İncelenen özellikler üzerinde doğum sırası, doğum mevsimi ve sütle besleme grubunun etkileri En Küçük Kareler Metodu kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli bulunan etkiler için ilgili özelliklere standardizasyon uygulanmıştır.

Farklı miktar ve süre sütle beslemenin, 6 ve 12 aylık yaşlarda ulaşılan vücut büyüklüğü ve canlı ağırlık üzerinde önemli etkiye sahip olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, Sütle Besleme, Büyüme Performansı

Giriş

Süt irki buzagıların yasama güçlerini ve büyümelerini olumsuz düzeyde etkilemeyecek asgari düzeyde sütle beslenmeleri, yapılan işin ekonomikliği açısından önemli bir konudur. Çünkü, süt sigiri işletmelerinde elde edilen gelirin % 89.6 sini süt satışından elde edilen gelir oluşturmaktadır (Yavuz 1987). Yeni doğan buzagi henüz tam bir ruminant özelliği taşımadığından yeni doğan buzagılar kesif ve kaba yemlerden yeterince yararlanamaz. Bu nedenle buzaginın beslenmesinde belli bir süre buzagıların beslenmesinde esas besin maddesi süttür. Ancak, özellikle sütün değer fiyata pazarlanabilme imkanı varsa, yetistiricinin mümkün olan en erken yasta buzagiye süttten kesmesi ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Morril ve ark. (1984), buzagıların 227 gr/gün baslatma yemi (%22 ham protein, % 15 ham yağ) tüketmeleri halinde, 2 haftalık yasta bile başarı ile süttten kesilebileceklerini bildirmektedirler.

Kapalp (1970), 48, 57 ve 67 günlük sürelerde toplam olarak sırasıyla 174, 207 ve 249 kg süt içirilen Esmer ırk buzagıların, 6 aylık yasta ulaştıkları değerler açısından gelişimleri arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığını bildirmektedir.

Ogundola (1983), 21, 35 ve 49. Günlerde süttten kesilen buzagılarda, gerek büyüme ve gerekse yemden yararlanma özellikleri bakımından gruplar arası farkların önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Winter (1985) doğum-14 haftalık yaş periyodunda göğüs çevresi ve cıdago yüksekliğindeki gelişmeyi, 3 haftalık süttten kesim grubunda 30.8 ve 15.4 cm, 5 haftalık süttten kesim grubunda 29.2 ve 16.2 cm, 7 haftada süttten kesilen buzagılarda ise 31.8 ve 16.3 cm olarak tespit etmiş ve gruplar arası farkların önemsiz olduğunu bildirmiştir. Sinirli düzeyde sütle beslemenin buzagıların ileri dönemlerdeki verim özelliklerine olan etkilerini inceleyen araştırmacılar Jaskowski ve ark (1975), 120 ve 220 litre süt içen buzagıların cinsel olgunluğa ulaşma yasını birbirine yakın (sırası ile 383 ve 368 gün) değerler olarak saptamıştır. Benzer konu üzerinde yapılan bir diğer araştırmada (Bittane ve ark.,1991) ise, erken süttten kesimin, buzagıların büyüme ve ileri dönemlerdeki döl verimini olumsuz düzeyde etkilenmediği bildirilmiştir.

Ertugrul ve Apaydin (1989), 49 günde 142, 56 günde 192, 70 günde 244 ve 90 günde 325 litre süt içirilen Siyah Alaca buzagılarda doğum-180 gün arasındaki canlı ağırlık artışının gruplar arasında önemli olmadığını ifade etmektedirler.

Siyah Alaca buzagılarda farklı süttten kesim sürelerinin büyüme ve yemden yararlanma özelliklerine etkisini araştırarak Ugur (1996), süttten kesim grupları arasındaki farkın 4. ve 6. Ayda önemsiz olduğunu bildirmektedirler.

Bu araştırma ile Hatay Tarım İstletmesinde yetistirilen Siyah Alaca dişi buzagıları farklı miktar ve sürede sütle beslemenin 0-12 aylık periyotta gelişim performansına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini 08.03.1997-05.02.1998 tarihleri arasında Reyhanlı Tarım İstletmesinde 1. ve 2. laktasyon sırasındaki ineklerden doğan 62 adet Siyah Alaca dişi buzagi oluşturmıştır.

İstletmede 08.03.1997 tarihinden itibaren 1. ve 2. laktasyon sırasındaki ineklerden doğan her dişi buzagi denemeye alınmış ve aşağıda açıklanan metot izlenerek sütle besleme grupları oluşturulmuştur. İlk doğan dişi buzagi 3 ay süt içme grubuna [grup 3 (226 kg saf süt+140 kg sulandırılmış süt], 2. doğan 2.5 ay süt emme grubuna [grup 2 (226 kg saf süt + 105 kg sulandırılmış süt)], 3. doğan ise 2 ay süt içirme grubuna [1. grup (212 kg saf süt +49 kg sulandırılmış süt)] ayrılmıştır. Tasnif, doğum sırasına göre bu şekilde sürdürülmüştür. Böylece doğumda 1. ve 3. sütle besleme gruplarında 21'er, 2. grupta ise 20 buzagi yer almıştır. Doğan her buzagiya 3 gün süre ile ağız sütü içirilmesini müteakip, doğumu izleyen 4-5 saat içinde bireysel buzagi bölmelerine konulmuş, burada ilk 3 gün ağız sütü almaları sağlanmıştır. Daha sonraki süt içme dönemi boyunca burada tutulmuşlardır. Süt, sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde içirilmiştir. 5. Haftadan itibaren hasıvanların bir kısım süt ihtiyacı 1/3 oranında sulandırılmış süt ile karşılanmaya başlanmıştır (Çizelge 1).

Süt içme döneminde 2. haftadan başlayarak hayvan basına günde 50 gr ile baslatılan kesif yem uygulaması, süttten kesim zamanında 1 kg/gün'e ulaşacak biçimde yavaş yavaş artırılmıştır. Süttten kesim sonrasında buzagılar, buzagi klübelerine alınıp, 10'arlık gruplar halinde beslenmeye başlanmışlardır. Bu dönemde günde 1 defa (sabah) olmak üzere hayvan basına 1.5-2 kg düşecek biçimde kesif yem ve *ad libitum* olarak kuru yonca otu verilmiştir.

SÜT İLE BESLEMENİN SIYAH ALACA BUZAGILARIN BÜYÜME PERFORMANSINA ETKİLERİ

Birincisi doğumda olmak üzere 3 er ay aralıklarla 12 aylık yasa kadar her deneme hayvanından cıdago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği ve incik çevresi ölçüleri alınmıştır. Ölçüm günlerinde canlı ağırlık tespiti ise, işletme tartım imkanlarının sınırlı olması nedeniyle 6. aylık yasa kadar yapılabilmektedir.

Çizelge 1. Sütle Besleme Programı

Table 1. Milk Feeding Programme

(Age) gün (days)	1. Grup (group 1) Agiz sütü (Colostrum)	2. Grup (group 2) Agiz sütü (Colostrum)	3. Grup (group 3) Agiz sütü (Colostrum)	(Diluted milk at 1/3 rate)(kg)			1-3
				1. Grup (group 1)	2. Grup (group 2)	3. grup (group 3)	
4-7 gün (days)	4	4	4				
2. hafta (week)	4	4	4				
3. “	5	5	5				
4. “	6	6	6				
5. “	4	4	4	1	1	1	
6. “	4	4	4	1	1	1	
7. “	3	3	3	2	2	2	
8. “	2	2	2	3	3	3	
9. “		1	1		4	4	
10. “		1	1		4		4
11. “							3
12. “							2
Toplam (Total)	212	226	226	49	105	140	

Veriler doğum mevsimi için Aralık, Ocak, Subat; 1., Mart, Nisan, Mayıs; 2., Haziran, Temmuz, Ağustos; 3., Eylül, Ekim, Kasım; 4. doğum mevsimi olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Çeşitli yaşlardaki cıdago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, incik çevresi ve canlı ağırlığa ait veri sayıları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitli Yaşlarda Sütle Besleme Gruplarında Çeşitli Özelliklere Ait Veri Sayıları

Table 2. The Number of Case of Various Characteristics in Various Milk Feeding Groups in Various Ages

Yas (Ay) Age (month)	Sütle besleme grubu (Milk feeding group)		
	1	2	3
Doğum	21	20	21
3	21	20	20
6	18	18	17
9	14	13	13
12	15	15	14

Veriler aşağıdaki modele göre analiz edilmiştir;

$$Y_{ijkl} = LS_i + DM_j + S_k + e_{ijkl}$$

Modelde;

Y_{ijkl} : i. laktasyon sirasi, j. dogum mevsimi, k. Süt içme grubundaki l. gözlem,
 μ : Genel ortalama,
 LS_i : Laktasyon sirasinin etkisi (i=1,2),
 DM_j : Dogum mevsiminin etkisi (j=1, 2, 3,4),
 S_k : Sütle besleme grubunun etkisi (k=1, 2, 3),
 e_{ijkl} : Tesadüfi hata $N(0, \sigma^2)$

İncelenen her özellik üzerine laktasyon sirasi, dogum mevsimi ve içirilen süt miktar ve süresinin etkileri En Küçük Kareler Metodu (Harvey 1987) kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli bulunan laktasyon sirasi ve dogum mevsimi etkileri için ilgili özelliklere varyans analizleri sırasında belirlenen etki payları kullanılarak tarafımdan yapılan özel bir bilgisayar programı yardımı ile standardizasyon uygulanmıştır. Standardize edilmiş verilerden, her süt içme grubundaki incelenen her özelliğe ait ortalamalar MINITAB Paket Programı kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca, gruplar arasındaki farkların önem derecesini belirlemek amacıyla, dogum mevsimi ve laktasyon sirasi için standardize edilmiş veriler kullanılarak her özellik grup mukayesesine tabi tutulmuş ve gerçek önemli farklar En Küçük Önemli Fark Metodu ile (Düzgünes ve ark. 1987) hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartisma

Variyans analizleri

İncelenen özelliklere ait varyans analizleri Çizelge 3 ve Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizleri

Table 3. Variance Analysis belong to Investigated Characteristics

Yas (ay) Age (month)	Variasyon kaynagi Variation source (x)	S.D. d.f. (xx)	F			
			Cıdago yüksekligi Height at withers	Vücut uzunlugu Body length	Göğüs çevresi Chest girth	Göğüs derinligi Chest depht
Dogum	Lsir(LO)	1	3.160	1.034	2.140	4.157*
	D.Mev(BS)	3	0.187	0.359	1.343	1.372
	Bes.G.(MFG)	2	0.325	3.007	1.516	0.617
3	Lsir(LO)	1	6.732*	6.141*	7.277**	1.258
	D.Mev(BS)	3	0.335	0.359	1.720	1.397
	Bes.G.(MFG)	2	0.619	1.365	0.327	1.359
6	Lsir(LO)	1	2.230	2.151	0.281	0.995
	D.Mev(BS)	3	1.311	1.162	1.476	1.152
	Bes.G.(MFG)	2	0.396	0.540	0.377	1.692
9	Lsir(LO)	1	0.795	1.510	0.243	0.682
	D.Mev(BS)	3	0.220	1.263	0.730	0.368
	Bes.G.(MFG)	2	0.476	0.310	2.260	1.982
12	Lsir(LO)	1	0.734	2.227	0.156	0.995
	D.Mev(BS)	3	2.199	0.498	1.141	2.200
	Bes.G.(MFG)	2	0.292	0.260	0.144	0.493

(x) Lsir: Laktasyon sirasi, Dmev: Dogum mevsimi, BesG: Sütle besleme grubu
 (LO: Lactation order), BS: Birth season, MFG: Milk feeding group)

Çizelge 4. İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizleri
Table 4. Variance Analysis Belong to Investigated Characteristics

Yas (ay) Age (month)	Variasyon kaynağı (Variation source)(x)	S.D. d.f	Göğüs genişliği (Chest width)	İncik çevresi (Shin girth)	Canlı ağırlık (Live weight)
Dogum	Lsir(LO)	1	0.017	0.034	4.853 *
	D.Mev(BS) 3	1.042	2.831 *	0.319	
	Bes.G.(MFG) 2	1.792	0.765	1.731	
3	Lsir(LO)	1	3.450	2.011	7.147 **
	D.Mev(BS) 3	1.450	3.051 *	1.914	
	Bes.G.(MFG) 2	0.794	2.212	0.752	
6	Lsir(LO)	1	0.031	0.141	1.341
	D.Mev(BS) 3	2.405	0.870	0.574	
	Bes.G.(MFG) 2	0.343	2.514	0.802	
9	Lsir(LO)	1	0.553	0.894	
	D.Mev(BS) 3	1.725	0.767		
	Bes.G.(MFG) 2	2.333	0.733		
12	Lsir(LO)	1	1.293	0.346	
	D.Mev(BS) 3	3.578 *	1.015		
	Bes.G.(MFG) 2	0.141	0.250		

(x) Lsir: Laktasyon sırası, Dmev: Dogum mevsimi, BesG: Sütle besleme grubu
(LO: Lactation order), BS: Birth season, MFG: Milk feeding group)

(xx) Serbestlik derecesi (Degree freedom) * P<0.05 ** P<0.01

Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri

Muhtelif özelliklere ait standardize edilmiş ortalamalar Çizelge 5’de verilmistir.

Çizelge 5 şöyle yorumlanabilir;

- Canlı ağırlıkta en yüksek artış her üç grupta da 3-6 ay yas periyodunda olmakta olup, 2. ve 3. gruplardaki artışın aynı düzeyde olduğu söylenebilir.
- Her üç grupta, incelenen hiçbir yasta, incelenen hiçbir özellik bakımından olan farklılık, istatistik olarak önemli değildir (P>0.05) (x). Ancak, bununla birlikte 1. grubun, her yasta ve her özellik açısından diğer gruplardan bir miktar geri kaldığı, 2. ve 3. grupların ise birbirine çok benzediği söylenebilir. 12 aylık yasa yaklaştıkça her özellik açısından gruplar arasındaki bu farklılıkların azalmakta olduğu ve 12 aylık yasa erisildiğinde ise esit değerlere ulaşıldığını söylemek mümkündür.

(x) Sadece doğumdaki vücut uzunluğu bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli olup, gerçek önemli fark 2.5 cm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5. Sütle Besleme Gruplarında Çeşitli Özelliklere Ait Standardize Edilmiş Ortalamalar (x)
Table 5. The Standardized Means for Various Characteristics of Milk Feeding Groups (x)

Özellik (Characteristic)	Yas (ay) Age(month)	1.grup (group 1) $\bar{X} \pm Sx$	2.grup (group 2) $\bar{X} \pm Sx$	3.grup (group 3) $\bar{X} \pm Sx$
Cidago yüksekliği (Height at withers)	Dogum(Birth)	65.9 ± 2.38	65.2 ± 2.79	65.3 ± 2.81
	3	82.4 ± 4.15	82.1 ± 4.01	83.7 ± 3.72
	6	94.4 ± 4.83	95.4 ± 4.92	95.2 ± 2.90
	9	103.0 ± 5.26	104.1 ± 5.44	104.8 ± 2.83
	12	112.9 ± 5.83	113.3 ± 4.37	112.7 ± 3.67
Vücut uzunluğu (Body length)	Dogum(Birth)	63.7 ± 3.91 bc	62.1 ± 2.59 c	64.7 ± 3.48 ab
	3	80.5 ± 5.14	81.5 ± 4.3	83.0 ± 4.32
	6	94.0 ± 4.98	94.6 ± 3.8	95.3 ± 3.65
	9	104.1 ± 6.65	105.1 ± 4.46	105.3 ± 3.95
	12	115.3 ± 5.23	115.9 ± 5.27	114.7 ± 3.95
Göğüs çevresi (Chest girth)	Dogum(Birth)	77.7 ± 2.57	76.0 ± 3.12	77.5 ± 3.65
	3	101.0 ± 4.46	101.1 ± 6.46	102.1 ± 4.42
	6	120.4 ± 6.02	121.3 ± 7.65	122.1 ± 4.56
	9	132.8 ± 4.25	136.5 ± 4.99	133.8 ± 4.25
	12	147.4 ± 5.41	148.3 ± 5.54	147.6 ± 4.96
Göğüs derinliği (Chest depth)	Dogum(Birth)	26.6 ± 1.26	26.1 ± 1.30	26.4 ± 1.78
	3	35.0 ± 2.40	34.7 ± 2.43	35.9 ± 2.00
	6	41.9 ± 2.15	42.9 ± 2.62	43.2 ± 2.04
	9	47.4 ± 2.27	48.8 ± 2.31	48.8 ± 2.07
	12	53.2 ± 2.17	53.8 ± 1.97	53.8 ± 2.35
Göğüs genişliği (Chest width)	Dogum(Birth)	17.6 ± 1.02	16.9 ± 1.30	17.4 ± 1.32
	3	22.0 ± 1.56	22.1 ± 1.25	22.4 ± 1.39
	6	25.7 ± 1.18	25.7 ± 1.52	26.0 ± 1.69
	9	28.7 ± 0.61	29.2 ± 1.01	29.7 ± 1.75
	12	33.1 ± 1.71	33.3 ± 2.06	33.1 ± 2.29
İncik çevresi (Shin girth)	Dogum(Birth)	12.0 ± 0.75	11.8 ± 0.69	12.2 ± 0.86
	3	13.1 ± 0.52	13.1 ± 0.45	13.4 ± 0.61
	6	14.4 ± 0.50	14.6 ± 0.61	14.8 ± 0.52
	9	15.1 ± 0.73	15.2 ± 0.59	15.3 ± 0.48
	12	16.4 ± 0.63	16.4 ± 0.63	16.5 ± 0.51
Canlı ağırlık (Live weight)	Dogum(Birth)	37.1 ± 4.51	35.2 ± 4.14	37.6 ± 4.63
	3	80.3 ± 10.49	80.0 ± 9.05	83.5 ± 9.56
	6	130.2 ± 16.90	133.3 ± 16.5	136.1 ± 11.90

(x) Aynı satırdaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir (Different letters on the same row show different groups)

SÜT İLE BESLEMENİN SİYAH ALACA BUZAGILARIN BÜYÜME PERFORMANSINA ETKİLERİ

- Her üç grupta da tüm özelliklerde artis ilk 3 ayda olmaktadır. İzleyen yaşlarda büyüme hızı her üç grupta da azalmaktadır. Bununla birlikte büyüme miktarındaki azalış, incik çevresinde 6-9 aylık yaş periyodunda, 9-12 aylık yaş periyodunda olandan daha fazla olmuştur. Kimi özelliklerde (cidago yüksekliği, vücut uzunluğu ve göğüs genişliği) aynı durum sadece 1. ve 2. gruplarda görülmüştür. Diğer özellikler açısından ise 12 aylık yasa doğru büyüme miktarının azalması, normal olarak sürmüştür. 1. ve 2. gruplarda, 3. gruba oranla daha erken sütten kesilip, yeteri kadar kaba ve kesif yem tüketmeye alışmadan grup beslemesine geçilmesi, kimi vücut özelliklerini bu şekilde etkilemiş olabilir. Her üç grupta incik çevresi için söz konusu olan etkilenim de, grup beslemesine geç adapte olma ile açıklanabilir.

Yukarıdaki bulguların ışığında bu çalışmada olduğu kadar farklı miktar ve süre sütle beslemenin, 6 ve 12 aylık yaşlarda ulaşılan vücut büyüklükleri üzerine önemli etkisi olmadığı söylenebilir. Verilen literatür bilgileri (Kapalı 1970; Ertugrul ve Apaydin 1989; Ugur 1996) da bu sonuçla uyum içersindedir.

The Effects of Milk Feeding with Different Amounts in Different Periods on Growth Performance of Holstein Friesian Female Calves in 0-12 Month Age Period

Summary

In this research it was aimed to determine effects of different amounts of milk feeding in different periods on growth performance of Holstein Friesian female calves in 0-12 months of age period. The material of the research was formed by 62 Holstein Friesian female calves of Reyhanlı State Farm. The calves born in the unit were allocated into 3 milk feeding group as follows;

Group	Milk feeding period (months)	Total amount of milk fed
1	2.0	212 kg whole milk + 49 kg diluted milk
2	2.5	226 kg “ + 105 kg “
3	3.0	226 kg “ + 140 kg “

Various body measurements (height at withers, body length, chest girth, chest depth, chest width and shin girth) and live weight (in first 6 month age) of the trial animals were determined in 0-12 month age period with 3 month intervals. Effects of lactation order, birth season and milk feeding group on the characteristics were investigated by using Least Squared Analysis with variance analysis. Standardization was applied on the characteristics for the effects which were found statistically significant.

It was concluded that milk feeding with different amounts in different periods did not have statistically significant effect on body size and weights obtained in 6 and 12 month ages.

Key Words: Holstein Friesian, Milk Feeding, Growth Performance.

Kaynaklar

- Bittate, G., L. Gallo, M. Galeazzo, and M. Santomaso, 1991. Early Weaning of Replacement Friesian Calves.: Effect on Post Weaning Growth and Subsequent Productive and Reproductive Performances. Nutrition Abst.ç and Revi. Seri B., 61(10): 5247.
- Düzgünes, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F.Gürbüz, 1987. Arastirma ve Deneme Metotlari (Istatistik Metotlari-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ayay: 1021, Ders Kitabı: 295, 381 sayfa, Ankara.
- Ertugrul, M., M. Apaydin, 1989. Siyah Alaca Buzagilarin Az Sütle Büyütölme Olanaklari. Ankara Üniv. Ziraat Faköltesi Yilligi, 40 (1-2): 395-407.
- Harvey, W., R., 1987. User's Guide for LSMLLL, PC-1 Version. The Ohio State Univ., Columbus, USA.
- Jaskowski, L., E. Rozonkiewicz, J. Skrzynski, and L. Szuk, 1975. Observation on Sexual Development and Semen Quality in Bulls Fed Reduced Amounts of Milk Before Weaning. Anim . Breed. Abstr., 43(1): 75.
- Kapalp, Y., 1970. En Az Sütle Buzagi Besleme Imkanlari (I). Afyon Yem Bitkileri Üretme ve Zootezni Deneme Istasyonu. Yayin No: 1.
- Morrill, J.L., A.D. Dayton, A.J. Zmolek, and M.A. Vitcenda, 1984. Early Weaning Program for Dairy Calves Examinad . Nutrition Abst. And Revi. Seri. B., 54(11): 4660.
- Ogundola, F.I., 1983. Performance of White Fulani Calves Weaned at Different Ages. Nutrition Abstr. And Revi. Seri. B., 53(1): 276.
- Ugur, F., 1996. Farkli Sütten Kesim Sürelerinin Esmer ve Siyah Alaca Buzagilarin Büyüme ve Yemden Yararlanma Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniv., Fen Bil. Enst., Erzurum (Yayinlanmamis Doktora Tezi).
- Winter, K.A., 1985. Comparative Performance and Digestibility in Dairy Calves Weaned at Three, Five and Seven Weeks of Ages. Canadian J. Anim. Sci., 65: 445-450
- Yavuz, F., 1987. Atatürk Üniversitesi Ziraat Faköltesi Isletmesinde Inek Sütü Maaliyetleri. Atatürk Üniv. Ziraat Faköltesi, Tarim Ekonomisi Bölümü, (Yüksek lisans tezi)(yayinlanmamis), Erzurum.

Yalanci Tüylü Fig (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav) Hatlarinin Hatay Kosullarina Adaptasyonu ve Verime Etkili Bazi Özelliklerin Path Analizi

Saban YILMAZ ve Ersin CAN

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya / HATAY

Özet

Bu arastirma, Hatay kosullarinda 1995-1996 ve 1996-1997 yillarinda Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Arastirma alaninda yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Bloklari Deneme Desenine göre 3 tekrarlamali olarak kurulmustur.

%50 çiçeklenme süresi, sap uzunlugu, bakla uzunlugu, bakla eni, baklada tane sayisi, 1000-tane ağırligi, biyolojik verim ve tane verimi incelenmistir. Tane verimi 85.0-162.7 kg/da biyolojik verimin ise 454.3-693.3 kg/da arasinda degistigi tesbit edilmistir. Tane verimi ile biyolojik verim, % 50 çiçeklenme süresi, sap uzunlugu, bakla uzunlugu, bakla eni, baklada tane sayisi, 1000-tane ağırligi arasindaki korelasyonlar ile incelenen özelliklerin tane verimi üzerine dogrudan ve dolayli etkileri arastirilmistir. Arastirma sonucunda, bakla uzunlugu, bakla eni, baklada tane sayisi ve 1000-tane ağırliginin, tane verimi üzerine en etkili özellikler oldugu ve bölge kosullarinda yapılacak islah çalışmalarinda, bu özelliklerin önemli seleksiyon kriterleri olarak dikkate alınmasi gerektiği sonucuna varilmistir.

Anahtar Kelimeler: Yalanci Tüylü Fig, Tane Verimi, Path Katsayisi, Korelasyon Katsayisi

Giris

Yembitkileri yetistirme açısından büyük bir potansiyele sahip olan yurdumuzda yembitkisi yetistirciligine gerekli önem verilmemektedir. Hayvanciliginin ihtiyaç duyduğu kaba yem, genellikle dogal çayir-mer'a alanlarından ve tarla tarimi içerisinde yetistirilen bitkilerin hasat-harman artiklarından saglanmaktadır. Yembitkileri tarimi, toplam islenen alanin % 3'den daha düşük düzeyde olup, ihtiyaci karsilamamaktadır. Bu nedenle tarla tarimi içindeki yembitkilerin oraninin artırilmasi yaninda bölgelere uygun tür ve çeşitlerin belirlenmesi gereklidir.

Fig türleri içerisinde kısa en dayanikli olan yalanci tüylü fig, kaba yem ve tanesinden yogun yem olarak yararlanilan bir baklagil yembitkisidir (Gençkan 1983; Asghar ve ark. 1989; Keatinge ve ark. 1991; Moneim 1993; Saglamtimur ve ark. 1998).

Diger tarla bitkilerinde olduğu gibi, fig türlerinde de verimi etkileyecek bitkisel özelliklerin bilinmesi, yapılacak islah çalışmalarda zaman kazanimi ve basari sansini artiracaktır. Fig türlerinde daha önce yapılan çalışmalarda verimi etkileyen bitkisel özelliklerden, çiçeklenme gün sayisi arttikça, tohum veriminde düşme olduğu, çiçeklenme süresi ile sap uzunlugu arasinda önemli ve olumlu, baklada tane sayisi ile olumsuz iliski olduğu (Sabanci 1996; Moneim 1993; Yilmaz ve Can 1998) saptanmistir. Ayrica, 1000-tane ağırligi ile tane verimi arasinda pozitif bir etkilesim olduğu ve seleksiyonda bu özellige önem verilmesinin gerektiği bildirilmektedir (Tosun ve ark. 1991). Adi figde yapılan path analizinde, bakla uzunlugu, baklada tane sayisi ve 1000-tane ağırliginin, tane verimi üzerine en etkili

özellikler olduğu, bu özelliklerin önemli seleksiyon kriterleri olarak dikkate alınması gerektiği sonucuna varmışlardır (Yılmaz ve Can 1998).

İlimizde kis aylarında bos kalan tarım alanlarında hayvancılığın ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin karşılanmasında önemli bir tek yıllık baklagil yembitkisi olan yalancı tüylü figde bölgemizde henüz adaptasyon çalışmaları yapılmamıştır. Bu araştırmanın ile bölgeye uygun yalancı tüylü fig hatlarının belirlenmesi ve tane verimi ile bazı bitkisel özellikler arası ilişkilerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 1995-1996 ve 1996-1997 yıllarında kışlık olarak yürütülmüş olup, araştırmada, bitkisel materyal olarak ICARDA'dan sağlanan 15 yalancı tüylü fig hattı (2562, 2424, 2431, 2456, 2446, 2454, 2451, 2455, 2437, 2438, 2439, 2445, 2441, 2442, 2457) ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Menemen çeşiti kullanılmıştır.

Denemenin ekiminden hasatına kadar geçen süre içerisinde toplam sıcaklık, toplam yağış ve nisbi nem uzun yıllar ortalamasına yakın geçmiştir. Deneme yerinin toprak özelliği; toprak bünyesi killi-tinli, pH'si 7.25, kireççe zengin, organik madde % 1.80 dolayında ve toplam azot oranı % 0.133 olarak bulunmuştur.

Araştırma, M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Deneme Alanında, Tesadüf Bloklar Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim, birinci yıl 6 Kasım, ikinci yıl 13 Kasım tarihlerinde yapılmıştır. Parseller dört sıradan oluşmuş olup, her siraya 50 tohum gelecek şekilde $4 \times 1.2 = 4.8 \text{ m}^2$ parsel alanına ekim yapılmıştır. Hasat, birinci yıl 23 Mayıs, ikinci yıl 30 Mayıs tarihlerinde parsel kenarlarından birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m atılarak $3 \times 0.6 = 1.8 \text{ m}^2$ alanda yapılmıştır. İncelenen özellikler ve yöntemi Anlarsal (1987)'e göre yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler, MSTATC paket programı kullanılarak iki yıl birlikte varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucuna göre önemli çıkan ortalamalar Duncan (0.05) çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Ortalamalar, Ege Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen TARIST paket program kullanılarak önce korelasyon analizine ve daha sonra da doğrudan ve dolaylı etkilerin hesaplanması için path analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Amik Ovasında koşullarında kışlık olarak yetiştirilen yalancı tüylü fig hatları arasında %50 çiçeklenme süresi bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur. Çizelge 1'de izlendiği gibi, %50 çiçeklenme süresi 119.7-137.0 gün arasında değiştiği ve en geç %50 çiçeklenme süresi değeri 2424 nolu hatta, en erken %50 çiçeklenme süresi değeri ise 2454 nolu hatta bulunmuştur. %50 çiçeklenme süresi ile ilgili bulgularımız Hakyemez ve ark. (1997)'in İç Anadolu koşullarında yürüttüğü çalışmada elde ettiği bulgulardan düşük bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, Akdeniz ikliminin hakim olduğu bir bölgede kışlık ekim yapılması dolayısıyla, kis aylarında don olayının pek görülmemesi, ortalama hava sıcaklığının yüksek olması çiçeklenme tarihinin İç Anadolu bölgesine oranla daha erken tarihte başlamasına neden olduğu söylenebilir.

Çizelgede izlendiği gibi yalancı tüylü fig hatları arasında sap uzunluğu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuş olup, sap uzunluğu 117.7-146.3 cm arasında

degistigi ve en yüksek sap uzunlugu degeri 2424 nolu hatta, en düşük sap uzunlugu degeri ise 2442 nolu hatta oldugu tesbit edilmistir. Sap uzunlugu ile ilgili bulgularimiz, Andiç ve ark. (1996), Tahtacioglu ve ark (1996) ve Hakyemez ve ark. (1997)'in bulgularından yüksek bulunmustur. Kis aylarında hava sicakliginin 0 °C'nin üstünde seyretmesi nedeniyle bitki gelismisi kis aylarında da devam etmesi sap uzunlugunda artis saglamistir.

Incelenen hatlarda bakla uzunlugu 26.15-29.48 mm olarak bulunmus olup, istatistiki açıdan önemli oldugu Çizelge 1'de izlenmektedir. En yüksek bakla uzunlugu degeri 2454 hattında, en kısa bakla uzunlugu degeri ise 2424 hattında oldugu saptanmistir. Bakla uzunlugu ile ilgili bulgularimiz Bucak ve Anlarsal (1996)'in bulgularından yüksek bulunmustur.

Arastirmaya alinan yalanci tüylü fig hatlarının iki yıllık ortama bakla eni degerlerine bakildiginda hatlar arasındaki farkın istatistiki olarak çok önemli farklılık oldugu Çizelge 1'de izlenmektedir. Yalanci tüylü fig hatlarında bakla eni degeri 6.53-7.94 mm arasında bulunmus olup, en geniş bakla eni degeri 2456 hattında, en dar bakla eni degeri ise 2437 hattında tesbit edilmistir. Bulgularimiz Bucak ve Anlarsal (1996)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Baklada tane sayısına ait degerler Çizelge 2'de verilmistir. Baklada tane sayısı bakımından yalanci tüylü fig hatları arasında farkın istatistiki olarak önemli oldugu tesbit edilmiş olup, baklada tane sayısı 2.97-3.83 adet/bakla arasında degismistir. Baklada en fazla tane sayısı 2431 ve 2454 hatlarında, en az baklada tane sayısı 2451 hattında oldugu bulunmustur.

Çizelge 1. Arastirmada Elde Edilen %50 Çiçeklenme Süresi, Sap Uzunlugu, Bakla Uzunlugu, Bakla Eni Degerleri ve Olusan Gruplar

Table 1. The Obtained Values of 50% Flowering, Stem Length, Pod Length and Pod Width

Hatlar	%50çiçeklenme 50% Flowering	Sap uzunlugu Stem length	Bakla uzunlugu Pod length	Bakla eni Pod width
Lines	(gün/day)	(cm)	(mm)	(mm)
2562	132.0 a-f	123.0 d-f	28.65 a-e	7.54 a-c
2424	137.0 a	146.3 a	26.15 f	7.07 b-e
2431	126.7 e-g	135.0 b	28.76 a-d	7.18 b-e
2456	135.0 a-c	124.7 c-f	28.41 a-e	7.94 a
2446	127.3 d-f	130.7 b-d	28.95 a-c	7.63 a-c
2454	119.7 h	120.0 ef	29.48 a	7.01 c-e
2451	126.3 fg	130.3 b-d	27.42 d-f	7.38 a-c
2455	128.7 c-f	132.3 bc	28.52 a-e	6.92 c-e
2437	121.3 gh	131.7 b-d	27.27 ef	6.53 e
2438	131.3 a-f	134.7 b	27.49 c-f	6.75 de
2439	135.3 ab	123.0 d-f	27.25 ef	7.45 a-d
2445	120.3 h	127.0 b-e	29.25 ab	7.35 a-d
2441	132.0 a-f	125.3 c-f	29.39 a	7.19 b-e
2442	129.7 b-f	117.7 f	29.15 ab	6.91 c-e
2457	133.7 a-d	119.7 ef	27.79 b-e	7.48 a-c
Menemen	133.0 a-e	127.0 b-e	28.63 a-e	7.75 ab

1000-tane ağırlıklarına ilişkin iki yıllık ortalama degerler Çizelge 2'de verilmistir. Çizelge 2'de izlendiği gibi, 1000-tane ağırlığı degerleri 30.43-43.20 g arasında degestigi tesbit edilmiş olup, en yüksek 1000-tane ağırlığı degeri 2562 hattında, en düşük 1000-tane ağırlığı degeri ise

2451 nolu hatta olduğu saptanmıştır. 1000-tane ağırlığıyla ilgili bulgularımız, Hakyemez ve ark. (1997)'in bulgularından düşük bulunmuştur. Hava koşullarının kis aylarında bitki gelişimini sınırlamaması nedeniyle bitkiler kis ayları süresince sapları uzamaktadır ve bitki sapları üzerinde durmayarak yatmaktadır. Nisan ayının ortasından sonra yağmurun yağmaması ve hava sıcaklığının hızla yükselmesi nedeniyle tane dolumu yetersiz olduğundan geç açan çiçeklerde tane oluşumu zayıf ve ciliz olmaktadır.

İki yıllık yapılan araştırmada, biyolojik verim bakımından ortalama değerlere göre hatlar arasında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur. Çizelge 2'de yalancı tüylü fig hatlarında elde edilen biyolojik verim değerleri verilmiştir. Araştırmada biyolojik verim 454.3-693.3 kg/da arasında değiştiği tesbit edilmiş olup, en yüksek biyolojik verim 2424 hattında elde edilmiş, bunu 2455 ve 2431 nolu hatlar izlemiştir. En düşük biyolojik verim ise 2457 nolu hatta, bunu 2442 nolu hat izlemiştir. Bu durum yalancı tüylü fig de genotipik yapının biyolojik verimde önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, Hakyemez ve ark. (1997)'in bulgularından daha düşük bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı özelliğinde de belirttiğimiz gibi, bitkilerin fazla boylanması nedeniyle yatması, topraga degen kısımlarında havanın ısınmasıyla kizisma, küflenme ve bozulmanın oluşması biyolojik verimin düşük olmasına neden olmuştur.

Çizelge 2. Araştırmada Elde Edilen Baklada Tane Sayısı, 1000-tane Ağırlığı, Tane ve Biyolojik Verim Değerleri ve Oluşan Gruplar

Table 2. The Obtained Values of Grain Number Per Pod, 1000-Grain Weight, Biological and Grain Yield

Hatlar	Baklada tane sayısı	1000-tane ağırlığı	Biyolojik verim	Tane verimi
Lines	Grain num. per pod (adet/bakla)	1000-grain weight (gram)	Biological yield (kg/da)	Grain yield (kg/da)
2562	3.67 ab	43.20 a	638.3 abc	162.3 a
2424	3.23 bc	36.10 e	693.3 a	85.0 g
2431	3.83 a	38.57 bcd	662.5 a	104.7 c-g
2456	3.77 ab	37.70 d	618.4 abc	123.7 bc
2446	3.70 ab	37.53 d	634.7 ab	126.6 b
2454	3.83 a	39.53 bc	528.3 b-e	162.7 a
2451	2.97 c	30.43 g	628.3 abc	149.7 a
2455	3.40 abc	38.13 cd	686.3 a	119.4 bcd
2437	3.40 abc	38.40 cd	592.7 a-d	99.0 d-g
2438	3.50 abc	33.40 f	583.7 a-d	98.3 d-g
2439	3.47 abc	38.67 bcd	586.2 a-d	91.7 fg
2445	3.43 abc	39.90 b	572.0 a-e	153.3 a
2441	3.60 ab	39.30 bc	608.0 a-d	110.2 b-f
2442	3.30 abc	38.97 bcd	491.7 de	94.5 efg
2457	3.53 ab	39.53 bc	454.3 e	97.0 g
Menemen	3.27 abc	34.00 f	506.0 cde	114.2 b-e

Çizelge 2'de Hatay koşullarında yetistirilen yalancı tüylü fig hatlarında elde edilen tane verimleri görülmektedir. Araştırmada tane verimi değerleri 85.0-162.7 kg/da arasında değiştiği tesbit edilmiştir. En yüksek tane verimi 2454 hattında elde edilirken, bunu 2562 ve 2451 nolu hatlar izlemiştir. En düşük tane verimi ise 2424, 2457 ve 2442 nolu hatlardan elde edilmiştir. Bu durum yalancı tüylü fig de genotipik özelliklerin tohum veriminde farklı etkiye

sahip olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, Hakyemez ve ark. (1997)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir. Kışları soğuk geçen bölgelerde kış süresince hava sıcaklığı düşük olması bitkinin kış gelişimini durdurmakta havaların ısınmasıyla gelişme başlamakta ancak bitkiler fazla boylanamamaktadır. Ancak, kış ilik geçen bölgelerde bitkinin vejetatif aksamının yüksek olmasına ancak tohum veriminin ve hasat indeksinin düşük olmasına neden olmaktadır.

Çizelge 3. İncelenen Özellikler Arası Basit Korelasyon Katsayıları
Table 3. The Correlation Coefficient Between Investigated Characters

	1	2	3	4	5	6	7
1. Tane verimi Seed yield	1						
2. Biyolojik verim Biological yield	0.116	1					
3. Bakla uzunluğu Pod length	0.518*	-0.230	1				
4. Bakla eni Pod width	0.268	-0.227	0.137	1			
5. Baklada tane sayısı Seed number per pod	0.182	0.089	0.542*	0.172	1		
6. 1000-tane ağırlığı 1000-seed weight	0.340	-0.373	0.291	0.221	0.303	1	
7. %50 Çiçeklenme %50 Flowering	-0.536*	0.025	-0.447	0.407	-0.110	-0.175	1
8. Sap uzunluğu Stem length	-0.269	0.757**	-0.575*	-0.279	-0.254	-0.487	0.109

**: $r < 0.01$; *: $r < 0.05$

Arastirmada incelenen özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede de incelendiği gibi tane verimi ile biyolojik verim, bakla eni, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz; bakla uzunluğu arasında önemli ve olumlu; %50 çiçeklenme süresi arasında olumsuz ve önemli, sap uzunluğu arasında olumsuz ve önemsiz ilişki olduğu saptanmıştır. Biyolojik verim ile bakla uzunluğu, bakla eni ve 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz; baklada tane sayısı ve %50 çiçeklenme arasında ise önemsiz ve olumlu; sap uzunluğu ile ise önemli ve olumlu ilişki olduğu görülmektedir. Bakla uzunluğu ile bakla eni ve 1000-tane ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz; baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli; %50 çiçeklenme arasında önemsiz ve olumsuz; sap uzunluğu arasında önemli ve olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır. Bakla eni ile baklada tane sayısı, 1000-tane ağırlığı ve %50 çiçeklenme arasında olumlu ve önemsiz; sap uzunluğu arasında olumsuz ve önemsiz ilişki olduğu bulunmuştur. Baklada tane sayısı ile 1000-tane ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz; %50 çiçeklenme ve sap uzunluğu arasında olumsuz ve önemsiz ilişki olduğu bulunmuştur. 1000-tane ağırlığı ile %50 çiçeklenme ve sap uzunluğu arasında önemsiz ve olumsuz ilişki olduğu görülmektedir. %50 çiçeklenme ile sap uzunluğu arasında olumlu ve önemsiz ilişki olduğu bulunmuştur.

Arastirmada incelenen özelliklerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini gösteren path analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Yalancı Tüylü Figde Tane Verimi ile İncelenen Özellikler Arasında Saptanan Path ve Korelasyon Katsayıları Analizi (**:r< 0.01; *:r<0.05)

Table 4. Path Coefficient Analysis Between Seed Yield and Investigated Characters and The Correlation in Woolypod Vetch (**:r< 0.01; *:r<0.05)

Dogrudan Etki Direct effect	Dolaylı Etki Indirect effects	Korelas. Katsayısı Correl. coeffici.	Path Katsayısı Path coeffici.	Etki Payı Effect ratio %
Biyolojik verim		0.116	0.8464	53.67
	Bakla uzunluğu		-0.0258	1.64
	Bakla eni		-0.1289	8.18
	Bak. tane say.		-0.0299	1.89
	1000-Tane agir.		-0.0689	4.37
	%50 Çiçeklenme		-0.0168	1.07
	Sap uzunluğu		-0.4604	29.19
Bakla uzunluğu		0.518*	0.1123	8.82
	Biyolojik verim		-0.1948	15.30
	Bakla eni		0.0778	6.11
	Bak. tane say.		-0.1826	14.34
	1000-Tane agir.		0.0537	4.22
	%50 Çiçeklenme		0.3022	23.73
	Sap uzunluğu		0.3498	27.48
Bakla eni		0.268	0.5675	43.03
	Biyolojik verim		-0.1923	14.58
	Bakla uzunluğu		0.0154	1.17
	Bak. tane say.		-0.0581	4.40
	1000-Tane agir.		0.0409	3.10
	%50 Çiçeklenme		-0.2749	20.84
	Sap uzunluğu		0.1699	12.88
Bak. Tane say.		0.182	-0.3367	39.38
	Biyolojik verim		0.0751	8.78
	Bakla uzunluğu		0.0609	7.12
	Bakla eni		0.0979	11.44
	1000-Tane agir.		0.0559	6.54
	%50 Çiçeklenme		0.0740	8.66
	Sap uzunluğu		0.1546	18.08
1000-Tane agir.		0.340	0.1846	15.71
	Biyolojik verim		-0.3157	26.87
	Bakla uzunluğu		0.0327	2.78
	Bakla eni		0.1257	10.70
	Bak. tane say.		-0.1020	8.68
	%50 Çiçeklenme		0.1182	10.06
	Sap uzunluğu		0.2961	25.20

Çizelge 4'in devamı / continued Table 4.

Dogrudan Etki Direct effect	Dolayli Etki Indirect effects	Korelas. Katsayisi Correl. coeffici.	Path Katsayisi. Path coeffici.	Etki Payi Effect ratio %
%50Çiçeklenme		-0.536*	-0.6759	60.72
	Biyolojik verim		0.0210	1.89
	Bakla uzunlugu		-0.0502	4.51
	Bakla eni		0.2308	20.73
	Bak. tane say.		0.0369	3.31
	1000-Tane agir.		-0.0323	2.90
	Sap uzunlugu		-0.0660	5.93
Sap uzunlugu		-0.269	-0.6084	35.36
	Biyolojik verim		0.6405	37.22
	Bakla uzunlugu		-0.0646	3.75
	Bakla eni		-0.1585	9.21
	Bak. tane say.		0.0856	4.97
	1000-Tane agir.		-0.0898	5.22
	%50 Çiçeklenme		-0.0734	4.26

Çizelge 4 incelendiginde tane verimi ile biyolojik verim arasindaki olumlu ve önemsiz düzeyde ($r=0.116$) bir iliski olmasina ragmen, biyolojik verimin tane verimi üzerine direk etkisi (0.846) yüksek ve toplam katkıya oranı %53.67 olmuştur. Bu beklenen sonuç biyolojik verimin tane verimi üzerine dogrudan etkisinin çok yüksek olması biyolojik verim belirlenirken, hasat edilen bitkiler harmanlanmadan önce tane ve diğer bitkisel aksam birlikte tartilmasindan kaynaklanmaktadır. Sap uzunlugunun tane verimine biyolojik verim üzerinden dolayli etkisinin olumsuz yönde yüksek olması biyolojik verim ile sap uzunlugunun ($r=0.757^{**}$) olumlu ve önemli korelasyonundan kaynaklanmaktadır. Nitekim, sap uzunlugu ile kuru ve yesil ot verimi arasında önemli ve olumlu bir iliskinin olduğunu bildirmislerdir (Anlarsal 1987; Yilmaz ve Can 1998).

Bakla uzunlugu ile tane verimi arasında bulunan olumlu ve önemli düzeydeki ($r=0.518^{*}$) korelasyon katsayisinin %8'i dogrudan etkisi olumlu yönde, geri kalan %92'si dolayli etkilerden olduğu görülmektedir. Bakla uzunlugunun dogrudan etkisinin düşük olmasina çiçeklenme süresi ve sap uzunlugunun tane verimine bakla boyu üzerinden dolayli etkilerinin yüksek olmasindan kaynaklanmaktadır. Bakla uzunlugunun tane verimine katkisinin önemli bir bitkisel özellik olduğu, bu nedenle yapılacak ıslah çalışmalarda bakla uzunlugu seleksiyon kriteri olarak kullanilabilecegi bildirilmistir (Anlarsal 1987; Yilmaz ve Can 1998).

Bakla eni ile tane verimi arasında bulunan olumlu ve önemsiz ($r=0.268$) korelasyon katsayisinin %43'ünü dogrudan etki geri kalan %57'si dolayli etkilerden olduğu görülmektedir. Dolayli etkiler içerisinde en yüksek deger biyolojik verim ve %50 çiçeklenme süresi üzerinden sirasi ile %14 ve %21 olumsuz yönde olması bakla eninin dogrudan etkisinin yüksek olmasina neden olmuştur.

Baklada tane sayısı ile tane verimi arasında bulunan olumlu ve önemsiz düzeydeki ($r=0.182$) bir iliski olmasina ragmen, path katsayisinin yüksek (-0.337) ve olumsuz olduğu etki payinin ise %39 olduğu bulunmuştur. Diğer özelliklerin tümünün dolayli etkisinin olumlu olması bu durumun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Tane verimi ile 1000-tane ağırlığı arasında bulunan olumlu ve önemsiz düzeydeki ($r=0.340$) korelasyon katsayısının %16'si doğrudan etki, geri kalan %84'ü dolaylı etkilerden olduğu görülmektedir. Dolaylı etkiler içerisinde en yüksek değer biyolojik verim üzerinden %28 olumsuz yönde olurken, sap uzunluğundan %25 olumlu yönde olması ve 1000 tane ağırlığı ile sap uzunluğu arasındaki ikili ilişkinin olumsuz olmasından dolayı 1000 tane ağırlığının doğrudan etkisinin düşük olmasına neden olmuştur. 1000 tane ağırlığı ile tane verimi arasında pozitif bir etkileşim olduğu ve seleksiyonda bu özelliğe önem verilmesinin gerekliliğini (Tosun ve ark. 1991; Moneim 1993; Sabancı 1996 ve Yılmaz ve Can 1998) bildirmişlerdir.

Sap uzunluğu ile tane verimi arasında bulunan olumsuz ve önemsiz düzeydeki ($r= -0.269$) korelasyon katsayısının %35'inin doğrudan etkisi olumsuz yönde, geri kalan %65'inin dolaylı etkilerden olduğu görülmektedir. Dolaylı etkiler içerisinde en yüksek değer biyolojik verimin sap uzunluğu üzerinden %37'si olumlu yönde olduğu bulunmuştur. Biyolojik verimin sap uzunluğu üzerinden dolaylı etkisinin olumlu ve yüksek olması path katsayısının korelasyon kat sayısından yüksek olmasına neden olmuştur. Tane verimi ile sap uzunluğu arasında negatif ilişki olduğu Tosun ve ark. (1991), Sabancı (1996) ve Moneim, (1993) tarafından bildirilmiştir.

%Çiçeklenme gün sayısı ile tane verimi arasındaki önemli ve olumsuz korelasyon ($r=-0.536$) paht katsayısı analizinde de tesbit edilmiş olup, doğrudan etkinin daha yüksek (-0.676) olduğu gözlenmiştir. Doğrudan etki payının %60.72 olduğu bu durumun çiçeklenme gün sayısının bakla eni ve bakla uzunluğunun pozitif dolaylı etkisi sonucu ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. Tane verimiyle çiçeklenme süresi arasında olumsuz bir ilişkinin olduğu, çiçeklenme süresi uzadıkça tane veriminde düşüşün olduğu bildirilmiştir (Anlarsal 1987; Sabancı 1996; Yılmaz ve Can 1998).

Sonuç olarak, Hatay koşullarında yalancı tüylü fig tane amacıyla yetistirilebileceği, bir çok hattın tescilli çeşit olan Menemen çeşidinden daha fazla verim (2454, 2562, 2445, 2451, 2446, 2446 ve 2456) verdiği, Özellikle 2562 ve 2451 nolu hatların hem biyolojik veriminin hem de tane veriminin yüksek olması bu hatların ot amacıyla yetistirilebileceği belirlenmiştir. Tane verimi üzerine bakla uzunluğunun önemli ve olumlu, 1000-tane ağırlığı, bakla eni, biyolojik verim ve baklada tane sayısının önemsiz olumlu yönde etki yaptığını saptanmıştır. Path analizi ise biraz daha değişik bir ilişki bütünü belirlemiş olup, önemsiz korelasyon katsayısı hesaplanan biyolojik verim ile bakla eninin tane verimi üzerine doğrudan etkisinin yüksek olduğu tesbit edilmiştir. Her iki analiz sonucu göz önüne alındığında, tohum verimini esas belirleyen faktörlerin %50 çiçeklenme gün sayısı, sap uzunluğu, bakla uzunluğu, baklada tane sayısı ve 1000- tane ağırlığının olduğu tesbit edilmiştir. Yüksek tohum verimine sahip çeşitlerin elde edilmesine yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarında erkenci, kısa sap uzunluğuna sahip, 1000-tane ağırlığı yüksek, uzun ve enli baklaya sahip olan genotiplerin seçimi çalışmanın başarı oranını artıracaktır.

Adaptation of Woolypod Vetch (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav) Lines Under Hatay Conditions and Paht Coefficient Analysis of Some Characters Effective on Seed Yield

Summary

This study was conducted to determine the yield and adaptability of woolypod vetch (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav) lines in the experimental field of Agronomy Department of Agricultural Faculty, under Hatay conditions in 1995-1996 and 1996-1997 winter growing seasons. Field trials were arranged in complete randomized bloks with 3 replications.

Day to 50% flowering, stem length, pod length, pod width, seed number per pod, 1000-seed weight, seed yield and biological yield were investigated. According to the average of two years results, seed yields of lines were between 85.0-162.7 kg/da, biological yields of lines were between 454.3-693.3 kg/da. The correlations among biological yield, pod length, pod width, seed number of pod, 1000-seed weight, 50% flowering time, stem length and effect of these characters on seed yield were investigated in Woolypod vetch (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav). As a result, pod length, seed number of pod and 1000-seed weight were the most efficient characters on seed yield and it was concluded that these characters could be considered as significant selection criterias in woolypod vetch breeding for seed.

Key words: Woodypod Vetch, Seed Yield, Path Coefficient, Correlation Coefficient

Kaynaklar

- Andiç, C., N.Andiç, Ö. Terzioğlu, B. Keskin, I. Yılmaz, M. Deveci, H. Akdeniz, 1996. Tüylü Fig (*Vicia villosa* Roht.) Hat ve Çesitlerinin Ot verimleri Üzerinde Bir Arastırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s:679-684
- Anlarsal, A.E., 1987. Çukurova Kosullarına Bazı Adi Fig (*Vicia sativa* L.) Çesitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Bunlar Arası İlişkiler Üzerinde Arastırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.136
- Anlarsal, A.E., H. Gülcan, 1989. Çukurova Kosullarında Adi Fig (*Vicia sativa* L.) Çesitlerinde Ot Verimi ve Bazı Önemli Verim Unsurları Üzerinde Paht Analizi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(3a):487-493
- Asghar, A., R. Keatinge, R. Khan, 1989. Introduction, Selection and Evaluation of Annual Sown Forage Legumes Under Continental Mediterranean Climatic Conditions in Pakistan. Proceedings of The XVI International Grassland Congress, 4-11 October, Nice, France, 1525-1226
- Bucak, B., A.E. Anlarsal, 1996. Çukurova Florasından Toplanan İki Fig Türü Populasyonundan Seçilen Hatlarda Morfolojik ve Sitolojik Arastırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s:239-245
- Gençkan, 1983. Yembitkileri. E.Ü.Z.F. Yayın no:467 İzmir, s:204
- Hakyemez, H., S. Altıok, C.S. Sevimay, 1997. Yalancı Tüylü Fig (*Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.) Cav) Hatlarının Ankara Kosullarına Adaptasyonu. A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (1): 1-5
- Keatinge, J.D.H, A. Asghar, B.R. Khan, A.M. Abd-El-Moneim, S. Ahmat, A. Ali, 1991. Germplasm Evaluation of Annual Sown Forage legumes Under Environmental Conditions Marginal for Crop Grown in the Highlands of West Asia. Journal of Agronomy and Crop Science, 166 (1): 48-57

- Moneim, A.M. 1993. Agronomic Potential of Three Vetches (*Vicia spp.*) Under Rainfed Conditions. Journal of Agronomy and Crop Science. 170 (2): 113-120
- Sabancı C.O., 1996. Figlerde (*Vicia sativa* L.) Tohum Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s.656-660
- Saglamtimur, T., V. Tansi, H. Baytekin, 1998. Yembitkileri Yetistirme. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 74. Adana, s.92
- Tahtacıoğlu, L., M. Avci, A. Mermer, H. Seker, 1996. Bazi Kislik fig Çesitlerinin Erzurum Ekolojik Kosullarına Adaptasyonu. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, s.661-667
- Tosun, M., M. Altınbas, H. Soya, 1991. Bazi Fig (*Vicia spp.*) Türlerinde Yesil Ot ve Tane Verimi ile Kimi Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi İzmir, s.574-583
- Yılmaz, S., E. Can, 1998. Hatay Ekolojik Kosullarında Yetistirilen Bazi Adi Fig (*Vicia sativa* L.) Çesit ve Hatlarında Tane Verimi ve Verimi Etkiliyen Özellikler Arası İlişkiler. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 113-126

Ari Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi

Nuray SAHINLER

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antakya / HATAY

Özet

Son yıllarda dünyada “Apiterapi” adı verilen ari ürünleri ile tedavi yöntemleri hızlı bir gelişme göstermiştir. Arıcılık aktivitelerinden elde edilen ürünler; bal, polen, propolis, ari sütü, ari zehiri gibi ürünlerdir. Bu ürünler halk arasında birçok hastalıklara karşı tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Bal, propolis, ari sütü mükemmel bir antibakteriyel özelliğe sahiptir. Ari zehirinin antiromatizmal özelliği bulunmakta, polen immünolojik hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bal, polen, ari sütü, propolis, ari zehiri, tedavi yöntemleri.

Giriş

Zengin bitki gen kaynağına sahip olan ülkemizin tüm bölgeleri arıcılık yapmak için uygun bir ekolojik yapıya sahip bulunmaktadır. Ari gen merkezlerinden biri sayılan Türkiye 4.2 milyon koloni varlığı 67 bin ton bal ve 3500 ton bal mumu üretimi ve 11.0 milyon dolar değerinde arıcılık ürünü dış satımı ile sayılı ülkeler arasında bulunmaktadır (Fıratlı ve ark. 2000)

Arıcılık faaliyetleri sonucu, insan sağlığı açısından çok önemli ürünler üretilmektedir. Arıcılık ürünlerinin tedavi amacıyla kullanılması çok eski zamanlara dayanmakla birlikte, bu konuda araştırmaların yapılması ve apiterapi merkezlerinin kurulmasıyla günümüzde de güncelliğini korumaktadır. Son yıllarda dünyada özellikle Çin’de “Apiterapi” adı verilen ari ürünleri ile tedavi yöntemleri hızlı bir gelişme göstermiştir. Ülkemizde ise ari ürünlerinin sağlığa faydalı olduğu bilinmekle birlikte bu ürünlerin tıbbi özellikleriyle ilgili yeterli araştırmalar yapılmamaktadır. Bal, polen, propolis, ari sütü, ari zehiri gibi arıcılık ürünleri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu ürünlerden propolis mükemmel antibiyotik olarak, ari sütü, zengin enerji besin ve hormon kaynağı olarak bilinmekte ve besleyici değeri yüksek olan bal ve polen de yine bir grup hastalık ve enfeksiyonların tedavisinde kullanılmaktadır.

Bal

Bal “bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarıyla bazı es kanatlı böceklerin salgıladıkları tatlı maddelerin bal arıları tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen koyu kıvamda tatlı bir üründür”, şeklinde tanımlanmaktadır (Anonim 1990).

Balin rengi, açık sarıdan koyu esmere kadar değişiklik göstermektedir. Bunun yanında koyu renkli balların açık renkli ballardan daha fazla mineral madde içeriğine sahip asidik yapıda olup bileşimi alındığı kaynağın cinsine, üretim dönemine ve üretim yöntemine göre farklılık gösterebilir (Genç 1993; White 1984). ABD’de 490 bal örneği üzerinde yapılan analiz sonucunda süzme balın bileşimi çizelge 1’de verilmektedir. Çizelge 1 incelendiğinde % 79.59 oranında şekerler, % 0.57 oranında asitler, % 0.26 oranında protein, % 0.17 oranında

mineral maddeler ve % 2.21 oranında seker alkoller, tanninler, asetil kolin, enzimler, vitaminler pigment, aroma ve tat maddeleri bulunduğu gör÷lmektedir (White 1984).

Bal temel olarak besin maddesi ve enerji kaynagi olarak kullanilmakta bunun yani sıra insan sagligi bakımından da önem tasimakta çeşitli hastalikların tedavisinde kullanılmaktadır (Schmidt 1997). Bazi bakteri türlerinin büyümesi için optimum pH' nin 7.2-7.4 arasında olması gereklidir. Minimum düzeyde ise *Escherichia coli* 'nin gelişmesi için pH' nin 4.3; *Salmonella sp.* 'nin, 4.0; *Streptococcus pyogenes* 'in 4.5 olması gereklidir. Bundan dolayı, sulandırılmamış balın asitliği önemli bir antibakteriyel faktördür (Molan 1997). Balın mide ve bağırsaklar üzerine olan iyileştirici etkisi bugün çoğu kimse tarafından kabul edilmektedir. Bal yara ve yanıkların tedavisinde kullanılmakta (Postmes ve ark. 1997), yara ve yanıkların tedavisinde kullanılan krem ve antibiyotiklerin, yara izi ve yara kabuğu gibi olumsuz etkileri bulunmakta, bal kullanılmasıyla bu olumsuz etkiler gör÷lmemekte ve yanıklara karşı kullanılan silver sulfadiazine yerine bal kullanılmasıyla iyileşme daha kısa bir süre içinde gerçekleşmektedir (Schmidt 1997).

Çizelge 1. Süzme Balın Bilesimi

Table 1: Composition of the honey.

Bilesime Giren Maddeler (Component)	Oran (%) (Rate)
Su (Water)	17.20
Sekerler (Sugars)	79.59
Asitler (Acids)	0.57
Protein (N*6.25) Protein	0.26
Min. Maddeler (Minerals)	0.17
Diger Bilesikler (Others)	2.21

Kaynak:White 1984

Bal kronik sindirim sistemi hastaliklarından özellikle peptik ülser ve hazimsizliga (Al Somai ve ark. 1994; Schmidt 1997; Molan 1997), duodenal ülsere (Salem 1981; Haffejee ve Moosa 1985) çocuklarda ise bakteriyel gastroenteritis'e karşı etkili bir şekilde tedavi amacıyla kullanılmaktadır (Haffejee ve Moosa 1985).

Bal antibakteriyel özelliğı ile ağız, boğaz ve bronş enfeksiyonlarına karşı kullanılmaktadır (Krell 1996). Bunların yanında bal cildi besleyici ve nemlendirici krem olarak çeşitli ülser, yara ve yanıklara karşı ilaç olarak kullanılmaktadır (Hutton 1996; Armon 1980; Dumronglert 1983).

Tıbbi bitki ekstraktlarıyla beslenen bal arısı kolonilerinden elde edilen balların, larenjite, üst solunum yolları enfeksiyonlarına, kronik ülser ve yaralara karşı kullanıldığı belirtilmektedir (Rosenblat ve ark. 1997).

Klinik araştırmalarda ise gözde, katarakt hastalığına, konjiktivit ve çeşitli kornea rahatsızlıklarına karşı, direkt gözün içine uygulanarak kullanıldığı bildirilmektedir (Krell 1996).

Balın seker hastaları için uygun olduğu bilinir ancak bal yüksek seker içeriğine sahiptir. Bununla birlikte seker hastaları için sekerli bir üründen daha iyi olduğu bildirilmiştir (Katsilambros ve ark. 1988). Esit kaloriye sahip diğer gıdalarla bal karşılaştırıldığında balın daha az insülin içerdiği ancak tüketildikten kısa bir süre sonra kandaki seker oranının aynı veya biraz daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bal ve aynı miktarda sukroz tüketimi

karsılaştırıldığında kan şekeri oranının bal tüketimiyle daha düşük olduğu belirlenmiştir (Shambough ve ark. 1990).

Böbrek fonksiyonlarını düzenleyici, uykusuzluğu giderici, ateş düşürücü etkileri bulunmakta, kalp, dolaşım sistemi hastalıkları, karaciğer rahatsızlıklarına karşı kullanılmaktadır. Nekahet durumundaki hastalara % 20-40'lık su çözümü enjekte edildikten sonra genel durumun iyileştiği bildirilmektedir (Krell 1996).

Balin antifungal aktivitesinin de bulunduğu, ancak birçok mantar türlerine karşı bu aktivitenin test edilmediği bildirilmektedir. Bunların yanında, sigir ve keçilerde, sığır hayvanlarında görülen mastitise karşı balın kullanılmasıyla başarılı sonuçlar alınmaktadır (Molan 1997). Son yıllarda ise travmatolojik hastalıkların tedavisinde de balın kullanıldığı bildirilmektedir (Feraboli 1997).

Balmumu

Bal mumu işçi arıların 12-18 günlük yaş dönemlerinde 4, 5, 6 ve 7. abdominal segmentlerdeki mum salgı bezlerinden salgılanan bir maddedir. Rengi salgılandığı anda beyaz olmasına rağmen, daha sonra koyulasarak sarıya veya kahverengine döner. Arılar bu maddeyi yavru yetistirmek, bal ve polen depolamak üzere gerekli depo gözlerini örme için salgırlar. Günümüzde peteklerin balı süzildikten sonra geriye kalan örülmüş petek mumları eritilip yabancı maddelerden ayrılarak tekrar arıcılıkta kullanılmaktadır (Genç 1993; Schmidt 1997).

Çizelge 2. Balmumunun Kimyasal Yapısı.

Table 2. Composition of The Bees Wax.

Kimyasal Madde (Chemical Component)	Oran (%) Rate(%)
Monoesterler (Monoesters)	35
Diesterler (Diesters)	14
Triesterler (Triesters)	3
Hidroksi ester ve Poliester (Hydroxy & Poly esters)	12
Asit ester ve Poliester (Acids & poly esters)	3
UzunZincirliHidrokarbonlar (Long chained hydrocarbons)	14
UzunZincirliYagAsitleri (Longchained fatty acids)	12

Kaynak: Schmidt 1997.

Balmumunun kimyasal yapısı çizelge 2' de verilmistir. Çizelgede görüldüğü gibi, balmumunda, değişik oranlarda, monoesterler, diesterler, triesterler, hidroksi ve poli esterler, asit ve poliesterler, uzun zincirli hidrokarbonlar, ve uzun zincirli yağ asitleri bulunmaktadır (Schmidt 1997).

Bal mumu, arıcılık sektöründe temel petek yapımında, marangozculukta ağaçtan yapılmış eşyaların parlatılmasında, parke verniği yapımında ve boya endüstrisinde çeşitli amaçlarla kullanılır. Küçük heykel ve biblo endüstrisinde, madeni kap ve sise kapaklarının yapımında yine bal mumundan yararlanılır. Ayrıca ısı kaynağı olan mum üretiminde, parfümeri endüstrisinde, kozmetikte dudak boyası yapımında kullanılır. Bunların yanında insan sağlığı açısından çeşitli merhem türü ilaçların yapımında, ayrıca yüz kremlerinin yapımında ve dişilik alanında da bal mumunun kullanıldığı bildirilmektedir (Sönmez ve Atlan 1992; Schmidt 1997; Krell 1996).

Polen

Polen “ Çiçekli bitkilerde, çiçeklerin erkek organlarının (stamen) üst kısmında bulunan anterlerin içindeki polen kesecikleri içerisinde yer alan erkek hücre taşıyan burusuk, dikenli, yağlı ve yapışkan yapıda bal arısı tarafından toplanan kurutulmuş çiçek tozlarıdır “ şeklinde tanımlanmaktadır (Anonim,1989 a). Polen arıların büyüyecek gelişmelerini tamamlamaları, salgı bezlerinin gelişmesi için gerekli olan baslıca protein kaynağıdır. Polen olmadığı takdirde koloninin yavru yetistirep hayatını devam ettirmesi imkansızdır (Schmidt 1997).

Polenin bileşimi, bitkisel kaynaklara ve üretim yöntemine göre farklılık arz etmektedir. Schmidt (1997)’nin bildirisine göre, çizelge 3’de görüldüğü gibi polenin bileşiminde değişik oranlarda mineral maddeler, karbonhidratlar, protein ve lipitler bulunmaktadır. Külün esas kompozisyonunu ise potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor oluşturur. İz elementler olarak çinko, bakır, nikel rastlanır. Karbonhidratlar olarak indirgenmiş ve indirgenmeyen şekerler ile nişasta bulunur. Ayrıca polenin yapısında organik asitler, serbest amino asitler, nükleik asitler, enzimler, tiamin, niyasin, riboflavin, pridoksin, pantotenat, folik asit, biotin bunların yanında vitamin C, karoten, vitamin E ve gelişme regülatörleri bulunmaktadır. Polen insan beslenmesi için çok büyük bir öneme sahiptir. Büyümeyi hızlandırmakta, yorgunluğu gidermekte, kansızlığı önlemekte, metabolizmayı düzenleyici etkileri bulunmaktadır (Genç 1993; Schmidt 1997).

Çizelge 3.Polenin Kimyasal Yapısı.

Table 3. Chemical Composition of The Pollen.

Bileşen (Component)	Oran (Rate)	Bileşen (Component)	Oran (Rate)
Enerji (Energy)	2.46 kcal/g	Nikel (Nickel)	4.5 ppm
Protein (Protein)	23.7 %	Tiamin (Thiamin)	9.4 ppm
Karbonhidrat (Carbohydrate)	27 %	Niasin (Niacin)	157 ppm
Lipit (Lipid)	4.8 %	Riboflavin (Riboflavin)	18.6 ppm
Fosfor (Phosphorus)	0.53 %	Pridoksin (Pyridoxine)	9 ppm
Potasyum (Potassium)	0.58 %	Pantotenat (Pantothenate)	28 ppm
Sodyum (Sodium)	0.044 %	Folik Asit (Folic acid)	5.2 ppm
Kalsiyum (Calcium)	0.225 %	Biotin (Biotin)	0.32 ppm
Magnezyum (Magnesium)	0.148 %	Vitamin C (Vitamin C)	350 ppm
Çinko (Zinc)	87 ppm	Karoten (Carotens)	95 ppm
Bakır (Copper)	14 ppm	Vitamin E (Vitamin E)	14 ppm
Demir (Iron)	140 ppm		

Kaynak: Schmidt 1997.

Polen besin değeri bakımından, diğer tarımsal ürünlerle karşılaştırılmış ve domates, kabak, fasulye, elma, ekmek ve ete göre daha fazla oranda protein, Fe, tiamin, riboflavin, niyasin içerdiği bildirilmiştir. (Schmidt 1997). Zengin besin madde içeriğine sahip olan polenin, buzağı, broiler ve domuz gibi bazı çiftlik hayvanlarının rasyonlarına katılmasıyla canlı ağırlıklarının arttığı belirtilmiştir (Krell 1996).

Polen alerjisi, istahsızlık, baş ağrısı, bulantı,kusma, karın ağrısı,ishal,kasinti gibi reaksiyonlarla kendini gösterir ve bazen anafilaktik sok da görülebilir. Polen, polen alerjisi

olan kişilerin tedavisinde büyük bir kaynak olarak (Schmidt 1997), tipta ayrıca prostat hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Ask – Upmark 1967).

Polenin insan ve hayvanları X isinlerinin zararlı etkilerinden koruduguna dair bazı bilimsel çalışmalar da bulunmaktadır (Schmidt ve Buchmann 1992). Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada polenin, karaciger hasatlıklarına karşı iyileştirici bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Habib ve ark. 1995). Fareler üzerinde yapılan bir başka çalışmada polenle beslenmenin gebelik döneminde vücut ağırlığında artış sağladığı, toplam protein ve albüminde yükselmenin olduğu ve polenle beslenmeyenlere göre fetüste ölüm oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Xie ve Li 1994).

Ari zehiri

Ari zehiri “Arıların zehir torbasında oluşan ve içerisinde baslıca mellitin, apamin, MCD- peptidi, histamin, hyaluronidaz, fosfolipaz- A2 bulunan , keskin kokulu, acı tadla, sarımtırak renkte, sıvı, hava ile temasında çabuk kuruyup kristalize olan bir maddedir” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim 1989 c).

Ari zehiri, arılarda zehir torbasına bir kanal ile bağlanan, asit ve alkali salgı bezlerinde üretilerek zehir torbasında depolanır. Bu salgı arı soktuğu zaman ıgne içerisindeki zehir kanalından sokulan kimseye enjekte edilir. Yeni ergin hale gelmiş bir günlük arılarda bir miktar ari zehiri mevcut olmasına rağmen, bu dönemde ıgnenin henüz sert olmaması nedeniyle sokamazlar. İkinci günden itibaren asit salgı bezinin aktivitesi artar ve 16-19 günlük arılarda ari zehiri üretimi en yüksek seviyeye ulaşır. Bir arıdaki zehir miktarı mevsime ve arının yapısına göre 0.05-0.3 µl/arı olacak şekilde değişiklik gösterir (Habermann 1972).

Çizelge 4. Ari Zehirinin Bilesimi.

Table 4. Composition of The Bee Venom.

Kimyasal Madde (Chemical Component)	Oran (%) Rate(%)	Kimyasal Madde (Chemical Component)	Oran(%) Rate(%)
Mellitin (Mellitin)	30-50	Hyaluronidase (Hyaluronidase)	2
Fosfolipaz A (Phospholipase A)	10-20	MCD peptidi (Mast Cell Degranulating Peptide)	2
Apamin (Apamine)	3	Histamin (Histamine)	<1

Kaynak: Schmidt,1997.

Ari zehirinin bileşimi çizelge 4’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, ari zehirinde, Mellitin, Fosfolipaz A, Apamin, Hyaluronidase, MCD peptidi, Histamin bulunmaktadır (Schmidt 1997). Avrupa’da uzun yıllar ari zehiri, eklem rahatsızlıklarında , özellikle romatizmal hastalıklarda kullanılmaktadır (Genç 1993), ayrıca gribal enfeksiyonlarda ve ortopedik hastalıklara karşı kullanılmakta, iltihap kurutucu ve analjezik (acı kesici) etkileri bulunmaktadır (Feraboli 1997).

Amerikan Apiterapi Birliği, günümüzde mafsallı iltihabi (artrit), doku sertleşmesi, deri veremi, yaşlılarda görülen deri sertleşmesi, kronik yorgunluk sendromu, yara izi, deri kanseri, ekzema gibi hastalıkların tedavisinin ari zehiri ile yapıldığını bildirmiştir (Cherbuliez 1997). Ari zehiri temel olarak immünolojide, alerjik hastaların tedavisinde, bunun yanında romatizmal hastalıklarda, gut hastalığında, sclerosis 'de (doku sertleşmesi), ayrıca

scleroderma (yaslılarda görülen deri sertleşmesi) ve astimi da kapsayan çeşitli immünolojik hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır (Schmidt 1997).

Bunların yanında, ari zehiri, epilepsiye (Ziai ve Blume 1990), bir çok arthrits çeşitlerine, bazı kanser çeşitlerine ve boğaz enfeksiyonlarına karşı (Anonim 1993) migrene, kolesterole karşı (Kel'man 1960), sinüzite (Fotin ve Gelmedova 1981), kansere, ülser, astima (Krell 1996) tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Ari sütü

Ari sütü “ 5 ila 15 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve boğaz (hypopharyngeal) bezlerinin salgılarından birisi olup ana ari gözlerine asılanan larvaların beslenmesine yarayan, ancak ana ari gözlerine asılama yapıldıktan sonra 36-48 saat zarfında toplanan pelte kıvamında, kemik renginde, kendine has bir kokuya ve yakıcı bir tada sahip gıdadır” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim 1989 b)

Arisütünün kompozisyonu , arıların doğal beslenmesine, mevsime ve larvanın yasına, üretim yöntemine göre değişmektedir. Suda eriyen pH 'si 35 olan arisütünün yapısında proteinler, lipitler, karbonhidratlar bulunmaktadır (Çizelge 5). Dinçlik, zindelik sağladığı, hücre yenilemesine katkıda bulunduğu düşüncesi nedeniyle, insanlar tarafından yaygın olarak tüketilen ari sütünün çok düşük miktarlarda, ptrein, neopterin, bioprotein, ksantopterin gibi biyolojik aktif maddeler ile hormonlar içerdiği bildirilmiştir (Rembold ve Dietz 1965).

Ari sütü en fazla brons astimi, damar sertliği, mide ve bağırsak hastalıkları, romatizma gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bunların yanında yüksek tansiyonu önleyici, böbrek ve idrar yolu rahatsızlıklarını düzenleyici özellikleri vardır. Ari sütü zihinsel ve bedensel yorgunlukların giderilmesine karşı ve ciltteki kirisiklik ve sivilcelere karşı etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Anonim 1992). Ari sütünün kandaki kolesterol, toplam lipit, fosfolipit, trigliserid, β -lipoprotein seviyelerini düşürmekte, tansiyon düşürücü ve damar genişletici aktivitesi bulunmakta, insülin benzeri peptidleri içermesi nedeniyle hipoglisemik (Kan sekerini düşürücü) ve immünolojik etkisi bulunmaktadır. Bunların yanında cilt ve saç hastalıklarındaki tedavi edici, cinsel fonksiyonları düzenleyici etkileri bulunmakta ve hücre onarıcı ve gençleştirici etkilere sahip bulunmaktadır (Meydanoglu 1985).

Çizelge 5. Ari Sütünün Bilesimi

Table 5.Composition Of The Royal Jelly.

Bilesen / Component	(%)	Bilesen / Component	(%)
Su (Water)	68.43	Amino Asitler(Amino Acids)	Mg/100g
Kuru Madde (Dry matter)	31.57	Sistin (Cysteine)	----
Protein (Proteins)	14.01	Valin (Valine)	573
Asitlik (Acidity) (ml/100 g)	33.18	Metiyonin (Methionine)	403
Amino Asitler (Amino Acids)	Mg/100 g	İsolösin (Isoleucine)	312
Aspartik Asit (Aspartic acid)	3851	Lösün (Leucine)	962
Treonin (Threonine)	807	Tirosin (Tyrosine)	828
Serin (Serine)	980	Fenilalanin (Phenylalanine)	905
Glutamik Asit (Glutamic acid)	3851	Histidin (Histidine)	589
Prolin (Proline)	-----	Lisin (Lysine)	643
Glisin (Glycine)	421	Amonyak (Ammonia)	139

Alanin (Alanine)	517	Arginin (Arginine)	-----
------------------	-----	--------------------	-------

Kaynak: Aslan ve Bayraktar 1996

Yapılan in vitro çalışmalar ari sütünün, yapısında bulunan HDA (Hidroksi desenoik asit)' den dolayı antibakteriyel özelliğinin bulunduğunu göstermiştir Bu özelliği ile ari sütü *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus aureus*'un gelişimini engellemektedir (Yatsunami ve Echigo 1985).

Son yıllarda yapılan klinik çalışmalarda ise kemoterapi ve radyoterapi uygulanan lösemili çocuklarda ari sütünün canlı ağırlık artışıyla birlikte kandaki beyaz küre, nötrofil ve lenfositlerin artmasına neden olduğu saptanmıştır (Kaftanoğlu ve Tanyeli 1997).

Propolis

Propolis “ İşçi arıların bitkilerin filiz ve tomurcuklarından topladığı, reçinemi maddeleri ve bitki salgılarını baslarında bulunan guddeler tarafından salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişimlere uğratarak oluşturdıkları kirli sarıdan, koyu kahverengine kadar değişen renkte ve oda sıcaklığında yarı kati halde olan bir maddedir” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim 1989 d).

Propolisin, insan tüberküloz basilini de kapsayan Gram pozitif basillülara karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Grang 1990). Propolisin kompozisyonu konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Propoliste balmumuna rengini veren flavonoidlerin (esansiyel yağlar, ayrıca cinnamyl alkol, cinnamic asitin, eser miktarda vanilin olduğu bildirilmiştir. Propolisin kimyasal yapısı bitkisel orjine bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Scheller (1990) çalışmasında propolisin bileşiminde, reçine, mumlu bitkiler, esansiyel yağlar, polen ve organik maddeler ile mineral maddeler bulunduğunu bildirmiştir (Çizelge 6).

Propolis sprejlerinin solunum yoluyla alındığında romatizmaya ve astıma iyi geldiği, gut hastalığının tedavisinde ve sinirleri yatırtmada kullanıldığı bildirilmektedir (Krell 1996). Bunların yanında propolisin beyin cerrahisinde kanamayı engellediği , yine %2' lik propolisin genel olarak merhemlerin antibakteriyel etkilerini artırdığı bildirilmektedir (Ghisalberti 1979).

Çizelge 6. Propolisin Yapısı

Table 6. Composition Of Propolis

Kimyasal Madde / Chemical Component	(%)
Reçine (Resin)	50
Mumlu Bitkiler (Wax'y plants)	30
Essansiyel Yağlar (Essential oil)	10
Polen (Pollen)	5
Organik Maddeler ve Mineral Maddeler (Organic substance and minerals)	5

Kaynak:Scheller,1990.

Propolisin antidiyabetik aktivitesi bulunmakta, ayrıca kapilleri güçlendirmekte, doku yenilenmesini sağlamakta, habis tümör hücrelerinin gelişimini engellemektedir. Propolis doku yenileyici, bakterisid ve fungisid özelliği ile kozmetikte çeşitli kremlerin yapımında kullanılmaktadır (Krell 1996).

Kronik vajinitis, serviks uterusun lezyonları gibi dış genital sistemin önemli patojenlerinin tedavisinde propolis sprey veya merhemleri lokal olarak kullanılmaktadır (Roman ve ark. 1989). Propolisin anestezi etkisinin de bulunduğu, bu etkinin propolisin içinde bulunan esansiyel yağlardan kaynaklandığı bildirilmektedir (Scheller 1990).

Genel olarak tıpta kardiyovasküler ve dolaşım sistemi hastalıklarında, dermatolojide, doku yenilenmesi, ülser, ekzema, yara ve yanıklara karşı (Iwasaki 1990) kanser tedavisinde, immün sistem ve sindirim sistemi hastalıklarında tedavi edici olarak, karaciğer rahatsızlıklarına karşı ise koruyucu olarak kullanılmaktadır (Krell 1996).

Ayrıca propolisin anti inflamator özelliğinin olduğu (Buscigho,1988), dermatitlere karşı antibakteriyel krem olarak kullanıldığı (Iwasaki 1990) ve doku yenileme özelliğine sahip olduğu (Dubaj 1988) bildirilmektedir.

Sonuç

Aricilik faaliyetleri sonucu üretilen ürünlerin besin maddesi olarak tüketiminin yanında çok geniş kullanım alanları bulunmaktadır. Bu ürünlerden bal, kan dolaşımını kolaylaştırmakta, uykusuzluk ve sinirlilik durumlarında sakinleştirici etki yapmakta, bakteriyel hastalıklara, yara ve yanıklara, sindirim sistemi hastalıklarına, üst solunum yolu enfeksiyonlarına karşı tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Bal mumu, bazı merhem türü ilaçların yapımında, kozmetikte krem ve dudak boyası yapımında ve dişçilik alanında kullanılmaktadır.

Polen, büyüme ve gelişme üzerinde etkili olmakta, zengin besin madde içeriği dolayısıyla insan beslenmesinde çok büyük bir öneme sahip bulunmaktadır. Ayrıca tıpta polen allerjisinin tedavisinde kullanılmaktadır.

Ari zehiri, romatizmal, gripal, ortopedik hastalıkların tedavisinde, bunların yanında mafsallı iltihabı, deri kanseri, ekzemaya karşı kullanılmaktadır.

Ari sütü, bronş astimi, damar sertliği, mide barsak hastalıkları, romatizmal hastalıklar, böbrek ve idrar yolu enfeksiyonları gibi birçok rahatsızlıkların tedavi edilmesinde önemli rolere sahiptir.

Propolisin antibakteriyel, antifungal, antiviral özellikleri bulunmaktadır. Romatizmal hastalıklara, üst solunum yolu enfeksiyonlarına, sindirim sistemi hastalıklarına karşı kullanılmaktadır.

Doğal ürünlerle tedavinin gündemde olduğu ve üzerinde durulduğu günümüzde ari ürünlerinin, zengin besleyici özelliklerinin yanında, tedavi edici etkilerinin olduğu da göz ardı edilmemelidir. Bal, polen, propolis, ari sütü, ari zehiri gibi doğal ürünlerin çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanımı ile ilgili tıbbi araştırmalar yapılmalı, bu konu üzerinde hassasiyetle durulmalıdır.

Bee Products and Their Importance on Human Health

Summary

Bee products with treatment methods called "Apitherapy" have been rapidly developed in the world in recent years. Honey, pollen, royal jelly and bee venom produce as a result of Beekeeping activity. Those bee product used for many maladies as folk medicine. Honey, propolis, royal jelly has excellent antibacterial properties. Bee venom has antirheumatic properties and pollen used in immunological disease.

Key words : Honey, Pollen, Royal Jelly, Propolis, Bee Venom, Apitherapy.

Kaynaklar

- Al Somai N., K.E. Coley, P.C. Molan, M. Hancockb, 1994.Susceptibility of *Helicobacter pylori* to the Antibacterial Activity of Manuka Honey. J.Royal Soc. Med. 87: 9-12.
- Anonim, 1989 a. Polen. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 1989 b. Ari Sütü . Türk Standartları Enstitüsü .Ankara.
- Anonim, 1989 c. Ari Zehiri Tasarisi. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 1989 d. Propolis Tasarisi. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 1990. Bal. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 1992. Ari Sütü. **Yem Magazin**. Ağustos Sayı:4 : 34-35.Ankara
- Anonim, 1993. The Quarterly Newsletter of the American
- Armon, P.J. 1980. The use of honey in the treatment of infected wounds. Tropical Doctor, 10: 91.
- Ask-Upmark, E. 1967. Prostatitis and its treatment. Acta Med. Scand., 181: 355-357
- Aslan, A ., A. Bayraktar, 1996. Ari sütlerinin Kimyasal Bileşimi ve Beslenme Açısından önemi.II. *Gıda Mühendisliği Kongresi*. Gaziantep.S:339-349. Apitherapy Society (many case histories and literature reviews) Vol.2
- Busciglio, J.A. 1988. Anti-inflammatgory topical compositions containing lidocaine and diphenhydramine [and propolis]. USA Patent No.4 748 002, 5 pp.and 3. (see Annex for address)
- Cherbuliez, TH., 1997. Bee Venom Therapy-A Review . *International Coference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:54. Israel.
- Dubaj, J.1988. [Agent for the regeneration of damaged tissue containing pantothenic acid zinc, and extract of propolis.] Czech Patent No. CS 253 424, 13 pp.
- Dumronglert, E. 1983. A follow-up study of chronic wound healing dressing with pure natural honey. J. Nat. Res. Council, Thailand, 15(2): 39-66
- Genç, F., 1993. *Ariciligin Temel Esasları* ,Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.Yayın No:149. Erzurum.286 s.
- Ghisalberti, E.L., 1979 Propolis : Areview. **Bee World**60(2):P: 59-84.
- Grange, J. M.,1990. Pepliyhanary and propolis as propolis promoters of the healing of ulcers in leprosy . Leprosy Review.61(2): 195.
- Feraboli, F., 1997. Apitheropy in Orthopaedic Diseases. *International Coference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy*P:55. Israel.
- Firatlı,Ç., F. Genç, M. Karacaoglu, V.H. Genç, 2000.Türkiye Ariciliginin Karsilastirmali Analizi Sorunlar-Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisligi V.Teknik Kongresi, s.811-826.
- Fotin, A.V. and Gelmedova, N.N. 1981. (Treatment of allergic rhinosinusitis in children using honeybee venom). Vestnik Otorinolaringologii, (4): 42-44
- Habermann, E., 1972. Bee and Wasp Wenome. Science 117:314-322.

- Habib, F.K., M. Ross, A. Lewenstein, X. Zhang, J.C. Jaton, 1995. Identification of a prostatic inhibitory substance in a pollen Extract. *Prostate* 26(3), P:133-139.
- Haffejee, E., A. Moosa, 1985. Honey in the Treatment of Infantile Gastroenteritis. *Br. Med. J.* 290:1866-1867.
- Hutton, D.J. 1996. Treatment of pressure sores. *Nursing Times*, 18:1533-1534
- Iwasaki, M. 1990. Propolis-containing antibiotic ointments for atopic dermatitis treatment. Japanese Patent No. JP 02 142 734 [90 142 734], 2 pp.
- Kaftanoglu, O., Tanyeli, A., 1997. The Use of Royal Jelly Durig Treatment of Childhood Malignancies. *International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P: 51. Israel.
- Katsilambros, N.L., Philippides, P., Touliaou, A., Georgakopoulos, K., Kofotzouli, L., Frangaki, D., Siskoudis, P., Marangos, M. and Sfrikakis, P. 1988. Metabolic effects of honey (alone or combined with other foods) in type II diabetics. *Acta Diabetologica Latina*, 25 (3): 197-203
- Kel'man, I.M. 1960. Application of bee venom in sanatorium conditions. *Pchelovodstvo*, 37 (3): 52-54
- Krell, R. 1996. Value-Added Products From Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124 Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Meydanoglu, F., 1985. Ari Sütünün Bilesimi, Dietik, Terapatik Özellikleri. TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü. Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi, Gebze/Kocaeli.
- Molan, P.C., 1992. The Antibacterial Activity of Honey 1. The Nature of the Antibacterial Activity. *Bee World* 73: 5-28.
- Molan, P.C., 1997. Honey as an Antimicrobial Agent. *International Conference on Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:27. Israel.
- Postmes, Th. J., M. M.C. Bosch, R. Dutrieux, J. Van Baare, M.J. Hoekstra, 1997 Speeding up the Healing of Burs Wiht Honey *International Conference on Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:36. Israel. 40(8): 912-913
- Rembold, H., A. Dietz, 1965. Biologically active substances in Royal Jelly. *Vitamin and Hormones*. Vol.23: 359-383.
- Rosenblat, G., S. Angonnet, A. Gorosit, M. Tabak, I. Neeman, 1997. Antioxidant Properties of Honey Produced by Bees fed With Medical Plant Extracts. *International Conference on Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:49. Israel.
- Roman, S., C. Mateescu, E. Polas, 1989. Treatment of some Gynecological Diseases with Apiterapeutics. *XXIX.th. Int. Cong. Of Apiculture. Bucharest*.
- Salem, S.N. 1981. Honey regimen in gastrointestinal disorders. *Bull. Islamic Med.* 1:358-362.
- Scheller, 1990. Plant origins of propolis: A report of work at Oxford. *Bee World*. P:30.
- Schmidt, J.O. and Buchmann, S.L. 1992. Other products of the hive. In: *The hive and the honeybee* J.M. Graham, ed. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois, USA. 927-988
- Schmidt, J.O. 1997. BEE PRODUCT Chemical Composition and Application. *International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:15. Israel.
- Schmidt, L.S., J.O. Schmidt, 1997. Medical Overconcern; What are the Real Allergic and Healty Risks from Bee Products and Apitherapy. *International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:43. Israel.
- Shambough, P., V. Worthington, J.H. Herbert, 1990. Differential effects of honey, sucrose, and fructose on blood sugar levels. *J. Manipul. Physiol. Therapeutics*, 13(6):322-325

- Sönmez,R., Ö. Altan, 1992 .*Teknik Arıcılık*. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova/ İzmir.
- White, JR, W., 1984. Honey. *The Hive and Honey Bee* (7 th ed) Dadant and Sons, Hamilton, IL,USA, : 491-530.
- Xie,Y.B., W. Li, 1994. Effect of Bee Pollen on Maternal Nutrition and Fetal Growth. *Hua-Hsi.I.Ko.Ta.Hsueh.Pao*.25(4):434-437.
- Yatsunami, K. and Echigo, T. 1985. Antibacterial activity of royal jelly. Bulletin of the Faculty of Agriculture, Tamagawa University No.25, 13-22.
- Ziai, M.R. and Blume, A.J.H. 1990. Mast cell degranulating peptide: a multi- functional neurotoxin. *J. Pharm. Pharmacol.* 42(7): 457-461.

Farklı Tane Irilikleri ve Nem İçeriklerinin Cin Misirinin Patlama Özelliklerine Etkileri

Hüseyin GÖZÜBENLİ, Okan SENER ve Ömer KONUSKAN
M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

Özet

Çerez olarak tüketilen cin misirinde patlama hacmi en önemli kalite özelliğidir. Tane iriliği ve nem içeriği patlama özelliklerini etkileyen önemli faktörlerdendir.

Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinin cin misirinin patlama özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla Ant-pop cin misiri çeşidi ile yürütülen bu çalışmada 6 tane iriliği (4.5-5.0 mm, 5.0-5.5 mm, 5.5-6.0 mm, 6.0-6.5 mm, 6.5-7.0 mm ve ≥ 7.0 mm) ve 5 nem içeriği (%10, %12, %14, %16, %18) deneme konularını oluşturmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda; farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinin patlama özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek patlama hacmi değeri $32.81 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile 5.5-6.0 mm iriliğindeki tanelerde belirlenmiştir. İncelenen farklı nem içerikleri arasında en yüksek patlama hacmi değerini $32.41 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile %14 nem içeriği vermiştir. Patlamış tane büyüklüğü, tane iriliğine bağlı olarak artmış, en yüksek değer $4.84 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile 7.0 mm'den daha iri tanelerde belirlenmiştir. Farklı nem içeriklerinde ise en yüksek patlamış tane büyüklüğü değerleri ($3.91 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ve $3.90 \text{ cm}^3/\text{adet}$) sırasıyla %14 ve %12 nem içeriklerinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cin misiri, tane iriliği, nem içeriği, patlama hacmi

Giriş

Cin misiri çerez olarak tüketilen ve ticari değeri olan önemli bir besin maddesidir. En fazla ABD'de tüketilen cin misirinin tüketimi ülkemizde de giderek artmaktadır (Ülger 1998).

Cin misirinde, patlama hacminin en önemli kalite ölçüsü olmasının yanında, patlama hacmi ile gevreklik arasında da önemli ve olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Patlama hacmini etkileyen faktörler; nem içeriği, patlatma sıcaklığı, tane iriliği ve şekli, genotip, tane yoğunluğu, kurutma şartları ve tanenin hasar durumudur (Song ve ark. 1991).

Bunlardan nem içeriği, üzerinde durulan en önemli faktör olup maksimum patlama hacmi için gerekli nem içeriği bakımından farklı araştırmacılar tarafından farklı değerler bildirilmiştir. Metzger ve ark. (1989) patlatma yöntemine göre maksimum patlama hacmi için gerekli nem içeriğinin değiştiğini ve yağda patlatma için %13.54, sıcak hava ile patlatma için %14.03 nem içeriği gerektiğini belirtirken, Carter ve ark. (2001) en yüksek patlama hacmi değerinin %13.5 nem içeriğinde elde edildiğini bildirmişlerdir. Sawazaki ve ark. (1986) ise en yüksek patlama hacminin %10.5-%11.5 nem içeriğinde belirlendiğini, Nascimento ve Boiteux (1994) en iyi patlama hacmi ve en düşük patlamamış tane oranının %10.2 nem içeriğinde belirlendiğini bildirmişlerdir. Bu farklılıklar, maksimum patlama hacmi için en uygun nem içeriğinin test edilen çeşide ve patlatma yöntemine göre değiştiğini göstermektedir. Song ve ark. (1991), Haugh ve ark. (1976) nin farklı çeşitler için en uygun nem içeriğinin farklı olduğunu belirlediğini bildirmektedir.

Tane iriliği, şekli ve yoğunluğu gibi fiziksel özellikler de patlama özelliklerini etkilemektedir. Daha küçük ve yuvarlak taneli cin misirinin daha yüksek patlama hacmine

sahip olduğunun Lyerly, (1942) ve Richardson, (1959) tarafından belirlendiği, Song ve ark. (1991) tarafından bildirilmiştir. Willier ve Brunson (1927), sert nisasta oranı ile patlama hacmi arasında önemli ilişki olduğunu, iri tanelerin daha fazla oranda yumusak nisastaya sahip olduğundan küçük tanelere göre daha düşük patlama hacmi verdiğini belirtmişlerdir (Song ve ark. 1991'den).

Song ve ark.(1991) farklı tane irilikleri (4.36 mm'den 5.95 mm ve üzeri) ile yaptıkları çalışmada en yüksek patlama hacminin ve en düşük patlamamış tane oranının orta irilikteki tanelerden (5.16 mm den 5.95 mm'ye kadar) elde edildiğini bildirmişlerdir. Wang ve ark. (1999) farklı tane irilikleri ile yaptıkları çalışmada, en yüksek patlama hacmini 5-6 mm tane iriliğinde, en düşük patlama hacmini ise 7 mm' nin üzerindeki tane iriliğinde belirlerken, en yüksek patlamış tane büyüklüğünü 6-7 mm iriliğindeki tanelerde, en düşük patlamış tane büyüklüğünü ise 4-5mm iriliğindeki tanelerde belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmalardan, çeside göre değişmekle birlikte, farklı tane iriliği ve nem içeriklerinin patlama özelliklerini önemli derecede etkilediği görülmektedir.

Ülkemizde, cın misirinin patlama özelliklerine yönelik fazla çalışma yapılmadığından, cın misiri ile ilgili yapılan çalışmalara ışık tutmak amacıyla yürütülen bu çalışmada, cın misirinde tane iriliği ve nem içeriğinin patlama özelliklerine etkisini belirlemek hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Akdeniz tarımsal araştırma enstitüsünden temin edilen Ant-pop cın misiri çesidi 1998 yılı ikinci ürün yetistirme sezonunda MKÜ Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında yetistirilmiş ve hasat sonrası elde edilen ürün sırasıyla 4.5mm, 5.0 mm, 5.5 mm, 6.0 mm, 6.5 mm ve 7.0 mm yuvarlak delikli eleklerde elenerek, deneme konularından tane iriliğini oluşturan altı grup (4.5-5.0 mm, 5.0-5.5 mm, 5.5-6.0 mm, 6.0-6.5 mm, 6.5-7.0 mm ve ≥ 7.0 mm) oluşturulmuştur. Tane nem içerikleri (%10, %12, %14, %16, %18) ise Metzger ve ark. (1989)' na göre aşağıdaki şekilde ayarlanmıştır.

Tane iriliğine göre altı gruba ayrılarak cam kavanozlara konulan materyalin her birinden 50'er gram örnek alınarak kurutma fırınında 103 °C de 72 saat bekletilerek nem içerikleri belirlenmiştir. Daha sonra deneme konularından nem içeriklerini oluşturmak için her grup 5'e bölünmüştür. Nem içerikleri belirlenen materyalden, nem kaybetmesi gerekenler, istenen nem düzeyine gelinceye kadar kurutularak, olması gereken ağırlığa ulaşan örnekler kavanoza konularak ağzı kapatılmıştır. Nem kazanması gereken örneklerle gereken miktarlarda saf su eklenerek iyice karıştırılmış ve kavanoz kapakları kapatılarak tane neminin esitlenmesi için 30 gün süreyle buzdolabında bekletilmiştir. Nem içeriğinin esit olması için kavanozlar günde birkaç defa çalkalanmıştır. Patlatmadan önce her kavanozdan 50'er gram örnek alınarak istenen nem düzeyine ulaşıkları belirlenmiştir.

Tesadüf parsellerinde 6x5 faktöriyel deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada; her tekerrür 80 g kuru madde içerecek şekilde tartılarak 100 g kapasiteli mısır patlatma makinesinde patlatılmıştır. Patlama hacmi 85 mm çapında ve 3000 ml kapasiteli ölçü silindiri ile ölçülmüştür.

Patlama ile ilgili özellikler Song ve ark.(1991) ve Dofing ve ark. (1990)' na göre aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Patlama hacmi(cm^3/g kuru madde) = toplam patlama hacmi/toplam kuru madde

Patlamış tane büyüklüğü (cm^3/adet) = toplam patlama hacmi/patlamış tane sayısı

Patlamamış tane oranı (%) = (patlamamış tane sayısı/toplam tane sayısı) x 100

Bulgular ve Tartisma

Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinin cın mısırının patlama özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada; patlama hacmi, patlamış tane büyüklüğü ve patlamamış tane oranı özellikleri incelenmiş olup bu özelliklere ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları
Table 1. Variance analysis results of investigated characters

Varyasyon kaynağı Variation source	Serbestlik derecesi Degree of freedom	Kareler ortalaması- Mean square		
		Patlama hacmi Popping volume	Patlamış tane büyüklüğü Flake size	Patlamamış tane oranı- Unpopped kernel ratio
Tane iriliği Kernel size	5	141.121**	18.394**	253.835**
Nem içeriği Moisture content	4	238.267**	4.368**	5.977**
Tane i. x nem i. Kern.s.x moist.c.	20	17.296**	0.320**	10.829**
Hata Error	90	1.958	0.039	1.446
C.V. (%)		4.77	5.57	16.29

Patlama Hacmi

Ortalama patlama hacmi 29.34 cm³/g olarak belirlenmiş olup(Çizelge 2), bu değerin genotipe bağlı olarak değiştiği çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. Nitekim, Gökmen ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışmada, bu değerin 22.1-30.7 cm³/g arasında değiştiği, Anonim (1996) tarafından yapılan çalışmada da 19.2-34.2 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışmada, patlama hacmi üzerine farklı tane irilikleri ve tane nem içerikleri ile tane iriliği x nem içeriği interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge1).

Çizelge 2’de görüldüğü gibi farklı tane iriliklerinde belirlenen patlama hacmi değerleri 25.93-32.81 cm³/g arasında değişirken en yüksek patlama hacmi 32.81 cm³/g ile 5.5-6.0 mm tane iriliğinde belirlenmiş, bunu 31.89 cm³/g ile 5.0-5.5 mm tane iriliği izlemiş ve küçük taneli ve iri taneli örneklerde patlama hacmi düşük bulunmuştur. Song ve ark.(1991)’da en yüksek patlama hacminin 5.16-5.56 mm ve 5.56-5.95 mm tane iriliklerinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Wang ve ark. (1999) en yüksek patlama hacminin 5-6 mm iriliğindeki tanelerde görüldüğünü, en düşük patlama hacminin ise 7 mm’den iri tanelerde görüldüğünü belirtmiştir. Farklı tane iriliklerinde sert ve yumuşak nisasta oranlarındaki farklılıklar ile pericarp özellikleri patlama hacmini etkilemektedir. Nitekim Kim ve ark. (1995) tane sertliği, pericarp kalınlığı ve yumuşak/sert nisasta oranının patlama hacmi üzerine etkili olduğunu ve en yüksek patlama hacmi değerinin, 55-60 kg tane sertliği, 80-90 µm pericarp kalınlığı ve %45-50 yumuşak/sert nisasta oranında belirlendiğini bildirmektedir. Pajic ve ark. (1991) 10 gramdaki tane sayısı ile patlama hacmi arasında olumlu ilişki olduğunu ve daha küçük tanelerin daha fazla oranda sert endosperme sahip olduğundan patlama hacminin de daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Gautam ve ark. (1999)’ da bin tane ağırlığı ile patlama hacmi arasında önemli ve olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Da Silva ve ark. (1993) yaptıkları çalışma sonucunda, tane iriliği ile yumuşak/sert endosperm oranı arasında olumlu, patlama hacmi ile de yumuşak/sert

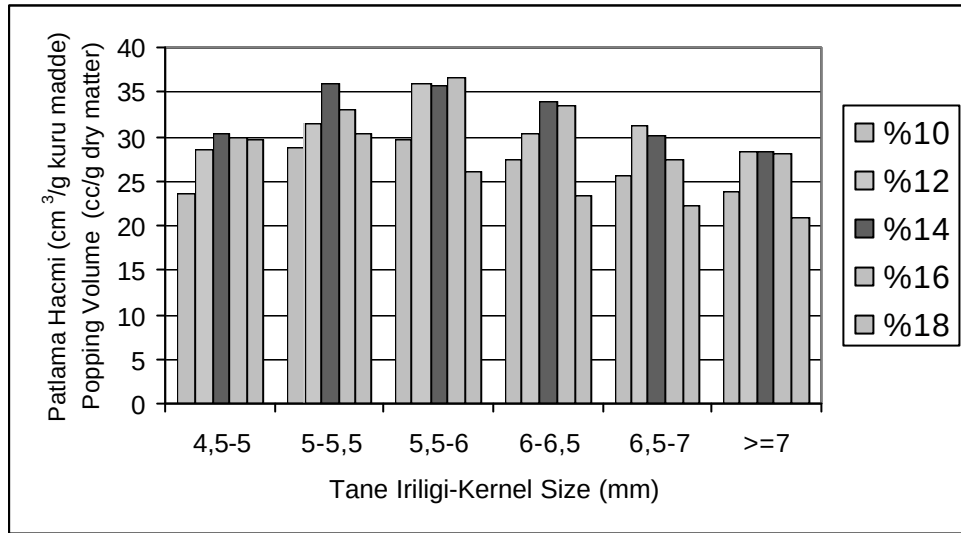
endosperm oranı arasında olumsuz ilişki olduğunu dolayısıyla tane iriliği arttıkça patlama kapasitesinin azaldığını bildirmekle birlikte, patlama özellikleri üzerine pericarp'ın termal geçirgenliği ve mekanik direncinin endosperm özelliklerinden çok daha fazla etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı nem içeriklerinde belirlenen patlama hacmi değerleri incelendiğinde (Çizelge 2) en yüksek değerin $32.41 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile %14 nem içeriğinde belirlendiği daha düşük ve daha yüksek nem içeriklerinde patlama hacmi değerinin düştüğü en düşük değerin ise $25.45 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile %18 nem içeriğinde belirlendiği görülmektedir. Metzger ve ark. (1989) tarafından yapılan çalışmada da en yüksek patlama hacmi değeri %14 nem içeriğinde elde edilmiş ve araştırmacılar, nem içeriği azaldıkça ve arttıkça patlama hacmi değerlerinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Farklı tane irilikleri, nem içerikleri ve tane iriliği x nem içeriği interaksiyonlarında belirlenen patlama hacmi (cm^3/g kuru madde) değerleri
Table 2. Mean popping volume (cm^3/g dry matter) values in different kernel sizes, moisture contents and kernel size x moisture content interactions

Tane Iriliği Kernel Size	Nem İçeriği- Moisture Content					Ortalama Average
	%10	%12	%14	%16	%18	
4.5-5.0 mm	23.53 lm	28.44 ghi	30.34 fg	30.00 fg	29.75 fgh	28.41 d
5.0-5.5 mm	28.66 ghi	31.44 def	35.97 ab	33.00 cde	30.38 fg	31.89 b
5.5-6.0 mm	29.72 fghi	35.88 ab	35.69 ab	36.69 a	26.09 jk	32.81 a
6.0-6.5 mm	27.44 ijk	30.38 fg	33.91 bc	33.44 cd	23.28 m	29.69 c
6.5-7.0 mm	25.56 kl	31.13 ef	30.16 fg	27.50 hijk	22.25 mn	27.32 e
≥ 7.0 mm	23.91 lm	28.34 ghi	28.38 ghi	28.03 ghij	20.97 n	25.93 f
Ortalama Average	26.47 c	30.93 b	32.41 a	31.44 b	25.45 d	29.34

Çizelge 2' den tane iriliği x nem içeriği interaksiyonuna ilişkin değerler incelendiğinde, en yüksek patlama hacmi değerinin $36.69 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile 5.5-6.0 mm tane iriliği x %16 nem içeriği interaksiyonundan elde edildiği, bunu sırasıyla $35.97 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile 5.0-5.5 mm tane iriliği x %14 nem içeriği, $35.88 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile 5.5-6.0 mm tane iriliği x %12 nem içeriği ve $35.69 \text{ cm}^3/\text{g}$ ile 5.5-6.0 mm tane iriliği x %14 nem içeriği interaksiyonundan elde edilen değerlerin izlediği ve bu uygulamalar arasında önemli fark olmadığı görülmektedir. En düşük değerler ise ≥ 7.0 mm t. iriliği x %18 ve 6.5-7.0 mm t. iriliği x %16 nem içeriği interaksiyonlarında belirlenmiştir. İncelenen tane iriliklerinde %10 ve %18 nem içeriğinde daha düşük değerler elde edilirken genelde en yüksek değerler %14 nem içeriğinde elde edilmiş olup, farklı iriliğe sahip taneler nem içeriğindeki değişimlerden farklı düzeyde etkilendiğinden, patlama hacmi yönünden tane iriliği x nem içeriği interaksiyonu önemli çıkmıştır (Şekil 1). Sawazaki ve ark.(1986) ise %9.4 - %19.8 arasında değişen nem içerikleri ve 5.5-7.1 mm arasında değişen tane büyüklükleri ile yaptıkları çalışmada en yüksek patlama hacmini 5.5 mm tane büyüklüğünde ve %10.5-%11.5 nem içeriğinde belirlemişlerdir.



Sekil 1. Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinde belirlenen patlama hacmi (cm^3/g kuru madde) değerleri

Figure 1. Popping volume (cc/g dry matter) values in different kernel sizes and moisture contents

Patlamis Tane Büyüklüğü

Yapılan çalışmada patlamis tane büyüklüğü üzerine farklı tane irilikleri ve tane nem içerikleri ile tane iriligi x nem içeriği interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 3’de görüldüğü gibi, farklı tane iriliklerinde belirlenen patlamis tane büyüklüğü değerleri $2.092\text{--}4.843 \text{ cm}^3/\text{adet}$ arasında değişirken, en yüksek patlamis tane büyüklüğü değeri $4.843 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile en iri ($\geq 7.0 \text{ mm}$) tane iriliğinde belirlenmiş, bunu $4.052 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile $6.5\text{--}7.0 \text{ mm}$ tane iriligi izlemiş ve en küçük taneli grupta patlamis tane büyüklüğü değeri en düşük olmuştur. Wang ve ark. (1999)’da farklı tane iriliğinin patlamis tane büyüklüğünü etkilediğini, en yüksek patlamis tane büyüklüğünün 4.44 cm^3 ile $6\text{--}7 \text{ mm}$ iriliğindeki tanelerde, en küçük patlamis tane büyüklüğünün ise 2.32 cm^3 ile 45 mm iriliğindeki tanelerden elde edildiğini bildirmiştir. Tane iriligi ile patlamis tane büyüklüğü arasında yüksek derecede önemli ve olumlu ilişki bulunması (Çizelge 5), tane iriliğinin artisına bağlı olarak patlamis tane büyüklüğünün de artmasına neden olmuştur.

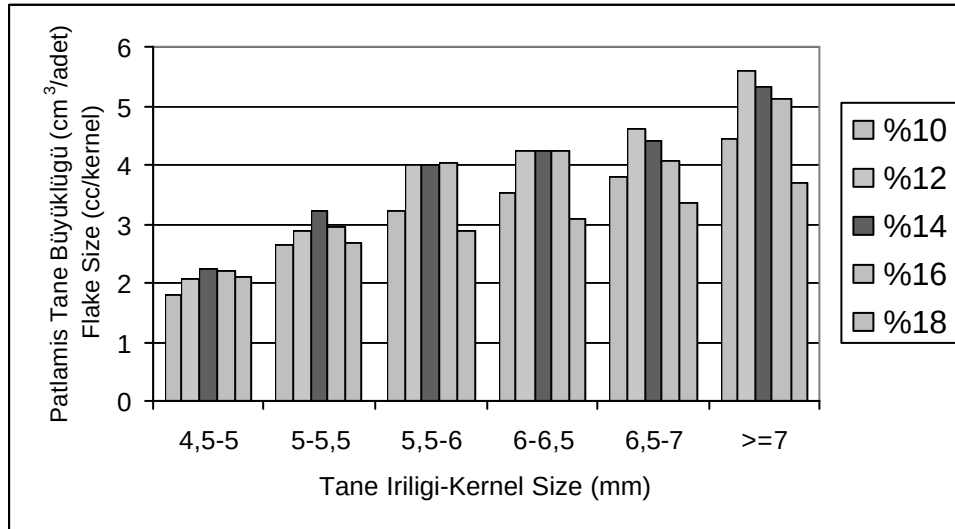
Çizelge 3 incelendiğinde, farklı nem içeriklerinde belirlenen ortalama patlamis tane büyüklüğü değerlerinin $2.972\text{--}3.910 \text{ cm}^3/\text{adet}$ arasında değiştiği, en yüksek patlamis tane büyüklüğü değerinin $3.910 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile %14 nem içeriğinde belirlendiği bunu $3.900 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile %12 nem içeriğinin izlediği ve en düşük patlamis tane büyüklüğü değerinin $2.972 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile %18 nem içeriğinde belirlendiği görülmektedir. Düşük nem içeren tanelerde maksimum patlama için yeterli basınç sağlanamadığından, yüksek nem içeriklerinde ise tohum kabuğu yumuşadığından patlama özellikleri olumsuz etkilenmiştir (Anonim 2001).

Çizelge 3’de görüldüğü gibi, farklı tane iriligi x nem içeriği interaksyonunda belirlenen patlamis tane büyüklüğü değerleri $1.813\text{--}5.608 \text{ cm}^3/\text{adet}$ arasında değişirken en yüksek patlamis tane büyüklüğü değeri $5.608 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile $\geq 7.0 \text{ mm}$ x %12

interaksiyonunda tesbit edilmiş, bunu $5.327 \text{ cm}^3/\text{adet}$ ile $\geq 7.0\text{mm} \times \%14$ interaksiyonu izlemiş ve en düşük patlamış tane büyüklüğü değeri $4.5\text{-}5.0\text{mm} \times \%10$ interaksiyonunda belirlenmiştir. Şekil 2’den de görüldüğü gibi genelde $\%12$ ve $\%14$ nem içeriklerinde daha yüksek değerler belirlenmekle birlikte, farklı tane iriliklerinde maksimum patlamış tane büyüklüğü değerleri için gereken nem içeriği farklılık gösterdiğinden interaksiyon önemli çıkmıştır. Buradan da anlaşıldığı gibi farklı tane iriliklerine sahip tanelerde maksimum patlamış tane büyüklüğü elde edebilmek için uygun nem içeriğinin sağlanması gerekmektedir.

Çizelge 3. Farklı tane irilikleri, nem içerikleri ve tane büyüklüğü x nem içeriği interaksiyonlarında belirlenen patlamış tane büyüklüğü (cm^3/adet) değerleri
Table 3. Flake size ($\text{cm}^3/\text{kernel}$) values in different kernel sizes, moisture contents and kernel size x moisture content interactions

Tane Iriliği Kernel Size	Nem İçeriği- Moisture Content					Ortalama Average
	$\%10$	$\%12$	$\%14$	$\%16$	$\%18$	
4.5-5.0 mm	1.813 p	2.082 op	2.253 o	2.200 o	2.115 o	2.092 f
5.0-5.5 mm	2.648 n	2.865 lmn	3.237 ijk	2.957 klm	2.690 mn	2.879 e
5.5-6.0 mm	3.213 jk	3.985 efg	4.003 efg	4.023 ef	2.872 lmn	3.619 d
6.0-6.5 mm	3.525 hi	4.240 de	4.230 de	4.230 de	3.072 jkl	3.859 c
6.5-7.0 mm	3.798 fgh	4.618 c	4.408 cd	4.068 ef	3.372 ij	4.052 b
≥ 7.0 mm	4.447 cd	5.608 a	5.327 b	5.122 b	3.710 gh	4.843 a
Ortalama Average	3.240 c	3.900 a	3.910 a	3.767 b	2.972 d	3.558



Şekil 2. Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinde belirlenen patlamış tane büyüklüğü (cm^3/adet) değerleri

Figure 2. Flake size (cc/kernel) values in different kernel sizes and moisture contents

Patlamamış Tane Oranı

Patlamamış tane oranı üzerine farklı tane irilikleri ve tane nem içerikleri ile tane iriliği x nem içeriği interaksyonunun önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge1).

Çizelge 4 incelendiğinde, en yüksek patlamamış tane oranının 4.5-5.0 mm iriliğindeki tane grubunda belirlendiği, bunu ≥ 7.0 mm iriliğindeki tane grubunun izlediği ve en düşük oranın diğer tane iriliklerinde belirlendiği görülmektedir. Song ve ark. (1991) tarafından yapılan çalışmada da patlamamış tane oranı genotipe ve tane iriliğine göre değişmiş ve en az patlamamış tane oranının orta irilikteki tanelerde belirlenirken, küçük ve iri taneli gruplarda patlamamış tane oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tane iriliği ile patlamamış tane oranı arasındaki olumsuz ilişki (Çizelge 5) nedeni ile 4.5-5.0 mm iriliğindeki tane grubunda daha yüksek patlamamış tane oranı belirlenmiştir. İri taneli grupta ise patlamamış tane oranının diğer gruplardan fazla olması, iri tanelerin genelde koçanın alt kısmında yer almasından dolayı patlatma için ideal taneler olmamasından kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Lyerly 1942; Song ve ark. 1991'den).

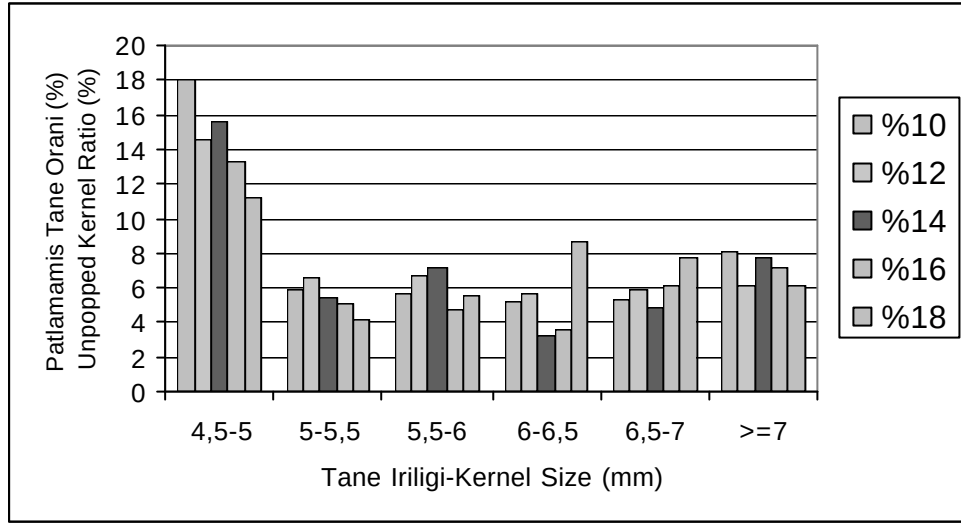
Farklı nem içerikleri arasında patlamamış tane oranı bakımından da önemli farklılıklar ortaya çıkmış ve en yüksek patlamamış tane oranı 8.04 ile %10 nem düzeyinde, en düşük oran ise 6.68 ile %16 nem düzeyinde gerçekleşmiştir. Daha öncede belirtildiği gibi düşük nem içeren tanelerde maksimum patlama için yeterli basınç sağlanamadığından patlama özellikleri olumsuz etkilenmekte ve patlamamış tane oranı da artmaktadır (Anonim 2001).

Çizelge 4. Farklı tane irilikleri, nem içerikleri ve tane iriliği x nem içeriği interaksyonlarında belirlenen patlamamış tane oranı (%) değerleri

Table 4. Unpopped kernel ratios (%) in different kernel sizes, moisture contents and kernel size x moisture content interactions

Tane iriliği Kernel Size	Nem İçeriği- Moisture Content					Ortalama Average
	%10	%12	%14	%16	%18	
4.5-5.0 mm	18.03 a	14.6 bc	15.6 b	13.3 c	11.2 d	14.5 a
5.0-5.5 mm	5.87 ghij	6.60 fghi	5.45 hijk	5.07 ijl	4.17 jkl	5.43 c
5.5-6.0 mm	5.70 hij	6.75 fghi	7.17 efgh	4.75 ijl	5.52 hijk	5.98 c
6.0-6.5 mm	5.22 hijk	5.65 hij	3.25 l	3.60 kl	8.70 e	5.28 c
6.5-7.0 mm	5.30 hijk	5.92 ghij	4.80 ijl	6.10 ghij	7.75 efg	5.97 c
≥ 7.0 mm	8.10 ef	6.15 fghij	7.77 efg	7.22 efgh	6.17 fghij	7.08 b
Ortalama Average	8.04 a	7.61 ab	7.34 abc	6.68 c	7.25 bc	7.38

Tane iriliği x nem içeriği interaksyonlarında da patlamamış tane oranı bakımından önemli farklılıklar görülmüş, en yüksek patlamamış tane oranı %18.03 ile 4.5-5.0 mm x %10 nem interaksyonunda belirlenirken, en düşük oran %3.25 ile 6.0-6.5 mm x %14 nem interaksyonunda belirlenmiştir. Şekil 3'te de görüldüğü gibi, özellikle 4.5-5.0 mm ve 6.0-6.5 mm tane iriliklerinde görülen farklı nem düzeylerindeki patlamamış tane oranları arasındaki farklılıkların yüksek olması, tane iriliği x nem içeriği interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.



Sekil 3. Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinde belirlenen patlamamış tane oranı değerleri (%)

Figure 3. Unpopped kernel ratio (%) values in different kernel sizes and moisture contents

Özellikler Arası İlişkiler

Çizelge 5. İncelenen özellikler arası ilişkiler

Table 5. Relations between investigated characters

	Patlamış tane büyüklüğü Flake size	Patlamamış tane oranı Unpopped kernel ratio	Tane iriligi Kernel size
Patlama hacmi Popping volume	0.127	-0.296**	-0.335**
Patlamış tane büyüklüğü Flake size		-0.544**	0.857**
Patlamamış tane oranı Unpopped kernel ratio			-0.480**

Çizelge 5.'de görüldüğü gibi patlama hacmi ile patlamış tane büyüklüğü arasında olumlu ilişki olmasına rağmen önemli bulunmamış, patlama hacmi ile tane iriligi ve patlamamış tane oranı arasında ise önemli fakat olumsuz ilişki bulunmuştur. Tane iriligi küçüldükçe toplam tane sayısı arttığından patlama hacmi de artmıştır, fakat en küçük tane grubunda patlamamış tane oranı da arttığından patlama hacmini olumsuz etkilemiş ve patlama hacmi düşük bulunmuştur. Patlamış tane büyüklüğü, tane iriligiden önemli derecede etkilenmiş ve tane iriligi arttıkça patlamış tane büyüklüğünde artmıştır. Dofing ve ark . (1990)'da patlama hacmi ve patlamış tane büyüklüğü yönünden genotip x tane iriligi interaksyonunun önemli olduğunu, incelenen genotiplerde yüksek patlama hacminin patlamış tane büyüklüğü ile olumlu, tane iriligi ve patlamamış tane sayısı ile olumsuz ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Cin misirında en önemli kalite özelliklerinden olan patlama hacmi, patlamış tane büyüklüğü ve patlamamış tane oranı gibi özellikler, genotipten önemli ölçüde etkilenmekle birlikte tane iriliği ve nem içeriği de bu özellikler üzerinde önemli etkiye sahiptir (Song ve ark. 1991).

Ant-pop cin misiri genotipi ile yaptığımız bu çalışmada en yüksek patlama hacmi %14 nem içeriğinde belirlenmiştir. Patlama hacmi ile olumlu ilişkiye sahip olan patlamış tane büyüklüğü yönünden en uygun nem içeriğinin de %14 ve %12 olarak belirlenmesi, yüksek nem içeren tanelerde sertliğinin azalması ve düşük nem içeren tanelerde ise yeterli basınç sağlanamamasından dolayı patlamış tane oranının yeterli büyüklüğe ulaşamadığını göstermektedir. En yüksek patlamamış tane oranının düşük nem düzeylerinde gerçekleşmesi de patlama için gerekli iç basıncın sağlanamamasından kaynaklanabilir.

Tane iriliğinin patlama hacmi üzerine etkisini belirlemek için farklı tane irilikleri ile yapılan çalışmalarda en yüksek patlama hacmi, yaptığımız çalışmada da olduğu gibi orta irilikteki (5-6 mm) tanelerde belirlenmiş, daha küçük ve daha iri tanelerin patlama hacminin daha az olduğu belirlenmiştir (Song ve ark. 1991; Wang ve ark. 1999). Bu da Kim ve ark. (1995) tarafından belirlenen en yüksek patlama hacmi için gereken en uygun yumusak/sert nisasta oranının (%45-50) orta büyüklükteki tanelerde bulunmasından, daha iri ve daha küçük tanelerde bu oranın değişmesinden kaynaklanabilir. Bunun yanında 4.5-5.0 mm büyüklüğündeki tanelerde patlamamış tane oranının diğerlerine göre daha yüksek olması da patlama hacmini olumsuz etkilemiştir. Patlamış tane büyüklüğü değerleri, birçok araştırıcı tarafından da belirtildiği gibi tane iriliğine bağlı olarak artmış ve en yüksek patlamış tane büyüklüğü değeri en iri tanelerde belirlenmiştir. Fakat tane iriliği arttıkça birim ağırlıktaki tane sayısı azaldığı için patlama hacmi ile tane büyüklüğü arasında olumsuz bir ilişki ortaya çıkmış, bu da iri taneli grupta patlama hacminin azalmasına neden olmuştur.

Effects Of Different Kernel Sizes And Moisture Contents On Popping Characteristics Of Popcorn

Summary

Popping volume is a primary characteristic of popcorn. Since it has been used up as a snack food. Kernel size and moisture content are the most important factors that effect popping characteristics.

In this study, effects of different kernel sizes and moisture contents on popcorn popping characteristics, six kernel sizes (4.5-5.0 mm, 5.0-5.5 mm, 5.5-6.0 mm, 6.0-6.5 mm, 6.5-7.0 mm ve ≥ 7.0 mm) and five moisture contents (10%, 12%, 14%, 16%, 18%) were investigated.

As a result of this study, the effects of different kernel sizes and moisture contents on popcorn popping characteristics were found to be important. The highest popping volume ($32.81 \text{ cm}^3/\text{g}$) was observed at 5.5-6.0 mm kernel size, also bigger and smaller kernels had lower popping volumes. And highest popping volume ($32.41 \text{ cm}^3/\text{g}$) was observed at %14 moisture content among different moisture contents. Flake size increased with increasing kernel size, and the highest value was observed as 4.84 cm^3 at ≥ 7.0 mm. kernels. In different moisture contents, the highest flake size value was observed as 3.91 cm^3 at 14% moisture content.

Key words: popcorn, kernel size, moisture content, popping volume

Kaynaklar

- Anonim, 1996. Cin misiri çeşit geliştirme islahi 1996 yılı gelişme raporu. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enst. Müd. 1996 yılı Araştırma Raporları, S:81-83
- Anonim, 2001. Why popcorn pops. <http://mykettlekorn.com/popcorn.htm>
- Carter, P.R., D.R. Hicks, J.D. Doll, E.E. Schulte, R. Schuler, B. Holmes, 2001. Popcorn. <http://corn.agronomy.wisc.edu/FISC/Alternatives/popcorn.htm>
- Da Silva, W.J., B.C. Vidal, M.E.Q. Martins, H. Vargas, A.C. Perelra, M. Zerbetto, L.C.M. Miranda, 1993. What makes popcorn pop. Nature Vol 362(1):417
- Dofing, S.M., M.A. Thomas-Compton, J.S. Buck, 1990. Genotype X Popping Method Interaction For Expansion Volume In Popcorn. Crop Sci., 30(1):62-65.
- Gautam, A.S., R.K. Mittal, J.C. Bhandari, 1999. Correlations And Path Analysis In Popcorn (Zea mays everta). Annals Of Biology Ludhiana, 15(2):193-196 (CAB Abstracts 1998/08-2000/04)
- Gökmen, S., Ö. Sencar, M.A. Sakin, I. Yılmaz, 1999. Tokat-Kazova Kosullarında Hibrit Cinnisiri Çesitlerinin Yetistirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bit.Kongresi. C.1. Genel ve Tahillar, 287-292.
- Kim, S.L., S.U. Park, S.W. Cha, J.H. Seo, 1995. Major Characteristics Affecting Popping Volume Of Popcorn. Korean Journal Of Crop Science, 40(2):167-174 196 (CAB Abstracts 1995)
- Metzger, D.D., K.H. Hsu, K.E. Ziegler, C.J. Bern, 1989. Effect Of Moisture Content On Popcorn Popping Volume For Oil And Hot-Air Popping, Cereal Chemistry, 66(3):247-248.
- Nascimento, W.M., L.S. Boiteux, 1994. Effect Of Moisture Content Of Kernels On The Popping Expansion Of Popcorn. Horticultura Brasileira. 12(2): 179-180 (CropCD 1989-1999/07)
- Pajic, Z., M. Babic, J. Pesek, M. Herman, J. Hartman, 1991. Interrelations Of Popping Volume and Some Agronomic Characteristics In Popcorn Hibrids. Biometrics In Plant Breeding: Proceedings Of The Eighth Meeting Of The Eucarpia Section Biometrics On Plant Breeding, July 1-6, 1991, Brno, Czechoslovakia. 1991:387-394 196 (CAB Abstracts 1993-1994)
- Sawazaki, E., JFL-de Morrais, AA-do Lago, 1986. The Influence Of Size And Moisture Content On The Expansion Of Popcorn South American Mushroom. Bragantia, 45(2):363-370 (CropCD 1989-1997/07)
- Song, A., S.R. Eckhoff, M. Paulsen, J.B. Litchfield, 1991. Effects Of Kernel Size And Genotype On Popcorn Popping Volume And Number Of Unpopped Kernels. Cereal Chemistry, 68(5):464-467.
- Ülger, A.C., 1998. Farklı Azot Dozu Ve Sıra Arası Mesafelerinin Patlak Mısırdaki Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 13(1): 155-164.
- Wang, S.Y., J.C. Song, L.J. Jiang, F.F. Guo, Q.B. Wang, 1999. Studies On Popping Characteristics Of Popcorn. Journal Of Shandong Agricultural Univ. 30(2):147-150 (CAB Abstracts 1998/08-2000/04)