

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

***SELÇUK UNIVERSITY
THE JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY***

***Sayı : 34
Cilt : 18
Yıl : 2004***

***Number : 34
Volume : 18
Year : 2004***

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi

(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Saim BOZTEPE

Genel Yayın Yönetmeni

(Editör in Chief)

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Yazı İşleri Müdürü

(Editör)

Yrd. Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

Teknik Sekreter

(Technical Secretary)

Dr. Ercan CEYHAN

*Danışma Kurulu**

(Editorial Board)

Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN
Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI
Prof. Dr. Muharrem CERTEL
Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR
Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT
Prof. Dr. Adem ELGÜN
Prof. Dr. Celal ER
Prof. Dr. Ramazan ERKEK
Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ
Prof. Dr. Zeki ERÖZEL
Prof. Dr. Ömer GEZEREL
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
Prof. Dr. Alim IŞIK

Prof. Dr. Faik KANTAR
Prof. Dr. Mehmet KARA
Prof. Dr. Zeki KARA
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Tanju NEMLİ
Prof. Dr. Cennet OĞUZ
Yrd. Doç. Dr. Serpil ÖNDER
Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL

* Soyada göre sıralanmıştır

Yazışma Adresi

(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42031-KONYA

Tel: (332) 241 00 47 – 241 00 41 Fax : (332) 241 01 08 E-mail : eceyhan@selcuk.edu.tr

İÇİNDEKİLER
(CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonu'nda Yetiştirilen Akkaraman, İvesi ve İvesi X Akkaraman Melezi (F₁ X İG₁) Koyunlarında Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Bazı Yapağı Verim Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin Parametrelerinin Tahmini</i> <i>Parameter Estimates of Factors Affecting Body Weight at Shearing and Wool Production Traits of Akkaraman, Awassi and Awassi X Akkaraman (F₁ x AwB₁) Crossbreed Sheep Raised in Ereğli Sheep Breeding Station</i> <i>Murat ELİBOL, Birol DAĞ.....</i>	1-10
<i>Süt Sığırlarında Laktasyon Eğrilerinin Farklı Matematik Modellerle Belirlenmesi ve Kontrol Aralığının Tespiti</i> <i>Describing of Different Mathematical Models for Lactation Curve and Estimation of Control Interval in Dairy Cattle</i> <i>İsmail KESKİN, Abdurrahman TOZLUCA</i>	11-19
<i>Çeşitli Organik Materyallerin Buğday Bitkisinin Mineral Madde Alımı Üzerine Etkisi</i> <i>Effect of Different Organic Materials on Mineral Composition of Wheat Plant</i> <i>Refik UYANÖZ, Ümmühan ÇETİN, Emel KARAARSLAN.....</i>	20-27
<i>Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu</i> <i>Energy Balance at Corn Production</i> <i>Mustafa KONAK, Tamer MARAKOĞLU, Osman ÖZBEK.....</i>	28-30
<i>Endemik Geven (Astragalus polemoniicus Bunge) Bitkisinin Yaprak Sapı Ve Yaprak Eksplantlarından Yüksek Oranda Adventif Sürgün Rejenerasyonu</i> <i>High Frequency Adventitious Shoot Regeneration from Petiole and Leaf Explants of Endemic Astragalus polemoniicus Bunge</i> <i>Semra MİRİCİ.....</i>	31-34
<i>Konya İlinde Kırmızı Et Fiyatlarındaki Gelişmeler</i> <i>Course of Red Meat Prices in The Konya Province</i> <i>Arzu KAN, Mithat DİREK.....</i>	35-40
<i>Serine ve Threonine Amino Asitlerinin Prepubertal Labaratuar Faresine Enjekte Edilmesinin Spermatogenik Fonksiyonuna Etkisi</i> <i>Injecting The Prepubertal Laboratory Mice With A Mixture of Serine and Threonine and Its Effect On Spermatogenic Function</i> <i>Hüseyin Baki ÇİFTÇİ.....</i>	41-45
<i>Arazi Toplulaştırması Yapılmış Tarım Alanlarında Girdi Tasarrufu Üzerine Bir Araştırma, Çumra Küçükköy Örneği</i> <i>A Research on Saving of Input The Area Performed Land Consolidation, Sampling of Çumra Küçükköy</i> <i>Zeki BAYRAMOĞLU, Cennet OĞUZ.....</i>	46-50
<i>Portland Çimentosunun Oluşturduğu Toprak Agregat Stabilitesine Donma-Çözülme ve Sıcaklığın Etkisi</i> <i>Effect of Freezing -Thawing and Temperature on Aggregate Stability Created by Portland Cement</i> <i>Cevdet ŞEKER.....</i>	51-55

<i>Bitki Hastalıklarına Dayanıklılıkta Fenoliklerin Rollerini</i> <i>Roles of Phenolics in Plant Diseases Resistance</i> Nuh BOYRAZ, Barış SÜREL.....	56-69
<i>Konya İli Çumra İlçesinde Arazi Toplulaştırması Sonrası Farklı Parsel Genişliklerinin Birim Maliyetler Üzerine Etkisi; Küçükköy Örneği</i> <i>The Effect of Different Parcel Size on Production Costs after Land Consolidation in Çumra District of Konya Province: Küçükköy Case</i> Cennet OĞUZ, Zeki BAYRAMOĞLU.....	70-75
<i>Kent Parkı Kavramı ve Konya Kenti İçin Bir Kent Parkı Örneği</i> <i>Urban Park Concept and An Urban Park Sample for Konya</i> Ahmet Tuğrul POLAT, Serpil ÖNDER.....	76-86
<i>Konya Koşullarında Yetiştirilen Değişik Lale Soğanlarında Penicillium spp. Enfeksiyonu ve Kimyasal Mücadelesi Üzerine Bir Araştırma</i> <i>A Research on Penicillium spp. Infection on Several Tulip Bulbs Grown in Konya Conditions and It's Chemical Control</i> Ayşe YAŞAR, Nuh BOYRAZ.....	87-93
<i>Broyler Rasyonlarına İlave Edilen Organik Selenyum ve Vitamin E'nin Performans, Karkas Karakterleri ve Bazı Dokularda Selenyum Konsantrasyonuna Etkileri</i> <i>Effects of Adding Organic Selenium and Vitamin E to Broiler Rations on Performance, Carcass Characteristics and Some Tissues Selenium Concentrations of Broilers</i> Burhan DAĞDAŞ, Alp Önder YILDIZ.....	94-100
<i>The Effects of Plastic Covering on Yield and Quality Varieties of Some Table Grapes in Alaşehir (Manisa)</i> <i>Alaşehir'de (Manisa) Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Plastik Örtü Altına Alınmasının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri</i> Harun ÇOBAN.....	101-103
<i>Kuşyemi (Phalaris canariensis L.) Bitkisinde Değişik Azot ve Fosfor Dozlarında Diuraphis noxia (Kurdjumov) (Hom.:Aphididae)' nin Populasyon Gelişimi ile Bunun Bazı Verim Özelliklerine Etkisi</i> <i>The Population Development of Diuraphis noxia (Kurdjumov) (Hom.:Aphididae) in Different Nitrogen and Phosphorus Doses and It's Effect on Some Yield Characters of Canarygrass (Phalaris canariensis L.)</i> Tevfik TURANLI, Meryem UYSAL.....	104-113
<i>Doğal Vejetasyondan Seçilen Adi Fiğ (Vicia sativa L.) Hatları Arasındaki Bazı Farklılıkların Belirlenmesi</i> <i>The Determination of Some Variations among Common Vetch (Vicia sativa L.) Lines Selected From Nature</i> Ahmet TAMKOÇ, Mehmet Ali AVCI.....	114-117
<i>Doğadan Seçilen Adi Fiğ (Vicia sativa L.) Hatlarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi</i> <i>The Determination of Some Agronomical Characters Common Vetch (Vicia sativa L.) Lines Selected from Nature</i> Ahmet TAMKOÇ.....	118-121

DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER*

Yrd. Doç. Dr. Ramazan ACAR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ali AKMAZ, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya
Doç. Dr. M. Bozkurt ATAMAN, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Mehmet BABAĞLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Abdullah BARAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Yrd. Doç. Dr. Esin BASIM, Akdeniz Üniversitesi, Korkuteli Meslek Yüksek Okulu, Antalya
Doç. Dr. Hüseyin BASIM, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. Saim BOZTEPE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Hasan ÇELİK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Fikret DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Mustafa KAPLAN, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. Zeki KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Yusuf GONCA, Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Manisa
Doç. Dr. Erdemir GÜNDOĞMUŞ, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Prof. Dr. Cennet OĞUZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Musa ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Sabahattin ÖZCAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Bülent ÖZKAN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Prof. Dr. Bayram SADE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ahmet SEMACAN, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Cevdet ŞEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Haydar ŞENGÜL, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Doç. Dr. Harun TANRIVERMİŞ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Yrd. Doç. Dr. Ramazan TOPAK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Celal TUNCER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun
Prof. Dr. Oktay YAZGAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Sevgi YILMAZ, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.

EREĞLİ KOYUNCULUK ÜRETME İSTASYONU'NDA YETİŞTİRİLEN AKKARAMAN, İVESİ VE İVESİ X AKKARAMAN MELEZİ (F₁ x İG₁) KOYUNLARINDA KIRKIM SONU CANLI AĞIRLIK VE BAZI YAPAĞI VERİM ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PARAMETRELERİNİN TAHMİNİ¹

Murat ELİBOL²

Birol DAĞ³

² Tarım İlçe Müdürlüğü, Çumra-Konya

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kampüs-Konya

ÖZET

Bu araştırmada Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonu'nda yetiştirilen Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman Melezi (F₁ x İG₁) koyunlarında kırım sonu canlı ağırlık ve bazı yapağı verim özelliklerini etkileyen faktörlerin parametrelerinin tahmini için 452 baş koyuna ait 2001 ve 2002 yıllarındaki verim kayıtları değerlendirilmiştir.

En küçük kareler ortalamaları; Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde (F₁ x İG₁) kirli yapağı verimi (KYV) için sırasıyla 1.75 kg, 2.13 kg ve 2.08 kg, gerçek uzunluk (GU) için 16.97 cm, 15.94 cm ve 15.07 cm, ondülasyon için 52.40 deg/mm, 48.33 deg/mm ve 47.89 deg/mm, incelik için 31.94 µ, 30.69 µ ve 30.76 µ, kırım sonu canlı ağırlık (KSCA) için ise 54.72 kg, 52.85 kg ve 53.85 kg olarak bulunmuştur. Yaşın KYV ve KSCA üzerine etkileri istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Yılın yalnızca KSCA üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01). Genotipin ve cinsiyetin KYV ve KSCA'ya etkileri çok önemli (P<0.001) bulunurken diğer özelliklere etkileri önemsizdir. Tekrarlanma dereceleri ise Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde (F₁ x İG₁) sırasıyla KYV için 0.85, 0.84 ve 0.82, KSCA için 0.62 0.75 ve 0.82 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Koyun, Akkaraman, İvesi, Kirli Yapağı Verimi, Tekrarlanma Derecesi.

PARAMETER ESTIMATES OF FACTORS AFFECTING BODY WEIGHT AT SHEARING AND WOOL PRODUCTION TRAITS OF AKKARAMAN, AWASSI AND AWASSI X AKKARAMAN (F₁ x AwB₁) CROSSBREED SHEEP RAISED IN EREĞLİ SHEEP BREEDING STATION

ABSTRACT

Parameters of some factors affecting body weight at shearing and some wool production traits of Akkaraman, Awassi and Awassi x Akkaraman crossbreed sheep raised in Ereğli Sheep Breeding Station were estimated by evaluating the records of 452 sheep relating to 2001 and 2002 years.

Least square means for Akkaraman, Awassi and Awassi x Akkaraman (F₁ x AwB₁) crossbreed sheep respectively were determined as 1.75 kg, 2.13 kg and 2.08 kg for greasy fleece weight (GFW); 16.97 cm, 15.94 cm and 15.07 cm for fiber length (FL); 52.40 deg/mm, 48.33 deg/mm and 47.89 deg/mm for degree of curl (DC); 31.94 µ, 30.69 µ and 30.76 µ for fiber diameter (FD) and 54.72 kg, 52.85 kg and 53.85 kg for body weight at shearing (BW). Effects of age on GFW and BW was significant (P<0.01). Year only had a significant effect on BW (P<0.01). Effects of Genotype and sex on LW and GFW were also significant (P<0.01). Repetabilities for Akkaraman, Awassi and Awassi x Akkaraman crossbreed sheep respectively were estimated as 0.85, 0.84 and 0.82 for GFW; 0.62, 0.75 and 0.82 for BW.

Key Words: Sheep, Akkaraman, Awassi, Greasy Fleece Weight, Repeatability.

GİRİŞ

Türkiye hayvancılık sektöründe koyunculuk önemli bir yere sahiptir. Tarım istatistiklerine göre 28492000 baş olan koyun mevcudunun % 2.8'i Merinos ve melezleri, % 97.2'si yerli ırklardan oluşmaktadır. Toplam et üretiminin % 22.6'sı, süt üretiminin % 7.9'u koyunlardan sağlanmaktadır. Ayrıca 2000 yılı itibariyle koyunlardan 43139 ton yapağı ve 6602950 adet deri elde edilmiştir (Anonymous,2002).

Her ne kadar Türkiye koyun varlığı ile dünyada koyun yetiştirilen diğer ülkeler içerisinde hala ön sıralarda bulunsun da, üretilen yapağı tekstil sanayii için gerekli olan kaliteli yapağı ihtiyacını karşılamaktan uzaktır. Türkiye yerli koyunlarından elde edilen yapağının çoğunluğu halı, kilim üretiminde ve diğer el sanatlarında kullanılırken, tekstil endüstrisi için gerekli olan yapağı genellikle tops halinde yurt dışından ithal edilmektedir.

Koyunlardan elde edilen verimlerin artırılması için çevre şartları ve genotipin birlikte ele alınması gerekmektedir. Bunun için genotipin iyileştirilmesine

paralel olarak çevre şartlarının da iyileştirilmesi gerekir. Genotipi iyileştirmenin yegane yolu seleksiyondur. Melezleme populasyonları arası seleksiyon olup, çiftleştirilecek grupların isabetli seçilmesi halinde ıslah katkıda bulunur. Yoksa melezleme tek başına bir ıslah yöntemi değildir. Bunun için öncelikle sürüde yada populasyonda mevcut durum değerlendirilir. Varyasyonlar tespit edilir, etkili faktörler, bunların etki payları ve miktarları belirlenir, gerekli genetik ve fenotipik parametreler hesaplanır. Buna göre de bir ıslah programı hazırlanır.

Bu amaçla Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonu'nda yetiştirilen Akkaraman, İvesi ve bunların melezlerinin kırım sonu canlı ağırlık ve yapağı verim özellikleri ile bunları etkileyen makro çevre faktörleri incelenmiş ve kimi verim özelliklerine ait tekrarlanma dereceleri tahmin edilmiştir. Buradan hareketle söz konusu sürülerin yapağı verimleri bakımından genotipik değerinin yükseltilmesi için uygulanacak seleksiyon programına ışık tutmak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmanın materyalini Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonunda yetiştirilen Akkaraman, İvesi ve

*:Bu makale Murat ELİBOL'un Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır

İvesi x Akkaraman melezi ($F_1 \times \hat{I}G_1$) koyun sürülerinin 2001 ve 2002 yıllarına ait verim kayıtları teşkil etmiştir.

Söz konusu sürülerde 1965 yılından beri düzenli olarak pedigrî kayıtları tutulmaktadır. Damızlığa ayrılacak hayvan, tip ve konformasyon özelliklerine göre subjektif olarak belirlenmektedir. Araştırmaya konu olan sürüdeki koyunların her iki kulağı da tetovir ile numaralandırılmakta, daha sonra bu koyunlardan elde edilen aşım, doğum ve çeşitli verim özelliklerine ait bilgiler ilgili defterlere kayıt edilmektedir.

Kirli yapağı gömlek ağırlığı, 50 grama hassas el kantarı ile belirlenmiştir. Kırkım esnasında her hayvanın omuz, yan ve but bölgelerinden toplam 50-100 g civarında yapağı örneği alınmıştır. Kırkım bittikten sonra hayvanın kırkım sonu canlı ağırlığı sahra tipi (500 g duyarlılıkta) kantarda belirlenmiştir. Alınan numunelerin incelik, uzunluk ve ondülasyon tayinleri Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmıştır.

Yapağıda uzunluk Uster 100 cihazında mm olarak, incelik ise OFDA cihazında μ olarak ölçülmüştür. Ondülasyon da yine OFDA cihazında yay açısı değeri olarak (degree/mm) ölçülmüştür.

Bu araştırmada alt sınıf sayıları farklı olduğundan, her özellik için seçilen ve aşağıda verilen modellerin parametreleri Harvey'in (1987) Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Programı (LSMLMV.PC-1 Version) Model 1 uygulanarak hesaplanmıştır. Tekrarlanma derecelerinin hesaplanmasında ise Model 2'den yararlanılmıştır. Ortalamalar arası farklılıkların önemlilik kontrolü için Duncan testi yapılmıştır.

Kirli yapağı veriminin analizinde kullanılan istatistik model aşağıda verilmiştir.

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_{yx} \cdot X_{ijklm} + e_{ijklm}$$

Bu modelde Y_{ijklm} : i genotipinden, j yılında, k cinsiyetinden, l yaşındaki m hayvanının kirli yapağı verimi, μ : popülasyonun beklenen ortalaması, a_i : i genotipin etki miktarı ($i=0$ ise İvesi, $i=1$ ise Akkaraman, $i=2$ ise İvesi x Akkaraman melezi ($F_1 \times \hat{I}G_1$)), b_j : j yılının etki miktarı ($j=1$ ise 2001, $j=2$ ise 2002), c_k : k cinsiyetinin etkisi ($k=0$ ise erkek, $k=1$ ise dişi), d_l : l yaşının etki miktarı ($l=15$ ise 1.5 yaş $l=95$ ise 9.5 yaş), X_{ijklm} : i genotipinden, j yılında, k cinsiyetinde, l yaşındaki m hayvanının kırkım sonu canlı ağırlığı, b_{yx} : Kirli yapağı veriminin (y), kırkım sonu canlı ağırlığına (x) göre kısmi regresyon katsayısı, e_{ijklm} : Hatanın etkisidir.

Yapağı verimi özelliklerinin analizi için ise aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Bu modelde de; Y_{ijklm} : i genotipinden, j yılında, k cinsiyetinde l yaşındaki, m hayvanının temiz yapağı verimi veya diğer yapağı verimi özellikleri (elyaf uzunluğu, ondülasyon, incelik), μ : popülasyonun

beklenen ortalaması, a_i : Genotipin etki miktarı, b_j : Yılın etki miktarı, c_k : Cinsiyetin etki miktarı, d_l : Yaşın etki miktarı, e_{ijklm} : Hatanın etki miktarı.

Tekrarlanma dereceleri düzeltilmiş verilerden sınıf içi korelasyon yöntemine göre Harvey'in (1987) bildirdiği Model 2'den tahmin edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada yapağı verim özelliklerinden; kirli yapağı verimi (KYV), uzunluk, incelik ve ondülasyon ele alınmış, bu özellikler üzerine genotipin, yılın, cinsiyetin ve yaşın etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, KYV'ye kırkım sonu canlı ağırlığının etkisi de incelenmiştir.

Kirli yapağı verimi (KYV)

Araştırma sürüsünde incelenen faktörlere göre KYV değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre yaş, cinsiyet, genotip ve KYV'nin canlı ağırlığa göre lineer regresyonu çok önemli ($P<0.01$) çıkmıştır.

KYV Akkaramanlarda 1.747 kg bulunurken, İvesilerde 2.125, İvesi x Akkaraman ($F_1 \times \hat{I}G_1$) melezlerinde ise 2.081 kg olarak bulunmuştur. İki ırk arasında görülen 0.378 kg'lık fark istatistiksel bakımdan önemlidir. Aynı işletmede Yalçın ve Aktaş (1969) ile Tekeş (1973) KYV'yi İvesilerde sırasıyla 2.1-2.9, 2.453 kg, Akkaramanlarda ise 1.4-1.8, 1.811 kg olarak bildirmişlerdir. Boztepe (1995) ve Dağ (1996) ise Gözülü Tarım İşletmesi'nde yaptıkları çalışmalarda İvesilerde KYV'yi sırasıyla 3.186 ve 3.288 kg, Akkaramanlarda ise 2.600 ve 2.238 kg olarak bulmuş ve ırklar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

2001 ve 2002 yıllarında araştırma sürüsünde KYV sırasıyla 1.995 ve 1.974 kg olarak bulunmuştur (Tablo 1). Yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Vanlı (1974), Torun ve ark. (1993) ve Dağ (1996) bu çalışmada olduğu gibi KYV'ye yılın etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşılık Gürsoy (1980), Akbulut (1986), Özsoy ve ark. (1990) ve Dell'aquila ve ark. (1993) ise KYV'ye yılın etkisini önemli bulmuşlardır.

Erkeklerde KYV 2.250 kg bulunurken, dişilerde 1.720 kg bulunmuştur. İki cinsiyet arasındaki 0.53 kg'lık fark istatistiksel olarak çok önemlidir ($P<0.01$). Dağ (1996) da KYV bakımından cinsiyetler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir.

Yaşlara göre KYV'nin ortalamalar arası farkların karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. 5.5 yaş grubu 2.153 kg'lık ortalama ile en yüksek değere sahiptir. Bu grup istatistiksel bakımdan 1.5 ve 2.5 yaşlılardan büyük farklılıklar göstermektedir. Aynı şekilde KYV bakımından en yüksek değere sahip yaşları Dayıoğlu (1987) 2 ve 3 yaş, Özder ve Özcan (1990) 2, 3 ve 4 yaş ve Dağ (1996) 2.5 ve 3.5 yaşlar olarak bildirmişlerdir. Birçok araştırmacı da KYV üzerine yaşın etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Boztepe (1995) KYV üzerine yaşın etkisini önemsiz bulurken, diğer

araştırmaların çoğunda KYV üzerine yaşın etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Vanlı 1974; Akbulut 1986; Özsoy ve ark. 1990; Torun ve ark. 1992).

Tablo 1.'de görüldüğü gibi KYV'nin canlı ağırlığa göre kısmi regresyon katsayısı 0.012 kg bulunmuştur. Yani kırkım sonu canlı ağırlıktaki bir kg'lık değişmeye karşılık KYV 0.012 kg değişmektedir. Bu katsayı istatistiksel bakımdan çok önemlidir (P<0.01). Akbulut (1986) ve Dağ (1996) KYV'ye kırkım sonu canlı ağırlığın etkisini istatistiksel olarak çok önemli olarak bildirmişlerdir.

Gerçek Uzunluk (GU)

Araştırma sürüsünde genotip, yıl ve yaşa göre ortalama gerçek uzunluklar (GU) ve incelenen bu faktörlerin etki miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma sürüsünde incelenen faktörlere göre kirli yapağı verimleri, etki miktarları (EM) ve standart hataları (kg).

FAKTÖR	N	\bar{X}	\pm	$S\bar{X}$	EM	\pm	$S\bar{X}$
YAŞ							
1.5	232	1.765 ^C	\pm	0.039	-0.219	\pm	0.056
2.5	166	1.831 ^{BC}	\pm	0.055	-0.153	\pm	0.043
3.5	123	2.109 ^{AB}	\pm	0.061	0.123	\pm	0.047
4.5	92	2.120 ^{AB}	\pm	0.064	0.135	\pm	0.050
5.5	51	2.153 ^A	\pm	0.079	0.168	\pm	0.063
7.5	11	1.933 ^{ABC}	\pm	0.132	-0.051	\pm	0.115
8.5	13	2.001 ^{ABC}	\pm	0.125	0.017	\pm	0.105
9.5	5	1.964 ^{ABC}	\pm	0.192	-0.020	\pm	0.164
YIL							
2001	266	1.995	\pm	0.587	0.010	\pm	0.017
2002	427	1.974	\pm	0.569	-0.010	\pm	0.017
CİNSİYET							
Erkek	56	2.250 ^A	\pm	0.090	0.265	\pm	0.041
Dişi	637	1.720 ^B	\pm	0.035	-0.265	\pm	0.041
GENOTİP							
Akkaraman	102	1.747 ^A	\pm	0.067	-0.237	\pm	0.030
İvesi	360	2.125 ^B	\pm	0.055	0.140	\pm	0.023
İvesi x Akkaraman (F ₁ x İG ₁)	231	2.081 ^B	\pm	0.060	0.097	\pm	0.025
KYV'nin KSCA'ya göre regresyonu					0.012**	\pm	0.003
GENEL	693	1.984	\pm	0.055			

^{AB}: Aynı faktör içinde farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01). **: P<0.01

Yılın GU'ya etkisi önemli bulunmamıştır. 2001 yılında 16.358 cm bulunan bu değer, 2002 yılında 15.627 cm olarak tespit edilmiştir. Ancak Gürsoy (1980), Torun ve ark. (1993) ve Dağ (1996) yapağında uzunluğa yılın etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Uzunluğun yapağı ağırlığına linear regresyonu -4.989 \pm 3.272 cm olarak bulunmuş olup, yapağı ağırlığındaki her bir kilogramlık artışa karşılık yapağı uzunluğu 4.989 cm azalmaktadır. Ancak bulunan bu regresyon katsayısı istatistiksel olarak önemsizdir. Uzunluğun inceliğe linear regresyonu 1.141 \pm 0.372 cm'dir ve istatistiksel olarak önemlidir (P<0.01). Lif çapındaki her bir mikronluk artışa karşılık yapağı uzunluğu 1.141 cm artmaktadır. Gerçek uzunluğun ondülasyona linear regresyonu da istatistiki olarak çok

incelenen faktörlere göre gerçek uzunluk Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezlerinde sırasıyla 16.971, 15.940 ve 15.065 cm olarak bulunmuştur. Genotiplere ait ortalamalar arası farklılıklar önemli değildir. Güney (1979) GU'yu 2 yaşlı Akkaramanlarda 21.630 cm ve İvesilerde 29.818 cm olarak bulunmuştur. Bu değerler, mevcut çalışmada bulunan GU değerlerinin oldukça üzerindedir. Ancak Güney'in (1979) bildirdiği yapağı inceliği değerleri de bu araştırmanınkinden daha yüksektir. Bilindiği gibi yapağı kalınlaştıkça uzunluğu da artmaktadır. Düzgüneş ve Pekel (1968) Malya İşletmesi'ndeki Akkaramanlarda GU'yu 15.92-16.97 cm olarak bildirmişlerdir. İvesilerdeki 15.940 cm'lik GU değeri Dağ (1996) ile Baş ve ark.'nın (1994) bildirdikleri sırasıyla 16.544 cm ve 17.2 cm'lik değerlere yakındır.

önemli bulunmuştur (P<0.01). Ondülasyondaki her bir birimlik değişmeye karşılık yapağı uzunluğu 0.594 cm değişmektedir.

Ondülasyon

Araştırma sürüsünde genotip, yıl ve yaşa göre ortalama ondülasyonlar ve incelenen bu faktörlerin etki miktarları Tablo 3'de verilmiştir.

Ondülasyon değerleri OFDA cihazında deg/mm olarak belirlenmiştir. Çalışmada ondülasyona ait genel ortalama 49.540 \pm 0.942 deg/mm olarak bulunmuştur. Bu; bir yapağı lifinin her 1 mm'sine karşılık gelen açı değerinin 49.540 derece olduğunu göstermektedir. Bu açı değeri; 1 mm uzunluğundaki yayın uçlarından geçen teğetlerin kesiştiği noktadaki açı olup, açı değeri arttıkça ondülasyon değeri de artmaktadır.

Tablo 2. Araştırma sürüsünde incelenen faktörlere göre gerçek uzunluk değerleri, faktörlerin etki miktarları (EM) ve uzunluğun yapağı ağırlığı, incelik ve ondülasyona göre regresyonu ile bunların standart hataları (cm)

FAKTÖR	N	\bar{X}	\pm	$S_{\bar{X}}$	EM	\pm	$S_{\bar{X}}$
YAŞ							
1.5	19	11.339	\pm	3.197	-4.654	\pm	2.842
2.5	30	20.041	\pm	1.972	4.048	\pm	2.066
3.5	26	19.305	\pm	2.137	3.312	\pm	2.176
4.5	17	17.045	\pm	2.667	1.052	\pm	2.505
5.5	11	19.961	\pm	3.438	0.970	\pm	3.034
7.5	3	11.263	\pm	6.154	-4.728	\pm	5.353
YIL							
2001	29	16.358	\pm	2.277	0.365	\pm	1.271
2002	77	15.627	\pm	1.630	-0.365	\pm	1.271
GENOTİP							
Akkaraman	16	16.971	\pm	3.148	0.979	\pm	2.179
İvesi	51	15.940	\pm	1.785	-0.052	\pm	1.496
İvesi x Akkaraman ($F_1 \times İG_1$)	39	15.065	\pm	1.967	-0.927	\pm	1.689
Uzunluğun Yapağı Ağırlığına Linear Regresyonu					-4.989	\pm	3.272
Uzunluğun İnceliğe Linear Regresyonu					1.141**	\pm	0.372
Uzunluğun Ondülasyona Linear Regresyonu					0.594**	\pm	0.156
GENEL	106	15.992	\pm	1.542			

** : $P < 0.01$

Tablo 3. Araştırma sürüsünde genotip, yıl ve yaşa göre ortalama ondülasyonlar, etki miktarları (EM) ve ondülasyonun yapağı ağırlığı, incelik ve uzunluğa göre regresyonu ile bunların standart hataları (deg/mm)

FAKTÖR	N	\bar{X}	\pm	$S_{\bar{X}}$	EM	\pm	$S_{\bar{X}}$
YAŞ							
1.5	19	51.509	\pm	1.970	1.670	\pm	1.757
2.5	30	48.919	\pm	1.226	-0.620	\pm	1.292
3.5	26	49.770	\pm	1.315	0.230	\pm	1.352
4.5	17	48.550	\pm	1.637	-0.990	\pm	1.536
5.5	11	48.195	\pm	2.110	-1.344	\pm	1.860
7.5	3	50.295	\pm	3.790	0.755	\pm	3.300
YIL							
2001	29	50.054	\pm	1.390	0.515	\pm	0.779
2002	77	49.025	\pm	1.028	-0.515	\pm	0.779
GENOTİP							
Akkaraman	16	52.399	\pm	1.890	2.859	\pm	1.307
İvesi	51	48.334	\pm	1.098	-1.206	\pm	0.910
İvesi x Akkaraman ($F_1 \times İG_1$)	39	47.887	\pm	1.211	-1.653	\pm	1.023
Ondülasyonun Yapağı Ağırlığına Linear Regresyonu					2.624	\pm	2.016
Ondülasyonun İnceliğe Linear Regresyonu					-1.793**	\pm	0.153
Ondülasyonun Uzunluğa Linear Regresyonu					0.224**	\pm	0.590
GENEL	106	49.540	\pm	0.942			

** : ($P < 0.01$)

Ondülasyon en yüksek 51.509 deg/mm ile 1.5 yaşlılarda, en düşük ise 48.195 deg/mm ile 5.5 yaşlılarda gerçekleşmiştir. Ondülasyon bakımından 2.5, 4.5 ve 5.5 yaşlılar istatistiki bakımdan farklı bir grup oluştururken, 1.5, 3.5 ve 7.5 yaşlılar da başka bir grup oluşturmuşlardır.

2001 ve 2002 yıllarında ondülasyon sırasıyla 50.054 ve 49.025 deg/mm bulunurken yıllar arasında görülen fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Akkaramanlarda ondülasyon değeri 52.399 deg/mm, İvesilerde 48.334 deg/mm bulunurken, İvesi x Akkaraman melezlerinde 47.887 deg/mm olarak tespit edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Öztürk ve ark. (2000) Konya Merinosunda yaptığı çalışmasında ondülasyon değerini 71.32 deg/mm olarak bildirmiştir.

Ondülasyonun yapağı ağırlığına linear regresyonu 2.624 ± 2.016 deg/mm olarak bulunmuş olup, istatistiksel olarak önemli değildir. Ancak ondülasyonun

inceliğe ve uzunluğa linear regresyonları çok önemli ($P<0.01$) bulunmuş olup, bu değerler sırasıyla -1.793 ± 0.153 deg/mm ve 0.224 ± 0.590 deg/mm'dir. Ondülasyonun inceliğe linear regresyonunun anlamı elyaf çapındaki her bir μ 'luk düşmeye karşılık ondülasyon açısı değeri olarak 1.793 deg/mm artmaktadır.

dir. Uzunluktaki her 1 cm'lik değişime karşılık ondülasyon 0.224 deg/mm artmaktadır.

İncelik

Yapağıda en önemli kalite kriterlerinden biri de incelikdir. Araştırma sürüsünde incelenen faktörlere göre ortalama incelik değerleri ve bu faktörlerin etki miktarları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Araştırma sürüsünde incelenen faktörlere göre ortalama incelik değerleri, faktörlerin etki miktarları (EM) ve inceliğin yapağı ağırlığı, uzunluk ve ondülasyona göre regresyonu ile bunların standart hataları (μ)

FAKTÖR	N	\bar{X}	\pm	$S_{\bar{X}}$	EM	\pm	$S_{\bar{X}}$
YAŞ							
1.5	19	30.186	\pm	0.855	-0.943	\pm	0.754
2.5	30	30.870	\pm	0.527	-0.260	\pm	0.555
3.5	26	31.411	\pm	0.564	0.282	\pm	0.581
4.5	17	31.504	\pm	0.670	0.376	\pm	0.661
5.5	11	31.287	\pm	0.906	0.159	\pm	0.801
7.5	3	31.514	\pm	1.630	0.386	\pm	1.418
YIL							
2001	29	31.240	\pm	0.600	0.111	\pm	0.335
2002	77	31.018	\pm	0.441	-0.111	\pm	0.335
GENOTİP							
Akkaraman	16	31.937	\pm	0.821	0.807	\pm	0.570
İvesi	51	30.690	\pm	0.471	-0.438	\pm	0.392
İvesi x Akkaraman ($F_1 \times \text{İG}_1$)	39	30.760	\pm	0.521	-0.369	\pm	0.444
İnceliğin Yapağı Ağırlığına Linear Regresyonu					1.972**	\pm	0.850
İnceliğin Uzunluğa Linear Regresyonu					0.794**	\pm	0.025
İnceliğin Ondülasyona Linear Regresyonu					-0.331**	\pm	0.028
GENEL	106	31.129	\pm	0.406			

** : ($P<0.01$)

İncelik bakımından yaş grupları arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Yaş grupları arasında incelik bakımından en küçük değer 30.186μ ile 1.5 yaşlılarda, en yüksek değerde 31.514μ ile 7.5 yaşlılarda bulunmuştur. En ince yapağı beklediği gibi 1.5 yaşlılarda bulunmuştur. Gürsoy (1980) ve Özcan ve ark.(1983) inceliğe yaşın etkisinin önemsiz olduğunu bildirirken, Özder ve Özcan (1990) ve Dağ (1996) inceliğe yaşın etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

2001 ve 2002 yıllarında incelik sırasıyla 31.240μ ve 31.018μ olarak bulunmuş olup aradaki fark istatistik olarak önemsizdir. Bu çalışmada olduğu gibi Torun ve ark. (1993) inceliğe yılın etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiş, buna karşılık Gürsoy (1980) ile Dağ (1996) inceliğe yılın etkisini önemli olarak bildirmişlerdir.

İvesi ve melez genotipte sırasıyla 30.690 ve 30.760μ olarak bulunan incelik değerleri diğer çalışmalarda bildirilen değerlerin çoğundan düşüktür (Yalçın ve Aktaş 1969; Eliçin ve ark. 1975; Güney 1979; Gürsoy 1980; Özcan ve ark. 1983; Özder ve Özcan 1990; Torun ve ark.1993; Tekin ve ark.1997). Akkaramanlarda bu çalışmada bulunan 31.937μ 'luk değer çeşitli araştırmacıların bildirdikleri değerlerden Erdoğan ve ark.nın (1999) bildirdiği 35.02μ 'luk değer hariç

diğer araştırmacıların bildirdikleri değerler ile paralellik göstermektedir.

İnceliğin yapağı ağırlığına, uzunluğa ve ondülasyona linear regresyonları sırasıyla $1.972 \pm 0.850 \mu$, $0.794 \pm 0.025 \mu$ ve $-0.331 \pm 0.028 \mu$ olarak bulunmuş olup istatistiksel olarak çok önemlidirler ($P<0.01$). Bu regresyonlara göre; yapağı ağırlığındaki her bir $\text{kg}'luk$ artışa karşılık elyaf çapı 1.972μ artmaktadır. Uzunluktaki her 1 cm'lik artışa karşılık elyaf çapı 0.794μ artmaktadır, bununla beraber ondülasyondaki her bir birimlik artışa karşılık elyaf çapı 0.331μ azalmaktadır.

Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve İncelenen Faktörlerin Etkileri

Araştırma sürüsünde yaş, yıl, cinsiyet ve genotipe göre ortalama kırkım sonu canlı ağırlıklar (KSCA) ve incelenen bu faktörlerin etki miktarları Tablo 5'de verilmiştir.

KSCA Akkaramanlarda 54.721 kg, İvesilerde 52.854 kg bulunurken İvesi x Akkaraman ($F_1 \times \text{İG}_1$) melezlerinde 53.850 kg olarak bulunmuştur. Akkaraman koyunları ile İvesi koyunları arasındaki 1.867 $\text{kg}'luk$ fark istatistiki bakımdan çok önemlidir ($P<0.01$). Güney ve Pekel (1981), Dayıoğlu (1987) ve Özsoy ve ark. (1990) KSCA'yı Akkaramanlarda sırasıyla 52.7 , 59.0 ve 60.4 kg, İvesilerde ise 51.6 ,

50.9 ve 54.1 kg olarak bildirmişlerdir. Arık ve ark. (2002) ise KSCA'yı Polatlı Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Akkaramanlarda 53.98 kg olarak bildirmiştir. Bu çalışmada bulunan değerler yukarıdaki bildirişler-

le benzerdir. Ancak Güney ve Pekel (1981) ile Dayıoğlu'nun (1987) araştırmalarında Akkaraman ve İvesiler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 5. Araştırma sürüsünde yaş, yıl, genotip ve cinsiyete göre ortalama KSCA'lar ve etki miktarları ile bunların standart hataları (kg)

FAKTÖR	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	EM $\pm S_{\bar{X}}$
YAŞ			
1.5	232	39.903 ^B \pm 0.557	-13.905 \pm 0.612
2.5	166	53.873 ^A \pm 0.650	0.064 \pm 0.630
3.5	123	56.398 ^A \pm 0.691	2.589 \pm 0.674
4.5	92	55.892 ^A \pm 0.761	2.083 \pm 0.728
5.5	51	57.877 ^A \pm 0.978	4.068 \pm 0.898
7.5	11	53.601 ^A \pm 1.868	-0.207 \pm 1.664
8.5	13	55.987 ^A \pm 1.733	2.178 \pm 1.522
9.5	5	56.938 ^A \pm 2.720	3.128 \pm 2.373
YIL			
2001	266	52.808 ^A \pm 0.736	-1.000 \pm 0.254
2002	427	54.809 ^B \pm 0.652	1.000 \pm 0.254
CİNSİYET			
Erkek	56	63.963 ^A \pm 0.993	10.154 \pm 0.444
Dişi	637	43.654 ^B \pm 0.496	-10.154 \pm 0.444
GENOTİP			
Akkaraman	102	54.721 ^a \pm 0.842	0.912 \pm 0.431
İvesi	360	52.854 ^b \pm 0.670	-0.954 \pm 0.335
İvesi x Akkaraman (F ₁ x İG ₁)	231	53.850 ^{ab} \pm 0.726	0.042 \pm 0.358
GENEL	693	53.808 \pm 0.647	

^{AB}: Aynı faktör içinde farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01).

^{ab}: Aynı faktör içinde farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

2001 ve 2002 yıllarında araştırma sürüsünde KSCA sırasıyla 52.808 kg ve 54.808 kg olarak bulunmuştur (Tablo 5). Yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Aynı şekilde Güney (1979), Akbulut (1986) ve Özsoy ve ark. (1990) KSCA üzerine yılın etkisini önemli bulmuşlardır.

Erkeklerde KSCA 63.963 kg bulunurken, dişilerde 43.654 kg bulunmuştur. İki cinsiyet arasındaki 20.309 kg'lık fark istatistiksel olarak çok önemlidir (P<0.01).

Tablo 5'de görüldüğü gibi 5.5 yaş grubu 57.877 kg'lık ortalama ile en yüksek değere sahiptir. 1.5 yaş grubu ise istatistiki bakımdan diğer bütün yaş gruplarından önemli farklar göstermektedir. Bu beklenen bir durumdur. Aynı şekilde Güney (1979), Sönmez ve ark. (1980), Akbulut (1986), Özsoy ve ark. (1990) ile Torun ve ark. (1992) KSCA üzerine yaşın etkisini önemli bulmuşlardır.

Kirli Yapağı Verimi Ve Kırkım Sonu Canlı Ağırlığa Ait Tekrarlanma Dereceleri

Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman (F₁x İG₁) melez sürülerinde incelenen faktörlere göre düzeltilmiş kırkım sonu canlı ağırlık ve kirli yapağı verimi özelliklerine ait tekrarlanma dereceleri ve standart hataları Tablo 6'da verilmiştir.

KSCA'ya ait tekrarlanma dereceleri Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melez (F₁xİG₁) sürülerinde sırasıyla 0.617 \pm 0.528, 0.747 \pm 0.444 ve 0.821 \pm 0.210 olarak bulunmuştur. Akkaramanlarda KSCA için hesaplanan 0.617'lik tekrarlanma derecesi değeri aynı özellik için Yalçın ve ark.nın (1969) Anadolu Merinoslarında bildirdiği 0.60'lık ve Vanlı'nın (1974) Morkaramanlarda bildirdiği 0.645'lik tekrarlanma derecelerinin biraz altında iken Evrim ve Hacıslamoğlu'nun (1992) Ramlıçlarda bildirdiği 0.52'lik değerden yüksektir. İvesi ve melez grupta hesaplanan tekrarlanma dereceleri ise bu değerlerin hepsinden yüksektir. Her üç sürü için de kırkım sonu canlı ağırlık bakımından yapılacak seleksiyonda ilk verim kayıtlarının değerlendirilmesinin yeterli olacağı söylenebilir.

KYV'ye ait tekrarlanma dereceleri Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melez sürülerinde sırasıyla 0.847 \pm 0.282, 0.840 \pm 0.294 ve 0.820 \pm 0.326 olarak bulunmuştur. KYV için her üç genotipte hesaplanan tekrarlanma dereceleri, bir çok araştırmacının aynı özellik için bildirdiği tekrarlanma derecelerinden daha yüksektir (Yalçın ve ark.1969; Vanlı 1974; Evrim ve Hacıslamoğlu 1992; Dell'aquila ve ark.1993 ve Dağ 1996). Bu özellik bakımından yapılacak seleksiyonda ilk verim kayıtlarının dikkate alınması yeterli olacaktır.

Tablo 6. Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman Melezi (F₁x İG₁) sürülerinde kırkım sonu canlı ağırlık ve kirli yapağı verimi özelliklerine ait tekrarlanma dereceleri (r) ve bunların standart hataları (Sr) kat-sayıları

İncelenen Özellikler	Akkaraman			İvesi			İvesi x Akkaraman Melezi		
	K S	KaS	r ± Sr	K S	KaS	r ± Sr	K S	KaS	r ± Sr
Kırkım Sonu Canlı Ağırlık	34	68	0.617 ± 0.528	57	114	0.747 ± 0.444	58	116	0.821 ± 0.210
Kirli Yapağı Verimi	34	68	0.847 ± 0.282	101	202	0.840 ± 0.294	106	212	0.820 ± 0.326

K S : Koyun Sayısı KaS : Kayıt Sayısı

Kırkım Sonu Canlı Ağırlık ve Bazı Yapağı Verim Özelliklerine Ait Tanımlayıcı Değerler

İncelenen genotiplere ait tanımlayıcı değerler her faktör için Tablo 7 ve 8'de ayrı ayrı verilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde, yıl faktörünün etkisi kirli yapağı verimi için Akkaraman haricinde, kırkım sonu canlı ağırlık için ise diğer genotiplerde çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Akkaraman dışındaki diğer genotiplerde kirli yapağı verimine yaşın etkisi önemli (P<0.05) bulunurken, kırkım sonu canlı ağırlık bakımından her üç genotipde de 1.5 yaşlılar diğer yaş gruplarından oldukça düşük bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur. Tablo 8'de gerçek uzunluk ve ondülasyon bakımından yaş grupları arasında gözlenen farklılıkların yalnızca Akkaramanda istatistiksel olarak önemli (P<0.05) olduğu görülmektedir. Her üç genotipte de yaşın inceliğe etkisi önemsiz bulunmuştur. Tablo 8'de incelenen özelliklerden gerçek uzunluk ve inceliğe yılın etkisi yalnızca melez genotipde istatistiki olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Sonuç olarak, kirli yapağı verimi, İvesilerde İvesi x Akkaraman melezlerinden, İvesi x Akkaraman melezlerinde ise Akkaramanlardan fazla bulunmuştur. Yine erkeklerde kirli yapağı verimi dişilerden yüksek bulunurken yılın KYV'ye etkisi önemsiz bulunmuştur. Yaşa bağlı olarak kirli yapağı verimi 5.5 yaşına kadar artarken, bu yaştan itibaren de azalma eğilimine girmiştir. KYV'nin KSCA'ya linear regresyonu çok önemli bulunmuş olup, büyük cüsse yönünde yapılacak bir seleksiyonla yapağı veriminin de artacağı söylenebilir.

Yapağıda uzunluk, incelik ve ondülasyon üzerine bu çalışmada etkisi incelenen faktörlerden yaş, yıl ve genotipin etkisi önemsizdir. Ancak uzunluk ondülasyon ve incelik arasındaki linear regresyonlar çok önemli bulunmuştur.

Kırkım sonu canlı ağırlık Akkaramanlarda İvesilerden daha fazladır. Yine erkeklerde kırkım sonu canlı ağırlık dişilerden daha fazla bulunurken, incelenen sürülerde 2002 yılındaki kırkım sonu canlı ağırlık değeri 2001 yılında tespit edilenlerden yüksek olmuştur.

Kirli yapağı verimine ve kırkım sonu canlı ağırlığa ait tekrarlanma dereceleri oldukça yüksektir. Yani tüm sürülerde bu iki özellik bakımından yapılacak seleksiyonda ilk verim kayıtlarının değerlendirilmesinin yeterli olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., 1986. İvesi x Morkaraman Melezlerinin Önemli Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniv. Fen Bil.Ens. Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış, Erzurum.
- Anonymous, 2002, Tarım İstatistikleri Özeti T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:18.2, Ankara.
- Arık,İ.Z., Dellal,G., Cengiz,F., Cedden,F., 2002. Anadolu Merinosu, Akkaraman, Ile de France X Anadolu Merinosu (F₁) ve Ile de France X Akkaraman (F₁) Melezi Koyunlarda İlk Kırkım Canlı Ağırlığı Ve Kirli Yapağı Verimi. Yüzyüncü Yıl Üniv., Zır. Fak., Tarım Bilimleri Derg.,12(2):69-72, Van.
- Baş, S., Özsoy, M.K., Emsen, E. ve Hanoğlu, H., 1994. İvesi Yapağılarının Halı Tipi Yapağı Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi, Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 18 (1994) 67-72.
- Boztepe, S., 1995. Akkaraman ve İvesi Koyunlarında Kirli Yapağı Ağırlığı Üzerine İrk, Yaş ve Döl Veriminin Etkileri, Hay.Arş.Derg.,5,1-2:29-31
- Dağ, B., 1996. TİGEM Gözlü Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Akkaraman ve İvesi Sürülerinde Süt ve Yapağı Verimi Özelliklerini Etkileyen Bazı Faktörlerin Parametrelerinin Tahmini, Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Konya.
- Dayıoğlu, H., 1987. Characters of Economic Importance of Welsh Mountain Sheep, Anim Prod. 4: 269-278.
- Dell'aquila,S., Orifici,F., Piermati, C., Renieri,C. ve Taibi, L., 1993. Genetic Studies on Fleece Weight of Gentile di Puglia Sheep. Anim, Breed. Abstr. Vol. 61 No:1, 27.
- Düzgüneş,O. ve Pekel, E., 1968. Orta Anadolu Şartlarında Çeşitli Merinos ve Akkaraman Melezlerinin

- Verimle İlgili Özellikleri Üzerine Mukayeseli Araştırmalar, Ankara Üniv. Zir.Fak.Yay:312, Bil.Arş. ve İnc.:194.
- Eliçin, A., Tuncel, E. ve Çelikkale, M.S., 1975. Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliği'nde Yetiştirilen İvesi Kuzu ve Toklu Yapağlarının Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı Cilt 25: (3)535-547.
- Erdoğan, Z., Dellal, G., Atikan, S. ve Söylemezoğlu, F., 1999. Akkaraman Koyunlarının Yapağı Özellikleri, Tarım Bilimleri Dergisi 5(3):93-98
- Evrin, M., ve Hacıslamoğlu, B., 1992. Ramliç Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Genotipik ve Genetik Parametreleri TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje No: VHAG-842 (Kesin Rapor).
- Güney, O., 1979. Akkaraman Koyunlarının İvesi Koçlar ile Çeşitli Verimler Yönünden İslahı Olanakları, Doçentlik Tezi, Basılmamış, Adana.
- Güney, O. ve Pekel, E., 1981. İvesi x Akkaraman Melezlerinde Heterosisin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Yıl: 12 Sayı: 1-4 Sayfa: 30-41.
- Gürsoy, O., 1980. Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliği Ekstansif ve Yarı-Entansif Koşullarında Yetiştirilen İvesi koyunların Bazı Özellikleri üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar, Doktora Tezi, Basılmamış, Adana.
- Harvey, W.R., 1987. User's Guide For LSMLMW PC-1 Version Mixed Model, Least and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State University, Columbus, Mimeo.
- Özcan, L., Güney, O., ve Gürsoy, O., 1983. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi'nde Yetiştirilen İvesi Koyunların Yapağı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Çukurova Üniv., Zir. Fak. Yıllığı, Yıl: 14, Sayı 2, Sayfa: 107-120.
- Özder, M. ve Özcan L., 1990. İvesilerle Canlı Ağırlık ve Yapağı Özelliklerine Yaşın Etkisi, Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4 (21): 23-39, Adana.
- Özsoy, M.K., Baş, S. ve Vanlı, Y., 1990. İvesi x Morkaraman Melezlemesinde Bazı Faktörlerin Koyun Verimliliğine Etkileri, 3. Kirli Yapağı ve Kırkım Sonu Vücut Ağırlığı, Doğa – Tr. Vet. Hay.Der. 16 (1992), 369-379.
- Öztürk, A., Zülkadir, U. ve Gökmen, M., 2000. Konya Merinosu Koyunlarda Kan Plazmasındaki Bakır Miktarı ile Yapağı Verim Kalitesi Arasındaki İlişki. Selçuk Üniv., Zir.Fak.Derg., 14(24):39-43.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L. ve Sarıcan, C., 1980. Kuzu Üretimi için Uygun Ana Baba Soyunun Oluşturulması. Doğa Tr.Vet.ve Hay.Der. 16(1) 121-132.
- Tekeş, M. A., 1973. İvesi x Akkaraman Melezlerinde Yapağı Özellikleri, 4. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
- Tekin, M.E, Gürkan, M. ve Kadak, R., 1997. Akkaraman, İvesi, Bazı Etçi Irklar ve Bunların Melezlerinin Yapağı Özellikleri. Tagem. gov. tr / projeler 96/
- Torun, O., Gürsoy, O., Özcan, L. ve Pekel, E., 1992. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Sağmal İvesi Koyunlarında Yaşın Canlı Ağırlık ve Yapağı Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der. 7.(2):89-102.
- Torun, O., Özcan, L., Pekel, E., ve Gürsoy, O., 1993. Ceylanpınar İvesilerinde Yapağı Verim ve Özellikleri, Güney Doğu Anadolu Bölgesi 1. Hayvancılık Kongresi 12-15 Mayıs 1993, Şanlıurfa.
- Vanlı, Y., 1974. Atatürk Üniversitesi Morkaraman Sürüsünde Yapağı ve Süt Verimi Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. Doktora Tezi, Erzurum.
- Yalçın, B.C. ve Aktaş, G., 1969. Ergin İvesi ve Akkaraman Koyunlarının Konya Ereğli'si Şartlarındaki Performansları, Lalahan Zoo. Araş. Ens. Der. Cilt:9 sayı:3-4, sayfa:1-14.

Tablo 7. Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman Melezi (F₁x İG₁) sürülerinde kirli yapağı verimi ve kırkım sonu canlı ağırlığa ait tanımlayıcı değerler

ÖZELLİK	GENOTİP	YIL					YAŞ					GENEL	
		2001	2002	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	7.5	8.5	9.5		
Kirli Yapağı Verimi (kg)	Akkaraman	n	37	38	11	23	21	11	3	3	3	75	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	1.347 ± 0.066	1.262 ± 0.065	1.201 ± 0.105	1.232 ± 0.063	1.474 ± 0.067	1.535 ± 0.097	1.513 ± 0.187	1.115 ± 0.183	1.238 ± 0.180	1.330 ± 0.050	
	İvesi	n	106	105	35	64	44	37	22	4	5	211	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	1.979 ^A ± 0.055	1.746 ^B ± 0.057	1.104 ^a ± 0.086	1.679 ^b ± 0.048	2.078 ^b ± 0.061	2.042 ^b ± 0.065	2.138 ^b ± 0.089	1.954 ^b ± 0.196	2.045 ^b ± 0.175	1.863 ± 0.042	
	İvesi x Akkaraman Melezi	n	112	112	37	71	49	35	21	3	5	3	224
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	2.012 ^A ± 0.063	1.744 ^B ± 0.065	1.282 ^a ± 0.087	1.716 ^{bd} ± 0.048	1.992 ^{bcd} ± 0.061	1.972 ^{bcd} ± 0.072	2.183 ^c ± 0.098	1.718 ^d ± 0.240	2.050 ^{bcd} ± 0.184	2.111 ^{bcd} ± 0.238	1.878 ± 0.051
Kırkım Sonu Canlı Ağırlık (kg)	Akkaraman	n	37	38	11	23	21	11	3	3	3	75	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	43.378 ^A ± 1.081	47.065 ^B ± 0.988	39.174 ^a ± 1.639	43.844 ^{abc} ± 1.050	42.550 ^{abc} ± 1.103	46.288 ^{abc} ± 1.583	49.686 ^{bc} ± 2.958	49.014 ^{bc} ± 2.919	45.994 ^{abc} ± 2.908	45.221 ± 0.793	
	İvesi	n	106	105	35	64	44	37	22	4	5	211	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	40.645 ^A ± 0.578	45.867 ^B ± 0.572	35.573 ^A ± 0.915	43.167 ^B ± 0.520	45.228 ^B ± 0.659	45.044 ^B ± 0.699	43.984 ^B ± 0.972	44.486 ^B ± 2.079	45.307 ^B ± 1.851	43.256 ± 0.452	
	İvesi x Akkaraman Melezi	n	112	112	37	71	49	35	21	3	5	3	224
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	39.854 ^A ± 0.643	45.962 ^B ± 0.637	36.317 ^a ± 0.868	42.937 ^b ± 0.508	44.024 ^b ± 0.641	45.336 ^b ± 0.735	45.962 ^b ± 1.030	43.030 ^b ± 2.482	44.209 ^b ± 1.914	41.448 ^b ± 2.470	42.908 ± 0.536

^{A,B,C} : Her ırk için, aynı faktör içerisinde farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01).

^{a,b,c} : Her ırk için, aynı faktör içerisinde farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

Tablo 8. Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman Melezi (F1 x İG1) sürülerinde gerçek uzunluk, ondülasyon ve inceliğe ait tanımlayıcı değerler

ÖZELLİK	GENOTİP	YIL				YAŞ				GENEL
		2001	2002	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5		
Gerçek Uzunluk (cm)	Akkaraman	n	8	24	4	8	10	4	6	32
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	13.236 ± 0.787	13.112 ± 0.389	11.716 ^{bc} ± 1.283	11.398 ^b ± 0.656	14.402 ^{ac} ± 0.651	14.676 ^a ± 1.020	13.67 ^{ab} ± 0.771	13.174 ± 0.441
	İvesi	n	13	41	16	15	10	7	6	54
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	17.772 ± 2.962	15.312 ± 15.748	13.313 ± 3.098	19.74 ± 2.386	16.870 ± 3.093	17.757 ± 3.871	15.02 ± 4.000	16.54 ± 1.66
	İvesi x Akkaraman Melezi	n	13	27	-	12	11	9	8	40
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	14.240 ^a ± 0.795	16.788 ^b ± 0.536	-	15.355 ± 0.811	17.116 ± 0.857	14.463 ± 0.921	15.123 ± 1.083	15.514 ± 0.475
Ondülasyon (deg/mm)	Akkaraman	n	8	24	4	8	10	4	6	32
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	54.995 ± 2.593	54.488 ± 1.278	48.538 ^b ± 4.128	50.207 ^{bc} ± 2.262	59.404 ^a ± 2.119	58.18 ^a ± 3.44	57.37 ^{ac} ± 2.51	54.74 ± 1.452
	İvesi	n	13	41	16	15	10	7	6	54
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	49.350 ± 2.216	48.314 ± 1.170	51.514 ± 2.29	48.452 ± 1.825	49.556 ± 2.305	46.874 ± 2.875	47.764 ± 2.976	48.832 ± 1.241
	İvesi x Akkaraman Melezi	n	13	27	-	12	11	9	8	40
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	43.196 ± 1.619	44.993 ± 1.057	-	44.728 ± 1.572	46.489 ± 1.652	44.253 ± 1.842	40.909 ± 1.994	44.095 ± 0.923
İncelik (μ)	Akkaraman	n	8	24	4	8	10	4	6	32
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	28.512 ± 0.745	29.222 ± 0.376	26.432 ± 1.198	28.738 ± 0.650	29.856 ± 0.632	29.611 ± 0.976	29.698 ± 0.789	28.867 ± 0.422
	İvesi	n	13	41	16	15	10	7	6	54
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	31.024 ± 1.006	30.314 ± 0.536	29.345 ± 1.054	30.172 ± 0.835	31.603 ± 1.034	31.255 ± 1.313	30.968 ± 1.358	30.669 ± 0.563
	İvesi x Akkaraman Melezi	n	13	27	-	12	11	9	8	40
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	31.728 ^a ± 0.809	32.413 ^b ± 0.525	-	32.256 ± 0.781	32.367 ± 0.836	32.669 ± 0.913	30.991 ± 1.02	32.071 ± 0.460

A, B, C : Her ırk için, aynı faktör içerisinde farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01).

a, b, c : Her ırk için, aynı faktör içerisinde farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

**SÜT SIĞIRLARINDA LAKTASYON EĞRİLERİNİN FARKLI MATEMATİK
MODELLERLE BELİRLENMESİ VE KONTROL ARALIĞININ TESPİTİ¹**

İsmail KESKİN²

Abdurrahman TOZLUCA²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 42031, KONYA

ÖZET

Bu çalışmada, farklı matematik modeller kullanılarak İsviçre Esmeri sığırların laktasyon eğrilerini en iyi belirleyen modellerin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmada sekiz matematik model incelenmiştir. Bu modeller aşağıdaki gibidir.

Model 1: $Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)}$, Model 2: $Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)}(1 + u \sin(t) + v \cos(t))$, Model 3: $Y_{(t)} = a + bt + ct^2$,

Model 4: $Y_{(t)} = a + bt + ct^2 + dt^3$, Model 5: $Y_{(t)} = at^b / \cos(ct)$, Model 6: $Y_{(t)} = a + bt + c(1/t)$,

Model 7: $Y_{(t)} = a - bt + ct^2 / 2 + d \log(t)$, Model 8: $Y_{(t)} = t / (a + bt + ct^2)$

Süt verimi kayıtları laktasyon sırası ve laktasyonun başlama mevsimine göre standardize edilerek, modellerin laktasyon eğrisine uyumları incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Standardize edilmiş verilere tüm kontrol aralıklarında Model 1 ve Model 2'nin daha iyi uyum gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığıru, laktasyon eğrisi, matematik model, kontrol aralığı

DESCRIBING OF DIFFERENT MATHEMATICAL MODELS FOR LACTATION CURVE

AND ESTIMATION OF CONTROL INTERVAL IN DAIRY CATTLE

ABSTRACT

In this study aimed fitting and comparing eight mathematical models to lactation curves of Brown Swiss cattle. Models are as follows:

Model 1: $Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)}$, Model 2: $Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)}(1 + u \sin(t) + v \cos(t))$, Model 3: $Y_{(t)} = a + bt + ct^2$,

Model 4: $Y_{(t)} = a + bt + ct^2 + dt^3$, Model 5: $Y_{(t)} = at^b / \cos(ct)$, Model 6: $Y_{(t)} = a + bt + c(1/t)$,

Model 7: $Y_{(t)} = a - bt + ct^2 / 2 + d \log(t)$, Model 8: $Y_{(t)} = t / (a + bt + ct^2)$

Lactation data were standardized according to lactation order and season. The fitting the lactation curve of the models are investigated and compared. The standardized data were found to be more compatible with Model 1 and Model 2 in all control intervals than other models.

Key Words: Dairy cattle, lactation curve, mathematical model, control interval

GİRİŞ

Hayvancılıkta verimlerin matematik modeller ile ifade edilmesi, hayvanların gerek bir verim döneminde, gerekse ömürleri boyunca verecekleri verimlerin önceden tahmin edilebilmesine imkan sağlamaktadır. Laktasyon eğrisinin şekli, ineğin süt veriminin değerlendirilmesinde toplam veya laktasyon süt veriminin yanında ele alınan bir kriterdir. Wood (1967), laktasyon eğrisinin şeklinin ekonomik olarak önemli olduğunu, laktasyon süresince fazla değişiklik göstermeden süt veren bir ineğin, sütün büyük bir kısmını laktasyonun başlangıcında az bir kısmını ise sonraki dönemde veren bir ineğe tercih edilebileceğini bildirmiştir. Ayrıca, laktasyon eğrisi tiplerinin belirlenerek uygun tip eğriye sahip olmayan hayvanların damızlık dışı tutulması önerilmektedir (Sherchand ve ark. 1995).

Gerçek süt verimine, hem seleksiyon çalışmalarında, hem de besleme ve sürü idaresinde ihtiyaç duyulur. Gerçek süt verimi, laktasyon boyunca sütün her gün, her sağımda ölçülmesi ile bulunur. Pratikte böyle bir yöntemin uygulanması elektronik kontrol sistemlerinin kullanılmadığı işletmelerde oldukça zordur. Bunun için süt verim kontrollerinin belirli aralıklarla

yapılarak gerçek süt veriminin tahmin edilmesi maliyet ve iş gücü açısından önem taşımaktadır.

Laktasyon eğrilerini tanımlamaya yönelik ilk matematik modelin Brody ve ark. (1923) tarafından yapıldığı bildirilmiştir. $Y_{(w)} = ae^{-cw}$ şeklindeki bu modelde $Y_{(w)}$: w. Haftadaki süt verimini, a ve c ise laktasyon eğrisi parametrelerini, e ise doğal logaritma tabanını ifade etmektedir. Bu modeli Sikka (1950) tarafından geliştirilen parabolik üstel fonksiyon ($Y_{(w)} = ae^{(bw-cw^2)}$), Nelder (1966)'in geliştirdiği Ters Polinomial model ($Y_{(w)} = w / (a + bw + cw^2)$), Wood (1967) tarafından bildirilen ve yaygın bir şekilde kullanılan Gamma modeli ($Y_{(w)} = aw^b e^{-cw}$), Jenkins ve Ferrell (1984)'in bildirdiği Gamma modelinin ($Y_{(w)} = awe^{-cw}$) şeklinde modifiye edilmiş hali ve Dave (1971) tarafından bildirilen Karesel modelin ($Y_{(w)} = a + bw + cw^2$) izlediği bildirilmiştir (Landete-Castillejos ve Gallego, 2000).

Bu çalışmada, farklı matematik modeller kullanılarak Esmer İsviçre ineklerinin laktasyon eğrilerini en iyi belirleyen modelin tespiti ve laktasyon eğrilerinin tespitinde en seyrek kontrol aralığının tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

¹ Dr. İsmail KESKİN'in Doktora tezinden özetlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca Çumra Tarım Meslek Lisesi Esmer Sığır sürüsünde 1970-2003 yılları arasında bir hafta aralıklarla tutulan toplam 773 laktasyon süt verimi kaydı oluşturmuştur.

Laktasyon sırası ve mevsimin etkisini gidermek amacıyla verimler laktasyon sırası olarak 3 ve ilkbahar mevsimine göre standardize edilerek sekiz farklı matematik model ve sekiz farklı kontrol aralığında uygulanmıştır. Süt veriminin standardize edilmesinde dikkate alınan model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = a + b_i + c_j + e_{ijk}$$

Burada; a: Ortalamayı, b_i: Laktasyon sırasının etkisini, c_j: Mevsimin etkisini, e_{ijk}: Hata'yı ifade etmektedir.

Laktasyon eğrisini oluşturan parametrelerin hesaplanmasında kullanılan modeller aşağıdaki gibidir.

$$\text{Model 1: } Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)}$$

$$\text{Model 2: } Y_{(t)} = at^b e^{(-ct)} (1 + u \sin(t) + v \cos(t))$$

$$\text{Model 3: } Y_{(t)} = a + bt + ct^2$$

$$\text{Model 4: } Y_{(t)} = a + bt + ct^2 + dt^3$$

$$\text{Model 5: } Y_{(t)} = at^b / \cos(ct)$$

$$\text{Model 6: } Y_{(t)} = a + bt + c(1/t)$$

$$\text{Model 7: } Y_{(t)} = a - bt + ct^2 / 2 + d \log(t)$$

$$\text{Model 8: } Y_{(t)} = t / (a + bt + ct^2)$$

Kullanılan modellerde; Y_(t): t. Haftadaki süt verimini (Kg/hafta), a: Başlangıç süt verimini, b: En yüksek verime ulaşmaya kadar olan eğimi, c ve d: En yüksek verimden sonra olan eğimi, t: Zaman (gün), u: Eğrinin tepe noktasına ulaşmadan önceki dalgalanmaları gösteren parametreyi, v: Eğrinin tepe noktasına ulaştıktan sonraki dalgalanmaları gösteren parametreyi, e: Doğal logaritma tabanını ifade etmektedir.

Daha sonra en uygun kontrol aralığının tespit edilebilmesi amacıyla haftalık tutulmuş süt verim kayıtları iki haftada bir, üç haftada bir, dört haftada bir, beş haftada bir, altı haftada bir, yedi haftada bir ve sekiz haftada bir kontrol olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir.

En Yüksek verime ulaşma zamanı (T_{EY}), çalışılan modelin 1. türevini sıfır yapan değer olarak hesaplanmıştır. Bu değerler;

$$\text{Model 1: } T_{EY} = b/c,$$

$$\text{Model 2: } T_{EY} = b/c,$$

$$\text{Model 3: } T_{EY} = -b/2c,$$

$$\text{Model 4: } T_{EY} = \frac{-c - \sqrt{c^2 - 3bd}}{3d},$$

$$\text{Model 6: } T_{EY} = \sqrt{b/c},$$

$$\text{Model 7: } T_{EY} = (b - \sqrt{b^2 - 4cd})/2c,$$

$$\text{Model 8: } T_{EY} = \sqrt{a/c} \text{ şeklindedir.}$$

En yüksek verim (Y_{EY}) ise modellerde ilgili model için hesaplanan En yüksek verime ulaşma zamanı (T_{EY}) değeri yerine konularak hesaplanmıştır.

Modellere ait parametrelerin karşılaştırılmasında t testi, belirleme katsayılarının karşılaştırılmasında ise Z testi kullanılmıştır. Hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olup olmadığı Bartlett testi ile kontrol edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Laktasyon sıralarına ve laktasyonun başlama mevsimine göre sınıflandırılmış olan süt verimi kayıtları, laktasyon sırası ve mevsimin etkisinin giderilmesi amacıyla, ilkbahar mevsimi ve 3. laktasyon standart olarak alınarak standardize edilmiştir. Standardize edilmiş süt verimlerinin zamana göre değişimi Şekil 1'de verilmiştir.

Haftada, dört haftada ve sekiz haftada bir kontrol aralıklarındaki süt verimleri ile çalışmada ele alınan modellerin oluşturdukları eğriler sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmiştir. Tüm kontrol aralıklarında da gerçek verilere Model 1 ve Model 2'nin daha iyi uyum gösterdiği ilgili şekillerden görülmektedir.

Model 1 için belirleme katsayıları sekiz farklı kontrol aralığında da birbirine yakın (% 98.6 ile % 99.2 arasında) değerler almış (Tablo 1), aralarındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Model 1'in standart sapması da birbirine yakın değerler almıştır. Altı ve yedi haftada bir kontrol aralıklarında modele ait standart sapmanın az da olsa artış gösterdiği görülmektedir. Model 1 için hesaplanan hata kareler ortalamaları en düşük (0.055) dört haftada bir kontrol aralığında, en yüksek ise altı haftada bir kontrol aralığında görülmüştür. Diğer kontrol aralıklarında ise birbirine yakın değerler almıştır. Hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir.

En yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi bütün kontrol aralıklarında birbirine yakın değerler almıştır. Belirleme katsayıları, hata kareler ortalamaları, modellerin standart sapmaları, en yüksek süt verimine ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi değerleri bakımından kontrol aralıkları arasında dikkate değer farklılıklar görülmemiştir.

Tablo 1. Model 1 İçin Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

n	KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
773	7	9.942 ± 0.2332	0.1061 ± 0.00743	0.00441 ± 0.00011	24.05	12.53	99.0	0.261	0.070
773	14	10.018 ± 0.2677	0.1028 ± 0.00865	0.00432 ± 0.00014	23.80	12.52	98.9	0.262	0.076
773	21	10.095 ± 0.3002	0.0994 ± 0.00984	0.00430 ± 0.00018	23.11	12.49	98.8	0.279	0.091
773	28	10.193 ± 0.2349	0.0985 ± 0.00791	0.00421 ± 0.00016	23.41	12.60	99.2	0.209	0.055
773	35	10.221 ± 0.2564	0.0951 ± 0.00890	0.00419 ± 0.00019	22.70	12.51	99.2	0.221	0.065
773	42	10.165 ± 0.3695	0.1011 ± 0.01306	0.00446 ± 0.00029	22.67	12.60	98.6	0.309	0.134
773	49	10.211 ± 0.2946	0.1037 ± 0.01073	0.00456 ± 0.00025	22.73	12.72	99.2	0.238	0.085
773	56	10.236 ± 0.2853	0.1000 ± 0.01088	0.00425 ± 0.00026	23.52	12.70	99.2	0.219	0.080

Model 2 kullanılarak farklı kontrol aralıklarında tespit edilen belirleme katsayıları Tablo 2'den de görülebileceği gibi birbirine yakın ve yüksek değerler almış, aralarındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Model 2'nin standart sapması da belirleme katsayısına benzer bir şekilde birbirine yakın değerler almıştır. Ancak sekiz haftada bir kontrol aralığında düşük bir değer almıştır. Model 2 için hesaplanan hata kareler ortalamaları ise kontrol aralığının artmasına paralel olarak artmaktadır. Fakat bu artış dört haftada bir ve sekiz haftada bir kontrol aralığında haftada bir kontrol yapılan gruba yakın bir değer almış, hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir.

Model 2'de en yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi tüm kontrol aralıklarında da birbirine yakın değerler almıştır. Belirleme katsayıları, hata kareler ortalamaları, modellerin standart sapmaları, en yüksek süt verimine ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi değerleri göz önünde bulundurulduğunda, Model 2 kullanılarak laktasyon eğrisi parametreleri belirlenecekse haftada bir kontrole göre diğer kontrol aralıklarının laktasyon eğrisini daha iyi belirleyebileceği söylenebilir. Tüm kontrol aralıklarında da belirleme katsayıları yüksek, modelin standart sapma ve hata kareler ortalamaları düşük bulunmuştur.

Tablo 2. Model 2 İçin Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	$u \pm s_u$	$v \pm s_v$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
7	9.843±0.2370 ^a	0.1092±0.00760 ^a	0.00444±0.00011	0.0108±0.00639 ^b	0.0022±0.00629 ^b	24.59	13.51	99.0	0.251	0.068
14	9.935±0.2831 ^a	0.1055±0.00921 ^a	0.00435±0.00015	0.0094±0.00969 ^b	0.0046±0.00941 ^b	24.26	13.51	99.0	0.254	0.080
21	9.981±0.3235 ^a	0.1030±0.01077 ^a	0.00434±0.00019	0.0155±0.01349 ^b	0.0005±0.01249 ^b	23.74	13.46	98.9	0.262	0.096
28	10.136±0.2866 ^a	0.1006±0.00973 ^a	0.00423±0.00018	0.0057±0.01555 ^b	0.0043±0.01106 ^b	23.77	13.60	99.3	0.204	0.069
35	10.114±0.3251 ^a	0.0989±0.01154 ^a	0.00424±0.00023	0.0045±0.01453 ^b	0.0146±0.01852 ^b	23.33	13.50	99.3	0.204	0.084
42	10.129±0.4223 ^a	0.1055±0.01574 ^a	0.00456±0.00031	0.0236±0.02295 ^b	-0.0224±0.02201 ^b	23.15	13.69	99.3	0.225	0.118
49	10.051±0.4801 ^a	0.1153±0.02027 ^a	0.00480±0.00042	0.0266±0.03415 ^b	-0.0104±0.02424 ^b	24.03	13.89	99.4	0.203	0.123
56	7.347±0.1653 ^b	0.0723±0.00404 ^b	0.00420±0.00036	0.4059±0.03264 ^a	0.0841±0.00910 ^a	17.34	9.00	99.9	0.019	0.001

^{a, b}: $P < 0.05$

Model 3 için sekiz farklı kontrol aralığında elde edilen belirleme katsayıları kontrol aralığı arttıkça azalma eğilimi göstermiştir. Ancak altı ve yedi haftada bir kontrol aralığında ise az da olsa bir artış görülmektedir. Modelin standart sapmaları kontrol aralığı arttıkça yükselme temayülü göstermektedir. Fakat altı ve yedi haftada bir kontrol aralıklarında ise bu artış gö-

rülmemiştir. Hata kareler ortalamalarında da aynı şekilde kontrol aralığının artmasına bağlı olarak, bir artış gözlenmiş, hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir. Bu model için en yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi tahmin edilememiştir.

Tablo 3. Model 3 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	R ²	S	HKO
7	12.532 ± 0.2312	-0.0196 ± 0.00353	-0.00003 ± 0.00001	95.9 ^a	0.528	0.273
14	12.157 ± 0.3897	-0.0144 ± 0.00610	-0.00004 ± 0.00002	93.8 ^b	0.658	0.431
21	11.810 ± 0.4974	-0.0106 ± 0.00780	-0.00005 ± 0.00003	93.0 ^b	0.721	0.519
28	11.712 ± 0.6865	-0.0083 ± 0.01133	-0.00006 ± 0.00004	89.0 ^c	0.891	0.790
35	11.471 ± 0.7791	-0.0076 ± 0.01289	-0.00005 ± 0.00004	88.3 ^c	0.949	0.894
42	11.124 ± 0.7181	-0.0020 ± 0.01134	-0.00007 ± 0.00004	92.8 ^b	0.845	0.710
49	11.039 ± 0.7978	-0.0010 ± 0.01263	-0.00008 ± 0.00004	92.5 ^b	0.906	0.815
56	10.994 ± 1.0421	-0.0006 ± 0.01740	-0.00007 ± 0.00006	87.0 ^c	1.138	1.289

^{a, b, c}: $P < 0.05$

Model 4 için hesaplanan belirleme katsayıları tüm kontrol aralıklarında birbirine yakın değerler almıştır.

Modelin standart sapması da tüm kontrol aralıklarında birbirine yakın bulunmuştur. En yüksek verime ulaş-

ma zamanı ilk üç kontrol aralığında diğer kontrol aralıklarına kıyasla daha düşük bulunmuştur. En yüksek süt verimi ise tüm kontrol aralıklarında birbirine yakın bulunmuştur. Belirleme katsayıları, hata kareler ortalamaları, standart sapma, en yüksek verime ulaşma

zamanı ve en yüksek süt verimine ait değerler göz önünde bulundurulduğunda, Model 4'ün bütün kontrol aralıklarında da laktasyon eğrilerini aynı derecede tanımladığı söylenebilir.

Tablo 4. Model 4 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	$d \pm s_d$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
7	11.802 ± 0.2442	0.0105 ± 0.00704 ^b	-0.00028 ± 0.00005	5.5 ± 1.2 ^b	19.98	11.90	97.4 ^b	0.430	0.184
14	11.231 ± 0.3482	0.0273 ± 0.01040 ^{ab}	-0.00040 ± 0.00008	8.1 ± 1.8 ^{ab}	38.62	11.73	97.0 ^b	0.469	0.219
21	10.956 ± 0.4425	0.0304 ± 0.01338 ^a	-0.00041 ± 0.00011	8.1 ± 2.4 ^{ab}	42.44	11.57	96.6 ^c	0.527	0.254
28	10.636 ± 0.4056	0.0505 ± 0.01308 ^a	-0.00060 ± 0.00011	12.9 ± 2.6 ^a	50.27	11.82	97.6 ^b	0.446	0.198
35	10.470 ± 0.3987	0.0516 ± 0.01304 ^a	-0.00061 ± 0.00011	13.1 ± 2.6 ^a	50.46	11.69	98.1 ^b	0.421	0.176
42	10.416 ± 0.5212	0.0403 ± 0.01642 ^a	-0.00045 ± 0.00013	8.6 ± 3.0 ^{ab}	52.74	11.42	97.6 ^b	0.539	0.290
49	10.441 ± 0.6683	0.0378 ± 0.02140 ^a	-0.00043 ± 0.00018	8.0 ± 3.9 ^{ab}	51.29	11.36	96.8 ^c	0.680	0.460
56	10.228 ± 0.3587	0.0583 ± 0.01237 ^a	-0.00064 ± 0.00011	13.5 ± 2.5 ^a	55.17	11.72	99.1 ^a	0.357	0.128

^{a, b, c}; $P < 0.05$

Model 5'te belirleme katsayıları beş ve sekiz haftalık kontroller aralıklarında diğer kontrol aralıklarından daha düşük bulunmuştur. Bu modelin standart sapması

0.266-0.418, hata kareler ortalamaları ise 0.099-0.233 arasında değişmiş olup hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 5. Model 5 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	R ²	S	HKO
7	10.946 ± 0.2937	0.0300 ± 0.00747	0.00581 ± 0.00012 ^a	98.2 ^a	0.343	0.124
14	10.545 ± 0.3371	0.0397 ± 0.00903	-0.00590 ± 0.00020 ^b	98.1 ^a	0.342	0.130
21	10.425 ± 0.3577	0.0405 ± 0.00984	0.00583 ± 0.00020 ^a	98.2 ^a	0.341	0.136
28	10.368 ± 0.4336	0.0447 ± 0.01226	-0.00580 ± 0.00030 ^b	97.3 ^{ab}	0.393	0.193
35	10.226 ± 0.4824	0.0450 ± 0.01407	0.00579 ± 0.00034 ^a	96.9 ^b	0.418	0.233
42	10.220 ± 0.3147	0.0455 ± 0.00931	-0.00590 ± 0.00020 ^b	99.0 ^a	0.266	0.099
49	10.240 ± 0.3752	0.0458 ± 0.01132	-0.00600 ± 0.00030 ^b	98.7 ^a	0.306	0.140
56	10.243 ± 0.5295	0.0445 ± 0.01639	0.00569 ± 0.00045 ^a	97.2 ^b	0.409	0.279

^{a, b}; $P < 0.05$

Model 6 için hesaplanan belirleme katsayıları oldukça yüksek (% 97.8 ile % 99.4 arasında) olup, aralarındaki farklılıklar istatistik olarak önemsizdir. Standart sapmalar ise 0.248 ile 0.473 değerleri arasında değişmektedir. Sekiz haftada bir kontrol aralığında standart sapma değeri diğer kontrol aralıklarından daha yüksek bulunmuştur. Modelin hata kareler ortalamaları kontrol aralığı arttıkça altı ve yedi haftada bir

kontrol aralığı dışında yükselmiş, hata kareler ortalamalarına ait varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi tüm kontrol aralıklarında da birbirine yakın değerler almış, ancak Model 6 ile belirlenen en yüksek verime ulaşma zamanı (T_{EY}) değerinin gerçekleşen değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Model 6 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
7	13.325 ± 0.1034	-0.0295 ± 0.00060	-3.21069 ± 0.34286	10.43	12.71	98.5	0.318	0.101
14	13.348 ± 0.1587	-0.0294 ± 0.00090	-3.16390 ± 0.38172	10.37	12.74	98.4	0.338	0.114
21	13.321 ± 0.1914	-0.0295 ± 0.00110	-3.11660 ± 0.38680	10.28	12.71	98.6	0.328	0.108
28	13.479 ± 0.2522	-0.0294 ± 0.00140	-3.26519 ± 0.44449	10.54	12.86	98.2	0.359	0.128
35	13.344 ± 0.3167	-0.0291 ± 0.00180	-3.12691 ± 0.51247	10.37	12.74	98.0	0.398	0.156
42	13.457 ± 0.2825	-0.0305 ± 0.00150	-3.24376 ± 0.43547	10.31	12.83	98.9	0.326	0.106
49	13.581 ± 0.2347	-0.0310 ± 0.00120	-3.36382 ± 0.34271	10.42	12.94	99.4	0.248	0.061
56	13.551 ± 0.5047	-0.0295 ± 0.00270	-3.33479 ± 0.69382	10.63	12.92	97.8	0.473	0.221

Model 7 kullanılarak tespit edilen belirleme katsayıları % 98.8 ile % 99.7 arasında değerler almış, aralarındaki farklılıklar istatistik olarak önemsiz bu-

lunmuştur. Modelin standart sapması ve hata kareler ortalamaları ise belirleme katsayılarına paralel olarak düşük değerler almış, hata kareler ortalamalarına ait

varyansın homojen olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi tüm kontrol aralıklarında birbirine yakın ve düşük bulunmuştur. Belirleme katsayıları, hata kareler ortalamaları, modellerin standart sapmaları, en yüksek süt verimi ve en yüksek süt verimine ulaşma süreleri göz

önünde bulundurulduğunda, Model 7'nin laktasyon eğrilerini belirlemede yetersiz olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu model laktasyon eğrilerine farklı kontrol aralıklarında benzer şekilde uyum göstermektedir.

Tablo 7. Model 7 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	$d \pm s_d$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
7	10.203 ± 0.2429	0.0482 ± 0.00314	0.00006 ± 0.00002	1.043 ± 0.0963	0.048	8.82	99.1	0.257	0.071
14	10.170 ± 0.2727	0.0483 ± 0.00444	0.00006 ± 0.00002	1.053 ± 0.1156	0.048	8.78	99.0	0.261	0.079
21	10.213 ± 0.3089	0.0454 ± 0.00568	0.00005 ± 0.00003	0.989 ± 0.1379	0.045	8.88	99.0	0.280	0.098
28	10.224 ± 0.3183	0.0503 ± 0.00691	0.00007 ± 0.00003	1.099 ± 0.1539	0.050	8.79	99.0	0.274	0.103
35	10.237 ± 0.3701	0.0492 ± 0.00867	0.00007 ± 0.00004	1.054 ± 0.1893	0.049	8.86	98.8	0.304	0.139
42	10.219 ± 0.3291	0.0475 ± 0.00963	0.00006 ± 0.00005	1.017 ± 0.1907	0.047	8.87	99.1	0.250	0.109
49	10.242 ± 0.2756	0.0515 ± 0.00891	0.00008 ± 0.00004	1.089 ± 0.1732	0.051	8.84	99.5	0.196	0.077
56	10.245 ± 0.2143	0.0671 ± 0.00835	0.00017 ± 0.00004	1.350 ± 0.1538	0.067	8.66	99.7	0.136	0.046

Model 8 kullanılarak sekiz farklı kontrol aralığı için tespit edilen belirleme katsayıları % 92.5 ile % 98.0 arasında değişmiştir. Modele ait standart sapmalar dört ve beş haftalık kontrol aralıklarında diğer kontrol aralıklarına göre düşük bulunmuştur. Modelin hata kareler ortalamaları da standart sapma değerlerine

benzer şekilde dört ve beş haftada bir kontrol dönemine kadar hesaplanan dönemlerde yüksek iken dört, beş ve sekiz haftada bir kontrol aralığında daha düşük olarak tespit edilmiştir. En yüksek verime ulaşma zamanı ve en yüksek süt verimi tüm kontrol aralıklarında birbirine yakın değerler aldıkları bulunmuştur.

Tablo 8. Model 8 Kullanılarak Farklı Kontrol Aralıklarında Tahmin Edilen Parametreler

KA	$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$c \pm s_c$	T _{EY}	Y _{EY}	R ²	S	HKO
7	0.0360 ± 0.0085	0.0666 ± 0.00186	0.00035 ± 0.00002	10.14	13.58	92.5 ^c	0.699	0.515
14	0.0325 ± 0.0080	0.0669 ± 0.00263	0.00034 ± 0.00002	9.78	13.59	92.7 ^c	0.643	0.458
21	0.0322 ± 0.0080	0.0658 ± 0.00336	0.00036 ± 0.00003	9.46	13.76	93.1 ^c	0.620	0.449
28	0.0334 ± 0.0065	0.0645 ± 0.00319	0.00035 ± 0.00003	9.76	14.02	95.6 ^b	0.451	0.255
35	0.0348 ± 0.0062	0.0630 ± 0.00345	0.00037 ± 0.00003	9.70	14.26	96.5 ^b	0.394	0.207
42	0.0364 ± 0.0099	0.0611 ± 0.00608	0.00040 ± 0.00006	9.51	14.55	93.5 ^c	0.627	0.553
49	0.0403 ± 0.0091	0.0574 ± 0.00601	0.00043 ± 0.00006	9.69	15.22	95.5 ^b	0.527	0.417
56	0.0402 ± 0.0062	0.0580 ± 0.00435	0.00039 ± 0.00004	10.15	15.18	98.0 ^a	0.303	0.153

^{a, b, c}: $P < 0.05$

TARTIŞMA

Model 1 için, farklı kontrol aralıklarında tespit edilen laktasyonun başlangıcındaki süt verimini yani eğrinin Y eksenini kestiği noktayı belirten a parametresi farklı kontrol aralıklarında 9.942 ile 10.236 arasında bulunmuş, kontrol aralığının artmasıyla bu parametrenin de yükseldiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Çalışmada bulunan Model 1'e ait a parametresi, Wood (1969), Shimizu ve Umrod (1976), Shanks ve ark. (1981), Yılmaz ve Kaygısız (2000), Rekik ve ark. (2003)'nin bildirdikleri değerlerden düşük, Wood (1970), Kaygısız (1997), Kaygısız (1999), Orman ve ark. (2000), Schneeberger (1981) bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Model 1 için bulunan a parametreleri, Orman ve Ertuğrul (1999), Lopez ve Villalobos ve ark. (2001) bildirdikleri değerler ile benzerlik göstermektedir. Yükselme hızını ifade eden b parametresi 0.0951 ile 0.1061 arasında değerler almıştır (Tablo 1). Bu değer Wood (1969), Wood (1970), Schneeberger (1981), Shanks ve ark.

(1981), Kaygısız (1999), Orman ve ark. (2000), Tekerli (2000), Yılmaz ve Kaygısız (2000), Lopez-Villalobos ve ark. (2001), Rekik ve ark. (2003)'nin bildirdikleri değerlerden düşük, Shimizu ve Umrod (1976), Kaygısız (1997)'in bildirdiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Düşüş hızını gösteren c parametresi ise farklı kontrol aralıklarında 0.00419 ile 0.00456 arasında tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu değer, Wood (1969), Wood (1970), Schneeberger (1981), Shanks ve ark. (1981), Kaygısız (1997)'in bildirdiği değerlerden düşük, Shimizu ve Umrod (1976), Kaygısız (1999)'in bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Orman ve ark. (2000), Tekerli (2000), Yılmaz ve Kaygısız (2000), Rekik ve ark. (2003), Lopez-Villalobos ve ark. (2001)'nin bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermektedir.

Model 1 için tespit edilen belirleme katsayılarının farklı kontrol aralıklarında % 98.6 ile % 99.2 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 1). Bu sonuç, Kayaalp ve Bek (1990), Orman ve ark. (2000), Yıl-

maz ve Kaygısız (2000) bildirdikleri değerlerden yüksek, Lopez-Villalobos ve ark. (2001), Akbulut ve Emsen (1994) bildirdikleri değerler ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Model 2'de, farklı kontrol aralıklarında tespit edilen a parametresi 7.347 ile 10.179 arasında bulunmuştur (Tablo 2). Çalışmada hesaplanan Model 2'ye ait a parametresi değerleri, Grossman ve ark. (1986), Batra (1986), Kayaalp ve Bek (1990)'in 2., 3. ve 4. laktasyon için bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuş, Kayaalp ve Bek (1990)'in 1. laktasyon için bildirdikleri değerler ile benzerlik göstermektedir. Model 2'ye ait b parametresi değerleri farklı kontrol aralıklarında 0.0723 ile 0.1153 arasında tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu değerler, Grossman ve ark. (1986) bildirdikleri değerlerden yüksek, Batra (1986), Kayaalp ve Bek (1990)'in bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. c parametresine ait değerler ise sekiz farklı kontrol aralığı için 0.00420 ile 0.00480 arasında bulunmuştur (Tablo 2). Bu değer, Batra (1986) ve Grossman ve ark. (1986)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek, Kayaalp ve Bek (1990)'in bildirdikleri değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Pik verime ulaşmadan önceki dalgalanmaları ifade eden u parametresi ilk yedi kontrol aralığında 0.0045 ile 0.0266 değerleri arasında, sekiz haftalık kontrol aralığında ise 0.4059 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Grossman ve ark. (1986)'nın ilk laktasyon için ve Kayaalp ve Bek (1990)'in bildirdikleri değerlerle uyumlu, Batra (1986)'nin bildirdiği değerlerden yüksek ise yüksek bulunmuştur. Pik verimden sonraki dalgalanmaları ifade eden v parametresi farklı kontrol aralıklarında -0.0224 ile 0.0841 arasında değerler almıştır. Be değer, Grossman ve ark. (1986), Batra (1986) ve Kayaalp ve Bek (1990)'in bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada Model 2 için tespit edilen belirleme katsayısına ait değerler farklı kontrol aralıklarında % 98.9 ile % 99.9 arasında tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu değer, Grossman ve ark. (1986), Batra (1986) ve Kayaalp ve Bek (1990)'in bildirdikleri değerlerden yüksek oldukları görülmektedir.

Model 3 için farklı kontrol aralıklarında hesaplanan a parametresinin 10.994 ile 12.532 arasında olduğu ve bu değerlerin Tekerli (1999)'nin 1. laktasyon için bildirdiği değerden düşük olduğu, b parametresinin -0.0006 ile 0.0196 arasında olduğu ve bu değerlerin Tekerli (1999)'nin 1. laktasyon için bildirdiği değerden düşük, c parametresinin ise -0.00003 ile -0.00008 arasında ve Tekerli (1999)'nin 1. laktasyon için bildirdiği değere yakın olduğu görülmüştür. Model 3'ün belirleme katsayısı farklı kontrol aralıklarında % 87.0 ile % 95.9 arasında değişmiştir. Bu değer Tekerli (1999)'nin 1. laktasyon için bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur.

Model 4 için farklı kontrol aralıklarında a parametresi 10.228 ile 11.802, b parametresi 0.0105 ile 0.0583, c parametresi -0.00028 ile -0.00064, d parametresi $5.5 \cdot 10^{-7}$ ile $13.5 \cdot 10^{-7}$ arasında tespit edilmiş-

tir (Tablo 4). Modelin belirleme katsayıları farklı kontrol aralıklarında % 96.6 ile % 99.1 arasında değişmiştir.

Model 5 için farklı kontrol aralıklarında tespit edilen a parametresinin 10.220 ile 10.946, b parametresinin 0.0300 ile 0.0458, c parametresinin ise -0.00590 ile 0.00583 arasında olduğu görülmüştür (Tablo 5). Bu çalışmada elde edilen parametrelerin Papajcsik ve Bodero (1988)'nin a (kış için 16.2, yaz için 29.2) ve b (kış için 0.087) parametreleri için bildirdiği değerlerden düşük, c (kış için 0.0057, yaz için 0.0034) bildirdikleri değere yakın oldukları görülmektedir. Modelin farklı kontrol aralıklarındaki belirleme katsayıları % 96.9 ile % 99.0 arasında tespit edilmiştir.

Farklı kontrol aralıkları için Model 6'ya ait a parametresi 13.321 ile 13.581 arasında, b parametresi -0.0310 ile -0.0291 arasında, c parametresi ise -3.36382 ile -3.11660 arasında bulunmuştur (Tablo 6). Çalışmada bulunan model parametrelerinin Tekerli (1999)'nin 1. laktasyon için bildirdiği parametrelerle karşılaştırıldığında, a parametresinin araştırıcının bildirdiği değerden (24.69973) düşük, b parametresinin (-0.03701) benzer ve c parametresinin ise araştırmada bildirilenden (-44.66557) büyük ölçüde farklı olduğu görülmektedir. Tekerli (1999) belirleme katsayısını % 64.5 olarak bildirmiş, çalışmamızda ise farklı kontrol aralıkları için belirleme katsayıları % 97.8 ile % 99.4 arasında bulunmuştur.

Model 7'ye ait a parametresi 10.170 ile 10.245, b parametresi 0.0454 ile 0.0671, c parametresi 0.00005 ile 0.00017, d parametresi ise 0.989 ile 1.350 arasında bulunmuştur (Tablo 7). Bu değerler Ayberik (1998)'in bildirdiği değerler ile karşılaştırıldığında, a, b ve c parametresinin araştırıcı tarafından bildirilen değerlerden yüksek, d parametresi için bildirdiği değer ile benzer oldukları görülmüştür. Bu çalışmada standardize edilmiş verilerde farklı kontrol aralıklarında belirleme katsayıları % 98.8 ile % 99.7 arasında tespit edilmiştir. Bu değer Ayberik (1998) bildirdiği değere benzer bulunmuştur.

Farklı kontrol aralıklarında Model 8 için tahmin edilen a parametresinin 0.0322 ile 0.0403 arasında değiştiği (Tablo 8) ve Tekerli (1999), Tekerli (2000), Batra (1986), Ayberik (1998)'in bildirdiği değerlerden düşük olduğu görülmektedir. b parametresinin 0.0574 ile 0.0669 arasında değiştiği ve Batra (1986), Tekerli (1999), Tekerli (2000)'nin bildirdiği değerlerden yüksek, Ayberik (1998)'in bildirdiği değerler ile benzerlik göstermektedir. c parametresi ise 0.00034 ile 0.00043 arasında tespit edilmiştir. Bu değer, Tekerli (1999), Tekerli (2000), Batra (1986), Ayberik (1998)'in bildirdiği değerlere benzerlik göstermektedir. Modelin farklı kontrol aralıklarındaki belirleme katsayıları % 92.5 ile % 98.0 arasında değişmiş ve bu değer Ayberik (1998), Tekerli (1999)'nin bildirdiği değerler ile uyumlu, Batra (1986)'nin bildirdiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Standardize edilen süt verimleri için farklı kontrol aralıklarında hesaplanan en yüksek verime ulaşma sürelerinin Model 1 için 22.67-24.05 gün, Model 2 için 17.34-24.59 gün, Model 4 için 19.98-55.17 gün, Model 6 için 10.28-10.63 gün, Model 7 için 0.045-0.067 gün ve Model 8 için 9.46-10.15 gün arasında değerler aldığı görülmektedir. Model 1 için bildirilen değer Shimizu ve Umrod (1976)'un bildirdiği değerlere yakın, Schneeberger (1981), Kaygısız (1997), Tekerli (2000)'nin bildirdiği değerlerden ise düşük olduğu görülmektedir.

Standardize edilen süt verimleri için farklı kontrol aralıklarında tespit edilen en yüksek süt verimlerinin Model 1 için 12.49-12.72 kg, Model 2 için 9.00-13.89 kg, Model 4 için 11.36-11.90 kg, Model 6 için 12.71-12.94 kg, Model 7 için 8.66-8.88 kg ve Model 8 için 13.58-15.22 kg arasında olduğu bulunmuştur. Bu değerlerin bazı çalışmalarda bildirilen (Shimizu ve Umrod (1976)'un bildirdiği (25.1 kg), Schneeberger (1981), Tekerli (2000)'nin bildirdiği değerlerden düşük, Kaygısız (1997) bildirdiği değerlere ise yakın olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Süt verimi kayıtları laktasyon sırası ve laktasyonun başlama mevsimine göre standardize edilerek, modellerin laktasyon eğrisine uyumları incelenmiş ve standardize edilmiş verilere tüm kontrol aralıklarında da Model 1 ve Model 2'nin daha iyi uyum gösterdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., Emsen, H. 1994. Esmer, Esmer Melezi ve Siyah Alaca Sığırların Erzurum Şartlarında Laktasyon Eğrisi Parametreleri ve Süt Veriminin Devamlılık Derecesi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (3):327-343.
- Ayberik, F. A. 1998. Süt Sığırlarında Laktasyon Eğrilerinin Belirlenmesinde Kullanılan Matematik Modellerin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Batra, T. R. 1986. Comparison of Two Mathematical Models in Fitting Lactation Curves for Pureline and Crossline Dairy Cows. Canadian Journal of Animal Science. 66:405-414.
- Brody, S. A., Ragsdale, A. C., Turner, C. W. 1923. The Rate of Decline of Milk Secretion with The Advance of The Period of Lactation. J. Gen. Physiol. 5:441-444.
- Dave, B. K. 1971. First Lactation Curve of Indian Water Buffalo. JNKVV Research Journal, 5: 93.
- Grossman, M., Kuck, A. L., Nortan, H. W. 1986. Lactation Curves of Purebred and Crossbred Dairy Cattle. Journal of Dairy Science. 69: 195-203.
- Jenkins, T. G., Ferrell, C. L. 1984. A Note on Lactation Curves of Crossbred Cows. Animal Production. 39:479-482.
- Kayaalp, T., Bek, Y. 1990. Laktasyon Eğrilerinin Biyometrisi. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 4:2. 15-28. Adana.
- Kaygısız, A. 1997. Altındere Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Sarı Alaca ve Esmer Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 7. 1:25-30.
- Kaygısız, A. 1999. Sarı Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. Turkish Journal of Veterinary And Animal Science. 23. Ek Sayı 1. 15-23.
- Landete-Castillejos, T., Gallego, L. 2000. Technical Note: The Ability of Mathematical Models to Describe The Shape of Lactation Curves¹. Journal of Animal Science. 78: 3010-3013.
- Lopez-Villalobos, N., Lemus-Ramirez, V., Holmes, C. V., Garrick, D. J. 2001. Lactation Curves for Milk Traits. Live Weight and Body Condition Score for Heavy and Light Holstein-Friesian Cows. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 61:217-220.
- Nelder, J. A. 1966. Inverse Polynomials. A Useful Group of Multi-factor Response Functions. Biometrics. 22:128-144.
- Orman, M. N., Ertuğrul, O. 1999. Holştayn İneklerin Süt Verimlerinde Üç Farklı Laktasyon Modelinin İncelenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 23. 605-614.
- Orman, M. N., Ertuğrul, O., Cenan, N., 2000. Güney Anadolu Kırmızısı Sığır İrkinda Laktasyon Eğrisinin Özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 40 (2) 17-25.
- Papajesik, I. A., Boderro, J. 1988. Modelling Lactation Curves of Friesian Cows in A Subtropical Climate. Animal Production. 47: 201-207.
- Rekik, B., Ben Gara, A., Ben Hamouda, M., Hammami, H. 2003. Fitting Lactation Curves of Dairy Cattle in Different Types of Herds in Tunisia. Livestock Production Science. 83:309-315.
- Schneeberger, M. 1981. Inheritance of Lactation Curve in Swiss Brown Cattle. Journal of Dairy Science. 64:475-483.
- Sherchand, L., Mcnew, R. W., Kellogg, D. W., Johnson. Z. B. 1995. Selection of a Mathematical Model to Generate Lactation Curves Using Daily Milk Yields of Holstein Cows¹. Journal of Dairy Science. 78: 2507-2513.
- Shanks, R. D., Berger, P. J., Freeman, A. E., Dickinson. F. N. 1981. Genetic Aspects of Lactation Curves. Journal of Dairy Science. 64:1852-1860.
- Shimizu, H., Umrod, S. 1976. An Application of The Weighted Regression Procedure for Constructing The Lactation Curve in Dairy Cattle. Japan J. Zoot. Sci. 47 (12):733-738.
- Sikka, L. C. 1950. A Study of Lactations As Affected by Heredity and Environment. Journal of Dairy Research. 17:231-252.
- Tekerli, M. 1999. A Comparison on Different Mathematical Models to Describe The Lactation Curves

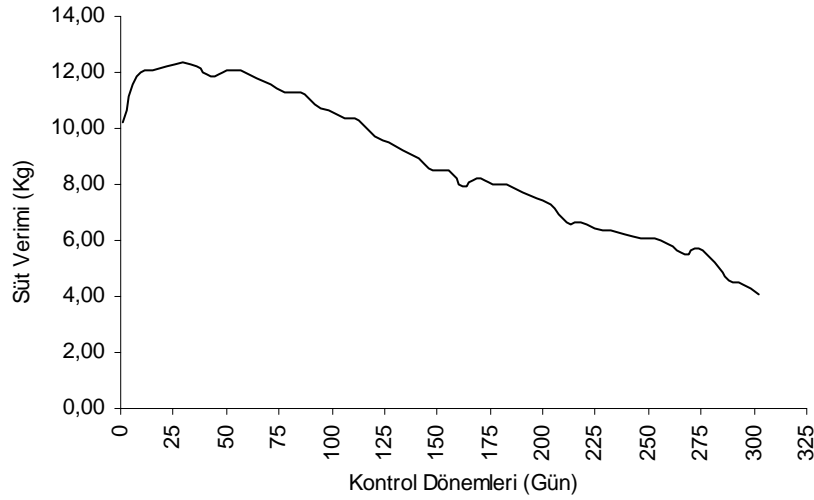
in Holstein Cows. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 9. 1-2:94-96.

- Tekerli, M. 2000. Değişik İşletme koşullarında yetiştirilen Holştayn Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Başlıca Faktörler ve Seleksiyona Esas Parametreler. 1. Holştaynlarda Çevre ve Kalıtımın Laktasyon Eğrisinin Şekline Etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 40 (1) 1-13.
- Yılmaz, İ., Kaygısız, A. 2000. Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi. 6 (4). 1-10.

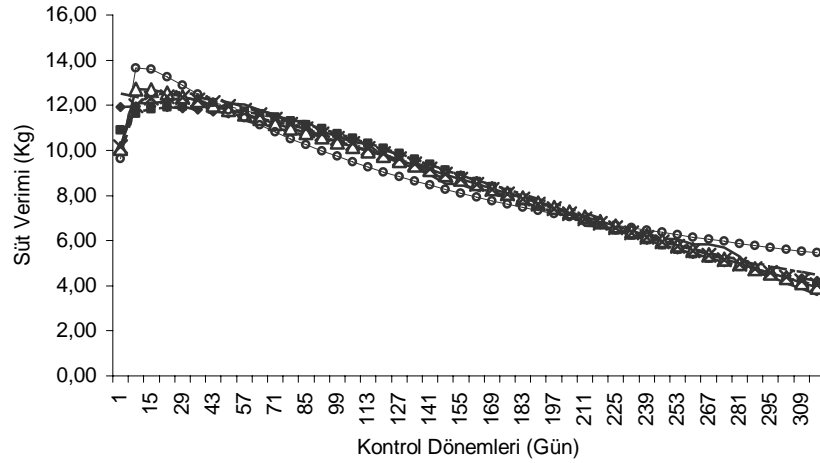
Wood, P. D. P., 1967. Algebraic Model of Lactation Curve in Cattle. Nature. London 216:164-165.

Wood, P. D. P., 1969. Factors Affecting The Shape of The Lactation Curve in Cattle. Animal Production. 11: 307-316.

Wood, P. D. P., 1970. A Note on The Repeability of The Lactation Curve in Cattle. Animal Production. 12: 535-542.

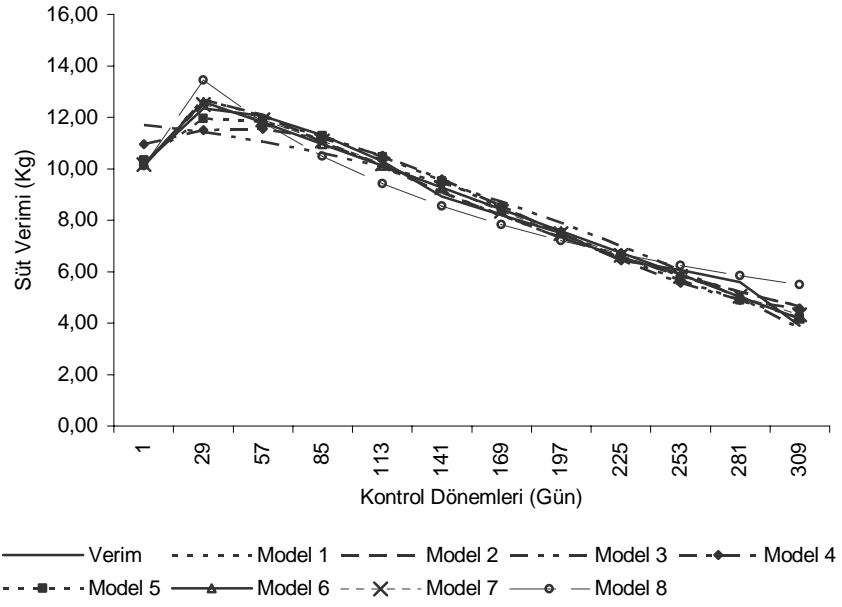


Şekil 1. Standardize edilmiş verilerde süt veriminin zamana göre değişimi

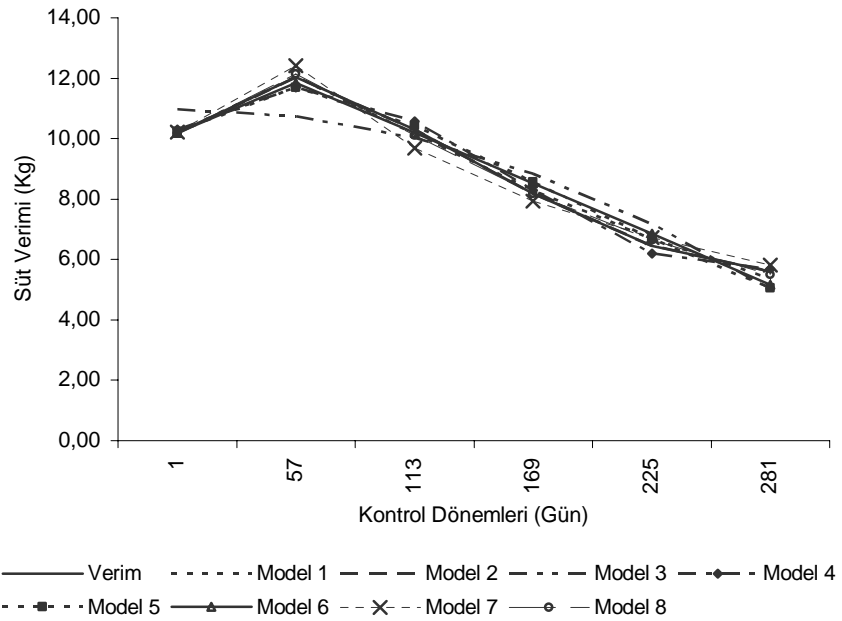


— Verim - - - - - Model 1 - - - - - Model 2 - - - - - Model 3 - ◆ - - - - Model 4
 - - ■ - - - Model 5 —△— Model 6 - - x - - - Model 7 —○— Model 8

Şekil 2. Bir haftalık kontrol aralığında elde edilmiş verilerin oluşturduğu eğri ve modellere ait eğriler



Şekil 3. Dört haftalık kontrol aralığında elde edilmiş verilerin oluşturduğu eğri ve modellere ait eğriler



Şekil 4. Sekiz haftalık kontrol aralığında elde edilmiş verilerin oluşturduğu eğri ve modellere ait eğriler

ÇEŞİTLİ ORGANİK MATERYALLERİN BUĞDAY BİTKİSİNİN MİNERAL MADDE ALIMI ÜZERİNE ETKİSİ

Refik UYANÖZ

Ümmühan ÇETİN

Emel KARAARSLAN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

ÖZET

Bu araştırmada, çöp kompostu (ÇK), mantar kompostu (MK), sığır gübresi (SG), tavuk gübresi (TG) ve arıtılmış kanalizasyon çamuru (KÇ) gibi organik materyallerde zenginleştirme yapılmaksızın buğdayda mineral madde üzerine etkilerini araştırmak ve bu etkileri karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu nedenle 0, 30 ve 60 ton/ha olacak şekilde organik materyal karıştırılmış ve toprak, tarla kapasitesi nem seviyesinde 15 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda sera şartlarında buğday bitkisi yetiştirilmiştir. Vejetasyon süresince deneme bitkisinin bayrak yapraklarında ve hasattan sonra dane ve sapa N, P, K, Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri yapılmıştır. Deneme sonunda toprağa karıştırılan organik materyal ve dozuna bağlı olarak bitkinin N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları değişik düzeylerde artışlar göstermiş ve elde edilen artışlar ($p<0.01$ ve $p<0.05$) istatistiksel olarak önemli seviyelerde gerçekleşmiştir.

Buğday bitkisinin yaprak, dane ve sap örneklerine ait N, P, K, Zn, Cu, Mn ve Fe kapsamlarını artırmada en fazla etkiyi genellikle kanalizasyon çamuru gösterirken, bunu mantar kompostu ve sığır gübresi takip etmiştir. Bu nedenle kanalizasyon çamuru ve çöp kompostunun tarım alanlarında kullanımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, mineral madde, çöp kompostu, mantar kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi, kanalizasyon çamuru

EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC MATERIALS ON MINERAL COMPOSITION OF WHEAT PLANT

ABSTRACT

In this research, it was aimed to determine and compare the effect of different organic materials (garbage compost, mushroom compost, cattle manure, chicken manure and sludge) on the yield and yield components of wheat (Bezostaja-1). This study was conducted out as a pot experiment under greenhouse conditions with a sandy clay loam soil. The organic materials (0, 30 and 60 t/ha) were added into each pot and were incubated for 15 days. The soils were watered at 70 % of field capacity. At the end of the experiment it was shown that N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn contents of plant increased depending on the organic material applications and these increases were found statistically significant.

Sewage sludge is generally the most effective treatment in increasing N, P, K, Fe, Zn, Cu and Mn content of the leaf, grain and stem samples of the wheat grown. This result was followed by mushroom compost and cattle manure. According to the results sewage sludge and garbage compost were suggested to use as an amendment in soils studied.

Key Words: Wheat, mineral composition, garbage compost, mushroom compost, cattle manure, chicken manure, sludge

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak gıda üretimi ve kimyasal gübre tüketimindeki artışlar önemli boyutlara ulaşmıştır. Örneğin son 20 yılda dünya nüfusu yaklaşık % 48 artarken, tahıl üretimi % 77 ve kimyasal gübre tüketimi de % 200 kat artmıştır. Gelişmiş ülkelerde kişi başına tahıl üretiminde % 77, kimyasal gübre tüketiminde 203 kg artış olmasına karşılık, gelişmekte olan ülkelerde bu artış kişi başına tahıl üretiminde 615 kg olmuştur (Kacar 1992). Diğer taraftan, tarımda kullanılan kimyasal gübreler nedeniyle toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri bozulmuş ve özellikle de organik madde seviyesi % 1'in altına düşmüştür. Bu nedenle toprakların hem organik madde seviyesini yükseltmek hem de atıkların neden olduğu çevre kirliliğini önlemek için bu materyallerden çeşitli şekillerde yararlanmak gerekmektedir.

Çöp kompostu iyi bir bitki besin maddesi kaynağı olması yanı sıra içerdiği yüksek organik madde ile toprağa fiziksel, kimyasal ve biyolojik anlamda önemli katkılar sağlamaktadır. Bu katkılar neticesinde şiddetli erozyona maruz kalan ve % 70'inden fazlası organik maddece fakir olan ülkemiz topraklarında kompost kullanımı ile hem çöp probleminde kurtulmuş, hem de organik gübre üretimi şeklinde iki yönlü fayda sağlanmış olunacaktır (Sönmez ve ark., 2002).

Toprak organik maddesi bitki gelişimi için gerekli olan azot, fosfor ve kükürt'ün büyük bir kısmını sağlar

ve ayrıca birçok mikro besin elementinin yayayışlılığında önemli oranda etkilidir. Özellikle düşük moleküllü bileşikler demir, bakır ve çinko gibi birçok yüksek değerlikli kationlarla stabil kompleksler oluşturarak, bu iyonları çeşitli reaksiyonlardan korumakta ve bitkilerin bunlardan kolaylıkla faydalanmalarına katkıda bulunmaktadır (Usta 1995).

Yapılan çeşitli araştırmalar organik atıkların bitkilerin verimleri üzerine olan olumlu etkilerinin yanında bitki besin maddelerinin yayayışlılıklarını artırdıkları ve ayrıca toprağa ilave edilen organik atıkların da toprağın birçok özellikleri üzerine olumlu etki yaptıkları belirlenmiştir (Uyanöz ve ark. 2000, Kacar 1984, Tisdale ve ark. 1985).

Kütük ve ark. (1995), tarafından yapılan bir araştırmada çay atığının arpanın N, P, Fe ve Zn içeriği üzerine etkisinin benzer olduğunu belirlemişlerdir. Kacar (1992), önemli bir organik madde olan çay atığının toprağın yapısına olumlu etki yaptığını, ayrıca içerdiği makro ve mikro besin maddeleri nedeniyle ürün miktarı üzerine de etkili olduğunu bildirmiştir.

Dekara 12,5 ve 25 ton/da ahır gübresi karıştırılarak yürütülen bir sera denemesinde domates bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonucunda bitkinin N kapsamı ahır gübresinin artan dozlarıyla artmış, aynı durum P ve K kapsamlarında da görülmüştür (Mutlu ve ark. 1995).

Kacar ve ark. (1980), tarafından yapılan araştırmada dekara 2 ve 4 ton olarak uygulanan çay atığının, yetiştirilen mısır ve İngiliz çimi üzerine olan etkileri

ahır gübresi ve çöp kompostu ile karşılaştırılmış ve sonuçta çay atığının İngiliz çimi üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Yüksel ve ark (2002), yapmış oldukları bir araştırmada 2, 4, 8, 10, 12 ve 16 ton/da kompost uygulamışlar sonuçta deneme bitkisinin sap ve dane verimini en fazla artıran uygulamanın 12 ve 16 ton/da olduğunu belirlemiştir.

Erdal ve ark. (2000)'nın, değişik organik materyallerin mısır bitkisinin gelişimi ve mineral madde içeriği üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada organik materyal olarak çay atığı, tütün tozu, fındık curufu ve ahır gübresini dekara 2 ton olacak şekilde uygulamışlardır. Deneme sonunda toprağa ilave edilen organik maddeye bağlı olarak bitki kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonları değişik düzeylerde artışlar göstermiş ve elde edilen artışların istatistiksel olarak önemli seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırma ile, mantar işletmelerinden elde edilen bitkisel kökenli atıklarla, evsel atıklardan elde edilen çöp kompostu ve kanalizasyon çamuru ile tavuk gübresi ve sığır gübresinin buğday bitkisinin bazı besin maddelerinin alımı üzerine etkisini görmek ve bu organik atıkların etkileri karşılaştırılarak söz konusu organik atıkların değerlendirme olanaklarını belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan toprak örneği Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampüsünden üst 0-20 cm derinliğinden alınmıştır. Bu toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Ek Çizelge 1'de, denemede kullanılan çöp kompostu (ÇK), mantar kompostu (MK), sığır gübresi (SG), tavuk gübresi (TG) ve kanalizasyon çamuru (KÇ) gibi organik atıkların bazı kimyasal özellikleri de Ek Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemede kullanılan toprak örneğinin kum, kil ve silt miktarı Bouyoucos (1962), "Hidrometre Metodu", tarla kapasitesi "Basınçlı Seramik Tabla Metodu" (U.S. Salinity Lab. Staff 1954), pH 1:2.5'lük toprak:saf su karışımında (Richards 1954), kireç Shebler kalsimetresi kullanılarak (Hızalan ve Ünal 1965), organik madde Smith Weldon metoduna göre (Smith ve Weldon 1941), elverişli fosfor Olsen'in "NaHCO₃ Metodu"yla (Olsen ve ark., 1954), toplam azot Kjeldahl yöntemine göre (Bremner 1965), değişebilir kanyonlar toprak örneklerinin 1 N CH₃COONH₄ (pH:7) ile ekstrakte edilerek süzükteki K Jenway PFP 7 fleymfotometresi ile, Ca+Mg EDTA ile titrasyon yoluyla bulunmuştur (Bayraklı 1987). Toprak örneklerindeki Fe, Zn, Mn ve Cu DTPA çözeltisinde ekstrakte edilerek ve bitki örnekleri ile organik atıklar yaş yakılarak (Bayraklı 1987) ICP cihazı ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell 1978).

Tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak sera şartlarında yürütülen araştırmada, her saksıda 9 kg toprak kullanılmış ve buğday

bitkisi (Bezostaja-1) yetiştirilmiştir. Organik materyaller hektara 0, 30 ve 60 ton olacak şekilde ekimden önce toprağa karıştırılmıştır. Organik atıkların etkinliklerini artırmak amacıyla karışımın nemi, tarla kapasitesinin % 70'ne getirilmiştir. Bu işlemde sonra her bir saksıya 20 adet tohum ekilmiştir.

Vejetasyon süresince bitkinin, bayrak yapraklarından yaprak örnekleri, hasat esnasında sap ve dane örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen veriler arasındaki farklar Mstat-C paket programı ile kontrol edilmiştir (Düzgüneş 1984).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bayrak Yaprakta Besin Elementi Miktarı

N, P ve K Alımı

Değişik organik materyaller kullanılarak yürütülen denemede, başaklanma döneminde bayrak yapraklarda belirlenen N, P, K miktarlarına ait ortalama değerler ve bunlara ait F değerleri Ek Çizelge 3 ve 6 da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, toprağa uygulanan farklı organik materyallerin çeşidi, uygulama dozu ve uygulama çeşidi x doz interaksyonunun bitkinin bayrak yaprağındaki N, P, K miktarı üzerine etkileri farklı olmuş ve bu farklılıklar istatistik (p<0.01, p<0.05) olarak önemli bulunmuştur.

Ortalama değerler kullanılarak hazırlanan Ek Çizelge 3 den de görüleceği üzere, bitkinin bayrak yaprağında düşük % azot miktarı kontrol uygulamasında belirlenmiştir (% 1.72). En yüksek azot miktarı ise, % 4.03 ile KÇ uygulamasının 60 ton/ha dozundan elde edilmiştir. Uygulanan organik materyallerin çeşit, doz ve çeşit x doz interaksyonları bitkinin yaprağındaki % N miktarına etkisi istatistik olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Yapılan Duncan testine göre organik atık uygulamaları bayrak yaprakların azot kapsamı bakımından farklılıklar göstermiş ve en yüksek ortalama KÇ (% 3.01) uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama (% 1.79) ise MK uygulamasından elde edilmiştir. Diğer taraftan uygulama dozlarının da bayrak yaprakların azot kapsamını artırdığı görülmektedir.

Bitkinin yapraklarındaki fosfor konsantrasyonlarına uygulanan organik materyallerin çeşitleri, dozları ve çeşit x doz interaksyonu önemli (p<0.01) düzeyde etkide bulunmuştur. Bitki yapraklarındaki fosfor konsantrasyonları uygulanan organik materyale göre % 0.23 - % 0.47 arasında değişmektedir. Başka bir ifade ile en düşük fosfor kontrol topraklarında olurken, en yüksek ÇK uygulamalarından elde edilmiştir. Ortalama değerler Duncan testi ile karşılaştırıldığında, en fazla fosfor değeri (% 0.36) ÇK uygulamasından elde edilmiştir. En düşük fosfor değeri ise (% 0.27) ile TG uygulamasından elde edilmiştir. Organik materyallerin uygulama dozları da yaprağın fosfor miktarını önemli düzeylerde artırmıştır.

Bitki yapraklarındaki K miktarı üzerine uygulanan organik materyalin çeşitleri arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık uygulama

dozu ve doz x organik materyal çeşit interaksyonuna bağlı olarak etkili olmuş ve bu etkilerde istatistiksel olarak sırasıyla $p<0.05$ ve $p<0.01$ önemli bulunmuştur. Bitkinin potasyum kapsamı üzerine en fazla etki TG 30 ton/ha dozunda (% 2.36) görülürken, en düşük etki organik materyal uygulanmayan kontrol saksılarından elde edilmiştir (Ek Çizelge 3 ve 6).

Fe, Cu, Mn ve Zn Alımı

Buğday bitkisinin bayrak yapraklarının Fe, Cu, Mn ve Zn alımı üzerine, organik materyal ve doz uygulamaları değişik şekillerde etkili olmuş ve bu etkiler istatistik olarak önemli ($p<0.01$ ve $p<0.05$) bulunmuştur. Benzer şekilde Kacar (1992), Kütük ve ark. (1995), Erdal ve ark.'da (2000) yaptıkları araştırmalarda, organik materyal uyguladıkları bitkilerdeki Fe, Cu, Mn ve Zn değerlerinin kontrol bitkilerinininkinden elde ettikleri değerlerden daha yüksek olduğunu belirlemiştirlerdir (Ek Çizelge 6).

Araştırmada yetiştirilen buğday bitkisinin bayrak yapraklarındaki Fe değerlerini artırmada uygulanan organik materyal çeşitleri $p<0.01$ seviyesinde, organik materyal dozu $p<0.05$ seviyesinde olumlu etki yaparken çeşit x doz interaksyonu önemli düzeyde etkide bulunmamıştır (Ek Çizelge 6). Bitki yaprağındaki Fe konsantrasyonu üzerine en etkili uygulama KÇ uygulaması olmuş (50.38 mgkg^{-1}) bunu TG (48.60 mgkg^{-1}), ÇK (45.73 mgkg^{-1}), MK (40.77 mgkg^{-1}) ve SG (36.37 mgkg^{-1}) uygulamaları takip etmiştir. Diğer taraftan uygulanan organik materyal dozları arttıkça yapraktaki Fe konsantrasyonunun arttığı görülmektedir (Ek Çizelge 3).

Yapılan varyans analizine göre, uygulanan organik materyaller ve organik materyal x doz interaksyonu buğday bitkisinin bayrak yaprağındaki Mn konsantrasyonunu artırmada $p<0.01$ seviyesinde önemli etkilerde bulunmuştur. Uygulama dozlarının ise yapraktaki Mn konsantrasyonunu artırmada önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Ek Çizelge 6). Duncan testi kullanılarak, uygulanan organik atıkların etkilerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada KÇ uygulamasının 30 ton/ha dozunda en düşük Mn konsantrasyonu 5.13 mgkg^{-1} elde edilirken, en yüksek 45.05 mgkg^{-1} Mn konsantrasyonu ise SG uygulamasının 30 ton/ha dozunda elde edilmiştir. Diğer taraftan ortalamalar dikkate alındığında yapraktaki Mn konsantrasyonunu artırmada en etkili organik materyal 32.41 mgkg^{-1} ile SG ve en az etkili olan 17.71 mgkg^{-1} değeriyle KÇ uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Ek Çizelge 3).

Araştırma bitkisinin bayrak yaprağındaki Zn konsantrasyonu üzerine, uygulanan organik materyallerin çeşidi, uygulama dozu ve uygulama çeşit x doz interaksyonu farklı, olumlu ve önemli ($p<0.01$) etkide bulunmuşlardır. Bu olumlu etki en fazla KÇ uygulamasının 60 ton/ha dozunda görülmüştür. Ortalamalar dikkate alınarak yapılan Duncan testi ile en düşük Zn konsantrasyonu 5.13 mgkg^{-1} TG uygulamasından, en yüksek Zn konsantrasyonu ise 8.39 mgkg^{-1} ile KÇ uygulamasından elde edilmiştir. Bunları sırasıyla ÇK,

SG ve MK uygulamaları takip etmiştir. Öte yandan organik materyalin uygulama dozu arttıkça bitki yaprağındaki Zn konsantrasyonunun da arttığı belirlenmiştir (Ek Çizelge 3).

Uygulanan organik materyallerin araştırma bitkisinin bayrak yapraklarındaki Cu konsantrasyonu üzerine etkisi KÇ uygulaması hariç genellikle düşük çıkmıştır. Kanalizasyon çamuru uygulamasının yapraktaki Cu konsantrasyonunu artırdığı ve bu artışında önemli olduğu belirlenmiştir (Ek Çizelge 3).

Danede Besin Elementi Miktarı

N, P ve K Alımı

Hasattan sonra elde edilen danenin % N, P ve K kapsamına ait varyans analiz sonuçları Ek Çizelge 6 da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere danenin azot kapsamı üzerine uygulanan organik materyal çeşidi, dozu ve çeşit x doz interaksyonları istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken, fosfor ve potasyum kapsamı üzerine sadece doz $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Diğer taraftan, danenin en yüksek azot kapsamı % 2.69 ile kanalizasyon çamurunda olurken, en düşük değer % 1.13 ise kontrol saksılarından elde edilmiştir. Organik materyallerin ve dozlarının ortalaması olarak, danedeki en yüksek azot miktarı % 2,04 ile KÇ uygulamasında olurken bunu % 1,56 TG, % 1,44 SG, % 1,43 ÇK ve % 1,39 MK uygulamaları takip etmiştir. Danedeki % N miktarı, uygulama dozları arttıkça artmıştır. Diğer taraftan P alımı üzerine etkileri yönünden hektara 30 ton ÇK, TG ve KÇ uygulamaları danedeki fosfor miktarı üzerine en fazla etkili olurken , hektara 60 ton uygulanan MK ve SG en fazla etki görülmüştür. Artan dozlarda uygulanan organik materyal danedeki potasyum kapsamını artırmıştır ve en fazla artış hektara 30 ton uygulamasından elde edilmiştir.

Fe, Zn, Mn ve Cu Alımı

Araştırmada uygulanan organik materyallerin çeşidinin, uygulama dozu ve çeşit x doz interaksyonunun Fe, Cu, ve Zn konsantrasyonları üzerinde etkileri farklı olmuştur. Bu etkiler de $p<0.01$ seviyesinde önemli çıkmıştır. Danede en yüksek demir konsantrasyonu 304.28 mgkg^{-1} KÇ uygulamasının 60 ton/ha dozunda olurken, en düşük demir konsantrasyonu kontrol saksılarında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

Bakır konsantrasyonu ise genellikle ÇK uygulamalarında yüksek çıkmış olup en yüksek 0.88 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir. Danedeki Mn konsantrasyonu üzerine uygulanan organik materyal çeşitleri istatistik olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. Ancak uygulama dozu önemli etki yapmıştır. Başka bir ifade ile en yüksek Mn konsantrasyonu 33.75 mgkg^{-1} ÇK uygulamasının 30 ton/ha dozundan elde edilmiştir.

Danedeki Zn konsantrasyonu 11.34 mgkg^{-1} ile 36.95 mgkg^{-1} arasında değişmektedir. Diğer bir ifade ile en düşük Zn konsantrasyonu kontrol saksılarında

yetişen bitki danelerinde elde edilirken en yüksek değer ÇK uygulamasının 60 ton/ha dozunda belirlenmiştir.

Bitki Sapında Besin Elementi Miktarı

N, P ve K Alımı

Organik materyal ve ona ait doz uygulamasıyla ve dozlarının hasattan sonra bitki sapında belirlenen N, P, K miktarlarına ait ortalama değerler Ek Çizelge 5 de ve bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları Ek Çizelge 6 da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki sapının K kapsamı uygulanan organik materyallerin çeşit, doz ve çeşit x doz interaksyonuna, fosfor kapsamı ise organik materyal çeşidine göre değişmektedir. Aynı zamanda bu değişim materyallerin çeşidi, doz interaksyonuna bağlı olarak $p < 0.01$ de önemli bulunmuştur.

Organik materyal ve dozlarının ortalaması olarak bitki sapındaki % P miktarı üzerine en fazla etki % 0.16 ile KÇ uygulamasında olurken bunu sırasıyla % 0,14 TG, % 0,10 SG, % 0,08 MK ve % 0,07 ile ÇK uygulaması takip etmiştir.

Diğer taraftan bitki sapındaki % K kapsamı % 0.79 ile 2.16 arasında değişmiş olup en yüksek K değeri ortalama % 1.66 ile MK uygulamasında en düşük K değeri ise % 1.03 ile TG uygulamasında elde edilmiştir. Uygulama dozlarının artışı bitkinin % K kapsamı üzerine olumlu etki yapmış olup en fazla etki hektara 60 ton uygulamasında görülmüştür.

Fe, Zn, Mn ve Cu Alımı

Hasat edilen buğday bitkisinin sap örneklerinin analizinden elde edilen Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları ait ortalama değerler ve bunlara ait F değerleri sırasıyla Ek Çizelge 5 ve Ek Çizelge 7 de verilmiştir. İlgili çizelgeden de anlaşılacağı üzere bitki sap örneklerindeki demir, bakır ve çinko konsantrasyonu üzerine organik materyaller, uygulama dozları, çeşit x doz interaksyonu önemli etkide bulunmuştur. Diğer taraftan bitki sapındaki mangan konsantrasyonu, sadece organik materyal ve çeşit x doz interaksyonuna bağlı olarak değişmiştir.

Diğer taraftan saptaki çinko konsantrasyonu uygulanan organik materyal çeşitleri ve dozu ile değişmiş olup en yüksek Zn konsantrasyonu KÇ uygulamasından (11.17 mgkg^{-1}) ve uygulamanın 60 ton/ha dozundan elde edilmiştir.

Denemede uygulanan organik materyallerin bitki sapındaki Fe ve Cu üzerine etkileri organik materyal çeşidi ve dozu ile değişmekte olup organik materyal uygulamaları arasında en yüksek demir konsantrasyonu sırasıyla $368,40 \text{ mgkg}^{-1}$ TG uygulamasında olurken Cu için bu değer $9,25 \text{ mgkg}^{-1}$ ile KÇ uygulamasında gözlenmiştir. En düşük Fe ve Cu değerleri ise kontrol saksılarından elde edilen bitkilerde gözlenmiştir.

Ortalamalar dikkate alınarak yapılan değerlendirilmede, uygulanan organik materyallerden ÇK uygulamasının ($223,39 \text{ mgkg}^{-1}$) Fe konsantrasyonu üzerine, KÇ uygulamasının (7.28 mgkg^{-1} , 5.56 mgkg^{-1}), Fe

konsantrasyonu üzerine, KÇ uygulamasının (7.28 mgkg^{-1} , 5.56 mgkg^{-1}), Cu ve Zn konsantrasyonu üzerine ve MK uygulamasının (61.95 mgkg^{-1}) ise Mn konsantrasyonu üzerine daha etkili olduğu görülmüştür. Diğer taraftan uygulama dozları dikkate alındığında en yüksek Fe, Cu, Zn ve Mn konsantrasyonları genellikle 60 ton/ha uygulama dozunda olmuştur.

TARTIŞMA

Araştırmada ekmeklik buğday çeşidinin bayrak yaprağında, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn alımları uygulanan organik materyale ve uygulama dozuna bağlı olarak değişmiş olup bitkinin N, P, K kapsamı üzerine sırasıyla KÇ, ÇK ve TG uygulamaları en fazla etkili olmuştur. Diğer taraftan organik materyallerin uygulama dozları bakımından genellikle hektara 60 ton organik materyal uygulaması N, P, K alımını artırmıştır.

Bayrak yapraktaki Fe, Cu, ve Zn konsantrasyonu üzerine KÇ uygulaması, Mn konsantrasyonu üzerine ise SG uygulaması en fazla etkiyi göstermiştir.

Danede ki N miktarı üzerine, KÇ uygulaması etkili olurken, K miktarı üzerine uygulanan organik materyaller arasında önemli bir fark görülmemiştir. Danenin Fe, Cu, Mn ve Zn kapsamı üzerine araştırmada kullanılan organik materyallerden KÇ uygulamasının etkili olduğu belirlenmiştir.

Bitki sapındaki N ve P miktarı üzerinde en fazla etkiyi sırasıyla KÇ ve MK uygulamaları göstermiştir. Diğer taraftan ortalama değerlere göre bitki sapındaki Fe konsantrasyonu üzerine ÇK uygulaması, Cu ve Zn konsantrasyonu üzerine KÇ uygulaması ve Mn konsantrasyonu üzerine MK uygulaması en fazla etki göstermiştir.

Elde edilen sonuçlara göre organik materyaller buğday bitkisinin değişik aksamlarındaki besin maddeleri üzerine çeşitli derecelerde etkili olmuşlardır ve bu sonuçlar Mutlu ve ark. (1995); Yüksel ve ark. (2000); Kacar (1997); Kütük ve ark. (1995) elde ettikleri sonuçlar ile uyumluluk göstermektedir. Bu etki derecelerinin farklı olması, organik materyaller içerisindeki besin maddelerinin farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi, denemede kullanılan organik materyallerin kimyasal kompozisyonunun farklı olmasından da ileri gelebileceği düşünülmektedir. Nitekim organik materyallerin pH'ları 6.45-8.01 arasında ve tuzlulukları 3.81 ile 8.47 dS/m arasında değiştiği görülmektedir (Ek Çizelge 2). Aynı şekilde denemede kullanılan organik materyallerin N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları da değişkenlik göstermektedir.

Denemede kullanılan toprağın kimyasal özellikleri dikkate alındığında, organik materyallerin kimyasal kompozisyonunun değişmesiyle topraktaki bitki besin maddelerinin yararlılıkları üzerine önemli bir etki yapması kaçınılmaz olacaktır. Nitekim kanalizasyon çamurunun çoğu durumda daha etkili olmasının da bundan kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca organik materyallerin toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmesi

neticesinde bitki besin maddesinin alımını kolaylaştıracağı da düşünülmelidir.

Sonuç olarak, bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, toprağa uygulanan organik materyallerden özellikle arıtılmış KÇ bitki besin maddesi kaynağı olması, elementlerinin kolay alımı ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltilmesi açısından tarımda değerlendirilmesi gereken önemli bir organik madde kaynağı olduğudur (Sönmez ve ark.2002). Nitekim erozyona maruz kalan topraklar da yoğun bir şekilde tarım yapılması neticesinde organik madde miktarı sürekli azalmaktadır. Bunun için birer organik madde kaynağı olması açısından çeşitli fabrikasyon atıkları, arıtma çamurları, çöp kompostu, ahır gübresi gibi değişik organik materyallerin tarım topraklarına uygulanarak bitkisel üretimi artırmanın yanında, hem sürdürülebilir tarım açısından hem de çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından sahip olduğu önem büyüktür. Bu nedenle araştırma ile bölgedeki organik madde kaynaklarının değerlendirilmesi üzerine ayrıca dikkat çekilmiştir. Kuşkusuz şu bir gerçektir ki; sonuçların pratikte daha fazla uygulanması ve organik materyallerin tarımda kullanımı etkinliğinin daha fazla artırılması açısından bu ve buna benzer çok sayıda bitki kullanılarak değişik tarla ve sera denemelerini yapılması gerekmektedir. Kuşkusuz organik materyal tarımda kullanım etkinliğinin artırılması için çok sayıda bitki kullanılarak tarla ve sera denemeleri yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:17, Samsun.
- Bouyoucos, C. A., 1962. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. J., 43 : 434 – 438.
- Bremner, J. M., 1965. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. A. C. A. Black Amer. Soc. of Agron Inc. Pub. Agron. Series No: 9 Madison USA.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Gürbüz, F., 1984. Araştırma ve Deneme Metodları A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No :1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Erdal, T. ve Tarakçıoğlu, C., 2000. Değişik Organik Materyallerin Mısır Bitkisinin (*Zea mays L.*) Gelişimi ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 15 (2), 2000. 80-85.
- Hızalan, E. ve Ünal, H., 1965. Toprakta Kimyasal Analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 273, Ankara.
- Kacar, B., Kovancı, İ. ve Atalay, İ. Z., 1980. Utilization of The Waste Products of Tea Factories in Agriculture. A.Ü.Z.F. Yıllığı, 29 (1): 158-173.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:899 Ders Kitabı No:250, Ankara.
- Kacar, B., 1992. Yapraktan Bardağa Çay. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları. No:23, T.C. Ziraat Bankası Matbaası, Ankara.
- Kütük, C.A., Çaycı, G. ve Baran, A., 1995. Çay Atıklarının Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilir Olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi 1 (1), 35-40.
- Lindsay, W.L. ve Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test For Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Amer. J., 42 (3): 421-428.
- Mutlu, K., Güzel, N., Gök, M., İbrikçi, H. ve Gülüt, K.Y., 1995. Sera Koşullarında Çiftlik Gübresi ve Kimyasal Gübre Uygulamasının Toprak Özellikleri ve Bitki Bileşimine Etkileri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt 2. s.228-241.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanebe, F.S. & Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. US. Dept. Of Agric. Cric. 939.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Salina and Alkali Soils. Dept. Of Agriculture, No: 60, USA.
- Smith, H. W. ve Weldon, M. D., 1941. A Comparison of Some Methods for The Determination of Soil Organic Matter. Soils Sci. Soc. Amer., Proc., 5: 177 – 182.
- Sönmez, İ., Sönmez, S., ve Kaplan M., 2002. Çöp kompostunun Bitki Besin Maddesi İçerikleri ve Bazı Organik Gübrelere Karşılaştırılması. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 16 (29) : (2002) 31-38.
- Tisdale, L.S., Nelson, W.L., and Beaton, J.D., 1985. Soil Fertility and Fertiliser (Fourth Ed.). pp:430. Mc Millan Pupliching Company, New York.
- U.S. Salinity Lab. Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agr. Handbook, No: 60.
- Usta, S. 1995. Toprak Kimyası. A.Ü.Z.F. Yayınları No:1378, Ders Kitabı No:401. Ankara.
- Uyanöz, R., Zengin, M., Şeker, C. ve Çetin, Ü., 2000. Toprağın Üreaz, Katalaz ve Biyolojik Aktivitesine Bazı Organik Materyallerin Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 14(22), 2000, 85-92.
- Yüksel, O., Turhan, H., ve Bahtiyar, M., 2002. The Effects of Waste Compost on Barley Yield. International Conference on Sustainable Land Use and Management, 10-13 June 2002 Çanakkale (Turkey), pp: 467-468.

Ek Çizelge 1. Araştırma toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özelliği	Değer	Özelliği	Değer
Kil (%)	21.53	CaCO ₃ (%)	25.67
Silt (%)	22.07	Tarla Kapasitesi (%)	23.80
Kum (%)	56.40	Toplam azot (mgkg ⁻¹)	12.62
Tekstür sınıfı	Kumlu killi tın	Fosfor (P ₂ O ₅) (mgkg ⁻¹)	2.97
pH (1:2,5 toprak:saf su)	8.2	Potasyum (mgkg ⁻¹)	16.71
EC (25°C) (1:5 toprak:saf su) (dS/m)	0.148		
Organik madde (%)	0.53		

Ek Çizelge 2. Araştırmada kullanılan organik materyallerin kimyasal özellikleri

	pH 1:2.5	EC (dS/m) 1:5	Fe mgkg ⁻¹	Zn mgkg ⁻¹	Mn mgkg ⁻¹	Cu mgkg ⁻¹	P mgkg ⁻¹	K mgkg ⁻¹	N %	C/N %
ÇK	7,24	8.47	7348,40	99,02	289,15	75,78	8549,67	19667,06	2,52	13,57
MK	7,02	5.97	2776,06	18,48	191,61	19,05	5298,61	21187,93	2,11	16,90
SG	7,89	5.70	5614,93	52,62	411,45	25,68	7076,39	25606,35	1,49	17,72
TG	8,01	7.16	1507,36	197,34	404,59	63,36	24229,66	28701,41	2,05	14,51
KÇ	6,45	3.81	5219,25	236,56	375,40	87,79	8091,17	12939,42	0,82	31,90

ÇK: Çöp Kompostu, MK: Mantar Kompostu, SG: Sığır Gübresi, TG: Tavuk Gübresi, KÇ: Kanalizasyon Çamuru

Ek Çizelge 3. Bazı organik materyallerin uygulanması ile buğday bitkisinin yaprağında mineral element değişimi

Organik Materyal	Doz ton/ha	N %	P %	K %	Fe mgkg ⁻¹	Cu mgkg ⁻¹	Mn mgkg ⁻¹	Zn mgkg ⁻¹
Çöp Kompostu	0	1.72d	0.23d	1.88b	39.84	Eser	27.06bcd	5.04de
	30	1.86d	0.38bc	1.91b	41.81	Eser	33.66abc	5.63de
	60	2.39c	0.47a	2.02b	55.54	Eser	35.66ab	7.70bcd
	Ort.	1.99	0.36	1.94	45.73	Eser	32.13	6.12
Mantar Kompostu	0	1.72d	0.23d	1.88b	39.84	Eser	27.06bcd	5.04de
	30	1.78d	0.30cd	1.93b	38.52	Eser	21.05cd	9.46ab
	60	1.86d	0.35bc	2.28a	43.95	Eser	25.73bcd	3.12e
	Ort.	1.79	0.29	2.03	40.77	Eser	24.61	5.87
Sığır Gübresi	0	1.72d	0.23d	1.88b	39.84	Eser	27.06bcd	5.04de
	30	1.77d	0.31cd	1.91b	32.96	Eser	45.05a	6.00cde
	60	1.98d	0.32cd	1.92b	36.31	Eser	25.12bcd	6.80bcd
	Ort.	1.82	0.29	1.90	36.37	Eser	32.41	5.95
Tavuk Gübresi	0	1.72d	0.23d	1.88b	39.84	Eser	27.06bcd	5.04de
	30	2.41c	0.34bc	2.36a	54.60	Eser	15.11de	4.59de
	60	3.13b	0.24d	1.92b	51.37	Eser	22.47cd	5.76de
	Ort.	2.42	0.27	2.05	48.60	Eser	21.55	5.13
Kanalizasyon Çamuru	0	1.72d	0.23d	1.88b	39.84	Eser	27.06bcd	5.04de
	30	3.29b	0.42ab	2.30a	54.34	1.49a	5.13e	8.99abc
	60	4.03a	0.29cd	2.02b	56.95	1.57a	20.93cd	11.13a
	Ort.	3.01	0.31	2.07	50.38	1.02	17.71	8.39

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir

Ek Çizelge 4. Bazı organik materyallerin uygulanması ile buğday bitkisinin danesinde mineral element değişimi

Organik Materyal	Doz ton/ha	N %	P %	K %	Fe mgkg ⁻¹	Cu mgkg ⁻¹	Mn mgkg ⁻¹	Zn mgkg ⁻¹
Çöp Kompostu	0	1.13e	0.36	0.35	25.03d	Eser	30.07	11.34d
	30	1.50d	0.57	0.47	109.34bcd	0.88a	33.75	36.95a
	60	1.65d	0.45	0.43	132.35bc	0.32c	20.08	22.73bc
	Ort.	1.43	0.46	0.42	88.91	0.40	27.97	23.67
Mantar Kompostu	0	1.13e	0.36	0.35	25.03d	Eser	30.07	11.34d
	30	1.46d	0.45	0.43	158.86b	Eser	25.07	16.66cd
	60	1.58d	0.47	0.44	165.21b	Eser	24.05	17.98bcd
	Ort.	1.39	0.43	0.41	116.37	Eser	26.40	15.33
Sığır Gübresi	0	1.13e	0.36	0.35	25.03d	Eser	30.07	11.34d
	30	1.54d	0.42	0.43	53.66cd	Eser	22.81	19.13bcd
	60	1.64d	0.51	0.43	62.07cd	Eser	29.12	25.70b
	Ort.	1.44	0.43	0.40	46.92	Eser	27.33	18.72
Tavuk Gübresi	0	1.13e	0.36	0.35	25.03d	Eser	30.07	11.34d
	30	1.66d	0.44	0.45	43.79d	Eser	21.82	19.44bc
	60	1.89c	0.37	0.38	82.70bcd	Eser	23.08	20.89bc
	Ort.	1.56	0.39	0.39	50.51	Eser	24.99	17.22
Kanalizasyon Çamuru	0	1.13e	0.36	0.35	25.03d	Eser	30.07	11.34d
	30	2.31b	0.50	0.48	164.68b	0.15cd	21.89	20.63bc
	60	2.69c	0.41	0.48	304.28a	0.66b	22.19	33.25a
	Ort.	2.04	0.42	0.44	164.66	0.27	24.72	21.74

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Ek Çizelge 5. Bazı organik materyallerin uygulanması ile buğday bitkisinin sapında mineral element değişimi

Organik Materyal	Doz ton/ha	N %	P %	K %	Fe mgkg ⁻¹	Cu mgkg ⁻¹	Mn mgkg ⁻¹	Zn Mgkg ⁻¹
Çöp Kompostu	0	0.11	0.12cd	0.79f	115.45d	5.69bc	41.47c	Eser
	30	0.15	0.01g	0.86f	105.68d	1.61e	95.57a	1.16b
	60	0.15	0.08def	2.35a	446.05a	5.25bcd	45.64c	6.69b
	Ort.	0.14	0.07	1.33	222.39	4.18	60.89	2.62
Mantar Kompostu	0	0.11	0.12cd	0.79f	115.45d	5.69bc	41.47c	Eser
	30	0.12	0.05ef	2.03ab	42.43d	3.30de	82.31a	Eser
	60	0.12	0.07ef	2.16ab	118.60d	3.65cde	62.08b	Eser
	Ort.	0.12	0.08	1.66	92.16	4.21	61.95	Eser
Sığır Gübresi	0	0.11	0.12cd	0.79f	115.45d	5.69bc	41.47c	Eser
	30	0.15	0.05fg	1.89abc	260.23b	3.49cde	64.86b	Eser
	60	0.14	0.14c	1.29def	34.63d	3.09de	23.67d	Eser
	Ort.	0.13	0.10	1.32	136.77	4.09	43.33	Eser
Tavuk Gübresi	0	0.11	0.12cd	0.79f	115.45cd	5.69bc	41.47c	Eser
	30	0.24	0.19b	1.40cde	368.40a	3.68cde	20.77d	2.50bcd
	60	0.19	0.10de	0.90ef	106.73d	3.77cde	19.08d	3.58bcd
	Ort.	0.18	0.14	1.0	196.86	4.38	27.11	2.03
Kanalizasyon Çamuru	0	0.11	0.12cd	0.79f	115.45cd	5.69bc	41.47c	Eser
	30	0.23	0.23a	1.72bcd	218.42bc	9.25a	21.76d	5.5bc
	60	0.28	0.12cd	1.27def	86.49d	6.90b	13.71d	11.17a
	Ort.	0.21	0.16	1.26	140.12	7.28	25.65	5.56

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Ek Çizelge 6. Buğday bitkisinin yaprak, dane ve sap bitki besin elementlerine ait F değerleri

Varyasyon Kaynakları	SD	Yaprak			Dane			Sap		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
Muamele	4	50.32**	4,65**	2,47	38.36**	0,69	1,25	1,04	18.63**	5.82**
Doz	2	72.29**	26,60**	8.88**	134.60**	7,50**	20,12**	1,03	1,23	41.11**
Muamele x Doz	8	14.02**	4,31**	4,52**	10.15**	0,92	0,61	1,02	15.57**	8.75**

* $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemli** $p < 0.01$ ihtimal seviyesinde önemli

Ek Çizelge 7. Buğday bitkisinin yaprak, dane ve sap bitki besin elementlerine ait F değerleri

Varyasyon Kaynakları	SD	Yaprak				Dane				Sap			
		Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn
Muamele	4	6.20**	18.04**	8.88**	4,67**	9,86**	22.47**	0,83	5,91**	7.85**	12,16**	34.81**	14.52**
Doz	2	6.29**	4.52*	0,85	6,05**	27,19**	14.10**	7,73**	42,07**	8.50**	6,14**	28.41**	19.26**
Muamele x Doz	8	2,14	4,52**	5.32**	4,43**	3,51**	13.18**	2,10	5,78**	17.18**	5,55**	12.79**	7.34**

* $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemli** $p < 0.01$ ihtimal seviyesinde önemli

MISIR ÜRETİMİNDE ENERJİ BİLANÇOSU

Mustafa KONAK¹ Tamer MARAKOĞLU¹ Osman ÖZBEK¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya

ÖZET

Bu çalışmada, Konya koşullarında mısır üretiminde enerji bilançosu ortaya konulmuştur. Bu amaçla, işletmelerde kullanılan alet-makine varlığı, ekonomik ömürleri, iş başarısı, yakıt-yağ tüketimleri ve makina ağırlıkları gibi temel veriler bölgede yapılan diğer çalışmalar ile test raporlarından temin edilmiştir.

Mısır üretiminde, toplam girdi enerjileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın gübre enerjisi olduğu bulunmuştur.. Bunu sırayla tohumluk, alet-makine ve yakıt-yağ enerjileri izlemiştir. Yakıt tüketimi ve makine kullanım enerji değerleri gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde iken, gübre ve tohumluk enerjilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Enerji bilançosu, verimlilik, mısır.

ENERGY BALANCE AT CORN PRODUCTION

ABSTRACT

The aim of this study, in grown corn of energy balance sheet is shown in Konya. With this aim, a number of equipment-machine used in management, economic life's, work efficiency, consumption of fuel-oil, weight of machine etc. data bases were obtained from test reports and the study done in region.

In grow corn; it was found that the highest energy usage proportion in total input energy is fertilizer energy, followed by seed equipment-machine and fuel-oil energies respectively. Although, fuel consumption and value of machine energy usage lower level than developed country, energy of fertilizer and seed higher level are shown in region.

Key words: Energy balance, productivity, corn.

GİRİŞ

Mısır, hayvan yemi ve insan yiyeceği olarak değişik alanlarda kullanılan ve ülkemizde buğday ve arpadan sonra en fazla üretilen bir hububat bitkisidir. Son yıllarda Konya ilinde de mısır üretimi yaygınlaşmaktadır. Tarımsal üretim girdileri tohumluk, gübre, tarımsal ilaç, sulama, bakım, tarım alet ve makinelerinin kullanımı birim alanda elde edilen ürün miktarının artmasına neden olmuştur. Kullanılan girdilerin enerji eşdeğeri ile elde edilen ürünün enerji eşdeğeri birlikte düşünüldüğünde işletme verimliliği açısından daha gerçekçi bir değerlendirme olacaktır. Yani, çıktı enerjileri / girdi enerjileri analizi yapılmalıdır. Buna benzer çalışmalar, değişik araştırmacılar tarafından, değişik bölgelerde ve farklı ürünler için yapılmıştır (Arın ve Akdemir, 1987; Baş ve Öğüt, 1997; Önal ve Tozan, 1986; Özsert ve Kara, 1987; Tozan ve Ark, 2001; Yıldız ve Ark., 1990).

Bu çalışmada, Konya ilinde tane mısır üretiminde enerji bilançosu ve işletme verimliliği saptanmaya çalışılmıştır.

Çizelge 1. Mısır Tarımında Kullanılan Alet Ve Makinalara Ait Bazı Özellikler

Alet-Makina	Yapılan İşlem	İş Başarısı (ha/h)	Ağırlık (kg)	Yakıt Tüketimi (l/h)
Kulaklı Pulluk	İlk sürüm	0,50	430	14
Kültivatör	İkileme	1,25	455	5,9
Güb. Pnö. Has. Ek. Mak.	Ekim ve gübreleme	1,10	950	4,6
Gübreli Ara Çapa Mak.	Çapalama+gübre (x2)	0,85	1125	4,8
Pülverizatör	İlaçlama (x2)	2,50	460	3,2
Diskli Güb. Dağıtma Mak.	Gübreleme	4,00	80	1,4
Karık Pulluğu (lister)	Karık açma	0,52	690	7,0
Biçerdöver	Hasat-Harman	1,20	10.000	8

Girdi enerjileri hesabında şu eşitlikler ve verilerden yararlanılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Tane mısır üretiminde kullanılan girdiler ve elde edilen çıktı miktarları bölgedeki uygulamalar ve değişik kaynaklardan elde edilmiştir. Ekipman ağırlıkları, test raporları ve firma kataloglarından, Ford 5000 traktörü, Class Senatör biçerdöverinin yakıt tüketimi ve ilgili ekipmanlarının iş başarıları da (Anonymus, 1981; Dinçer, 1976)'den temin edilmiştir. Mısır tarımında kullanılan traktör ve alet ve makinalara ait bazı özellikler Çizelge 1 'de verilmiştir.

Enerji eşdeğeri olarak değerlendirmede, ilk sürüm, ikileme, ekim ve gübreleme, ilaçlama, çapalama ve gübreleme, karık açma, sulama, hasat ve kurutma işlemleri dikkate alınmıştır. Tane mısırdaki ekim normu 2 kg/da, gübre normu 20 kg/da DAP, 30 kg/da Üre ve bölgede 400 mm su ihtiyacı, 3.5 l/ha ilaç belirlenmiştir (Sade, 2002).

Enerji girdileri olarak, traktör ve alet-makine imalat enerjileri, yakıt enerjisi, gübre enerjisi, ilaç enerjisi, tohum enerjisi, sulama, kurutma ve insan işgücü enerjisi dikkate alınmıştır.

Traktör ve alet-makine imalat enerjisi şu şekilde bulunmuştur (Önal ve Tozan, 1986).

$$A.E = \frac{G \times E}{T \times F_{is}}$$

Burada: A.E: Agregat (imalat) enerjisi (Mj/ha)

G: Traktör veya ekipman ağırlığı (kg)

E: Traktör veya ekipmanın birim ağırlığının imalatı için gerekli enerji miktarı (Mj/kg)

F_{is}: Traktör ile beraber kullanılan ekipmanların iş başarısı (ha/h)

Traktör için, E : 158,5 Mj/kg, diğer ekipmanlar için, E : 121,3 Mj/kg olarak alınmıştır (Önal ve Tozan, 1986).

Bir litre dizel yakıtının üretim enerjisi eşdeğeri gerekli olan yağ payı ile birlikte 42,2 Mj/l olarak alınmıştır(Önal ve Tozan, 1986).

Tüketilen yakıt enerjisi şu eşitlikle hesaplanmıştır.

Yakıt enerjisi (Mj/ha) = Yakıt tüketimi (l/ha) x Yakıtın enerji eşdeğeri (Mj/l)

Gübre enerjisi olarak hektara atılan gübre miktarı ile 1 kg gübrenin (DAP ve Üre) imalat enerji miktarları belirlenmiştir. Bu değer Üre için 36,61 Mj/kg, DAP için 11,96 Mj/kg alınmıştır (Tozan ve Ark, 2001).

İlaçlama enerjisi olarak 101,2 Mj/kg değeri kullanılmıştır (Önal ve Tozan, 1986).

Sulama enerjisi olarak 0,63 Mj/m³ değeri kullanılmıştır (Anonymus, 1990).

İnsan işgücü enerjisi olarak 27 Mj/ha değeri alınmıştır (Alpkent, 1984).

Çizelge 2. Konya'da Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu

Girdi	Miktar	Enerji Eşdeğeri (Mj/ha)	Toplam Enerji İçindeki Payı (%)
İnsan (h/ha)	---	27	0,097
Gübre (kg/ha)	---	---	48,270
- DAP	200	2392	
- Üre	300	10983	
Tohum (kg/ha)	20	5040	18,180
İlaç (kg/ha)	3,4	354,2	1,278
Sulama (t/ha)	3000	1890	6,821
Yakıt-Yağ (l/ha)	48,9	2063,5	7,447
Kurutma	---	2051,2	7,402
Alet ve Makine	---	---	10,490
-Traktör	---	408,8	---
-Pulluk	---	260,8	---
-Kültivatör	---	137,9	---
-Güb. H. E. Mak.	---	384,1	---
-Güb. Çapa Mak.(x2)	---	272,8	---
-Diskli Güb. Dağ. Mak.	---	8,1	---
-Karık Pul. (Lister)	---	278,9	---
-Pülverizatör (x2)	---	223,2	---
-Biçerdöver	---	933,0	---
Toplam Girdi	---	27708,5	---
Verim (kg/ha) (toplam çıktı)	7000	102060	---
Enerji Çıktı / Enerji Girdi (Verimlilik)		3,68	100

Tohumluk enerji değerinin hesaplanmasında 1 kg tohumluğun bedeli ile tarım kesiminde kullanılan elektrik enerjisi kWh bedeli oranlanmış kaç kWh elektrik enerjisine eşdeğer olduğu bulunmuştur (Önal ve Tozan, 1986).

Kurutma enerjisi değeri de %20 nem içeren bir ürünün neminin depolama nemi olan %14'e indirilmesinde, 55 °C kurutma sıcaklığı ve 1000 kg kapasiteli kurutucu için gerekli enerji miktarı hesaplanmıştır(Yağcıoğlu, 1999).

Bir kg mısırın enerji eşdeğeri 14,58 Mj/kg alınmıştır(Pimentel, 1980).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Konya'da tane mısır üretiminde enerji bilançosu çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden, üretim girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin aldığı, bunu sırasıyla tohum, alet-makina ve yakıt-yağ enerjilerinin izlediği görülmektedir.

Bölgede %48,27 olarak tespit edilen gübre enerji eşdeğeri, ülkemiz ortalaması %48,8 iken, A.B.D.'de yapılan bir çalışmada %21 olarak bulunmuştur(Yaldız ve Ark., 1990; Anonymus, 1989).

%18,18 paya sahip tohumluk enerji eşdeğeri, ülkemiz genelinde %15,1 iken gelişmiş ülkeler ortalaması %7 civarındadır(Yaldız ve Ark., 1990; Anonymus, 1989).

Alet-makina kullanım enerji değeri, çalışma bölgesinde %10,49, ülkemizde %6,7 gibi bir orana sahipken, A.B.D.'de %12,7'dir(Yaldız ve Ark., 1990; Pimentel, 1980). Bölgede alet-makina kullanım enerjisi gelişmiş ülkeler seviyesine yakın bulunmuştur.

Çalışma bölgesinde %7,44 olan yakıt-yağ enerji girdisi ülkemizde %12 olarak bulunmuş olup, bu oran A.B.D.'de %25,4 olarak saptanmıştır (Yaldız ve Ark., 1990; Pimentel, 1980). Bu sonuçlara göre; Ülkemizde ve bölgede tam mekanizasyon uygulanmadığı ifade edilebilir.

Konya bölgesinde mısır tarımında enerji çıktı/girdi oranı göz önüne alındığında verimli bir üretim yapıldığı söylenebilir. Bölgede 3,68 olan bu oran Türkiye genelinde 3,66 olarak saptanmıştır (Yaldız ve Ark., 1990).

Sonuç olarak; Yakıt tüketimi ve makina kullanım enerji değerleri gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde iken, gübre ve tohumluk enerjilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde gübre ve tohumluk kullanımındaki yanlışlıklar buna neden olarak gösterilebilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymus, 1989. Energy Consumption and Input-Output Relation of Field Operation, FAO, Rome.
- Anonymus, 1990. Devlet Su İşleri Bülteni.
- Alpkent, A., 1984. Tarımda Enerji Kullanımı ve Enerji Tasarrufu. mpm. No:296, Ankara.
- Arın, S., Akdemir, B., 1987. Tekirdağ'da Soğan Üretiminde Mekanizasyonun Enerji Bilançosu Yaklaşımı ile İncelenmesi. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, İzmir/TURKEY.
- Baş, İ., Ögüt, H., 1997. Altınova Tarım İşletmesinde Bitkisel Üretimde Mekanizasyon Özellikleri ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Tokat.
- Dinçer, H., 1976. Tarım İşletmelerinde Makine Kullanım Masrafları. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Ankara.
- Önal, İ., Tozan, M., 1986. Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Alternatif Üretim Sistemlerinin İş Gücü Gereksinimleri. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi, Adana.
- Özsert, İ., Kara, M., 1987. Kuru Tarım Tahıl Üretiminde Değişik Toprak İşleme Ekim Sistemleri ve Enerji Gereksinimleri. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, İzmir/TURKEY
- Sade, B., 2002. Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası Yayın No:1
- Tozan, M., Ergüneş, G., Özgün, E., 2001. Gökhöyük Tarım İşletmesinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül, Şanlıurfa.
- Pelizzi, G., 1992. Use of Energy and Labour in Italian Agriculture. Journal of Agricultural Engineering Research. 111-119. İtaly
- Pimentel, D., 1980. Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press, Inc., Florida.
- Yaldız, O., Öztürk, H.H., Zeren, Y., Başçetinçelik, A., 1990. Türkiye Tarla Bitkileri Üretiminde Enerji Kullanımı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (1-2), 51-62, Antalya.
- Yağcıoğlu, A., 1999. Tarım Ürünlerini Kurutma Tekniği. Ege Üniversitesi Yayınları No:536, Bornova/İzmir.

ENDEMİK GEVEN (*Astragalus polemoniicus* Bunge) BİTKİSİNİN YAPRAK SAPI VE YAPRAK EKSPANTLARINDAN YÜKSEK ORANDA ADVENTİF SÜRGÜN REJENERASYONU

Semra MİRİCİ

Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-Kırıkkale

ÖZET

Endemik *Astragalus polemoniicus* Bunge'un yaprak sapı ve yaprak eksplantları kullanılarak yüksek oranda adventif sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir. Murashige and Skoog (MS) temel besin ortamına 6-benzilaminopurin (BAP), α -naftalenasetik asit (NAA) ve thidiazuron (TDZ) gibi bitki büyüme düzenleyicilerinin farklı konsantrasyonları ilave edilmiştir. En yüksek adventif sürgün rejenerasyon oranı (%100) ve eksplant başına sürgün sayısı (14.3 adet) yaprak sapı eksplantından 4 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren besin ortamından elde edilmiştir. *In vitro* da gelişen sürgünler büyüme düzenleyicisi içermeyen veya NAA (0.5, 1 ve 2 mg/l) içeren ortamlarda köklenmeye alınmıştır. En iyi köklenme 2 mg/l NAA içeren veya büyüme düzenleyicisi içermeyen ortamdan elde edilmiştir. Köklenen fideler torf bulunan ve üzeri plastik torba ile kapatılan saksılarda dış koşullara alıştırılmıştır. Köklenen fidelerin kök uçlarında yapılan kromozom sayımlarında $2n=16$ normal kromozom sayısı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Astragalus polemoniicus* Bunge, organogenesis, yaprak sapı, yaprak.

HIGH FREQUENCY ADVENTITIOUS SHOOT REGENERATION FROM PETIOLE AND LEAF EXPLANTS OF ENDEMIC *Astragalus polemoniicus* Bunge

ABSTRACT

High frequency adventitious shoot regeneration was obtained by using petioles and leaves of endemic *Astragalus polemoniicus* Bunge. Various concentrations of 6-benzylaminopurine (BAP), α -naphthaleneacetic acid (NAA) and thidiazuron (TDZ) were added to Murashige and Skoog (MS) medium. The highest frequency of adventitious shoot regeneration (100%) and the highest number of adventitious shoots per explant were obtained from petiole explants on a medium containing 4 mg/l BAP and 0.1 mg/l NAA. The shoots developed *in vitro* were transferred to hormone-free medium or media supplemented with 0.5, 1 and 2 mg/l NAA for rooting. The best root formation was observed in hormone-free or 2 mg/l NAA containing media. The rooted plantlets were acclimatized in pots covered with plastic bags. Normal chromosome number ($2n=16$) was noted in the root tips of the plantlets.

Key Words: *Astragalus polemoniicus* Bunge, organogenesis, petiole, leaf.

GİRİŞ

Yurdumuzda en çok taksona sahip olması ile önemli bir cins olan *Astragalus* (geven)'a ait 390'in üzerinde türün 200'den fazlası endemiktir. *Astragalus* cinsine ait dikensiz türlerin hayvan yemi, süs bitkisi ve erozyon önleyici özellikleri vardır. *Astragalus polemoniicus* ($2n=16$) dar yayılışlı, endemik, dikensiz, çok yıllık ve ait olduğu seksiyonun tek türü olmasıyla da dikkat çekici bir türdür. Ayrıca, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre bu tür DD (Data Deficient= Veri Yetersiz) grubunda olup, türün yayılışı ve riskleri hakkında yeterli bilgi olmadığı bildirilmektedir (Ekim ve ark. 2000).

Somaklonal varyasyonların oluşturulması, *in vitro* da mutantların seçimi, somatik hibridizasyon, hızlı çoğaltım, germplazm muhafazası ve gen aktarımı gibi genetik manipulasyonlarda başarı sağlanması öncelikle doku kültürü teknikleri ile başarılı bir bitki rejenerasyon sisteminin geliştirilmesine bağlıdır. Daha önceki çalışmalarda *A. cicer*, *A. melilotoides*, *A. adsurgens* gibi türlerde somatik embriyogenesis ve organogenesis yoluyla sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir (Lou ve Jia 1998a, Uranbey ve ark. 2003, Hou ve Jia 2004). Ancak, *A. polemoniicus* türü ile ilgili daha önce doku kültürü ve kromozom çalışması yapılmamıştır. Bu çalışmada ilk defa *A. polemoniicus*'un yaprak sapı ve yaprak eksplantlarında farklı büyüme düzenleyicileri kullanarak yüksek oranda adventif sürgün rejenerasyonu tanımlanmıştır. Ayrıca, kromozom sayısı da ($2n=16$) olarak belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak, (B4) Kırıkkale Çerikli, Tatlıcak-Melamkar Köyleri arası, 700 m'den ($39^{\circ} 47.352$ N, $033^{\circ} 59.902$ E) Mayıs ayında E. Hamzaoğlu tarafından (2838) toplanan *Astragalus polemoniicus* 'un tohumları kullanılmıştır.

Tohumlar, yüzey sterilizasyonu için %50'lik çamaşır suyunda (ACE) 20 dakika tutulmuş ve daha sonra steril saf su ile 3 kez durulanmıştır. Sert tohumluluk özelliğinden dolayı çimlenmeyi sağlamak için tohum kabukları steril ortamda bistüri ile çizilmiştir. Çizimden sonra tohumlar MS (Murashige ve Skoog 1962) besin ortamı içeren petri kutularına (100x10) yerleştirilmiştir. Çimlenen fideler MS besin ortamında, koltukaltı meristem içeren parçalarından çoğaltılmıştır. Böylece, sınırlı sayıdaki tohumdan çok sayıda steril fide elde edilmiştir. Rejenerasyon çalışmalarında 3-4 cm büyüklüğe ulaşan fidelerden alınan 0.5 cm'lik yaprak sapı ve yaprak eksplantları kullanılmıştır. Çalışmada, 6-benzilaminopurin (BAP) (0.5, 1.0, 2.0 ve 4.0 mg/l), α -naftalenasetik asit (NAA) (0.1 ve 0.5 mg/l) ve thidiazuron (TDZ) (0.1, 0.2 ve 0.4mg/l) gibi büyüme düzenleyicilerinin farklı kombinasyonları denenmiştir (Tablo 1). Rejenerasyon olan sürgünler 1-2 cm uzunluğuna geldiklerinde kesilerek farklı oranlarda NAA içeren veya büyüme düzenleyicisi içermeyen MS ortamında köklenmeye alınmıştır. Köklenen fideler 4 hafta sonra torf bulunan ve üzeri plastik torba ile kapatılan saksılara aktarılmıştır.

Denemelerde MS mineral tuz ve vitaminleri (Murashige ve Skoog 1962) ile %3 sukroz içeren ve %8'lik agar ile katılaştırılan temel besin ortamı kullanılmıştır. Besin ortamının pH'sı 1N NaOH ya da 1N HCl kullanılarak 5.8'e ayarlandıktan sonra 1.2 atmosfer basınç altında ve 121°C'de 20 dakika otoklavda tutularak steril edilmiştir. Tüm kültürler beyaz floresan ışığı altında 16 saat ışık ve 8 saatlik karanlık fotoperiyotta 24 °C'de kültüre alınmıştır.

Rejenere olan sürgünlerin kromozom sayılarını belirlemek amacıyla 1-2 cm uzunluğundaki kökler bir pens yardımıyla kesilmiştir. Kesilen kök parçaları ilk önce kromozomların kısılması ve düzelmesi için α -bromonaftalin doymuş eriğinde 2 saat süreyle, +4 °C bekletmiş, daha sonra hücrenin sabitlenmesi için kök uçları bu çözeltiden çıkartılıp, 30 dakika glacial asetik asit içerisinde bekletilmiştir. Tespit işleminden sonra örnekler %70'lik alkolde +4 °C'de saklanmıştır. Daha sonra %70'lik alkol içinde depolanan kök uçları üçer defa beşer dakika damıtık su ile yıkanarak 60 °C'de 1 N HCl içinde 13 dakika süreyle hidroliz edilmiştir. Feulgen ile boyanıp ezme preparat metoduna göre hazırlanan preparatlarda Olympus BH2 araştırma mikroskobu ile mitoz döneminde kromozom sayımları yapılmıştır (Aytaç 1997).

Rejenerasyon çalışmalarında denemeler 3 tekerürlü olarak kurulmuş olup, her tekerrürde de 10 eksplant kültüre alınmıştır. Kültür başlangıcından 8 hafta sonra rejenere olan sürgünlerin sayımları yapılmıştır. Elde edilen veriler 'SPSS for Windows' programı ile tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz edilmiştir. Köklendirme çalışmaları ise tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Muamele ortalamaları MSTAT-C bilgisayar programı kullanılarak Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Yüzde değerleri istatistik analiz yapılmadan önce "arcsin transformasyon"una tabi tutulmuştur (Snedecor ve Cochran 1967).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kültüre alınan eksplantların kesilen uçlarında 1 hafta sonra kallus oluşumu başlamıştır. Her iki eksplant tipinde de çok yüksek oranda kallus gelişimi gözlenmiştir. Ancak, yaprak sapı eksplantında kallus gelişimi daha hızlı olmuştur. Kültür başlangıcından 4 hafta sonra kalluslar üzerinde sürgün uçları gözlenmiştir (Şekil 1a ve b). Sekiz hafta içinde sürgün uçlarının büyük bir kısmı 1-2 cm uzunluğunda genç sürgünleri oluşturmuştur (Şekil 1c ve d).

Kullanılan ortamlar ve eksplant tipinin sürgün oluşturan eksplant oranı ve eksplant başına sürgün sayısına etkisi ile ortam x eksplant interaksyonu etkisi 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, kallus oluşturan eksplant yüzdesine etkisi önemsiz bulunmuştur. Tablo 1.'de farklı TDZ, BAP ve NAA konsantrasyonlarının A. polemoniicus'un yaprak sapı ve yaprak eksplantlarında kallus oluşturan eksplant oranı, sürgün oluşturan eksplant oranı ve eksplant başına sür-

gün sayısına ait değerler verilmiştir. Genel olarak, en fazla sürgün gelişimi BAP ve NAA'nın birlikte kullanıldığı besin ortamlarında elde edilmiştir. Ayrıca, TDZ'nin düşük dozları da sürgün gelişimini olumlu etkilemiştir. Yaprak sapı eksplantında en fazla sürgün oluşturan eksplant yüzdesi (%100) 4 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren ortamdan elde edilirken, yaprak eksplantında (%76.6) 1 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren ortamdan elde edilmiştir. Eksplant başına en fazla sürgün sayısı her iki eksplantta da 4 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren ortamdan elde edilmiştir. Genel olarak yaprak sapı eksplantının rejenerasyon kapasitesi, yaprak eksplantından yüksek bulunmuştur (Tablo 1). Daha önce somatik embriyogenezis ve organogenezis yoluyla *A. adsurgens*, *A. cicer* ve *A. melilotoides*' te protoplast, sap, yaprak, yaprak sapı ve kotiledon eksplantlarından adventif sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir (Lou ve Jia 1998a, Lou ve Jia 1998b, Uranbey ve ark. 2003, Hou ve Jia 2004). Ancak, *A. polemoniicus* türünde adventif sürgün rejenerasyonu üzerine çalışmalar bulunmamaktadır. *In vitro* çalışmalarda, adventif sürgün rejenerasyonunu en fazla etkileyen faktörlerin başında besin ortamına ilave edilen bitki büyüme düzenleyicileri olduğu ve besin ortamındaki oksin-sitokinin dengesinin iyi ayarlanması neticesinde yüksek oranda adventif sürgün rejenerasyonunun elde edilebileceği değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Özcan ve ark. 1993, Özcan ve ark. 1996, Sancak 1999, Uranbey ve ark. 2003). Genel olarak sitokinler sürgün oluşumunu oksinler ise kallus ve kök oluşumunu teşvik etmektedirler. Uygun bir oksin-sitokinin dengesi ile bitkilerde yüksek oranda bir adventif sürgün rejenerasyonu elde edilebilmektedir. Ancak, en uygun oksin-sitokinin dengesinin eksplantın tipine göre de değiştiği yine aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Benzer sonuçlar bu çalışmada da elde edilmiştir. Besin ortamına ilave edilen BAP ve NAA miktarlarına göre sürgün rejenerasyonunda önemli değişiklikler gözlenmiştir. Ayrıca, yaprak sapı eksplantında en fazla sürgün 4 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren ortamdan elde edilirken, yaprak eksplantında 1 mg/l BAP ve 0.1 mg/l NAA içeren ortamdan elde edilmiştir. Uranbey ve ark. (2003), nohut geveninde yaptıkları araştırmada hipokotil eksplantından sap, yaprak sapı ve kotiledon eksplantlarına göre daha fazla rejenerasyon elde etmişlerdir.

Rejenere olan sürgünler 1-2 cm uzunluğuna geldiklerinde kesilerek 0.5, 1.0 ve 2.0 mg/l NAA ve hormonsuz MS besin ortamlarında köklendirilmeye alınmıştır. Kültür başlangıcından beş hafta sonra kök oluşturan sürgün oranı, sürgün başına kök sayısı ve kök uzunluğu kaydedilmiştir. Kök oluşturan sürgün oranı, sürgün başına kök sayısında ve kök uzunluğunda test edilen ortamlar arasında istatistiksel açıdan farklılık gözlenmiştir (Tablo 2; p<0.01).

Tablo 1. Farklı TDZ, BAP ve NAA konsantrasyonlarının *Astragalus polemoniicus*'un yaprak sapı ve yaprak eksplantlarından adventif sürgün rejenerasyonuna etkisi

TDZ	Büyüme Düzenleyicileri (mg/l)		Kallus Oluşturan Eksplant Yüzdesi (%)		Sürgün Oluşturan Eksplant Yüzdesi (%)		Eksplant Başına Sürgün Sayısı (adet) ¹	
	BAP	NAA	Y. sapı	Yaprak	Y. sapı	Yaprak	Y. sapı	Yaprak
0.1	-	-	80.0	90.0	80.0 ^{bc}	33.3 ^{cd}	7.7 ^c	3.3 ^{bc}
0.2	-	-	90.0	60.0	90.0 ^{ab}	36.6 ^{bcd}	12.6 ^b	3.0 ^c
0.4	-	-	93.3	93.3	73.3 ^{bc}	66.6 ^{abc}	4.6 ^e	2.8 ^c
0.1	-	0.1	66.6	66.6	6.6 ^f	30.0 ^{def}	0.3 ^g	0.9 ^d
0.2	-	0.1	100.0	100.0	33.3 ^{de}	6.6 ^{fg}	1.2 ^{fg}	0.6 ^d
0.4	-	0.1	96.6	93.3	33.3 ^{de}	3.3 ^g	1.2 ^{fg}	0.3 ^d
-	0.5	0.1	96.6	90.0	66.6 ^{bc}	63.3 ^{abcd}	6.3 ^{cd}	2.5 ^c
-	1.0	0.1	96.6	90.0	80.0 ^{bc}	76.6 ^a	7.1 ^c	4.1 ^{bc}
-	2.0	0.1	76.6	93.3	53.3 ^{cd}	66.6 ^{abc}	5.3 ^{de}	4.7 ^{ab}
-	4.0	0.1	100.0	70.0	100.0 ^a	70.0 ^{ab}	14.3 ^a	6.0 ^a
-	0.5	0.5	100.0	96.6	6.6 ^f	6.6 ^{fg}	0.6 ^{fg}	0.6 ^d
-	1.0	0.5	100.0	100.0	36.6 ^{de}	26.6 ^{ef}	1.9 ^f	3.1 ^{bc}
-	2.0	0.5	90.0	100.0	20.0 ^{def}	36.6 ^{bcd}	1.7 ^{fg}	3.2 ^{bc}
-	4.0	0.5	86.6	100.0	23.3 ^{ef}	20.0 ^{efg}	1.2 ^{fg}	1.0 ^d

¹Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemlidir.

Tablo 2. Farklı NAA konsantrasyonlarının *Astragalus polemoniicus*'dan elde edilen adventif sürgünlerin köklenmesi üzerine etkisi

Büyüme Düzenleyicileri (mg/l NAA)	Kök oluşturan sürgün oranı (%)	Sürgün başına kök sayısı (adet)	Kök uzunluğu (mm)
0.5	41.6 ^a	1.8 ^{bc}	1.7 ^b
1.0	0.0 ^b	0.0 ^c	0.0 ^b
2.0	41.6 ^a	6.3 ^a	4.1 ^a
0	58.3 ^a	3.8 ^b	4.9 ^a

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemlidir.

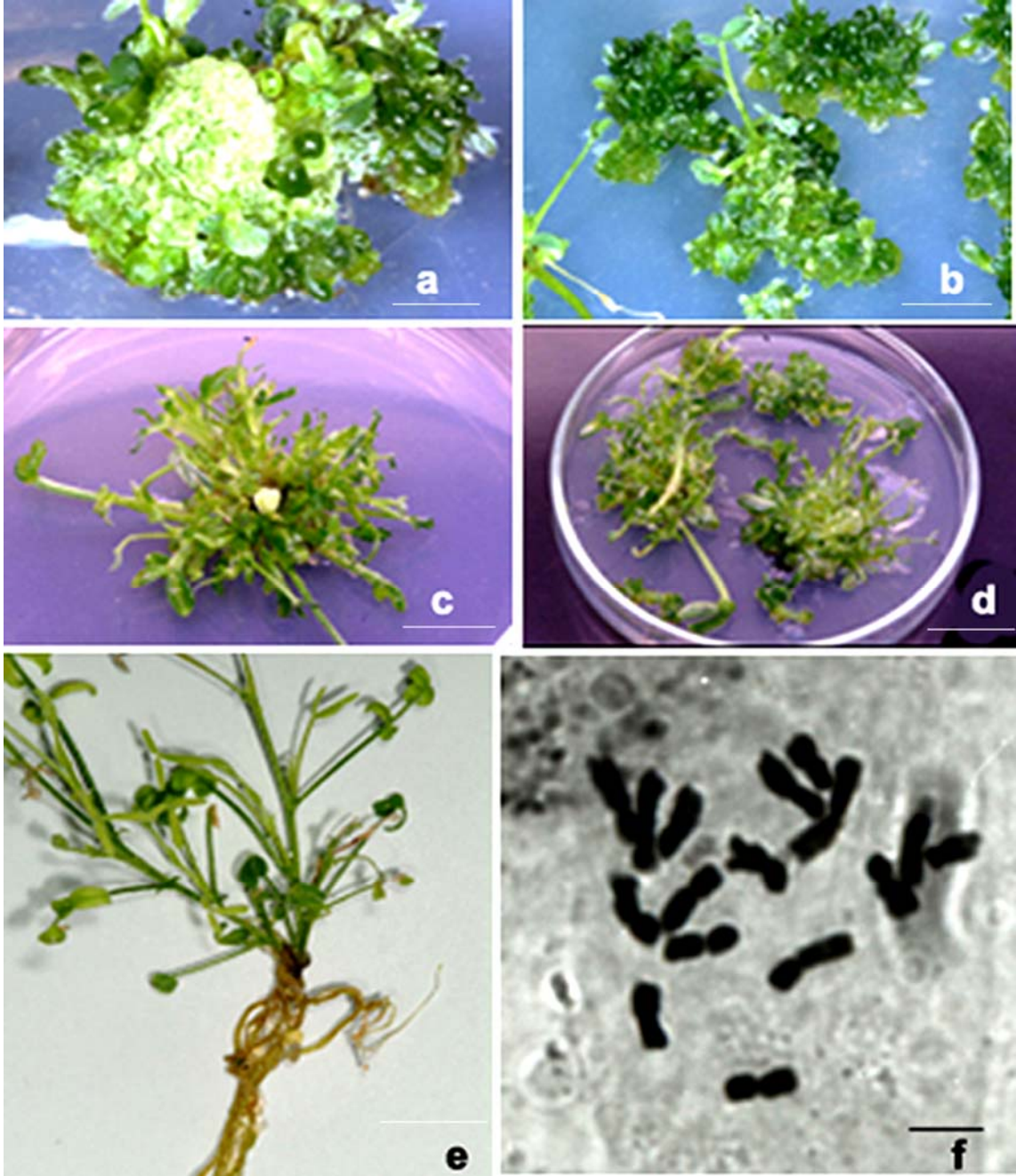
Farklı bitki türlerinin en iyi köklendiği büyüme düzenleyicisi farklı olabilmektedir. Önceki çalışmalarda mercimek 0.25 mg/l IBA (Khawar ve Özcan 2002), macar fiği 5 µM IBA (Sancak ve ark. 2000), korunga 1 mg/l IBA veya 1 mg/l NAA (Özcan ve ark. 1996), çilek üçgülü 1-4 mg/l IAA (Singha ve ark. 1988) içeren besin ortamlarında en iyi köklenme göstermiştir. Bu çalışmada ise en iyi köklenme hormonsuz veya 2 mg/l NAA içeren besin ortamından elde edilmiştir.

Bugün biyoteknolojisi klasik ıslah yöntemlerine ek olarak bitki ıslahına yeni ufuklar açmıştır. Bu tekniklerin bitki ıslahında kullanılabilmesi için öncelikle türlerin hatta çeşitlerin rejenere olabildiği en iyi büyümeyi düzenleyici kombinasyonlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada da ilk defa *Astragalus polemoniicus* bitkisinde yaprak sapı ve yaprak eksplantlarında başarılı bir adventif sürgün rejenerasyonu için en uygun büyümeyi düzenleyici kombinasyonlar belirlenmiş ve elde edilen adventif sürgünler köklendirilerek diğ koşullara alıştırılmıştır. Adventif sürgün rejenerasyonu ile elde edilen sürgünlerin kök uçlarında yapılan sitogenetik inceleme sonu-

cunda da kromozom sayılarında bir anormalliğin olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar endemik *A. polemoniicus* bitkisinin hızlı çoğaltımında ve bu bitkiye gen aktarımında kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Aytaç, Z., 1997. The revision of the section *Dasyphyllium* Bunge of the genus *Astragalus* L. of Turkey. Tr J. of Botany, 21: 31-57.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türk Tabiatını Koruma Derneği-Van 100. Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Hou, S. W. ve Jia, J. F., 2004. Plant regeneration from protoplasts isolated from embryogenic calli of the forage legume *Astragalus melilotoides* Pall. Plant Cell. Rep., online.
- Khawar, M.K. ve Özcan S., 2002. Effect of Indole-3-Butyric Acid on *In Vitro* Root Development in Lentil (*Lens culinaris* Medik.), Turk J. Bot. 26: 109-111.
- Luo, J.P. ve Jia, J.F., 1998a. Callus induction and plant regeneration from hypocotyl explants of the forage legume *Astragalus adsurgens*. Plant Cell. Rep. 17: 567 – 570.
- Luo, J.P. ve Jia, J.F., 1998. Plant regeneration from callus protoplasts of the forage legume *Astragalus adsurgens* Pall. Plant Cell. Rep. 17: 313-317.
- Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. - Physiol. Plantarum, 15, 473-497.
- Özcan, S., Barghchi M., Firek S. ve Draper J., 1993. Efficient adventitious shoot regeneration and somatic embryogenesis in pea. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 11: 44-47.
- Özcan, S., Sevimay C. S., Yıldız, M., Sancak, C. ve Özgen, M., 1996. Prolific shoot regeneration from immature embryo explants of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.), Plant Cell Rep., 16: 200-203.



Şekil 1. *Astragalus polemoniicus* bitkisinin yaprak sapı eksplantından kallus oluşumu, adventif sürgün rejenerasyonu ve *in vitro* köklenme.

(a, b) Kültür başlangıcından 4 hafta sonra gelişen sürgün uçları (bar=0.5 cm, 0.65 cm).

(c, d) Kültür başlangıcından 8 hafta sonra gelişen genç sürgünler (bar=0.6 cm, 1.33 cm).

(e) Büyüme düzenleyicisi içermeyen MS) besin ortamında köklenen sürgünler (bar=0.8 cm).

(f) *In vitro* da gelişen sürgün uçlarında $2n=16$ normal kromozom sayısı (bar=1 mikron).

Sancak, C., 1999. Koca Fiğ (*Vicia narbonensis* L.)'in Olgunlaşmamış Embriyo Eksplantlarından Adventif Sürgün Rejenerasyonu, G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 19: 25-33.

Sancak, C., Mirici, S. ve Özcan, S., 2000. High frequency shoot regeneration from immature embriyo explants of Hungarian vetch, Plant Cell, Tiss. Org. Cult., 61: 231-235.

Singha, S., Baker, B. S. ve Bhatia, S. K., 1988. Tissue culture propagation of running buffalo clover (*Trifolium stoloniferum* Muhl. ex A. Eaton). Plant Cell, Tiss. Org. Cult., 15: 9-11.

Uranbey, S., Çöçü, S., Sancak, C., Parmaksız, İ., Khawar, K.M., Mirici, S., ve Özcan, S. (2003) Adventitious shoot regeneration in cicer milkvetch. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 17: 33-37.

KONYA İLİNDE KIRMIZI ET FİYATLARINDAKİ GELİŞMELER

Arzu KAN

Mithat DİREK

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya

ÖZET

Bu çalışmada, 1995-2003 yılları arasında Konya ili Et ve Balık Kurumu'nda oluşan kırmızı et fiyatlarındaki gelişmeler incelenmiştir. Araştırmada ayrıca Konya ili kırmızı et fiyatlarındaki mevsimsel dalgalanmaların analizi de yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre; ele alınan dönem içerisinde kırmızı et reel fiyatları başlangıç yılına göre (1995) % 18.12 oranında azalmıştır. Araştırmada mevsimsel dalgalanmaları belirlemek amacı ile kırmızı et reel fiyatları 1995-2003 yılları arasında ele alınarak incelenmiştir. Buna göre söz konusu dönem içerisinde, reel fiyatlar önemli mevsimsel dalgalanmalar göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre; bu dönem içerisinde en yüksek fiyatlar sırası ile Temmuz, Ağustos, Eylül ve Haziran aylarında, en düşük fiyatlar ise Nisan, Mayıs ve Şubat aylarında oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Kırmızı Et, Fiyat, Mevsimsel Dalgalanma, Konya

COURSE OF RED MEAT PRICES IN THE KONYA PROVINCE

ABSTRACT

In this study, prices of red meat between 1995-2003 years at Konya State Meat and Fish Organization (EBK) have been examined. Seasonal fluctuation of red meat price of Konya city have also been analysed. According to research, findings in the period discussed above, real red meat prices according to base year were decreased 18.12%. In this study, the aims of determining seasonal fluctuations of red meat real prices between 1995-2003 years have been examined. According to this, in the period being talked of real prices show important seasonal fluctuation. According to research result, real meat prices were over the seasonal average in July, August and September, but lower in April, May and February.

Key Words : Red Meat, Price, Seasonal Fluctuations, Konya

GİRİŞ

Türkiye'de kırmızı etin kaynağı sığır, koyun, keçi ve mandadır. Bu hayvanlar genelde ekolojik şartlara uyumuş, ekstansif yapıya sahip ve geleneksel özellikteki küçük aile işletmelerinde yetiştirilmektedir. Bununla birlikte entansif besicilik yapan işletmelerde mevcuttur. Türkiye'de et üretimi, kasaplık hayvanların arzındaki dalgalanmalar nedeni ile yıl içinde düzenli olarak yapılamamaktadır. Ayrıca Türkiye'de kırmızı etin muhtelif gelir gruplarındaki tüketim miktarları çok farklıdır. Kırmızı et tüketimi, en düşük gelir grubunda günlük kişi başına 14 gr., orta gelir grubunda 60 gr., en yüksek gelir grubunda ise 120 gr' dır (Güneş, 1998).

Günümüzde bir ülkede, hayvansal ürün tüketim seviyesi, hayvansal üretim miktarı ve kırsal gelirler içinde hayvancılığın payı o ülkenin gelişmişliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bunun nedeni; et, süt, yumurta gibi hayvansal gıdaların insan beslenmesindeki önemidir. Nitekim Dünyanın gelişmekte olan ülkelerinde sosyal ve ekonomik gelişmelerine paralel olarak hayvansal ürün tüketimleri de giderek artmaktadır.

Hayvancılık sektörü Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olmasına rağmen halen istenilen düzeye getirilememiştir. Bugün gelişmiş ülkelerde toplam tarımsal gelirin %60-80'i hayvancılıktan elde edilirken Türkiye'de tarımsal üretim değerinin sadece %21,68'ini hayvansal üretim değeri oluşturmaktadır

Konya ili hayvansal üretim açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. Yıllara göre değişmekle birlikte 1998 yılı itibari ile Türkiye kırmızı et üretiminin yaklaşık olarak % 3'ü süt üretiminin ise yaklaşık % 8.03'ü Konya ilinden sağlanmaktadır (Akmaz ve Günlü, 2003).

Tarım ürünleri fiyatlarının mevsimsel analizi, üretim planlaması, pazarlama davranışları, eğilim ve tutumlarının saptanması konusunda yardımcı olmaktadır (Güneş, 1996). Kırmızı et fiyat değişimlerinin ve bu fiyatlardaki dalgalanmaların bilinmesi, üreticiler, ihracatçılar ve araştırmacılar açısından önemlidir. Bu nedenle son yıllarda tarım ürünleri fiyatlarının analizini konu alan çalışmalar giderek artmaktadır (Özkan ve ark., 1998; Şengül ve Erkan, 1994; Özkan ve ark., 2003). Bu çalışmada, Türkiye kırmızı et üretimi içerisinde önemli bir payı olan Konya ili kırmızı et fiyatlarındaki gelişmeler ve bu fiyatların mevsimsel dalgalanmalarının incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın ana materyalini Konya Et ve Balık Kurumu Kombinasyonu'ndan alınan gövde sığır eti fiyatları oluşturmaktadır. Çalışmada et fiyatlarının 1995-2003 yılları arasındaki aylık değişimleri incelenirken; her ay içerisinde birden fazla fiyat oluşabildiği için fiyatların aritmetik ortalaması alınarak ortalama et fiyatları kullanılmıştır. Cari fiyatları reel fiyatlara dönüştürmede Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) Toptan Eşya Fiyat Endeksi (TEFE) kullanılmıştır. Reel fiyatlardaki mevsimsel dalgalanmalar ise; 1995-2003 yılları arasında aylık ortalama fiyatlara ait mevsim indeksi hesaplanarak bulunmuştur. Bunun sonucunda indekste 100'ün üzerinde değer alan aylar mevsim ortalamasının üzerindedir şeklinde değerlendirilmiştir. Fiyat serilerinin trendi bulunurken yüzde oran, basit indeks ve zincirleme indeks hesaplanmalarından yararlanılmıştır. (Güneş ve Arıkan 1988). Fiyat serilerinin trend hesabında "En Küçük Kareler" yönteminden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kırmızı Et Üretimindeki Gelişmeler

Konya ilinin büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlıklarına bakıldığında 1996-2001 yılları arasında toplam büyükbaş hayvan varlığı 374.073'ten 384.344'e çıkarak %2,7'lik bir artış kaydedilmiştir. Bu artış içerisinde en fazla oransal artış kültür ırkı sığır ırkında kaydedilmiş ve bu oran %20,95 olarak

gerçekleşmiştir. Konya ili sığır varlığı ırk kompozisyonuna bakıldığında özellikle melez ırkların ağırlıkta bulunduğu görülebilir (%51). Bunu sırası ile kültür ırkı (%28) ve yerli ırk (%21) takip etmektedir. Manda varlığı ise yıllar bazında düşüş kaydederek 2001 yılında 1996 yılına göre %67 bir azalma ile 533'e kadar gerilemiştir. (Tablo 1)

Tablo 1 : Konya ili büyükbaş hayvan sayıları ve ırklara göre dağılımı (baş)

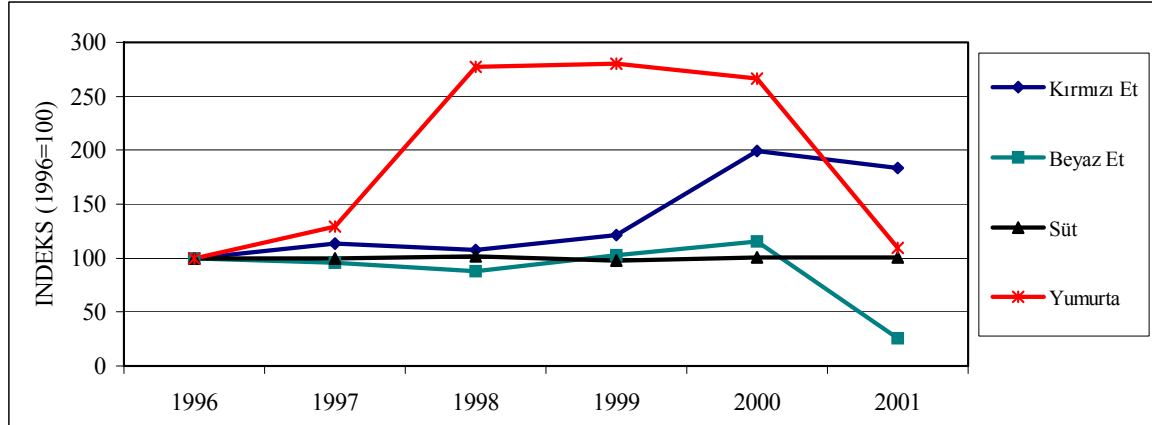
Yıllar	Sığır Varlığı (Baş)					İndeks (1996=100)
		Yerli	Kültür	Melez	Toplam	
1996	Sayı	100.891	97.305	175.877	374.073	100.00
	%	27	26	47	100	
1997	Sayı	103.181	98.044	173.303	374.528	100.12
	%	28	26	46	100	
1998	Sayı	96.717	110.444	165.258	372.419	99.55
	%	26	30	44	100	
1999	Sayı	88.034	101.340	161.099	350.473	93.69
	%	25	29	46	100	
2000	Sayı	81.294	110.610	198.949	390.853	104.49
	%	21	28	51	100	
2001	Sayı	69.838	117.687	196.819	384.344	102.75
	%	18	31	51	100	

Kaynak : Akmaz ve Günlü 2003

Konya ili hayvansal üretim açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. 1998 yılı itibariyle Türkiye toplam kırmızı et üretiminin yaklaşık olarak % 3'ü Konya İli'nden sağlanmaktadır. Ancak işletmelerdeki yapısal bozukluklar, piyasadan kaynaklanan yetersizlik ve eksiklikler ile genel ekonomik yapıya

bağlı olarak bu üretim miktarları yıllar arasında istikrarlı bir gelişme gösterememektedir. Seçilmiş belli başlı hayvansal ürünlerde 1996-2001 yılları arası hayvansal ürünlerin üretim miktarı 1996 yılı esas alınarak oluşturulan endekse göre değerlendirilmiş ve Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1: Konya İlinde 1996-2001 Yılları Arası Başlıca Hayvansal Ürünlerin Üretimi



Kaynak : Akmaz ve Günlü, 2003

Şekilden de görüleceği üzere Konya ilinde kırmızı et üretimi yıllar itibariyle önemli bir artış göstermektedir. Nitekim incelenen dönemde kırmızı et üretimi yaklaşık % 83 oranında bir artış kaydetmiştir. Süt üretiminde ise yıllar itibariyle küçük miktarda değişimler olmuş ve 2001 yılında 1996 yılına göre % 1.5 oranında bir azalma görülmüştür.

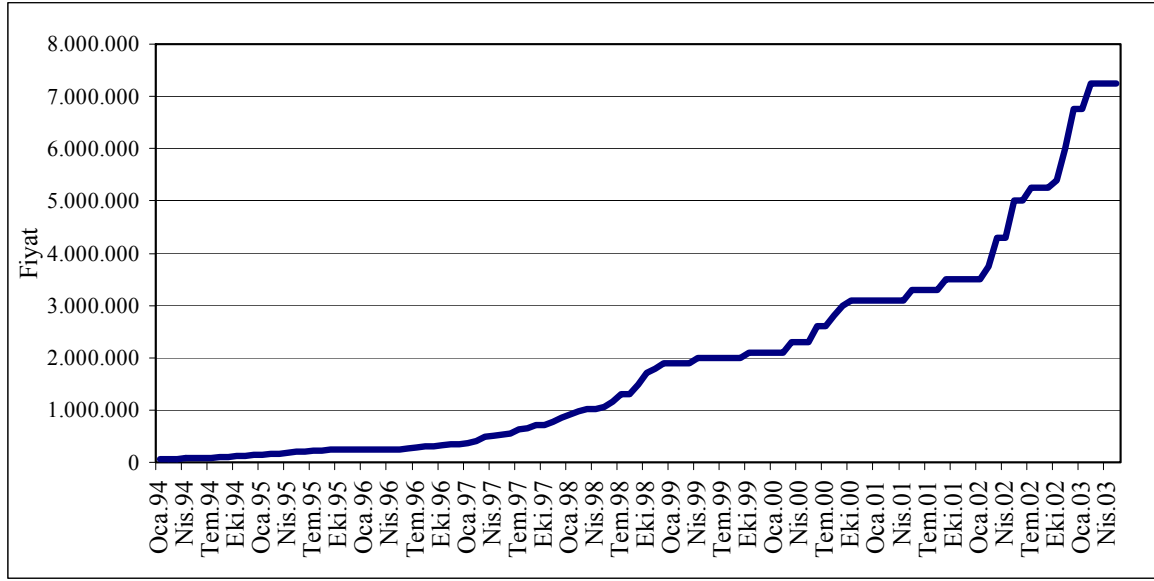
Kırmızı Et Fiyatlarındaki Gelişmeler

Bu çalışmada Konya Et Kombinasi Müdürlüğü'nde 1995-2003 yılları arasında satışı gerçekleşen gövde sığır eti fiyatları ele alınarak aylara göre analiz

edilmiştir. Söz konusu dönemdeki cari fiyatların aylara göre değişimi incelendiğinde cari fiyatların genel olarak bir artış trendi içerisinde olduğu görülebilir. (Şekil 2).

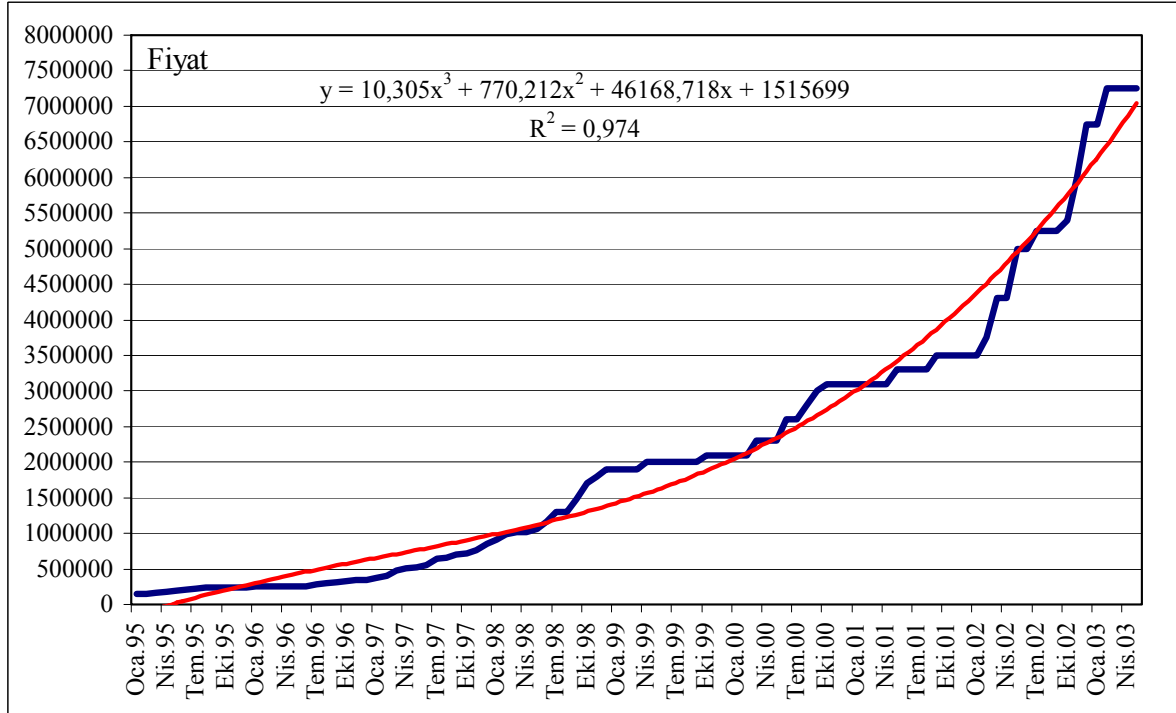
Bu artış aylara göre analiz edildiğinde yapılan model tahmini sonucu küpsel formda olup fonksiyon $Y=1515699 + 46168,718 X + 770,212 X^2 + 10,305 X^3$ olarak bulunmuştur. Denklemin Determinasyon Katsayısı; $R^2=0,97418$ (%97,4) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3).

Şekil 2. Konya Et ve Balık Kurumu Kombinasında oluşan Kırmızı Etin Aylara Göre Cari Fiyat Değişimi (Ocak.95-Mayıs.03) (TL/kg)



Kaynak : Anonim 2003

Şekil 3: Ocak.95-Mayıs.03 Ayları Arasında Kırmızı Et Fiyatlarının Aylık Cari Ortalama Fiyatları İle Trend Analizi Grafiği(TL/Kg)



Kaynak : Anonim 2003

Yıllara göre ortalama kırmızı et fiyatları incelendiğinde 1995-2003 yılları arasındaki cari fiyatlar %49 artmasına rağmen, reel fiyatlarda ise 1995 yılına göre 2003 yılında %13,7'lik bir azalma meydana gelmiştir (Şekil 4). Fiyatlardaki mevsimsel dalgalanmalar yaşanan yüksek enflasyon nedeni ile sağlıklı bir şekilde

analiz etmek zor olduğundan kırmızı et cari fiyatlar Toptan Eşya Fiyat Endeksi (TEFE) ile reel fiyatlara indirgenmiştir. Buna göre kırmızı et fiyatlarının analizinde cari fiyatlar yerine reel fiyatların dikkate alınması daha uygun olacaktır.

Şekil 4. Konya Et ve Balık Kurumu Kombinasında oluşan Kırmızı Etin Aylara Göre Reel Fiyat Değişimi (Ocak.95-Mayıs.03) (TL/kg)



Kaynak : Anonim 2003

1995–2003 döneminde kırmızı et cari fiyat, reel fiyat ve toptan fiyat endeksi (TEFE) değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Bu dönem içerisinde reel fiyatlarda bir düşüş görülmektedir. İndeks değerleri incelendiğinde reel fiyatlardaki ortalama düşüş % 18 civarındadır. 1997-1998 yılları arasında et fiyatlarının reel olarak artma eğilimine girdiği görülmektedir. Bunun

nedeni olarak üretimin dolayısıyla arzın düşük olması gösterilebilir. Ancak bu arz düşüklüğü, piyasada etin fiyatının sürekli yüksek kalmasını ya da artmasını sağlamaya yönelik olarak yapılan spekülasyon amaçlı bir azalma değil, üretim miktarının yetersizliğine bağlı bir genel kıtlık halinden kaynaklanmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Konya İlinde Kırmızı Et Fiyatlarındaki Cari ve Reel Gelişmeler (1995-2003)

Yıllar	Cari Fiyat (TL/Kg)	TEFE (1995=100)	Reel Fiyat (TL/Kg)	Basit İndeks 1995=100	Zincirleme İndeks	Trend	Reel Fiy./Trend
1995	204.239	100.0	108.613.50	100,00		108942.043	99,70
1996	285.417	180.350	84.160.70	77,49	77,49	82580.376	101,91
1997	599.236	334.970	95.134.51	87,59	113,04	97947.449	97,13
1998	1.303.472	618.490	112.076.01	103,19	117,81	110063.032	101,83
1999	2.000.000	1.019.690	104.305.20	96,03	93,06	104754.375	99,57
2000	2.616.667	1.579.660	88.090.66	81,10	84,48	87681.368	100,47
2001	3.300.000	2.439.0	71.952.80	66,25	81,69	73361.701	98,08
2002	4.979.167	3.535.670	74.891.02	68,95	104,08	74196.024	100,94
2003	7.150.000	4.275.440	88.934.55	81,88	118,75	89493.107	99,38

Kaynak : Anonim 2003 ve DİE 2003

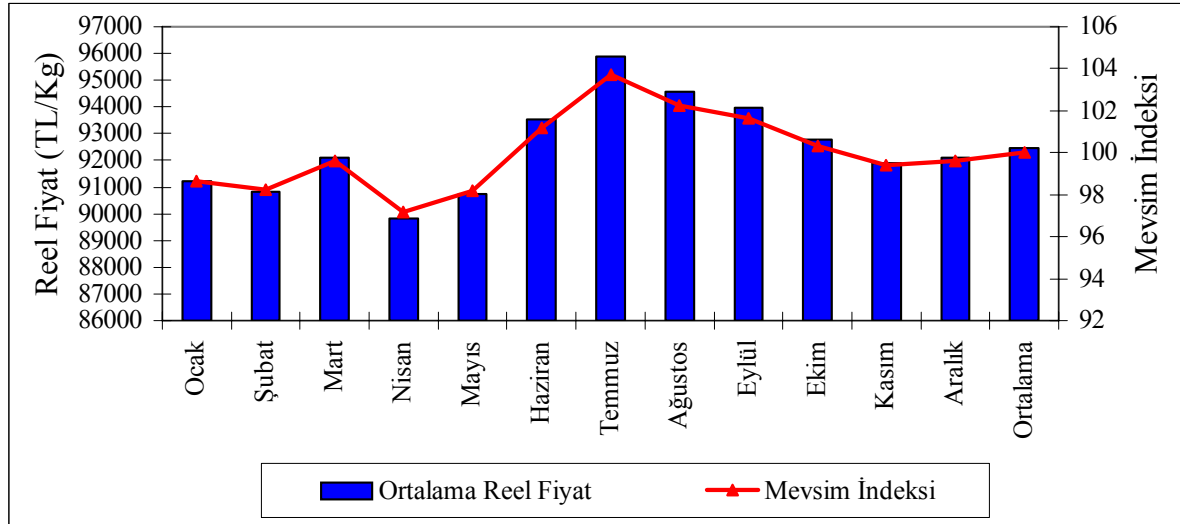
1995-2003 yılları arasında cari ve reel et fiyatlarının her yıl bir önceki yılın aynı ayına göre değişimleri incelendiğinde özellikle cari et fiyatlarında ki en büyük değişimin Ocak. 97-Ocak.99 arasında olduğu görülmektedir. Bu değişim reel fiyatlardaki değişim ile karşılaştırıldığında, Mart.97-Haziran.99 arasında reel fiyatlardaki değişimin pozitif yönlü olduğu, yani fiyatların artış trendine girdiği görülebilir (Şekil 4).

Et fiyatlarının mevsimsel dalgalanmaları incelendiğinde; 1995-2002 yılları arasında tüm ayların ayrı ayrı olarak ortalamaları alınmış ve birbirleri içerisindeki reel fiyat değişimlerine bakılmıştır. Buna göre reel fiyatlarda Haziran-Ekim ayları arasında bir artış görülmektedir. Ekim ayından sonra ise fiyatlar azalma eğilimi göstermekte, Nisan, Mayıs ayı içerisinde de reel fiyatlar diğer aylara göre en düşük seviyeye ulaşmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3: Konya İli Kırmızı Et Fiyatlarının Mevsimsel Dalgalanmaları (1995-2002)

Aylar	Ortalama Reel Fiyat	Mevsim Endeksi	Varyasyon Katsayısı (%)
Ocak	91207,2	98,65	21,11
Şubat	90840,4	98,26	19,56
Mart	92093,9	99,61	15,94
Nisan	89838,1	97,17	18,31
Mayıs	90757,1	98,17	16,83
Haziran	93521,1	101,16	17,68
Temmuz	95900,5	103,73	17,55
Ağustos	94551,0	102,27	17,63
Eylül	93973,0	101,64	17,80
Ekim	92762,5	100,34	20,14
Kasım	91887,7	99,39	20,55
Aralık	92099,3	99,62	21,72
ORTALAMA	92452,6	100,00	18,74

Şekil 5. 1995-2002 Yılları Arasında Aylara Göre Ortalama Reel Et Fiyatlarının Gelişimi



1996 yılında et fiyatlarındaki reel gerilemenin en büyük nedenleri arasında Avrupa'da ortaya çıkan Deli Dana Hastalığı'nın tüketici üzerinde yarattığı olumsuz etki sonucu talebin daralması sayılabilir. Özellikle bu yıllarda tüketici beyaz et tüketimine doğru kaymaktadır. 1996 yılından sonra reel kırmızı et fiyatındaki artışa rağmen besi yemi fiyatlarının gerileme içerisinde olmasını besi yemine olan talebin azalması ile açıklamak daha uygundur. Bununla birlikte kırmızı et'in en önemli ikame mallarından olan beyaz et üretiminin de son yıllarda hızla artması, yem sanayicilerinin üretimlerini beyaz et üretimine uygun olacak şekilde artırdıkları, buradan sağladıkları gelir artışı sayesinde besi yemine talebi artırmak amacıyla daha düşük kar marjına razı oldukları da düşünülebilir.

SONUÇ

Çalışmada 1995-2003 döneminde Konya ili Et ve Balık Kurumundan alınan gövde sığır eti kilo satış fiyatlarının gelişimi cari ve reel olarak incelenmiştir. Mevsimsel dalgalanmaları belirlemek amacıyla reel

fiyatlar aylık olarak değerlendirilmiştir. Reel fiyatlar Haziran-Eylül döneminde mevsim ortalamasının üzerinde diğer aylarda ise altında gelişmiştir. Belirtilen bu dönem içerisinde en yüksek fiyat Temmuz ayında, en düşük fiyat ise Nisan ayında gerçekleşmektedir.

Bu sonuçlara göre, Konya ilinde kırmızı et fiyatlarındaki reel gelişmeler ve mevsimsel dalgalanmalar dikkate alındığında üretici açısından ürünün pazara arzı için en uygun dönemin Temmuz-Ağustos dönemi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu sonuçların üreticilerin içinde bulunduğu ekonomik ve sosyal koşullar ile maliyetlerine göre değişebileceği dikkate alınması daha doğru olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. Konya Et ve Balık Kombinasi Kayıtları, Konya.
- Akmaz, A., Günlü, A., 2003. Konya Ekonomisinde Hayvancılığın Yeri ve Önemi, Ulusal I. Konya Ekonomisi Sempozyumu, 18 Nisan 2003, s:329-

- 358, Konya.
- DİE., 2003. T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü İnternet Sayfası www.die.gov.tr
- FAO., 2003. Faostat Database, Agricultural Data, www.fao.org
- Güneş, T., Arıkan, R., 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1049, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Güneş, T., 1996. Tarımsal Pazarlama, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1467, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Güneş, E., Gülçubuk, B., ve Albayrak, M., 2002. Türkiye’de Gıda Sanayi. Tekgıda-İş Sendikası Eğitim Yayını, s:45-72, Ankara
- Özkan, B., Akpınar, M.G., Kutlar, İ., 1998. Antalya ilinde Domates Fiyatlarındaki Gelişmeler ve Mevsimsel Dalgalanmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1):21-31, Antalya.
- Özkan, B., Hatırlı, S.A., Akçaöz, H., Karadeniz, C.F., 2003. Turunçgil Fiyatlarının Analizi. Tarım Ekonomisi Dergisi, Sayı: 8, S: 37-50, İzmir.
- Şengül, H., Erkan, O., 1994. Türkiye’de 1970-1989 Dönemindeki Soğan Fiyatlarının Analizi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt:9(3) 213-228, Adana.

INJECTING THE PREPUBERTAL LABORATORY MICE WITH A MIXTURE OF SERINE AND THREONINE AND ITS EFFECT ON SPERMATOGENIC FUNCTION

Hüseyin Baki ÇİFTÇİ

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kampüs, 42037 Konya, Türkiye.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of injecting a mixture of Serine and Threonine on spermatogenic function within testes of prepubertal mice (QS strain). Therefore, the mice were injected with Saline (Control) or a mixture of Serine and Threonine (Test) for 5 days. Following the last injection, the testes were removed and dehydrated then stained with PAS (Periodic Acid Schiff). The diameter of tubules, diameter of Leydig cells and the numbers of round spermatids were measured on sections of the testes. The number of stage round spermatids was decreased by Serine and Threonine injection ($P<0.05$). The total numbers of round spermatids per testis for control and test groups were detected as 1.66 ± 0.32 and 1.06 ± 0.05 ($\times 10^6/\text{mm}^3$) respectively. This experiment shows that Serine and Threonine injection reduced the number of round spermatids while the diameters of Leydig cells and the diameters of tubules were not affected. The reason for reduced number of round spermatids might be a result of increased expression of TGF- β s which might increase the apoptosis of the spermatogonia and this probably resulted with the reduction in the number of round spermatids.

Key words: Mice, serine, threonine, spermatogenic function

SERİNE VE THREONİNE AMİNO ASİTLERİNİN PREPUBERTAL LABARATUAR FARESİNE ENJEKTE EDİLMESİNİN SPERMATOGONİK FONKSİYONUNA ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; farelerde Serine ve Threonine amino asitlerinin birlikte enjekte edilmesinin spermatogenik fonksiyonlar üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla prepubertal labaratuvar faresine (QS türü) 5 gün süre ile Salina (Kontrol) veya Serine ile Threonine amino asit karışımı (Test) enjekte edildi. Son enjeksiyonu takiben testisler alındı ve dehidrasyona tabi tutuldu. Tesetislerden kesitler alınarak PAS (Periodic Acid ve Schiff) boyası ile boyandı. Boyanan kesitler üzerindeki Leydig hücrelerinin, tubulus Seminiferous contortusların çapları ölçüldü ve aynı anda her kesit üzerinde yuvarlak spermatid sayısı tespit edildi. Alınan sonuçlara göre Serine ve Threonine enjeksiyonu; tubulus contortusların ve Leydig hücrelerinin çaplarında bir değişikliğe neden olmadı fakat yuvarlak spermatidlerin sayısını azalttı ($P<0.05$). Kontrol ve test guruplarına ait testislerdeki yuvarlak spermatid sayısı, sıra ile 1.66 ± 0.32 ve 1.06 ± 0.05 ($\times 10^6$) olarak bulundu. Yuvarlak spermatid sayısındaki azalmanın nedeni amino asit enjeksiyonu sonucu testis içerisinde TGF- β benzeri faktörlerinsentezinin artmış olması olabilir. Bu faktörlerin etkisi ile spermatogonialar apoptosize bağlı olarak dejenere olabilirler. Bu dejenarasyon nedeniyle yuvarlak spermatidlerin sayısı azalmış olabilir.

Anahtar kelimeler: Fare, serine, threonine, spermatogenik fonksiyon

INTRODUCTION

Serine and Threonine amino acids are substituted within the intracellular proteins involved in signal transduction. Signal transduction involves reversible phosphorylation, regulated through protein kinases and phosphatases, occurring predominantly on Serine, Threonine residues in intracellular proteins (Naz, 1999). Cyclin-dependent kinases and mitogen activated protein (MAP) kinases are two major superfamilies of Serine/Threonine kinases and both of kinase families are of critical importance in modulating various aspect of cellular processes, such as proliferation, differentiation and apoptosis (Ibets *et al.*, 1994; Lodish *et al.*, 1995; Shinkai *et al.*, 2002). Phosphorylation of Serine and/or Threonine residues in intracellular proteins taking role in gene transcription may cause expression of new proteins. Nuclear transcription factors, with a role in transcription of genes, such as cAMP-responsive enhancer elements binding protein (CREB) and cAMP-responsive enhancer element modulator (CREM) are generally phosphorylated on Serine and Threonine amino acids. CREM proteins regulate expression of mRNA for TGF- β like peptides (Potchinsky *et al.*, 1997). Therefore, Serine and Threonine phosphorylation of intracellular proteins may influence spermatogenic potential within the testes due to the changes in steroid secretion and the production of new proteins, such as TGF β_1 , β_2 and

inhibins which have local inhibitory effects on spermatogenesis (Olaso *et al.*, 1998). Recently it has been reported that, TGF- β s reduce the number of gonocytes by decreasing their proliferation or reducing their survival. TGF- β acts on Leydig cells or gonocytes rather than Sertoli cells because Sertoli cells do not have receptors for TGF- β s (Olaso *et al.*, 1998). Serine and Threonine amino acids may exert an indirect effect on spermatogenesis through the expression of TGF- β like proteins within the testes.

Increase in tubular diameters and Leydig cell diameters are used an indirect measure of spermatogenic function (Berndtson and Jones, 1989). Because, increased surface area of the spermatogenic epithelium can support more Sertoli cells and spermatogonia. Increased surface area of the basement membrane is generally related to higher testosterone production (Berndtson and Jones, 1989). Leydig cell produce testosterone in response to LH. Increased surface areas of Leydig cell may facilitate more receptor sites for LH and these results with more testosterone production. High testosterone production has been reported to have a negative effect on hypothalamus resulting with a decrease in gonadotrophin secretion and therefore sperm production. This was confirmed by an experiment in normal man by injecting high doses of testosterone (weekly, 200 mg), which resulted in azospermia (Anderson and Wu, 1996; Bebb *et al.*,

1996). This negative effect of high doses of testosterone on sperm production was thought to be a result of negative feedback effect of testosterone on gonadotrophin secretion and this was confirmed by hormone analysis in man which showed that, plasma concentrations of testosterone and oestradiol increased by 2.5-fold whereas plasma concentrations of LH and FSH decreased (Anderson and Wu, 1996; Bebb *et al.*, 1996).

Therefore, the aim of this work was to measure the effect of the injecting Serine and Threonine on spermatogenetic function in terms of changes in tubule diameter, diameter of Leydig cells and the number of round spermatids in mice testes.

MATERIAL AND METHODS

Animal and injection

Twenty-one days old prepubertal male mice (n=30; QS strain) were injected (intra-peritoneally) daily with 0.2 ml saline (Control) or saline containing 0.26g L-Serine and 0.13g L-Threonine (Test) between 10:00 and 12:00, for five days. Five to six mice from a litter were kept in the same box and 2 or 3 of them were treated as controls and the other 2 or 3 were treated as the test group. Sixty minutes after the last injection the mice were killed by cervical dislocation. Just before killing, the mice were weighted to see if there was any effect of the injections on body weight.

Removal of testes, its fixation and embedding

After the killing, testes were taken out, using fine forceps and placed in Bouin's fixing solution (Cat; 36087 4v, BDH laboratory supplies, Poole, England) for 24h. The testes were dehydrated and embedded in wax.

Cutting and staining

Each testis was serially sectioned at 10 µm, using a rotary microtome and sections placed on glass slides (Cat; 406/018/04, BDH laboratory supplies, Poole, England). The sections were de-waxed by placing them in a clearing reagent CMP30 (Cat; CD24, TAAB laboratory supplies, Berkshire, England) for 7 min, rehydrated by placing them in graded alcohol from 100% to 90, 50 and 30% alcohol each for 1 min and finally in distilled water for 2 min. After rehydration the sections were placed in periodic acid (Cat 104324Q; BDH laboratory supplies, Poole, England) for 5 min, washed several times with distilled water and then washed in running tap water. The sections were placed in Schiff's solution (Cat 19120 3S; BDH laboratory supplies, Poole, England) for 30 min. and washed in tap water for 8 min, placed in iron Haematoxylin, washed for 7 min in tap water, the sections were placed in acid alcohol (1 ml HCl + 100 ml 70% ethyl alcohol) for 1 min, washed in distilled water and dehydrated again. Finally the sections were placed in clearing reagent CMP 30 for 7 min, mounted with

Depex Mounting Medium (Cat; 16125 2B, BDH laboratory supplies, Poole, England) and coverslipped.

Measurements and Calculations

Differentiation of round spermatids

Differentiation of the round spermatids was detected by looking at acrosomal cap around the nucleus, which was quite clear with the red PAS stain (Figure 1a)

Diameter of Leydig cell nucleus

In every 80th section, vertical and horizontal diameters of 50 cells were measured under an oil-immersion lens at 100x10 magnifications (Figure 1b).

Diameter of tubules

Only the diameters of round tubules, with a good circular appearance were measured. Diameters were measured vertically and horizontally and the mean calculated. Only tubules whose ratio of horizontal and vertical diameters fell between 0.9 - 1.1 were included (Figure 1c). Diameters were measured under the light microscope using an ocular micrometer at 10 x 10 magnifications. Round tubules were measured in every 80th section. On every section, 5 - 20 tubules were measured.

Measurement of testis volume

The total number of sections for each testis was recorded. The mean area of every 80th section was measured using image analysis computer software (ZEISS KS 300, version 3, copyright 1997). The computer was connected to a light microscope (Olympus BH-2, Seri no; 238956, Japan) with a colour video camera (Model; KY-F55BE). Only testis was measured, the epididymis was not measured

Total number of sections for each testis = TNS

Mean area of every 80th section = MA80 (mm²)

Section thickness = ST (µm)

Testis volume (TV) in wax

TV = TNS x ST x MA80 (mm³)

Calculation of the number of round spermatids

Calculations were done according to the formulas by Vergouwen *et al.*, (1995). The number of round spermatids were calculated using the following formula:

ST= Section thickness (µm)

TV= Testis volume in wax (mm³)

Q= Number of nuclei

A= Area counted (mm²)

Ns = Number of round spermatids per testis

Ns=Q/AxSTxTV (Vergouwen *et al.*, 1995)

Statistical analysis

Data were analysed by using an unpaired t- test. Two set of slides, from each group, were counted blind, twice and the results compared for consistency by t- test. There were no statistically significant differences (P>0.05).

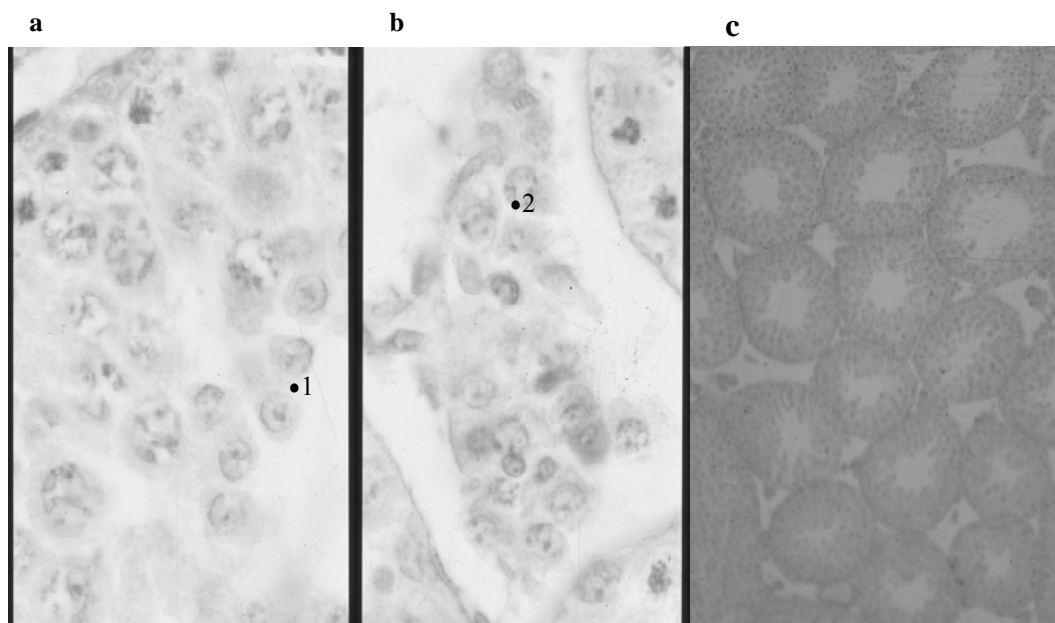


Figure 1; A micro photographic illustration of mouse testes showing round spermatids (a), Leydig cells (b) and tubules (c). Round spermatids (on PAS stained sections) were differentiated by size and colour of acrosomal granules. After staining acrosomal granule can be differentiated by the red colour around the nucleus (a1). Leydig cell are generally found in groups in intertubular area (b₂).

RESULTS

Amino acid injection did not increased tubular diameters significantly ($t= 0.48$; $P= 0.6378$). Leydig cell diameters did also not changed ($t= -1.19$; $P= 0.2547$)

(Figure 2 and 3). Injection of Serine and Threonine significantly decreased the number of round spermatids in each testis ($t=1.96$; $P= 0.0714$) (Figure 4).

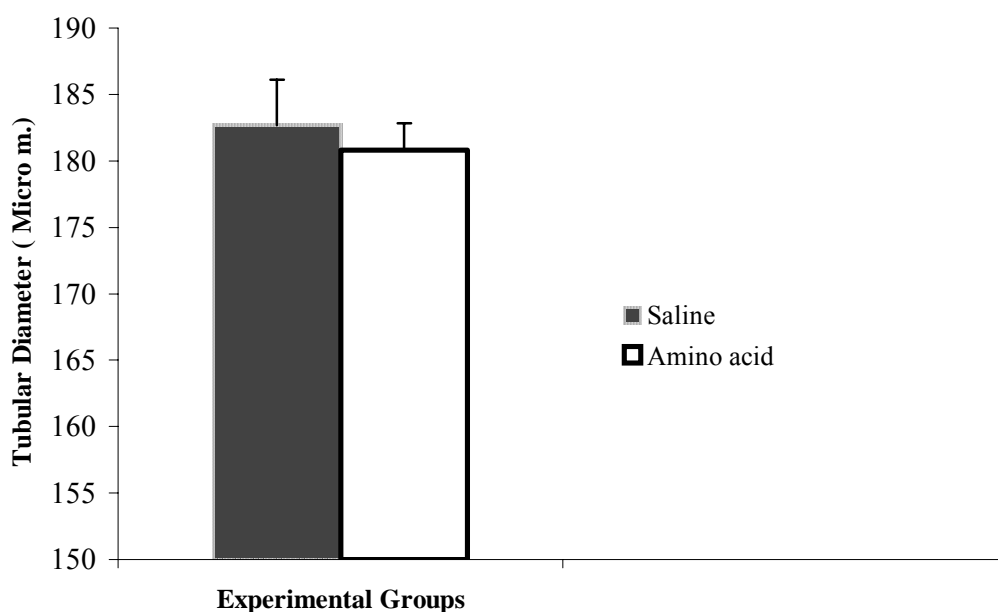


Figure 2; Tubular diameters measured on the sections obtained from the testes of saline and amino acid injected mice.

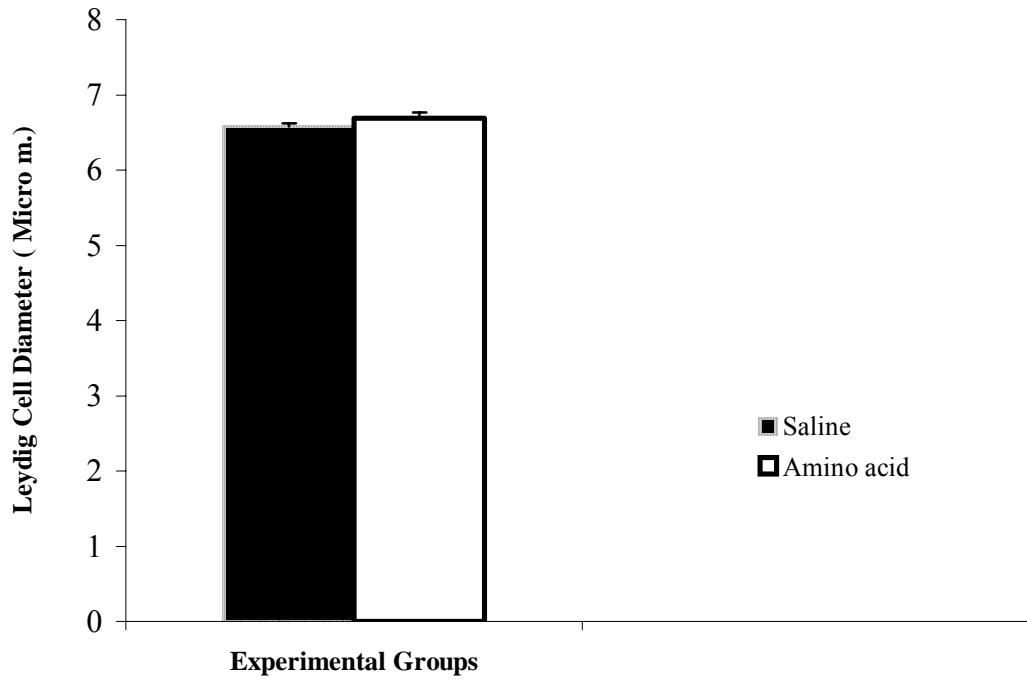


Figure 3; Diameter of Leydig cells in saline and amino acid injected groups.

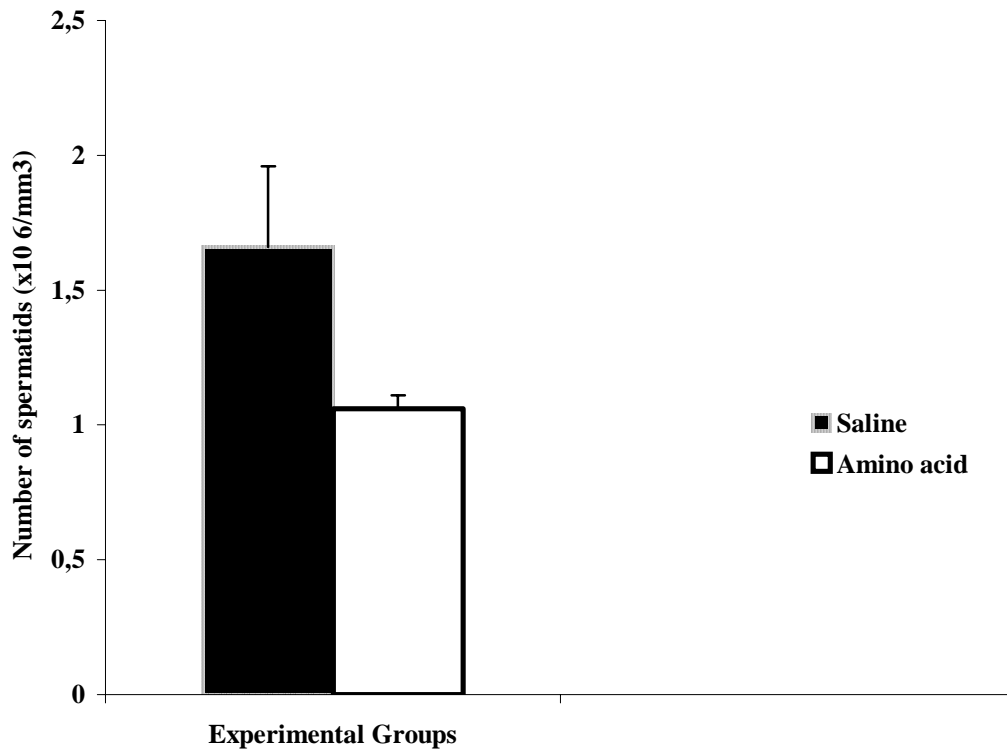


Figure 4; Number of round spermatids counted on the section of testes in saline and amino acid injected group.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The injection of amino acids did not increase in tubular diameter and also the diameter of Leydig cells did not changed. Increased Leydig cell diameter and increased diameters of seminiferous tubules are related to increased secretion of testosterone. (Berndtson and Jones, 1989). Therefore in this study, it can not be said that the decreased number of the spermatids in amino acid injected mice was caused by testosterone while diameter of the tubules and Leydig cells did not changed. Presently, the reason for decreased number of spermatogonia due to the serine and threonine is not known. This is because, the effect of Serine and Threonine on sperm production have not been investigated. In this study, it is concluded that the reason for decreased number of spermatids might be the increase in the expression of mRNA for TGF β s. Because, in the rat, injection of L-Arginine (500ng/100g BW) resulted with an increase in mRNA expression for TGF β 1 (Kihara et al., 2001). According to an experiment, injection of the same strain of male mice with Serine and Threonine increased expression of the mRNA for TGF- β ₁, β ₂ and β ₃ (Article in press). It was reported by Olaso and colleagues (1998) that endogenous TGF- β increases the apoptosis of gonocytes and this lead to a decrease in sperm production. Therefore, lower number of spermatids, in amino acid injected mice, might be caused by the changes in TGF- β expression.

REFERENCES

- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D., 1994. Cell signalling. In Molecular biology of the cell. Garland publishing, New York & London. 3rd edition. Chapter 15 ; 732-734; 765-769.
- Anderson R.A., Wu F.C., 1996. Comparison between testosterone enanthate-induced azoospermia and oligozoospermia in a male contraceptive study. II. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of once weekly administration of testosterone enanthate Journal of Clinical and Endocrinological Metabolism. 81: 896-901.
- Bebb R.A., Anawalt B.D., Christensen R.B., Paulsen C.A., Bremner W.J., Matsumoto A.M., 1996. Combined administration of levonorgestrel and testosterone induced more rapid and effective suppression of spermatogenesis than testosterone alone: a promising male contraceptive approach. Journal of Clinical and Endocrinological Metabolism. 81: 757-762.
- Berndtson W.E., Jones L.S., 1989. Relationship of intratesticular testosterone content of stallions to age, spermatogenesis, Sertoli cell distribution and germ cell-Sertoli cell ratios. Journal of Reproduction and Fertility. 85:511-8.
- Kihara Y., Tashiro M., Nakamura H., Yamaguchi T., Yoshikawa H., Otsuki M., 2001. Role of TGF β 1, extracellular matrix and matrix metalloproteinase in the healing process of the pancreas after induction of acute necrotizing pancreatitis using arginin in rats. Pancreas. 23: 288-295.
- Lodish H., Baltimore D., Berk A., Zipursky S. L., Matsudaira P., Darnell J., 1995. Cell to cell signalling: Hormones and receptors. In: Molecular cell biology. 3rd edition; W.H. Freeman and Company, New York; chapter 20:862-863.
- Naz R.K., 1999. Involvement of protein serine and threonine phosphorylation in human sperm capacitation. Biology of Reproduction. 60: 1402-1409.
- Shinkai Y., Satoh H., Takeda N., Fukuda M., Chiba E., Kato T., Kuramochi T., Araki Y., 2002. A testicular germ cell-associated Serine-threonine kinase, MAK Is dispensible for sperm formation. Molecular and Cellular Biology. 22: 3276-3280
- Olaso R., Pairault C., Boulogne B., Durand P., Habert R., 1998. Transforming growth factor beta1 and beta 2 reduce the number of gonocytes by increasing apoptosis Endocrinology. 139: 733-740.
- Potchinsky M.B., Weston W.M., Lloyd M.R., Greene R.M., 1997. TGF- β signalling in murine embryonic palate cells involve phosphorylation of CREB transcription factor Experimental Cell Research. 231 96-103.
- Vergouwen R.P., Huiskamp R., Bas R.J., Roepers-Gajadien H.L., Davids J.A. de Rooij D.G., 1995. Radiosensitivity of testicular cells in the fetal mouse. Radiation Research. 141: 66-73.

ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI YAPILMIŞ TARIM ALANLARINDA GİRDİ TASARRUFU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA, ÇUMRA KÜÇÜKKÖY ÖRNEĞİ

Zeki BAYRAMOĞLU¹

Cennet OĞUZ²

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Dışkapı-ANKARA

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kampus-KONYA

ÖZET

Çalışma Konya İli Çumra İlçesi Küçükköy köyünde yapılmıştır. Köyde bulunan 150 işletmeden tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilen 33 işletme ile yapılan anket verileri ve ilgili kurumlardan alınan ikincil veriler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

Çalışma, arazi toplulaştırmasının işletme ekonomisine yaptığı katkıları belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada ekilmeyen araziler ıslah yolu ile üretime kazandırılmış ve çiftçiye dağıtılmıştır. Toplulaştırma öncesi 129,5 da olan ortalama işletme arazisi genişliği, toplulaştırma sonrası 137,9 da olarak belirlenmiştir. Toplulaştırma sonrası yapılan sulama şebekelerine su verilememesi nedeni ile verimde artış sağlanamamıştır. Toplulaştırma sonrası girdi kullanım miktarı işletme grupları arasında karşılaştırılmıştır. Bu durumda yetiştirilen bitkiye göre değişimle birlikte, yakıt kullanımında % 12-15, çalışma süresinde % 20, tohum kullanımında % 21 ve gübre kullanımında % 17 tasarruf sağlandığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arazi toplulaştırması, girdi tasarrufu,

A RESEARCH ON SAVING OF INPUT THE AREA PERFORMED LAND CONSOLIDATION, SAMPLING OF ÇUMRA KÜÇÜKKÖY

ABSTRACT

The present study was conducted in Küçükköy Village where it is situated in Konya Çumra region. The data were obtained from 33 farms of 150 via survey techniques by use of stratified random sampling statistical method. In addition, secondary data taken from related institutions were also used.

The study was aimed to determine to effect of land consolidation on farm return. In study area, uncultivated land were improved by amendment technique and these were distributed to the farmer. Average farm size before and after the land consolidation were determined as 12,95 ha and 13,79 ha respectively. There was no irrigation water in irrigation Networks after the land consolidation so yield did not increase from this problem. The use of input after the land consolidation was compared between farm groups. This depended from the growing crops and the saving was determined as 12-15 %, 20%, 21% and 17% in fuel usage, working duration, usage of seed and fertilizer, respectively.

Key word: Land consolidation, saving of input usage

GİRİŞ

Tarımın ülke ekonomisi içerisindeki etkinliğinin azalmasında kuşkusuz tarımın sahip olduğu yapısal sorunlar önemli yer tutmaktadır. Yapısal sorunların en başında tarım arazilerinin ekonomik etkinliğinin azalması gelmektedir. Bu ekonomik etkinliğin artırılmasında arazi toplulaştırması çalışmalarının büyük katkısı bulunmaktadır.

Türkiye’de kırsal kesimde yaşayan toplumun topografinin yetersiz oluşu, toprak mülkiyetindeki dengesizlik, topraksız aile sayısının giderek artması, kiracılık ve ortaklıkla arazi kullanımı tarımın her zaman temel yapısal sorunları içerisinde yer almıştır. Ancak arazilerin giderek daha küçük parçalara bölünmesi, tarımsal üretimde ekonomik etkinliği olumsuz etkilemesi bakımından tarımın yapısal sorunları içinde en önemlisi olarak nitelendirilmektedir.

Nitekim Türkiye’de tarım işletmeleri çeşitli nedenlerden dolayı küçülmektedir. 1952 yılında ortalama işletme genişliği 77 da iken 1980 yılında 64 da ve 1991 yılında 58 da olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde, işletme büyüklük diliminde de % 22 ile % 10 arasında bir değişiklik gözlenmektedir (Anonim, 1991). Tüm bu sonuçlar Türkiye’de tarım topraklarının par-

çalanmakta olduğunu ve işletmelerin küçük aile işletmeleri haline dönüştüğünü göstermektedir.

Tarım işletmelerinin parçalanmasında etkili olan bir çok neden vardır (Çevik ve Tekinel, 1988).

Türk Medeni Kanunu’nun miras ile ilgili hükümlerine göre, bir tarım işletmesinde bir aile reisinin ölümü halinde işletmenin arazi varlığı hak sahiplerince paylaşılmaktadır. Her ne kadar bu kanunun 597. maddesi hak sahiplerinden birinin talebi üzerine, tarım işletmesinin bölünmeden işletilmesini mümkün kılmakta ise de, bu tür uygulamalar bir istisna oluşturmaktadır.

Ülkemizde geçerli olan mülkiyet ve ticaret yasalarında Tarım Reformu Bölgeleri dışında tarım arazilerinin bölünerek el değiştirmemesi için herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Bu nedenle alım satımlarla da ortaya çıkan bölünmelerde önemli yer tutmaktadır.

Sermaye ve işgücü yetersizliği bulunan tarım işletmelerinden bazıları arazilerinin tümünü işleyemedikleri için, bir bölümünü ortakçılık veya kiracılık ile işletmektedirler. Bu durum tapu kayıtlarında görünmese de, fiilen işletmenin parçalanmasına neden olmaktadır.

1950 yılından itibaren ekonomik gelişme sürecinin içerisinde giren Türkiye’de karayolları ulaşımı ile sulama ve drenaj şebekelerinin tesis edilmesi de tarım arazilerinin parçalanmasında önemli bir etken olmuştur.

Tarım arazilerinin parçalanması bu arazileri rantabl olmaktan çıkarmaktadır. Küçük ölçekli tarım arazileri gerek girdi kullanımı ve gerekse mekanizasyon açısından rasyonel olamamaktadır. Aynı zamanda girdilerin etkin kullanımını da olumsuz etkilemektedir. Bu durum daha çok makineleşme açısından sakınca yaratmaktadır. Aynı zamanda parçalı arazilerde parseller arası mesafeden dolayı zaman kaybı da söz konusudur.

Çalışma Konya ili Çumra ilçesine bağlı Küçükköy köyünde yapılmıştır. Köyde toplulaştırma çalışmaları 1995 yılında yapılmıştır. Toplulaştırma sonrasında üretim deseninde değişiklikler olmuştur. Çalışmada girdi kullanımında meydana gelen değişikliklerin işletmelere yansıma oranını ve arazi toplulaştırmasının üretim desenini hangi düzeyde etkilediğini ortaya koymak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Küçükköy’de bulunan işletme sahipleri ile yapılan anket verileri oluşturmaktadır.

Çalışmanın popülasyonunu Küçükköy’de bulunan 150 tarım işletmesi oluşturmaktadır. Verilerin derlenmesinde 150 işletme ile tek tek görüşmede zaman ve maliyet açısından sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle popülasyonu oluşturan işletmeler arasından örnekleme yöntemi ile işletmeler seçilmiştir

Popülasyonu oluşturan işletmeler belirlendikten sonra işletme arazisi genişliklerine göre frekans tablosu düzenlenerek dağılım grafiği çizilmiştir.

Dağılım grafiğinin verdiği sonuçlar doğrultusunda, popülasyondan örnek çekmede, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bilindiği gibi tabakalı tesadüfi örnekleme yönteminin iki temel amacı vardır. Birincisi, popülasyona ait verilerin doğruluğunu artırmak, ikincisi ise popülasyondaki farklı özellikteki işletmelerin en iyi biçimde temsil edilmesini sağlamaktır (Güneş ve Arıkan, 1988).

Dağılım grafiğinden yararlanılarak popülasyon, küçük ölçekli (0-50 da), orta ölçekli (51-150 da) ve büyük ölçekli (151-+ da) olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Tabakalı örnekleme yöntemine göre örnek seçiminde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad D^2 = d^2 / z^2$$

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Popülasyondaki işletme sayısı,

N_h : h’inci tabakadaki işletme sayısı,

S_h^2 : h’inci tabakanın varyansı,

d : Popülasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini ifade etmektedir.

Örnek hacminin belirlenmesinde % 10 hata payı ile % 95 güven sınırları içerisinde çalışılmıştır. Belirlenen örnek hacminin tabakalara dağıtılmasında $(N_h/N)n$ formülü kullanılmıştır (Yemane, 1967). Yapılan örnekleme işleminin sonucunda 33 işletme ile anket yapılması uygun görülmüştür.

Çalışmada toplulaştırma sonrası verim durumu ve girdi kullanım düzeyi işletme büyüklüklerine göre, üretim desenindeki değişiklikler ise toplulaştırma öncesi ve sonrasına göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Anket yöntemi ile veri toplama aşamasında işletme sahiplerinin toplulaştırma öncesi girdi kullanım miktarlarını hatırlayamadıkları için, girdi kullanım durumu işletme gruplarına göre analiz edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

1. Araştırma Alanının Tarımsal Yapısı

Araştırma alanı, Konya ili Çumra ilçesi Küçükköy’ü kapsamaktadır. Araştırma alanının topografyası düz olup, sulu tarım ağırlıktadır. Bitkisel ve hayvansal üretimin her ikisinin birlikte yürütüldüğü işletmelerde, bitkisel üretime daha fazla yer verilmektedir. Yaklaşık olarak toplam 450 baş sığır ve 3.000 baş koyun olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada köyde traktörü olmayan çiftçi ailesine rastlanmamıştır. Köyün alet makine donanımı yönünden zengin olduğu ve her çiftçi ailesinde en az bir traktör bulunduğu belirlenmiştir. Köyde biçerdöver ve şekerpancarı hasat makinesi gibi maliyet fiyatları yüksek alet ekipmanın birden fazla var olması köyde bulunan çiftçi ailelerinin alım gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun yanında köyde modern tarım ağırlıktadır.

Küçükköy’de arazi toplulaştırılması projesi 1995 yılında uygulanmıştır. Köyde sulama kanalları olmasına rağmen, sulama özel kuyulardan ve drenaj kanallarından yapılmaktadır. Köyde başlıca tarımı yapılan ürünler buğday, fasulye, şekerpancarı ve arpadır. Köyde ortalama işletme genişliği 137 da olup, Konya il ortalaması olan 93 dekarın üzerindedir (Sade ve ark 2003).

2. Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Parsellerin Durumları

Tablo 2’de toplulaştırma öncesi ve sonrası işletmelerin sahip olduğu işletme genişlikleri, ortalama parsel büyüklüğü ve parsel sayısı verilmektedir.

Tablo 2. Parsel Durumları

İşletme grupları (da)	Ortalama işletme genişlikleri (da)		Parsel sayısı (adet)		Değişim (%)	Ortalama parsel bü- yüklüğü (da)		Deği- şim (%)
	Top.	Top.	Top.	Top.		Top.	Top.	
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası		Öncesi	Sonrası	
0-50	35.35	37.29	4.29	1.86	56.65	8.24	20.04	58.89
51-150	99.15	102.67	5.13	2.67	47.96	19.32	38.45	49.76
151-+	230.80	250.00	10.00	4.90	51.00	23.08	51.02	54.77
İşletmeler ortalaması	129.5	137.90	6.57	3.24	50.69	18.22	38.73	52.96

Araştırma alanı olan Küçükköy'de, ortalama işletme genişliği, populasyon ortalaması olan 139 deka-ra yakın bir değer olarak 137,90 da olarak tespit edilmiştir. Toplulaştırma öncesi ortalama işletme genişliği 129,5 da olarak belirlenmiştir. Toplulaştırma sonrası işletme genişliklerinin artış sebebi, taban suyunun yüksekliği nedeni ile tarımsal faaliyet yapılamayan yaklaşık 1.250 da alan ıslah edilerek tarıma elverişli duruma getirilmiştir. Bu araziler çiftçilere dağıtılmıştır. Aynı zamanda toplulaştırmanın yapılması ile birlikte işletmelerin parsel sayısında ve ortalama işletme genişliklerinde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Parsel sayısında meydana gelen ortalama değişim % 50,69 olarak tespit edilmiştir. Ortalama parsel büyüklüğünde ise % 52,96 oranında bir değişim gerçekleşmiştir. Arazi toplulaştırması öncesinde 0-50 da arası işletmelerde ortalama parsel büyüklüğü 8,24 da iken, toplulaştırma sonrasında 20,04 da olarak artmıştır. Değişim oranı ise % 58,89 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3. Toplulaştırma Öncesi Üretim Deseni

İşletme grupları (da)	Nohut		Buğday		Kavun		Ş.pancarı		Arpa		Yem Bitkileri		Toplam	
	da	%	da	%	Da	%	da	%	Da	%	Da	%	da	%
0-50	8,83	25,0	10,60	30,0	3,54	10,0	7,07	20,0	3,54	10,0	1,76	5,0	35,35	100
51-150	26,77	27,0	31,73	32,0	7,93	8,0	17,85	18,0	6,94	7,0	7,93	8,0	99,15	100
151-+	69,24	30,0	36,16	33,0	11,54	5,0	46,16	20,0	16,17	7,0	11,54	5,0	230,80	100
İşletme Ort.	37,12	28,66	42,05	32,48	8,20	6,34	25,0	19,30	9,31	7,18	7,82	6,04	129,50	100

Tablo 4. Toplulaştırma Sonrası Üretim Deseni

İşletme grupları (da)	Buğday		Arpa		Ş.pancarı		Fasulye		Yem Bitkileri		Nadas		Toplam	
	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	Da	%
0-50	17,71	4,749	3,58	9,61	1,71	4,59	8,58	23,0	0	0	5,71	5,31	37,29	100
51-150	39,07	38,05	11,27	10,94	9,00	8,70	35,93	35,0	0,50	0,50	7,0	6,81	102,67	100
151-+	113,36	45,34	15,18	6,08	33,09	13,23	82,27	32,91	1,09	0,44	5,0	2,0	250,0	100
İşletme Ort.	59,30	43,00	10,93	7,92	15,48	11,22	45,58	33,05	0,58	0,42	6,06	4,39	137,90	100

Arazi toplulaştırması yapılmadan önce çalışma alanı olan Küçükköy'de ki üretim deseni Tablo 3'de verilmiştir. Toplulaştırma öncesi Küçükköy'ün üretim desenini işletme ortalaması olarak, nohut % 28,66, buğday % 32,48, kavun % 6,34, şekerpancarı % 19,30, arpa % 7,18, yem bitkileri % 6,04 oranında oluşturmaktadır.

Toplulaştırma sonrası üretim deseni ise Tablo 4'de görüleceği gibi buğday % 43, arpa % 7,92, şekerpancarı % 11,22, fasulye % 33,05, yem bitkileri % 0,42 ve % 4,39 oranında nadas alanından oluşmaktadır. Toplulaştırma öncesi ve sonrası üretim desenini karşılaştırıldığında üretim deseninde ve üretimi yapılan ürünlerin ekim alanında değişiklikler görülmekte-

dir. Diğer işletme gruplarında ise değişim yaklaşık olarak aynı düzeydedir. Ayrıca küçük ölçekli işletmeler (0-50 da) populasyonun % 21,3'ünü, orta ölçekli işletmeler (51-150 da) % 44'ünü, büyük ölçekli işletmeler (151-+ da) % 34,7'sini oluşturmaktadır.

Boever ve ark (1992), Lüksembourg'da 1950-1986 yılları arasında uygulanan arazi toplulaştırma ile birlikte; 2 ha'lık arazi sahiplerinin sayısının 11445'den 3692'ye düştüğünü, aynı zamanda ortalama parsel büyüklüğünün de 12.1 ha'dan, 34.2 ha çıktığı ve drenaj çalışmalarının yapılması ile birlikte ürün miktarında ve kalitesinde artışlar olduğu belirlenmiştir.

3. Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Üretim Deseni

Tablo 3 ve 4'de toplulaştırma öncesi ve sonrası üretim deseni verilmektedir.

Toplulaştırma öncesi üretim deseninde nohut ve kavun yer alırken toplulaştırma sonrasında her ikisinin de üretiminden vazgeçilmiştir. Toplulaştırma öncesi taban suyunun yüksek olması nedeniyle nohut üretimi suya ihtiyaç olmadan normal verimini verebilmektedir. Toplulaştırma sonrası arazi ıslah edilmiş ve taban suyu düşürüldüğü için nohut üretiminde önemli bir verim düşüklüğü meydana gelmiştir. Bu durum, nohut üretiminden vazgeçilmesine neden olmuştur. Aynı zamanda üretimi devam eden ürünlerin ekim alanlarında değişiklikler görülmektedir. Yaklaşık olarak buğdayda % 11 artış görülürken, şekerpancarında % 8 ve yem bitkilerinde % 5 oranında azalma görülmektedir. Yem bitkileri üretiminin azalması hayvan sayısının azalması ile paralel gerçekleşmiştir. Toplulaştırma

sonrası meraların düzensiz ve dağınık hale getirilmesi köydeki hayvan sayısını olumsuz yönde etkilemiştir.

Aynı zamanda toplulaştırma sonrası üretim desenine, fasulye üretimi alınmıştır. Fasulye üretimi toplulaştırma sonrası üretim deseninin % 33'ünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte toplulaştırma sonrası nadasa bırakılan alanlar görülmektedir. Nadasa bırakılan alanlar toplam üretimin desenin % 5'ini oluşturmaktadır. Toplulaştırma sonrası inşası yapılan kaneletlere su verilememesi köyün su sıkıntısı çekmesine sebep olmuştur. Küçükköy'de sulama kanalları inşa edilmiş fakat kanallara su verilememiştir. Bu durum, çiftçiyi drenaj kanallarındaki suyu sulama suyu olarak kullanmaya mecbur etmiştir (Kara ve Şahin, 2001). Çekilen su sıkıntısına paralel olarak, nadas alanı üretim deseninde görülmektedir.

4. Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Verim Durumları

Tablo 5'de toplulaştırma öncesi ve sonrası verim durumları verilmiştir.

Tablo 5. Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Verim Düzeyi

İşletme grupları (da)	Toplulaştırma öncesi			Toplulaştırma sonrası			
	Buğday kg/da	Ş.pancarı kg/da	Arpa kg/da	Fasulye kg/da	Buğday kg/da	Ş.pancarı kg/da	Arpa kg/da
0-50	351,15	6.250	234,75	300,0	343,15	6.100	230,05
51-150	385,50	6.700	270,85	322,50	369,86	6.620	259,84
151-+	400,70	7.305	310,12	369,10	394,66	7.110	300,11
İşletme Ortalaması	383,28	6.806	276,28	333,47	372,46	6.670	266,94

Tablodan görüldüğü gibi yaklaşık olarak buğday veriminde % 3, şekerpancarı veriminde % 2 ve arpa veriminde % 3 oranında azalma görülmüştür.

5. Toplulaştırma Sonrası Arazi Büyüklükleri Arasında Yakıt, İş Gücü Farkları

Tablo 6'da işletme büyüklüklerine göre değişiklik gösteren girdi miktarları verilmiştir.

Toplulaştırmanın yapılması sonrasında ortalama parsel genişlikleri artmıştır. Bu durum yakıt masraflarında ve girdi kullanımında tasarruf sağladığı gibi çalışma saatlerinin azalmasında da etkili olmuştur. Çalışmada toplulaştırma öncesi girdi ve çalışma saatlerinde sağlıklı verilere ulaşılamaması nedeni ile araştırma yapılan yılda elde edilen verilerle küçük (0-50),

Toplulaştırma sonrası kavun ve nohut üretimi yapılmadığı için tabloda yer verilmemiştir. Karşılaştırma, buğday, şekerpancarı ve arpanın verim düzeyleri arasında yapılmıştır. Arazi toplulaştırılmasının yapıldığı bölgelerde yapılan ekonomik analizlerde toplulaştırma sonrası verim artışının meydana geldiği belirtilmiştir. Avusturya ve İsviçre'deki arazi toplulaştırması hizmetleri, ortalama %25 oranında üretim artışı sağlamıştır (Bilgiç, 1964). Ancak tablodan da görüleceği gibi Küçükköy'de yapılan toplulaştırma sonrası verim düşüklüğü görülmüştür. Bunun sebebi yapılan araştırmaya göre köyde toplulaştırma sonrasında su sıkıntısı çekilmesidir. Toplulaştırma öncesi köy arazilerinin arasından geliş güzel akan doğal su kaynaklarının, köyün su ihtiyacını giderdiği belirlenmiştir. Toplulaştırmada yapılan ıslah çalışmalarında (filtreleme çalışmaları) suyun yer altına çekilmesine sebep olmuştur. Toplulaştırma sonrasında inşa edilen sulama kanallarına su verilememesi çiftçiyi özel kuyulara ve drenaj kanallarına yöneltmiştir. Bu şekilde sulama yapmanın maliyeti yüksek olduğu için ürünler yeteri kadar sulanamamakta ve verim düşüklüğü ortaya çıkmaktadır.

orta (51-150), büyük (151-+) işletme grupları karşılaştırılmıştır.

Buğday üretimi için kullanılan yakıt tüketiminde, işletme gurupları arasında önemli değişiklikler görülmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmeler arasında yaklaşık % 12 oranında bir değişiklik söz konusudur. Bu durum şekerpancarı (% 12) ve arpa (%14) için de aynıdır.

Yine aynı şekilde çalışma saatlerinde de küçük, orta ve büyük işletmeler arasında değişiklikler görülmektedir. Bu değişiklikler işletme grupları büyüdükçe parsellerin büyümesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim küçük işletmelerde ortalama parsel genişliği yaklaşık 20da, orta büyüklükteki işletmelerde 38 da, büyük işletmelerde ise 51.02 da olarak tespit edilmiştir.

Tablo 6. İşletme Büyüklüklerine Göre Yakıt ve Çalışma Saatlerindeki Değişim

İşletme grupları (da)	Yakıt (Lt)				Çalışma Süresi (dakika)			
	Buğday	Şeker Pancarı	Arpa	Fasulye	Buğday	Şeker pancarı	Arpa	Fasulye
0-50	5,8	8,9	5,7	6,7	44	68	43	51
51-150	5,1	7,8	4,9	5,9	39	60	37	45
151-+	4,3	6,6	4,3	5,0	33	51	33	38
İşletme Ort.	4,98	7,6	4,87	5,8	38	59	40	44

Taşdemir (2000), yaptığı bir çalışmada parsel sayısının azalması, ortalama parsel alanının genişlemesi, işletme merkezi ile parseller arasındaki mesafenin kısılması, yol standartlarının değişmesi ve parsel

şekillerinin düzelmesi sonucu toprak işleme için gereken birim zaman tüketiminde % 21,70 oranında tasarruf sağlandığını belirtmiştir.

Kutlu (1981), yaptığı bir çalışmada toplulaştırma alanındaki yol planlaması ile yol zamanında % 23 tasarruf sağlandığını belirtmiştir.

6. Toplulaştırma Sonrası Arazi Büyüklükleri Arasında Girdi Kullanım Farkları

İşletme büyüklüklerine göre tohum ve gübrede de değişim söz konusudur. Başka bir ifade ile parsel genişlikleri arttıkça kullanılan girdilerde bir tasarruf

Tablo 7. İşletme Büyüklüklerine Göre Girdi Değişimi

İşletme Grupları (da)	Tohum (kg)			Gübre (kg)			
	Buğday	Arpa	Fasulye	Buğday	Arpa	Fasulye	Şeker pancarı
0-50	32,03	32,86	7,89	30,04	29,98	48,01	95,04
51-150	29,11	30,01	6,76	27,56	27,40	45,44	89,07
151-+	26,41	26,85	6,01	25,45	24,01	44,48	83,14
İşletme Ort.ı	28,83	29,56	6,74	27,38	26,81	45,66	88,36

SONUÇ

Yapılan çalışmada parsellerin, sayılarının azalmasından, genişlemesinden ve şekillerinin düzelmesinden bir takım avantajlar elde edildiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada tarımsal faaliyetlerde yakıt miktarında ve zamanda işletme gurupları arasında önemli değişiklikler görülebilmektedir. Üretim faaliyetine göre değişmekle birlikte ortalama bir dekada % 25 yakıt ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Bu durum tohum ve gübre kullanımı içinde aynıdır. İşletme grupları arasında tohum ve gübre kullanımında yaklaşık olarak % 15 oranın girdi tasarrufu sağlandığı tespit edilmiştir.

Toplulaştırma öncesinde parsellerin % 50'sinin birinci dereceden yolu yok iken toplulaştırma sonrası bütün parseller birinci dereceden yolu kullanılabilir hale getirilmiştir. Bu da köyde araziler üzerinden geçit yüzünden meydana gelecek anlaşmazlıkları gidermesi ve parselde daha hızlı ulaşım açısından önemlidir.

Toplulaştırma öncesi ve sonrası ile işletme grupları arasındaki değişikliğin çiftçi lehine olması parsellerdeki meydana gelen değişimlerden ve yapılan iyileştirme çalışmalarından (drenaj, tesviye, filtreleme, sulama, yol yapımı vb.) kaynaklanmaktadır. Toplulaştırmanın bütün bu olumlu yönleri proje idaresi tarafından proje alanındaki çiftçilerle birebir veya toplu olarak görüşülmelidir. Çiftçilere projenin olumlu yönlerini kabul ettirerek uygulanmasını kolaylaştırmalıdır.

Gerek bu çalışmada gerekse ülke genelinde yapılan diğer çalışmalarda, arazi toplulaştırmasının, tarımın yapısal sorunlarını gidermede bir araç olduğu anlaşılmaktadır. Hem işletme ekonomisi hem de bölge ve ülke ekonomisi açısından arazi toplulaştırmasının girdi tasarrufu, arazi kullanımı gibi bir çok avantajları vardır. Bunun yanında sosyal avantajları da vardır. Arazi toplulaştırmasının bütün bu olumlu yönleri dikkate alınarak ilgili kurumların işbirliği içerisinde gerekli çalışmaları yapması ve en uygun politikayı geliştirmeleri doğru olacaktır.

sağlanmaktadır. Bu durum toplulaştırmayı gerekli kılan en önemli sebeplerin başında gelmektedir. Buğday üretiminde küçük işletmelerde, tohum kullanımı 32,03 kg iken, orta ölçekli işletmelerde 29,11 kg ve büyük işletmelerde 26,41 kg olarak azaldığı tespit edilmiştir. Diğer üretim faaliyetlerinde de, gübre ve tohum kullanımında, işletme büyüklükleri arasında fark görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim 1991. DİE, 1991 Genel Tarım Sayımı Sonuçları, Ankara
- Bilgiç, K., 1964. Arazi toplulaştırması, Zirai Davalarımız Dergisi, Türkiye Mimar ve Mühendisler Odası Birliği Yayınları, Sayı:4, Ankara
- Boever, M., Lapple, EC. 1992. "Land consolidation in Luxembourg" Schriftenreihe-des Bundesministers- für- Ernährung,- Landwirtschaft-und Forsten. Reihe-B, Flurbereinigung
- Çevik, B., ve Tekinel, O., 1988. Sulama projelerinde arazi toplulaştırmasının yeri ve önemi, "Sulama projelerinde arazi toplulaştırması" semineri, DSİ 1. Bölge Müdürlüğü, Bursa
- Güneş, T., Arıkan, R., 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara
- Kara, M. ve Şahin, M., 2001. Çumra'daki bazı arazi toplulaştırma projelerinde toprak tuzluluğundan kaynaklanan arazi değerlendirme sonuçları, Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No:2000/022, Konya
- Kutlu, L., 1981. Arazi toplulaştırmasında yol ve parsel planlaması, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Yayınları, İzmir
- Sade, B. ve Ark., 2003. Konya'da tarla bitleri üretimi, Ulusal 1. Konya Ekonomisi Sempozyumu, Konya
- Taşdemir, N., 2000. Konya ili İçeri Çumra yöresinde tarla içi geliştirme hizmetleri ile birlikte uygulanan arazi toplulaştırılmasının ekonomik analizi, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Konya Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Konya
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey

PORTLAND ÇİMENTOSUNUN OLUŞTURDUĞU TOPRAK AGREGAT STABİLİTESİNE DONMA-ÇÖZÜLME VE SICAKLIĞIN ETKİSİ

Cevdet ŞEKER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü – 42031 Konya

ÖZET

Bu çalışmada, kaymak tabakası problemi bulunan bir toprağa ilave edilen portland çimentosunun oluşturduğu agregatların stabilitesine, donma-çözülmenin etkisi laboratuvar şartlarında araştırılmıştır. Saksılardaki topraklar tarla kapasitesine gelinceye kadar saf su ile ıslatılmış ve 100 günlük inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun 25. ve 100. günlerinde 1-2 mm arası agregatların stabiliteeleri hem donma-çözülme öncesi ve hem de donma-çözülme sonrası yapılmıştır. Tarla kapasitesinde ıslatılan agregatlar beş defa -12°C 'de donma-çözülme çevrimine tabi tutulmuştur. Sonuçta, 25 ve 100 günlük inkübasyon sonunda portland çimentosu ilavesiyle oluşan agregatların ortalama % 59.19 ve % 54.26'sı bozulurken, bu oran kontrol örneğinde % 29.91 ve % 53.68 olmuştur. Ayrıca % 0 ve % 4 oranında portland çimentosu ilave edilen örnekler oda şartlarında, 25, 30, 35, 40, 45 ve 50°C sıcaklıklarda bekletilmiştir. En yüksek agregat stabilitesi (%42.47) 30°C sıcaklık uygulamasında ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kaymak tabakası, agregat stabilitesi, donma-çözülme, sıcaklık.

EFFECT OF FREEZING-THAWING AND TEMPERATURE ON AGGREGATE STABILITY CREATED BY PORTLAND CEMENT

ABSTRACT

In this research, effect of freezing-thawing and temperature on aggregate stability created by portland cement in a crusting soil were investigated under the laboratory conditions. Soil sample in the pots were equilibrated at field capacity water content and left for incubation a hundred days. Aggregate stability of the soil aggregates 1 to 2 mm were determined at 25th and 100th days of incubation before and after the freezing-thawing. The aggregates were packed in plastic cores and equilibrated at field capacity water content subjected to 5 freezing-thawing cycles at -12°C . In the result, while average breakdown ration of the aggregates created by portland cement were 59.19 and 54.26 % at 25 and 100 days of incubation, respectively, breakdown ration of the aggregates in the control sample were 29.92 and 53.68 % at 25 and 100 days of incubation, respectively. In addition, the soil samples treated with 4 % of portland cement and control equilibrated at field capacity water content were incubated at the room condition and 25, 30, 35, 40, 45 and 50°C . The highest aggregate stability value (42.47 %) was measured at 30°C .

Key words: Crusting, aggregate stability, freezing-thawing, temperature.

GİRİŞ

Kaymak tabakası özellikle kurak ve yarı kurak bölge topraklarında, yağış veya sulamayı takip eden hızlı kurumadan sonra oluşmaktadır. Bir kısım toprak agregatları toprak işleme, damlanın kinetik enerjisi, donma-çözülme ve ıslanma-kuruma etkisiyle dağılırlar. Dağılan bu parçacıklar suyun etkisiyle yeniden istiflenerek, toprağın kurumasıyla yüzeyde sıkı bir kabuk tabakası oluştururlar. Oluşan kabuğun özellikleri birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Toprağın tekstürü, organik madde kapsamı, agregat stabilitesi, değişebilir katyonların cins ve miktarı, yüzeyin malçlı olup olmaması, damlanın kinetik enerjisi, sulama suyunun tuz konsantrasyonu ve cinsi bu faktörler arasında sayılabilir (Gerard, 1965; Ferry ve Olsen, 1975; Agassi ve ark., 1981; Hussain ve ark., 1985; Arshad ve Mermut, 1988; Çanga, 1989; Canpolat, 1992; Şeker ve Karakaplan, 1999).

Kaymak tabakası gerek toprak ile atmosfer arasındaki su ve hava hareketini azalttığı, gerekse mekaniki engel oluşturduğu için bitkilerin toprak altı ve toprak üstü aksamlarının gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Domby ve Kohnke, 1956). Kaymak tabakası infiltrasyonu azalttığı için toprakta depolanan su miktarını ve dolayısıyla bitkilere faydalı su oranını düşürür. İnfiltrasyonu azaltarak yüzey akışı artırır ve erozyonun artmasına sebep olur (Hillel

ve Gardener, 1970; Morin ve ark., 1981). Kaymak tabakası çimlenen tohumdan çıkan sürgünlerin toprak yüzeyine ulaşmasını zorlaştırır (Hanks ve Thorp, 1957; Chaudhri ve ark., 1976; Nuttal, 1982; Kumar ve Hazra, 1989).

Toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumunun önlenmesi veya azaltılması ile ilgili olarak birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaların birçoğunda toprakların düşük olan agregat stabiliteeleri artırılarak kaymak tabakası oluşumu önlenmeye çalışılmıştır. Bunun için; bitki artıkları, ahır gübresi, çöp gübresi, kanalizasyon atıkları gibi çeşitli organik materyaller ile fosforik asit, hidroklorik asit, portland çimentosu, çeşitli petrol türevleri ve benzeri materyaller kullanılmıştır (Ahuja ve Swartzendruber, 1972; Hafez, 1974; Lutz ve Haque, 1975; Stivers ve ark., 1977; Gür, 1982; Sönmez, 1982; Berkman, 1986; Diebicki ve Wontroba, 1986; Şeker, 2003).

Bayramın ve Özkan (1989), 0-0.8 mm, 0.8-1.2 mm ve 1.2-2.0 mm arası üç farklı agregat grubunu doyunluk ve 0.5 barlık nem seviyelerine getirerek, -6 ve -18°C sıcaklıklarda 20 kez donma-çözülme çevrimine tabi tutmuşlardır. Bu işlemler neticesinde her iki nem seviyesinde ve her iki donma sıcaklığında da agregat stabilitesinin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.

Silinmiş: yaygın olarak

Çeşitli araştırmacılara yaptıkları çalışmalarda; değişik toprakları farklı nemlerde ve farklı sayılarda donma-çözülme çevrimlerine tabi tutmuşlar, buna göre nem miktarı ve donma çözülme sayısı arttıkça agregat stabilitesinin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir (Benoit, 1973; Lehrs ve ark., 1991 ; Özdemir ve Akgül, 1995) .

Kaymak tabakası oluşumunun önlenmesi ile ilgili olarak yapılan araştırmaların çoğunda toprakların agregat stabiliteyi artırılarak problem giderilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmanın amacı; kaymak tabakası problemi bulunan bir toprağa ilave edilen portland çimentosunun oluşturacağı agregatların stabilitesine, donma-çözülme ve sıcaklığın etkisini belirlemektir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırmada kullanılan toprak örneği Konya ovasındaki, yoğun kaymak tabakası problemi bulunan bir tarım arazinin 0-15 cm derinliğinden alınmıştır (Şeker, 2003). Bu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Siltli tın tekstüre (Aquic Haplocalcides) sahip olan toprağın pH’sı 8.14, EC’si 1.45 dS m^{-1} , organik madde içeriği % 1.89, kireç içeriği % 60, kation değişim kapasitesi 24 cmol kg^{-1} , tarla kapasitesi % 31, agregat stabilitesi % 14 ve kırılma değeri 535 kPa olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Araştırmada kullanılan toprak örneğinin pH, kireç içeriği ve kırılma değeri yüksek, organik madde içeriği ve agregat stabilitesi değerleri ise düşüktür.

Çalışmada kullanılan portland çimentosu Konya Çimento Fabrikasından temin edilmiş olup, beyan edilen bileşimi % 56 CaO, % 25.5 SiO₂, % 6.6 Al₂O₃, % 3 Fe₂O₃, % 2.7 SO₃ ve % 1.3 MgO şeklindedir.

Metod

Araziden getirilen toprak örneği, havada kurutulup 2 mm’lik elekten geçirildikten sonra denemede kullanılmıştır. Fırın kuru ağırlık esasına göre, 18x18 cm ebatlarındaki plastik saksılara, 3000 g toprak örneği doldurulmuştur. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada uygulamalar; kontrol (hiçbir uygulama yapılmamış) ve ağırlık esasına göre % 2, 4 ve 6 oranlarında portland çimentosu karıştırılması şeklinde yapılmıştır.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Tane Büyüklüğü Dağılımı (%)	Bünye	pH**	EC**	Organik	CaCO ₃	KDK	TK	AS	MR		
Kil	Silt	Kum	Sınıfı	(dS m ⁻¹)	Madde (%)	(%)	(cmol kg ⁻¹)	(%)	(%)		
20	64	16	SİL	8.14	1.45	1.89	60	24	31	14	535

* : Analizler 2 mm’den elenmiş topraklarda, üç tekerrürlü olarak yapılmıştır; ** : 1:2.5’luk toprak su karışımında ölçülmüştür; EC; Elektriksel İletkenlik, KDK; Kation Değişim Kapasitesi, TK; Tarla Kapasitesi, AS; Agregat Stabilitesi, MR; Kırılma Değeri.

Mekanik analiz; “Bouyoucos Hidrometresi” yöntemiyle (Day, 1965), tarla kapasitesi; basınç tablası kullanılarak belirlenmiştir (Peters, 1965). Toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerlerinin belirlenmesinde “ıslak eleme” yöntemi kullanılmış ve bunun için Kemper (1965) esas alınmıştır. Deneme topraklarının kırılma değerini saptamada, Richards’ın (1953)

Saksılardaki topraklar tarla kapasitesine gelinceye kadar saf su ile ıslatılmıştır. Saksılar haftada bir tartılarak eksilen ağırlıklar yine saf su ile tamamlanmıştır. Saksı içeriğinin homojenliğini sağlamak ve toprak işleminin mekanik parçalamaya etkisini oluşturmak için her 12 günde bir küçük el küreği ile iyice karıştırılmıştır. İlk ıslatmadan itibaren 25 gün sonra 250 g alt örnek alınmıştır. İnkübasyon işlemlerine yukarıda belirtildiği gibi devam edilmiş, 100 gün sonunda tekrar 250 g ikinci bir alt örnek daha alınmıştır. Alt örnekler hava kurusu ağırlığa geldikten sonra, her bir alt örnekte iki tekerrürlü olarak agregat stabilitesi tayini yapılmıştır. Ayrıca, hava kurusu alt örneklerden ayrılan 1-2 mm arası agregatlar küçük plastik kutulara yerleştirilerek tarla kapasitesinde ıslatılmıştır. Islatılan örnekler – 12 °C’de 24 saat süreyle dondurulduktan sonra 24 saat oda sıcaklığında çözülmeye bırakılmıştır. Donma-çözülme işlemi beş defa tekrarlanarak hava kurusu hale getirilen agregatların stabilitesi ıslak eleme yöntemiyle belirlenmiştir (Kemper, 1965). Böylece, inkübasyonun 25. ve 100. gününde oluşan agregatların stabiliteyi hem donma-çözülme öncesi ve hem de donma-çözülme sonrası belirlenmiştir.

İnkübasyon denemesi sonucunda, % 4’lük portland çimentosu dozunun satabil agregat oluşturmada yeterli olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, çalışmanın ikinci aşamasında % 4 portland çimentosu kullanılarak stabil agregat oluşumuna sıcaklığın etkisi incelenmiştir. Bunun için, fırın kuru ağırlık esasına göre 2 mm’den elenmiş 500 g alt örnekler çapı 30 cm, yüksekliği 4 cm olan dokuz tavaya konmuştur. Bu tavalardan yedisine ağırlık esasına göre % 4 portland çimentosu ilave edilerek karıştırılmıştır. Diğer iki tava ise kontrol olarak kullanılmıştır. Örnekler inkübasyona alınmadan önce damla damla saf su uygulanarak tarla kapasitesine getirilmiştir. Kontrolde ve % 4 portland çimentosu ilave edilen tavalardan bir tanesi sabit ağırlığa gelinceye kadar dış ortamda bırakılmıştır. Dış ortam sıcaklığı 0-10 °C arasında değişmiştir. Diğer tavalardan her biri sırasıyla 25, 30, 35, 40, 45 ve 50 °C sıcaklıklarda sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiştir. İşlem sonunda tüm tavalardaki örnekler 2 mm’lik eleklerden geçirilmiş ve üç alt örnek alınarak agregat stabilitesi tayinleri yapılmıştır.

geliştirdiği ve Reeve (1965) tarafından ayrıntıları verilen kırılma değeri ölçme yöntemi kullanılmıştır. Toprakların pH değerleri 1:2.5’luk toprak-su karışımında (Peech, 1965), elektriksel iletkenlik aleti kullanılarak tayin edilmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954). Organik madde, “Smith Weldon” yöntemi uygulanarak tayin edilmiştir (Allison, 1965). Örnekle-

Silinmiş: METOT

Silinmiş: Metod

rin kireç içerikleri "Scheibler Kalsimetresi" ile belirlenmiştir (Allison ve Moodie, 1965). Örneklerin kation değişim kapasitesi (KDK) "Bower" yöntemine göre belirlenmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff., 1954).

İstatistiksel değerlendirmede, elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş (Minitab, 1995), önemli çıkan değerler arasındaki farkı ortaya koymak için 0.01 önem seviyesinde LSD testi uygulanmıştır (Snedecor ve Cochran, 1980).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Donma ve Çözülmenin Agregat Stabilitesine Etkisi

Materyal ve metod bölümünde anlatıldığı gibi hazırlanan toprak agregatlarının donma-çözülme neticesinde uğradığı değişim ve bu değişimlerin LSD testine göre grupları Tablo 2'de sunulmuştur.

İnkübasyonun 25. gününde kontrol ve portland çimentosu uygulaması sonucu oluşan agregatların donma-çözülme işleminden önemli ölçüde etkilendiği ortaya çıkmıştır. Kontrol örneğinde donma-çözülme işlemi öncesi % 8.19 olan agregat stabilitesi, donma-çözülme işlemi sonucunda % 5.74'e düşmüştür. Donma-çözülme öncesi portland çimentosunun % 2, 4 ve 6 dozlarında ilave edildiği örneklerin agregat stabiliteeleri sırasıyla; % 16.8, 37.64 ve 55.94 olarak ölçülürken, donma-çözülme işlemi sonrası bu örneklerin agregat stabiliteeleri sırasıyla; % 7.21, 12.12 ve 25.03'e düşmüştür. Donma-çözülme işlemi agregat stabilitesi değerlerini hem kontrol örneğinde ve hem de portland çimentosu ilave edilen örneklerde önemli ölçüde azaltmıştır. Kontrol örneğinde bozulan agregatların oranı % 2.45 iken, % 6 dozunda portland çimentosu ilave edilen örnekte bozulan agregatların oranı % 30.91 olmuştur. İlave edilen portland çimen-

tosunun miktarı arttıkça donma-çözülme sonucu bozulan agregatların miktarı da artmıştır. Donma-çözülme sonucu agregatların bozulma oranı kontrol örneğinde % 29.91 olarak hesaplanırken, portland çimentosunun % 2, 4 ve 6 oranlarda karıştırıldığı örneklerde agregatların bozulma oranları ise sırasıyla; % 55.16, 67.80 ve 55.26 olarak hesaplanmıştır. Portland çimentosu uygulamalarından hesaplanan ortalama agregat stabilitesi bozulma oranı % 59.19 olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2'den görüldüğü gibi, inkübasyonun 100. gününde kontrol ve portland çimentosu uygulaması sonucu oluşan agregatların donma-çözülme işleminden önemli ölçüde etkilendiği ortaya çıkmıştır. Kontrol örneğinde donma-çözülme işlemi öncesi % 5.16 olan agregat stabilitesi, donma-çözülme işlemi sonucunda % 2.39'a düşmüştür. Donma-çözülme öncesi portland çimentosunun % 2, 4 ve 6 oranlarında ilave edildiği örneklerin agregat stabiliteeleri sırasıyla; % 12.75, 34.19 ve 55.02 olarak ölçülürken, donma-çözülme işlemi sonrası bu örneklerin agregat stabiliteeleri sırasıyla; % 5.43, 10.86 ve 34.59'a düşmüştür. Donma-çözülme işlemi agregat stabilitesi değerlerini hem kontrol örneğinde ve hem de portland çimentosu ilave edilen örneklerde önemli ölçüde azaltmıştır. Kontrol örneğinde bozulan agregatların oranı % 2.77 iken, % 6 dozunda portland çimentosu ilave edilen örnekte bozulan agregatların oranı % 20.43 olmuştur. Donma-çözülme sonucu agregatların bozulma oranı kontrol örneğinde % 53.68 olarak hesaplanırken, portland çimentosunun % 2, 4 ve 6 oranlarda karıştırıldığı örneklerde agregatların bozulma oranları sırasıyla; % 57.41, 68.24 ve 37.14 olarak hesaplanmıştır. Portland çimentosu uygulamalarından hesaplanan ortalama agregat stabilitesi bozulma oranı ise % 54.26 olmuştur.

Tablo 2. Portland Çimentosu İlavesinden 25 ve 100 Gün Sonra Ölçülen Agregat Stabilitesine Donma-çözülmenin Etkisi*

25 Günlük inkübasyon sonunda ölçülen AS					100 Günlük inkübasyon sonunda ölçülen AS				
PÇ Dozu (%)	DÇ öncesi AS (%)	DÇ sonrası AS (%)	DÇ sonucu BAS (%)	DÇ sonucu ASBO (%)	DÇ öncesi AS (%)	DÇ sonrası AS (%)	DÇ sonucu BAS (%)	DÇ sonucu ASBO (%)	
0	8.19Ad	5.74Bd	2.45	-29.91	5.16Ad	2.39Bd	2.77	-53.68	
2	16.08Ac	7.21Bc	8.87	-55.16	12.75Ac	5.43Bc	7.32	-57.41	
4	37.64Ab	12.12Bb	25.52	-67.80	34.19Ab	10.86Bb	23.33	-68.24	
6	55.94Aa	25.03Ba	30.91	-55.26	55.02Aa	34.59Ba	20.43	-37.13	
Ortalama				-59.19**				-54.26**	

* : $P < 0.01$; ** : Portland çimentosu uygulamalarının ortalaması; PÇ; Portland çimentosu, DÇ; Donma-çözülme, AS; Agregat stabilitesi, BAS; Donma-çözülme sonucu bozulan agregatların stabilitesi (DÇ öncesi AS-DÇ sonrası AS), ASBO; Agregat stabilitesi bozulma oranı (DÇ öncesi AS-DÇ sonrası AS/DÇ öncesi AS x 100); A-B; Büyük harfler satırın LSD grubunu göstermektedir a-c; Küçük harfler sütünün LSD grubunu göstermektedir.

Sonuçlardan da görüleceği gibi; portland çimentosu uygulaması inkübasyonun 25. ve 100. günlerinde ölçülen agregat stabilitesini önemli ölçüde artırmıştır. Bu artış, portland çimentosu dozundaki artışa paralel olmuştur. Yirmi beş günlük inkübasyon sonunda portland çimentosu ilavesiyle oluşan agregatların ortalama % 59.19'u bozulurken, bu oran kontrol örneğinde % 29.91'de kalmıştır. Yüz günlük inkübasyon

sonunda portland çimentosu ilavesiyle oluşan agregatların ortalama % 54.26's bozulurken, bu oran kontrol örneğinde % 53.68'de kalmıştır. Portland çimentosu uygulamaları ile oluşan agregatların yarıdan fazlası donma-çözülme işlemi sonucu bozulurken, özellikle 25 günlük inkübasyon sonundaki kontrol örneğinde bu oran daha düşük seviyede bulunmuştur. Bilindiği üzere, su donduğu zaman hacminde artış

meydana gelmekte, bu olay kapalı ortamlarda gerçekleşiyorsa yüksek basınçlara neden olmaktadır. Toprak agregatları içerisindeki su da donduğu zaman oluşan basınç nedeniyle büyük agregatlar daha küçük agregatlara bölünürler. Bu durum çimentonun oluşturduğu agregatlarda da ortaya çıkmıştır. Sonuçlar literatürler ile uyum içerisinde (Benoit ve Bornstein, 1970; Benoit, 1973; Bayramin ve Özkan, 1989; Lehrsich ve ark., 1991; Özdemir ve Akgül, 1995).

Farklı Sıcaklıkların Portland Çimentosunun Agregat Oluşturmasına Etkisi

Materyal ve metod bölümünde anlatıldığı gibi farklı sıcaklık değerlerine sahip ortamlarda % 0 ve 4 oranlarında portland çimentosu ilavesiyle oluşan agregatların, agregat stabilitesi değerleri ve bu değerlerin LSD testine göre grupları Tablo 3'de sunulmuştur.

Agregat stabilitesi değeri en yüksek olarak % 52.47 ile 30 °C sıcaklık uygulamasında ölçülmüştür. Bunu, aralarında istatistiksel olarak fark olmayan 25 ve 40 °C sıcaklık uygulamaları izlemiştir. Bu sıcaklıklarda ölçülen agregat stabilitesi değerleri sırasıyla; % 37.13 ve % 34.10 olmuştur. Üçüncü grupta ise 35 °C,

Tablo 3. Farklı Sıcaklık Değerlerinin Portland Çimentosunun Oluşturduğu Agregatların Stabilitesine Etkisi*

Sıcaklık (°C)	DŞ	DŞ	25	25	30	35	40	45	50
PÇ dozu (%)	0	4	0	4	4	4	4	4	4
AG (%)	3.29c	25.41b	3.66c	37.13ab	52.47a	30.20b	34.10ab	26.60b	26.50b

* : p<0.01.;PÇ; Portland çimentosu, AG; Agregat stabilitesi, DŞ; Dış ortam sıcaklığı (0-10 °C).

KAYNAKLAR

Agassi, M., Shainberg, I. ve Morin, J., 1981. Effect of electrolyte concentration and soil sodicity on the infiltration rate and crust formation. *Soil Science Society of American Journal*, 45, 848-851.

Ahuja, L.A. ve Swartzendruber, D., 1972. Effects of Portland cement on soil aggregation and hydraulic properties. *Soil Science*, 114, 359-366.

Allison, L.E., 1965. Organic carbon. In: *Methods of Soil Analysis, Part II*, (ed C.A. Black), pp. 1367-1378. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Allison, L.E. ve Moodie C.D., 1965. Carbonate. In: *Methods of Soil Analysis, Part II*, (ed C.A. Black), pp. 1379-1396. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Arshad, M.A. ve Mermut, A.R., 1988. Micromorphological and physico-chemical characteristics of soil crusting types in Northwestern Alberta. Canada. *Soil Science Society of American Journal*, 52, 724-729.

Bayramin, M. ve Özkan, İ., 1989. Donma ve çözülmenin toprak agregasyonuna ve hidrolik iletkenliğe etkileri. Toprak İlimi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın no:5, 4-1: 4-9.

45 °C, 50 °C ve DŞ (% 4 PÇ) uygulamaları yer almıştır. Bu uygulamaların agregat stabilitesi değerleri sırasıyla; % 30.20, % 26.60, % 26.50 ve % 25.41 olarak ölçülmüştür. Son grubu ise 25 °C (% 0 PÇ) ve DŞ (% 0 PÇ) uygulamaları oluşturmuştur. Son grubun agregat stabilitesi değerleri sırasıyla; % 3.66 ve 3.29 olarak ölçülmüştür (Tablo 3).

Buradan da anlaşılacağı üzere; portland çimentosu uygulamaları ile topraklarda agregatlaşma sağlanmak istendiğinde bunun için en uygun sıcaklığın 30 °C olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, 25 °C ve 40 °C sıcaklıklarda da agregatlaşmanın önemli artış gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak; agregat stabilitesi düşük olan bir toprağa farklı dozlarda ilave edilen portland çimentosu agregat stabilitesinde önemli artışlar meydana getirmiştir. Oluşan bu agregatların yaklaşık yarısı donma-çözülmeye dayanmıştır. Portland çimentosu ilavesiyle oluşan agregatlar 100 günlük inkübasyon sonunda da stabilitelelerini sürdürmüştür. Dolayısıyla, portland çimentosunun oluşturacağı agregatlar toprakta uzun süre kalabilecek niteliktedir. Bunun arazi çalışmalarıyla belirlenmesi gerekmektedir.

Berkman, A., 1996. Topraklarda kaymak tabakası oluşumunu ve kaymak sertliğini etkileyen faktörlerin laboratuvar koşullarında araştırılması. Toprak İlimi Derneği 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Adana, 4, 18-29.

Benoit, G.R. ve Bornstein, J., 1970. Freezing and thawing effect on drainage. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 34, 551-557.

Benoit, G.R., 1973. Effect of freezing-thaw cycles on aggregate stability and hydraulic conductivity of three soil aggregate sizes. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 37, 3-5.

Canpolat, M.Y., 1992. Toprağa Organik Materyal İlavesinin Toprağın Organik Maddesi, Agregat Stabilitesi ve Geçirgenliği Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 23 (2), 113-123.

Chaudhri, K.G., Brown, K.W. ve Holder, C.B., 1976. Reduction of crust impedance to simulated seedling emergence by the addition of manure. *Soil Science*, 122, 216-22.

Çanga, M.R., 1989. Yoğun yapay yağışın üst toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisi. Toprak İlimi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın No:5.

Day, P.R., 1965. Particle fractionation and particle-size analysis. In: *Methods of Soil Analysis, Part I*,

Silinmiş: Kaymak

Silinmiş: Tabakası

Silinmiş: Oluşumunu

Silinmiş: Kaymak

Silinmiş: Sertliğini

Silinmiş: Etkileyen

Silinmiş: Laboratuvar

Silinmiş: Koşullarında

Silinmiş: Araştırılması

Silinmiş: Toprağa

Silinmiş: İlavesinin

Silinmiş: Toprağın

- (ed C.A. Black), pp. 545-566. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Diebicki, R. ve Wontroba, J., 1986. Mechanical resistance of surface crust of soil fertilized with different organic waste products. In: F. Callebaut, D. Gariels and M. Boodt (Editors), *Assessment of Soil Surface Sealing and Crusting*. Flanders Research Centre for Soil Erosion and Soil Conservation. Ghant, Belgium, pp. 194-201.
- Domby, C.W. ve Kohnke, H., 1956. The influence of soils crusts on gaseous diffusion. *Soil Science Society of American Proceedings*, 20, 1-5.
- Ferry, D.M. ve Olsen R.A., 1975. Orientation of clay particles as it relates to crusting of soil. *Soil Science*, 120, 367-375.
- Gerard, C.J., 1965. The influence of soil moisture soil texture drying conditions and exchangeable cations on soil strength. *Soil Science Society of American Proceedings*, 29, 641-645.
- Gür, K., 1982. Mus ve Van yöresi topraklarında mantar (Mikro fungus) dağılımı ve bunlardan *Aspergillus versicolor* ile *Penicillium Chrysogenum*'un toprakların agregat stabilitesi ve kırılma değeri üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., (Yayımlanmamış), Erzurum
- Hafez, A.A.R., 1974. Comparative changes in soil physical properties induced by admixtures of manures from various domestic animals. *Soil Science*, 118, 53-59.
- Hanks, R.J. ve Thorp, F.C., 1957. Seedling emergence of wheat grain sorghum and soybeans as influenced by soil crust strength and moisture contents. *Soil Science Soc. of American Pro.*, 21, 357-359.
- Hillel, D. ve Gardener, W.R., 1970. Transient infiltration into crust topped profiles. *Soil Sc.*, 109, 69-70.
- Hussain, S.M., Smillie, G.W. ve Collins, J.F., 1985. Laboratory studies of crust development in Irish and Iraqi soils. II. Effects of some physico-chemical constituents on crust strength and seedling emergence. *Soil and Tillage Res.*, 6, 123-138.
- Kemper, W.D., 1965. Aggregate stability. In: *Methods of Soil Analysis, Part I*, (ed C.A. Black), pp. 511-519. American Soc. of Agronomy, Madison, WI.
- Kumar, A. ve Hazra, C.R., 1989. Quantification of direct and indirect influence of soil management practices on seedling emergence of cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba*) under dryland condition. *Annals of Agricultural Research*, 10, 262-269.
- Lehrsch, G.A., Sojka, R.E., Carter, C.L., Jolley, P.M., 1991. Freezing effect on aggregate stability affected by texture, mineralogy and organic mater. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 56, 1401-1406.
- Lutz, J.F. ve Haque, I., 1975. Effects of phosphorus on some physical and chemical properties of clays. *Soil Science Society of American Proceedings*, 39, 33-36.
- Minitab., 1995. Minitab Reference Manuel (Release 7.1), Minitab Inc., State Coll. PA, 16801, USA.
- Morin, J., Benyamini, Y. ve Michaeli, A., 1981. The dynamics of soil crusting by rainfall impact and the water movement in the soil profile. *Journal of Hydrology*, 52, 321-335.
- Nuttal, W.F., 1982. The effects of seedling depth soil moisture regime and crust strength on emergence of rape cultivars. *Agronomy J.*, 74, 1018-1022.
- Özdemir, N. ve Akgül, M., 1995. Donma ve çözülmenin toprağın strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 19, 429-435.
- Peech, M., 1965. Hydrogen-ion activity. In: *Methods of Soil Analysis, Part II*, (ed C.A. Black), pp. 914-926. American Soc. of Agronomy, Madison, WI.
- Peters, D.B., 1965. Water availability. In: *Methods of Soil Analysis, Part I*, (ed C.A. Black), pp. 279-285. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Reeve, R.C., 1965. Modulus of Rupture. In: *Methods of Soil Analysis. Part I* (Black, C.A., ed.), American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA, 466-671.
- Richards, L.A., 1953. Modulus of rupture as an index of surface crusting of soil. *Soil Science Society of American Proceedings*, 17, 321-323.
- Snedecor, G.W. ve Cochran, W.G., 1980. *Statistical Methods*, (7th Edition) Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Sönmez, K., 1982. Van yöresi topraklarında fosforik asit, triple süperfosfat ve ahır gübresinin agregasyon, agregat stabilitesi ve kırılma değeri üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., (Yayımlanmamış), Erzurum
- Stivers, R.K., Swartzendruber, D. ve Nyquist, W.E., 1977. Portland cement as a soil amendment for corn and soybeans. *Agronomy Journal*, 69, 961-964.
- Şeker, C., 2003. Effects of selected amendments on soil properties and seedling emergence of wheat seedling. *Can. J. Soil Sci.* 83: 615-321.
- Şeker, C., ve Karakaplan, S., 1999. Relationships of modulus of rupture to soil properties in Konya plain. *T. Journal of Agriculture and Forestry*, 29, 183-190.
- U.S. Salinity Laboratory Staff., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soil. *Agricultural Handbook*, No:60.

BİTKİ HASTALIKLARINA DAYANIKLILIKTA FENOLİKLERİN ROLLERİ

Nuh BOYRAZ

Barış SÜREL

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs /Konya

ÖZET

Bir hidroksil grubunu içeren aromatik bir halkaya sahip geniş bir madde gurubuna fenolik bileşikler denilmektedir. Karbohidratlar, antifungal, antibakteriyel ve antiviral aktiviteler gösteren fenoliklerin köküdürler. Bunların yüksek konsantrasyonları spor çimlenmesini ve fungusların gelişimini engellerler. Fenoliklerin toksisitesi bunların yapısına bağlı olarak değişiklik gösterir ve genel olarak o-dihidroksi fenolikler yüksek oranda toksiktirler. Bazı fenolikler fungal enzimlerin üretimini inhibe eder ve patojenler tarafından üretilen enzimlerin aktivitesini durdururlar. Fenolikler patojenler tarafından toksin üretimini bastırır veya bunların ürettiği toksinleri detoksife ederler.

Kateşol, protokateşuik asit, klorojenik asit, umbelliferon, skopoletin, kateşin, gallokateşin, isokersetin, metoksihidrokinon, avenasin, arbutin, hordatın, sitosterol, floridzin glukosid, tomatın, tuliposid, metosimellin, falkarinol ve antosiyaninler gibi belirli fenoliklerin bazı spesifik direnç etkileşimleri ile ilişkili oldukları gözlemlenmiştir. Oksitlenmiş fenolikler, fenoliklerden daha toksiktir ve oksidasyon polifenol oksidaz yada peroksidaz aracılığıyla gerçekleştirilir. Bundan dolayı, bu enzimlerin artan aktivitesinin hastalığa karşı dirençle ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Bitkilerin fenol metabolizmalarını değiştirmek suretiyle hastalıklarla mücadele için bir çok girişimde bulunulmuş ve bazı başarılı sonuçlar alınmıştır. Fenolikler aynı zamanda fitotoksik de olduklarından, yüksek konsantrasyonlarda yapraklara uygulanmaları mümkün değildir. Fenollerin sulama suyuyla birlikte uygulanması teşvik edici sonuçlar vermiştir. Etilen, gibberellik asit veya şeker püskürtme yada potasyum uygulaması fenoliklerin sentezlenmesini artırmış ve hastalıklara karşı direnç sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık, fenolikler, hastalık

ROLES OF PHENOLICS IN PLANT DISEASES RESISTANCE

ABSTRACT

A wide range of substances possessing an aromatic ring bearing a hydroxyl substituent are called phenolic substances. Carbohydrates are the precursors of phenolics, which show antifungal, antibacterial, and antiviral activities. At high concentrations they inhibit spore germination and growth of fungi. Toxicity of phenolics varies depending upon their structure and, in general, o-dihydroxy phenolics are highly toxic. Some phenolics inhibit the production of fungal enzymes and inactivate the enzymes produced by the pathogens. Phenolics may suppress toxin production by the pathogens or detoxify the toxins produced by them.

Specific phenolics such as catechol, protocatechuic acid, chlorogenic acid, umbelliferone, scopoletin, catechin, gallocatechin, isoquercetin, methoxyhydroquinone, avenacin, arbutin, hordatine, sitosterol, phloridzin glucoside, tomatine, tuliposide, methoxymellein, falkarinol, and anthocyanins have been observed to be involved in specific resistant interactions. Oxidized phenolics are more toxic than the phenolics and the oxidation is carried out by polyphenol oxidase or peroxidase. Hence, increased activity of these enzymes has been shown to be related to disease resistance.

Many attempts have been made to control the diseases by altering the phenol metabolism of plants, but some attempts have resulted in success. Since phenolics are phytotoxic also, foliar application at high concentration is not possible. Applications of phenols in irrigation water has given encouraging results. Spraying of ethylene or gibberilic acid or sugars, or application of potassium has increased the synthesis of phenolics and induced resistance.

Key Words: Resistance, phenolics, disease

GİRİŞ

İlk insanlar tarım hayatına geçip tarımla uğraşmaya başlamalarıyla beraber, bitkiler ve bitkilere değişik şekillerde zarar veren hastalık etmenleri arasındaki yakın ilişkilerle ilgilenmişlerdir. Bu yakın ilişki bazen hastalık salgınlarının ortaya çıkarak tüm ürünün kullanılamayacak duruma gelmesine ve bunun sonucunda da birçok insanın yaşamını yitirdiği kıtlıkların görülmesine neden olmuştur. Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde, bitkilerin hastalıklardan korunması daha da önemli bir konu haline gelmiştir. Bitkileri hastalık etmenlerinin vereceği zarardan korumak için pek çok yöntem kullanılmasına rağmen, hastalıklar halen kültür bitkilerini tehdit edici boyuttadırlar. Özellikle yoğun monokültür tarımın yaygın olarak yapıldığı yerlerde hastalıkların verdiği zararlar daha da büyük boyutlara ulaşmaktadır. Bazı durumlarda kültür bitkilerinin ıslahında aynı ya da benzer genetik materyalin kullanılması tüm ürünü hastalığa dayanıksız hale getirerek, zararın daha da artmasına

neden olmaktadır. Hastalıklardan dolayı ortaya çıkan ürün kayıplarının dünyadaki toplam ürünün yaklaşık % 12'si civarında olduğu sanılmaktadır. Bu kaybın parasal olarak yıllık değeri 42 milyar dolar civarındadır. Hastalıklar sadece ürün miktarını düşürmekle kalmazlar, aynı zamanda ürünün kalitesinde etkilemektedirler. Bazı funguslar tarafından salgılanan ve insan ve hayvan sağlığı için son derece zararlı olan toksinlerde ürünlerin satışında çok büyük engel teşkil etmektedirler (Kazan ve Gürel, 2001).

Hastalıkların yaptığı zararları önlemek için pek çok durumda kimyasallar kullanılsa da bitki hastalıklarının oluşturacağı zarar tamamen önlenemez. Üstelik kimyasalların kullanımı, hem ürün maliyetini artırması hem de çevreye ve diğer canlılara verebileceği olası zararlar yüzünden her geçen gün kısıtlanmaktadır. İşte hastalıkların neden oldukları ürün kayıplarını azaltmak ve minimum seviye düşürerek bitkilerden optimal bir şekilde faydalanmak için hastalıklarla mücadele için

kimyasal mücadeleye alternatif olarak hastalıklara dayanıklı bitki kullanımına yer verilmelidir.

Bilindiği gibi birçok bitki türü bazı hastalıklara karşı doğal dayanıklılık gösterir. Genelde, bir bitkide hastalık oluşturabilen bir etmen başka bir bitkide bir hastalık oluşturmayabilir. Bu durum genel dayanıklılık olarak adlandırılır. Genel dayanıklılık genetik olarak karmaşık bir mekanizmaya sahiptir. Bu tip dayanıklılık genelde uzun ömürlüdür. Patojen popülasyonlarındaki olası değişimler konukçu olmayan bitkide hastalık oluşumuna neden olmaz. Genel dayanıklılığın mekanizması birçok durumda, bitkinin patojen sporlarının gelişmesini, hücre ve dokuları enfekte etmesini önleyici olmasından kaynaklanır. Bitkideki kütikula, hücre duvarının yapısı, fenolik bileşiklere ya da hastalık etmeni tarafından uyarılabilecek bir savunma sistemine sahip olması, o bitkinin hastalığa dayanıklı olmasına neden olur. İşte bitkileri hastalıklara karşı

Tablo 1. Bitkilerde Bulunan Fenolik Bileşikler

FENOL GRUBU	İLGİLİ FENOLLER
C₆ Basit fenoller	fenol, kateşol, hidroksişinon, floroglukinol ve pirogallol
C₆-C₁ Fenolik asitler	<i>p</i> -hidroksibenzoik, protokateşik, vanilik, gallik, siringik, salisilik, <i>o</i> -pirokateşik ve gentisik asitler
C₆-C₃ Sinamik asitler ve ilgili bileşikler	α -kumarik, sinamik, kafeik, ferulik ve sinapik asitler
C₆-C₂ Acetofenonlar ve fenilasetik asitler	2-hidroksifenilasetik asit, 4-hidroksifenilasetik asit, 2-hidroksiasetofenonlar ve 4-hidroksiasetofenonlar
C₆-C₃ Kumarinler, isokumarinler ve kromonlar	umbelliferon, kumarin, bergenin, hidrangenol, engranin, fraksetin, isofraksetin, furokromonlar ve dafnetin
C₁₅ Flavonlar	apigenin, luteolin ve trisin
C₁₅ Flavononlar	pinosebrin, naringenin, eriodiktiol ve strobopinin
C₁₅ Isoflavonlar ve isoflavonoidler	genistein, daidzein, orobol, ferreirin ve equol
C₁₅ Flavonoller, dihidroflavonoller ve ilişkili bileşikler	kamferol, kersetin, kersetajetin, mirijetin, isoramnetin ve gossipetin
C₁₅ Antosiyanidinler	pelargonidin, sianidin, feonidin, petunidin ve malvidin
C₁₅ Kalkonlar, auronlar ve dehidrokalkonlar	butein, sulfuretin ve leptosidin
C₃₀ Biflavoniller	Amentoflavon, karioflavone ve isoginjetin
C₆, C₁₀ ve C₁₄ Quinonlar	dimethoksibenzoquinone, naftoquinonlar ve antroquinoneler
C₁₈ Betasianinler	Betanidin

Çeşitli bitki dokularının da gözlenen en yaygın fenolikler ise kumarin, umbelliferon, skopoletin, *p*-hidroksisünamik asit, klorojenik asit, siringik asit ve sinapik asittir.

Fenoliklerin Biyosentezi

Fenoliklerin kökü karbohidratlardır. Fosfenol piruvik asit, glikolitik yolla D-eritros fosfat ile birleşerek pentos fosfat devresiyle 5-dehidroquinik asite dönüşür. Bunu klorojenik asit vasıtasıyla sağlar. 5-dehidroquinik asit, 5-dehidroşikimik asit şekline dönüşürken protokateşik asit ve gallik asit oluşur. 5-dehidroşikimik asit şikimik asit şekline dönüşürken

dayanıklı kılan mekanizmalardan biride bitkilerdeki fenolik bileşiklerin varlığı, bunların enfeksiyon sonrası miktarları ve aktivasyonlarındaki artışları ile oksidasyon ürünlerinin daha yüksek toksik etkiye sahip olmaları bunların bitki hastalıklarına karşı dayanıklılıktaki rollerini daha ön plana çıkarmaktadır ve bunların bu özelliklerinden dolayıda dayanıklılıktaki rolleri ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bu derlemede fenoliklerin bitki hastalıklarına karşı dayanıklılıktaki rolleri açıklanmaya çalışılmıştır.

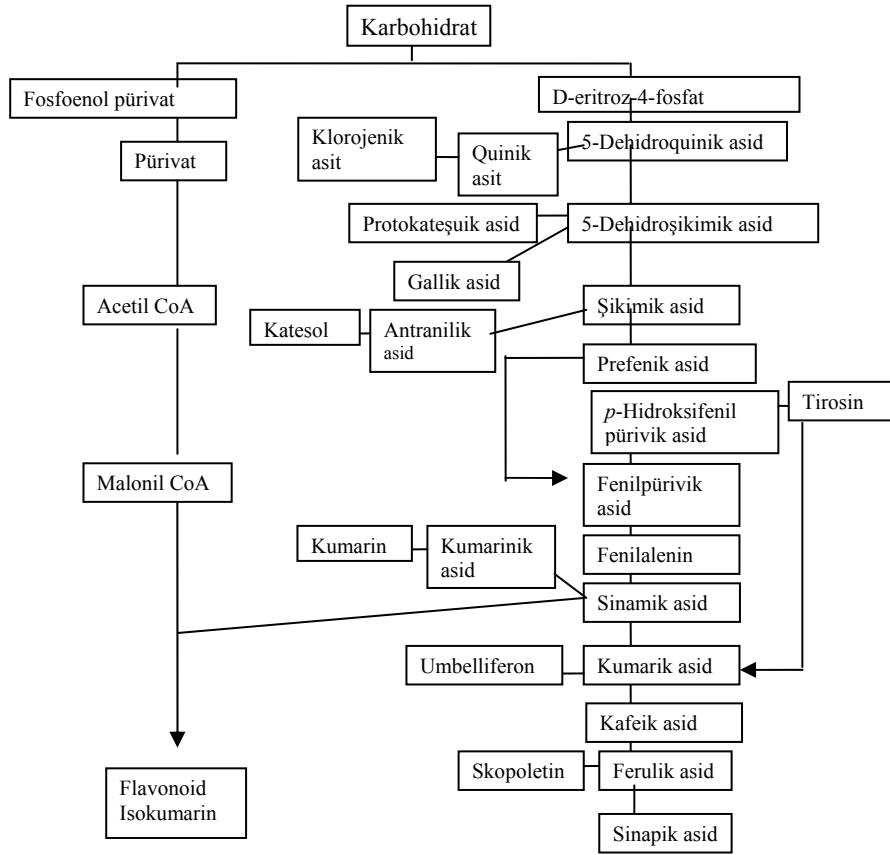
Bitkilerdeki Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler; flavonoidler, fenolik quinonlar, lignanlar, kantonlar, depsidonlar, ligninler, melaninler, tanenler, glikozidler, fenolik asitlerin şeker esterleri, hidroksisünamik asitin esterleri ve kumarin türevlerini içermektedir. Harborne (1964)'e göre bitki fenolleri 14 grup altında toplanmışlardır (Tablo 1).

anthranilik asit ve kateşol sentezlenir. Şikimik asit, preferik asit şekline dönüşürken *p*-hidroksifenil piruvik asit veya fenilpiruvik asit şekline dönüşür. Tirosin *p*-kumarik ürünlerini vermesine rağmen fenilalanin sinamik asit ürünlerini verir.

Sinamik asit art arda gelen, *p*-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit ve sinapik asit şekline dönüşür. Kumarik asit, umbelliferon ürününü verirken, ferulik asitten skopoletin meydana gelir.

Acetyl Co-A, malonil Co-A şekline dönüşürken sinamik asit ilave edilmesiyle beraber çeşitli flavonoidler ve isokumarinler oluşur (Şekil1).



Şekil 1. Fenoliklerin biosentezi (Harborne, 1964)

Hastalık Etmenlerine Karşı Fenoliklerin Etki Mekanizmaları

Fenolikler iyi bilinen fungitoksik ve antibakterial maddelerdir. Oksitlenmiş fenolikler virüsleri bile inaktive edebilirler. Fenoller bitki hastalıklarına karşı farklı şekillerde antimikrobial etkide bulunurlar ve bu etkileri fenol gruplarına göre de değişkenlik gösterebilir. Fenoliklerin bugüne kadar saptanan etki mekanizmaları 6 grup altında toplanmaktadır. Bunlar:

1. Fenoliklerin Hastalık Etmenlerinin Spor Çimlenmesine Olan Etkileri

Fenoliklerin hastalık etmenlerinin spor çimlenmesine etkileri üzerine bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Vidhyasekaran (1975) kateşol, resorsinol, ve pirogallol gibi fenolikleri 100,500 ve 1000 ppm dozlarında test ettiğinde *Helminthosporium nodulosum*'un spor çimlenmesini engellemediğini rapor ederken Gayed ve Rosa (1975) klorojenik asitin 1000µg/ml dozunda *Thielaviopsis basicola*'nın spor çimlenmesinde azalma gözlemlenmişler ve çimlenen spor oranını % 11 olarak tespit etmişlerdir. Ancak 1,10 ve 100µg/ml klorojenik asit dozlarında ise kontrole göre spor çimlenmesinde önemli bir fark bulamamışlardır. Klorojenik asitin değişik konsantrasyonlarında *Verticillium albo-atrum*'un spor çimlenmesini engellemediği gözlenmiş, bununla beraber protokateşuik

asit ve kateşol *Colletotrichum circinans*'ın spor çimlenmesini, kafeik, *p*-kumarik, ferulik, klorojenik ve vanilik asit ise 100,250, ve 500 ppm dozlarında *Diplodia zea*'nın spor çimlenmesini engellemişlerdir (Patil ve ark., 1964; Walker ve Stahman, 1955; Dabler ve ark., 1969). Yapılan bu çalışmaların sonuçlarına göre, fenoliklerin spor çimlenmesine etkilerinin fenolik bileşiğin türü, dozu ve mikroorganizmanın türüne göre değişkenlik gösterebileceğini söyleyebiliriz.

2. Hastalık Etmenlerinin Gelişimine Fenoliklerin Etkisi

Verticillium albo-atrum'un gelişimine değişik fenolik bileşiklerinin etkilerinin denendiği çalışmada üç isomerik dihidroksibenzenin (kateşol, resorsinol ve hidroquinon) *ortho* durumundaki hidroksil grupları ile kateşolün fungus gelişimini daha çok engelleyici etkiye sahip olduğu, dihidroksibenzenin *meta* isomeri olan resorsinolün ise fungus gelişiminde herhangi bir etkiye sahip olmadığı, *para* isomeri olan, hidroquinonun ise gelişmeyi oldukça engellediği, fakat kateşol kadar etkili olmadığı saptanmıştır (LeTourneau ve ark., 1957). Yine aynı araştırmacılar pirogallol'un fungusa karşı en toksik fenolik bileşik olduğunu ve $1 \times 10^{-4} M$ da fungus gelişimini tamamen engellediğini, ancak pirogallol'un 5 pozisyonuna bir karboksil grubun eklenmesiyle oluşan gallik asitin pirogallol'un *Verticillium albo-atrum*'a karşı olan

inhibasyon etkisini oldukça azalttığını gözlemlemiştir. Aynı şekilde Kateşol'un hidroksil grubunun değişmesiyle oluşan salisilik asitin kateşolün fungitoksik etkisini oldukça azalttığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışma kapsamında quinonların daha çok inhibitör etkiye sahip oldukları, bunlardan *p*-benzoquinonun $5 \times 10^{-3} M$ de inhibitör etki gösterdiği, *p*-benzoquinon'a 4 klorin atomunun eklenmesiyle oluşan tetrakloro-benzoquinonun ise *p*-benzoquinon'un toksisitesini biraz değiştirdiği, 1,4-naftoquinonun da inhibitör etkiye sahip olduğu ve $2 \times 10^{-5} M$ de fungus gelişimini önemli oranda baskıladığı, iki klorin atomunun 1,4- naftoquinon'a eklenmesiyle oluşan 2,3-dikloro-1,4-naftoquinon'un fungusun gelişimini engellemede ilave etki meydana getirdiği ve $2 \times 10^{-6} M$ da fungus gelişimi tamamen önlediği rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonuçlarına göre fenoliklerin fungitoksik etkilerinin bunların yapılarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Srinivasan ve Narasimhan (1971) *Colletotrichum falcatum*'un miselial gelişimine fenollerin etkisini araştırdıkları çalışmada *o*-dihidroksi fenolün, *m*-dihidroksi fenol ve *p*-dihidroksi fenolden daha çok toksik olduğunu belirlemişlerdir (Tablo 2).

Tablo 2. *Colletotrichum falcatum*'un Gelişmesine Fenoliklerin Etkisi

Fenol Grubu	Fenol	Miselial Ağırlık (mg)
<i>o</i> -Dihidroksi fenol	Kateşol	9
<i>m</i> -Dihidroksi fenol	Resorsinol	116
<i>p</i> -Dihidroksi fenol	Hidroquinon	111
Kontrol (Glukoz)		135

Vidhyasekaran (1973) asma'da antraknoz hastalığına neden olan *Gloeosporium ampelophagum*'un gelişmesine farklı fenollerin toksisitesini mukayese ettiği çalışma da *o*-dihidroksi fenollerin son derece fungitoksik olduğunu ileri sürmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. *Gloeosporium ampelophagum*'un Gelişimi Üzerine Fenoliklerin Etkisi

Fenolik Türü	Fenolikler (1000 ppm de)	Miselial Ağırlık (mg)
Monofenol	Fenol	731
	<i>p</i> -Salisilik asit	826
	<i>p</i> -Kumarik asit	753
	Tirosin	829
	Kateşol	62
<i>o</i> -Dihidroksi fenol	Klorojenik asit	86
	Kaffeik asit	43
<i>m</i> -Dihidroksi fenol	Fenilalanin	187
	Resorsinol	205
<i>p</i> -Dihidroksi fenol	Hidroksiquinon	193
	Pirogallol	339
Trihidroksi fenol	Floroglukinol	376
	Gallik asit	298
Kontrol (Glukoz)		858

3. Hastalık Etmenlerinin Enzim Üretiminin Engellenmesi

Patil ve Dimond (1968) *Verticillium albo-atrum*'un kültürlerine klorojenik asit, kateşol veya rufianik asitin eklenmesiyle poligalakturonaz üretiminin azaldığını rapor etmişlerdir.

Sathianathan ve Vidhyasekaran(1981) çeltik kahverengi leke etmeni olan *Helminthosporium oryzae* tarafından salgılanan pektik enzimlerin özellikle ekzopoligalakturonaz ve poligalakturonat trans eliminaz'ın fenolikler tarafından azaltıldığını bildirmişlerdir (Tablo 4).

Tablo 4. *Helminthosporium oryzae*'nin Pektik Enzim Üretimi Üzerine Kateşol ün Etkisi

Kateşol $\mu\text{g/ml}$	Ekzopoligalakturonaz aktivitesi (birim)	Poligalakturonate trans-eliminaz aktivitesi (birim)
0	165	200
100	90	150
500	70	125
1000	50	95
2000	45	75
3000	30	60

4. Patojenler Tarafından Üretilen Enzimlerin İnaktivasyonu

Bazı fenolikler patojen tarafından üretilen pektolitik (polygalakturonaz) ve sellüloolitik (C_1 ve C_x) enzimleri inaktive ederler. Digallik asit ve benzoquinon *Rhizoctonia solani* tarafından üretilen sellüloz ve poligalakturonaz'ı inaktive ederken, fenol, kateşol, pirogallol, gallik asit ve anthroquinon herhangi bir engelleyici etki göstermemiştir (Tablo 5).

Tablo 5. *Rhizoctonia solani* Tarafından Üretilen Pektik ve Sellüloolitik Enzimlerin Fenolikler Vasıtasıyla İnaktivasyonu (Martin ve Grossman, 1972).

Fenolikler	İnaktivasyon (%)	
	Polygalakturonaz	C_x
Fenol	0	0
Kateşol	0	0
Pirogallol	12	0
Gallik asit	0	0
Digallik asit	88	100
Benzoquinon	46	27
Anthroquinon	8	0

Fenolikler sadece belirli enzimlere engelleyici etkide bulunurlar. Vidhyasekaran (1975) katekol, resorsinol ve pirogallol'un, *Helminthosporium nodulosum* tarafından salgılanan exopoligalakturonaz (exo-PG) ve pektin trans -eliminaz (PTE) enzimlerinin aktivitelerini engellerken, endopoligalakturonaz (endo-PG), poligalakturonaz trans -eliminaz (PGTE) ve sellüloz (C_1 ve C_x) enzimlerinin aktivitelerini engellemediğini bildirmektedir (Tablo 6).

BeMiller ve ark. (1969) ferulik asitin 250 $\mu\text{g/ml}$ dozun da *Diplodia zae* tarafından salgılanan pektolitik enzimlerin aktivitesini artırdığını, C_x aktivitesini ise azalttığını gözlemlemiştir.

Tablo 6. *Helminthosporium nodulosum* Tarafından Üretilen Enzimlere Fenoliklerin Etkisi

Fenoller	Enzim Aktiviteleri (Birim)					
	Exo PG	PTE	Endo PG	PGTF C ₁	C _x	
Kateşol	0	0	49,8	90,0	42,1	43,9
Resorsinol	10	0	48,3	87,5	43,0	43,3
Pirogallol	5	0	50,1	85,0	42,6	42,4
Kontrol	78	5,5	50,2	87,5	43,0	43,8

Oksitlenmiş fenoliklerin oksitlenmemiş fenoliklerden daha çok inhibitör etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Vidhyasekaran, 1975; Patil ve ark., 1964; Lyr, 1965).

5. Hastalık Etmenlerinin Ürettiği Toksinlerin Baskılanması

Patojenler tarafından üretilen toksinlerin fenolikler tarafından baskılandığı yapılan bazı deneysel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Yapılan bir çalışmada *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*'nin neden olduğu domates solgunluğunu kateşol uygulamasının kontrol altına aldığı saptanmıştır (Chet ve ark., 1978). Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmada kültür ortamında 500 ppm dozundaki kateşolün *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*'nin miseliyal gelişimine ve aynı zamanda konidi çimlenmesine herhangi bir etkisinin olmadığını buna karşın, 100 ppm kateşol ilavesiyle kültürlerden elde edilen filtratların bitkilere uygulanması sonucu bitkilerde solgunluk belirtilerinin görülmediğini fakat kontrol bitkilerinin 24-36 saat içerisinde solduklarını tespit etmişlerdir. Buradan da kateşolün fungusun misel gelişimi ve spor çimlenmesine herhangi bir fungitoksik etkisinin olmadığı, fakat patojenite de asıl rol oynayan toksinin salgılanmasını baskı altına aldığı anlaşılmaktadır. Aynı çalışma kapsamında içerisinde 14 gün süreyle besi ortamında geliştirilen *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* kültürlerine sonradan 0,10,50,100 ve 500 ppm dozunda kateşol ilavesi yapılarak yürütülen çalışmada da kateşolün solgunluk çıkışını önlemede herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Buradan da kateşolün fungus tarafından salgılanmış olan toksini sonradan detoksife etme yeteneğinin olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 7. Kateşol İçeren Kültür Ortamında Geliştirilen *F.oxysporum* f.sp.*lycopersici*'nin Solgunluk Çıkışı Üzerine Etkisi (Chet ve ark.,1978).

Kateşol konsantrasyonu (ppm)	Hastalıklı Bitki Oranı (%)
0	69.0
10	63.9
50	47.0
100	48.9
500	14.0

Değişik kateşol konsantrasyonları içeren maya ekstrakt ortamında geliştirilen patojenin kültürlerinden elde edilen konidilerin domates bitkilerine çeşitli konsantrasyonlarda inokulasyonu sonucu 500 ppm kateşol konsantrasyonundaki kültürden elde edilen konidilerin

domates bitkilerinde solgunluğun çıkışında ki etkilerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür (Tablo 7).

Bu sonuçlara göre kateşol ortamında gelişen fungusun solgunluk hastalığının oluşumunda rolü olan toksinlerinin üretim kabiliyetinin azaldığı ileri sürülmektedir. Tüm bu denemeler kateşolün patojen tarafından üretilen toksini baskıladığını açıkça göstermektedir.

6. Hastalık Etmenleri Tarafından Üretilen Toksinlerin Detoksifikasyonu

Çeltik yanıklık etmeni *Pyricularia oryzae* tarafından üretilen α -Pikolinik ve pirikularin toksinleri fenolikler tarafından detoksifiye olurlar (Sridhar ve Mahadevan, 1979). Tamari ve Kaji(1955) pirikularin ile muamele edilen çeltik bitkilerinin solunumunun engellendiğini gözlemlenmişlerdir. Pirikularinin bu inhibitör etkisi, klorojenik asidin ilavesiyle ortadan kalkmıştır. *Alternaria macrospora* tarafından üretilen toksinin pamuk yapraklarındaki simptomunun gelişimi, fenoliklerin eklenmesi sayesinde engellendiğini rapor etmişlerdir (Krishnamohan ve Vidhyasekaran, 1986).

Bazı Fenolikler ve Hastalığa Dayanıklılık

A. Kateşol ve Protokateşük Asit

Dayanıklı soğan türlerinin ölü dış kabukları (kırmızı ve sarı renkli olanlar), her ikisi de *Colletotrichum circinans* sporlarına karşı yüksek oranda toksik olan, çok miktarda protokateşük asit (3, 4-dihidroksi benzoik asit) ve kateşol (3,4-dihidroksibenzen) içermektedirler. Bu bileşikler dış kabağın ölü hücrelerinden ince yüzey suyu film şeridine difüze olurlar ve oradaki spor çimlenmesini ve hifsel gelişmeyi inhibe ederler. Renkli kabuklardan alınan ekstraktlarda *C.circinans*'in spor çimlenmesi % 2'nin altında olduğu halde, renksiz soğanların dış kabuklarından alınan ekstraktlarda elde edilen spor çimlenmesi % 90 veya daha üzeridir. Fungus en içteki etli yaprakların istilasında öncül saprofitik olarak normal bir şekilde gelişir. Bu soğanlar antraknoz hastalığına karşı aşırı derecede duyarlıdır(Walker ve Stahmann, 1955).

B.Klorojenik Asit

Genç patates kökleri *Verticium albo-atrum*'a yüksek oranda dayanıklıdır ve dayanıklılık yaşlanmayla beraber azalır. Klorojenik asit patates bitkilerinin köklerinde bulunan ana polifenoldür. Daha yaşlı patates kökleri genç olanlardan daha az klorojenik asit içerirler (Patil ve ark.,1964). Hastalığa dayanıklı 5 haftalık bitkinin kökleri hastalığa hassas olan bitkinin köklerine göre yaklaşık beş kat daha fazla klorojenik asit içerirler. Her iki türden alınıp çıkartılan genç kökler, 24 saat L-fenilalenin ve potasyum kinat içerisinde kültüre alındığı zaman klorojenik asitte belirgin artış görülmüştür. Her iki türün kökleri yaşlandıkça klorojenik asit oluşturma yeteneklerini kaybetmekte ve dayanıksız hale gelmektedirler. Klorojenik asit sentezinin oranı dayanıklı türün genç köklerinde dayanıksız türün köklerine

kıyasla daha yüksektir. Patateslerin *Verticillium* solgunluğuna karşı dayanıklılığı kök dokularındaki klorojenik asit konsantrasyonu ile pozitif ilişkilidir (Tablo 8).

Tablo 8. Patates Köklerinin Klorojenik Asit İçeriği ve *Verticillium* Solgunluğuna Dayanıklılık Dereceleri (Patil ve ark., 1964).

Çeşit	<i>Verticillium</i> Solgunluğuna Dayanıklılık	Klorojenik asit (%)
Popüler	Son derece dayanıklı	0.08
U 1956	Çok dayanıklı	0.07
Great Scott	Dayanıklı	0.11
Early Gem	Dayanaksız	0.01
Kennebec	Dayanaksız	0.05
Russet Burbank	Dayanaksız	0.01
Blis triumph	Çok Dayanaksız	0.03

Patates bitkileri gelişip olgunlaşırken fenol konsantrasyonu daha hızlı azalmakta ve dayanaksız türlerde dirençli türlerden daha düşük seviyeye inmektedir. Tarlada vasküler sistemlerdeki fenolün azalmasını takiben dayanaksız türlerde *Verticillium* solgunluğu dayanıklı türdekilerden daha hızlı gelişmekte ve daha şiddetli olmaktadır. Bitkinin olgunlaşması büyüme düzenleyicileri veya yaprak dökücüler vasıtasıyla geciktirildiğinde bitkideki fenolik konsantrasyondaki azalma da gecikmektedir. Benzer bir gecikme tarladaki *Verticillium* solgunluğunda da görülmektedir.

Tablo 9. *Verticillium albo-atrum* ile İnokuleli Pamuk Yapraklarındaki Flavonoid İçeriği

Tepe Kısımındaki Dügümlerden İtibaren Yaprığın Pozisyonu	Hastalık Reaksiyonu	Flavonoidler (mmol/g taze yaprak)					
		İnoküle edilmiş			Kontrol		
		kateşin	gallokateşin	isokersitin	kateşin	gallokateşin	isokersitin
2	Dayanıklı	1.6	1.1	4.6	1.2	0.6	2.0
3	Dayanıklı	1.6	1.0	5.9	1.4	0.8	2.8
4	Dayanıklı	1.4	0.9	5.7	1.3	0.7	1.9
5	Duyarlı	0.9	0.5	3.2	0.7	0.5	1.0
6	Duyarlı	0.8	0.5	3.3	0.7	0.4	0.5

D.Methoksihidroquinon

Yulaf yapraklarının metanol ekstraktının *Ophiobolus graminis*'in gelişimini engellediği ve engelleyici faktörün izole edilerek, bunun methoksihidroquinone glikosid olarak bitkide varlığı kanıtlanmıştır. Methoksihidroquinon veya muhtemelen bunun oksidasyon ürünü, methoksi-p-benzoquinon, hem *O. graminis* var. *graminis* hem de *O. graminis* var. *avenae*'nın gelişimini engellemektedir. 80mg/l dozundaki methoksihidroquinonun *O. graminis* var. *graminis*'in gelişimini % 100 engellemiştir. 90 mg/l dozunda methoksihidroquinon içeren ortama fungus 24 saat süreyle bırakılıp, daha sonra taze bir besi ortamına fungus aktarıldığında fungal gelişiminin olmadığı gözlenmiştir. Sadece genç yaprakların ekstraktları inhibe edici aktivite göstermekte, olgun yapraklar inhibasyon göstermemektedir (Olsen, 1971).

C. Flavonoidler (Kateşin, Gallokateşin, Isokersitin)

Kateşin, gallokateşin, isokersitin pamuktaki önemli flavonoidlerdir. Akala 4-42 pamuk bitkilerinin genç yaprakları (tepeden bir ila üç boğum) *Verticillium dahliae* enfeksiyonuna karşı dayanıklıdır. Ancak bu yapraklar yaşlandıkça hastalığa karşı daha hassas hale gelmektedirler. Bu fenomen genç yapraklardaki fungal gelişiminin inhibisyonundan kaynaklanmaktadır. Dirençli genç yapraklar, yaşlı duyarlı yapraklardan daha yüksek konsantrasyonda kateşin, gallokateşin, isokersitin ve yoğunlaştırılmış tanenler içermektedir. Enfeksiyon, özellikle genç yapraklarda bu bileşiklerin konsantrasyonlarını artırdığı Tablo 9 'da görülmektedir (Howell ve ark.,1976). Kateşin $5 \times 10^{-5}M$ de *V.dahliae*'nin konidi oluşumunu engellemekte, $3 \times 10^{-1} M$ de ise miseliyal gelişmeyi güçlü bir şekilde inhibe etmektedir.

Pamuk fideleri yaşlandıkça (özellikle ekimden sonra 5. günden 14. güne kadar olan süre de) *Rhizoctonia solani*'ye karşı daha dirençli hale gelmektedir. Fidelerin hipokotilindeki kateşin konsantrasyonu fidenin yaşıyla doğrudan ilişkilidir. *R. solani*'nin gelişimi kateşin tarafından inhibe edilir ve gelişiminin inhibe edilmesi kateşin konsantrasyonu ile doğrudan bağlantılıdır (Hunter,1978). Bundan dolayı pamuk fidelerinin hipokotillerinde bulunan kateşinin patojenin gelişimini engellemesinden dolayı yaşa bağlı olarak hastalığa karşı dayanıklılığa katkıda bulunmaktadır.

E.Avenasin

Ophiobolus graminis çeşitli tahılların köklerini enfekte eden fungal bir patojendir. Bu patojen yulaf dışındaki tahılları kolayca enfekte ederken, yulaf bitkisinin köklerini nadiren enfekte edebilmektedir. Etmemin yulafı diğer tahıllar kadar kolayca enfekte edememesinin nedeni, yulaf bitkisinde bulunan bir pentasiklik terpen glikosidi olan avenasinin varlığı ile ilişkilendirilmiştir. Bu fenolik bileşiğin toksitesinin, tanımlanamayan bir şeker (X) ve N-metilntranilik asit varlığına bağlı olduğu bildirilmiştir. *O. graminis avena*, ancak terminal şeker (X)'i karbonhidrat zincirinden uzaklaştırmak suretiyle avenasin'i detoksifiye eden avenasinaz adında bir enzim üreterek yulaflara saldırabilir (Ingham, 1973).

F.Arbutin

Arbutin armutta yaygın olarak bulunan bir glikosittir. β -glukosidaz ile hidrolize olduğunda, hidroquinon ve glukoz ürünlerini verir. Hidroquinon, ateş yanıklığı patojeni *Erwinia amylovora* için yüksek

oranda toksiktir. β -glukosidaz aktivitesi ateş yanıklığına karşı en hassas olan dokularda düşüktür. Enzim aktivitesi, nektarda, çiçeklerin iç kısımlarında, yaprakların petiolleri, orta damarları ve gövdenin kabuk kısımlarında düşüktür. Armut bitkisinin bu kısımları enfeksiyona karşı en hassas bölümlerdir. Çiçeklerin dış bölümlerinde, yaprakların kenarlarında ve ağaç gövdelerinde yüksek β -glukosidaz aktivitesi görülmektedir. Armutun bu bölümleri ateş yanıklığı etmesinin istilasına karşı daha az duyarlıdır. Test edilen bütün bu kısımlardaki mevcut arbutin miktarı, *E. amylovora* gelişimini engelleyici düzeylerde hidrokinon üretimi için yeterli düzeyde olduğu belirlenmiş olup, antibiyotik aktivitenin öncelikli olarak β -glukosidazın işlevinde ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Schroth ve Hildebrand, 1965).

G. Floridzin

Floridzin, elma dokularında yaygın olarak bulunan bir glikosittir. Elma yapraklarından ham enzim preparasyonu ile inkübe edilen floridzin, hızlı bir şekilde floretin meydana getirmekte ve floretinin oksidasyon ürünleri *Venturia inaequalis*'in sporlarının gelişimini engellemektedir. İndirgeyici bir ajan olan sodyum *m*-bisülfid ortamında floridzin floretine hidrolize edildiğinde oksidasyon gerçekleşmez ve ekstrakt spor gelişmesini engelleyememektedir. Bir β -glukosidaz inhibitörü olan glukon-1:5-lakton varlığında, floridzin hidrolizi, floretin akümüasyonu ve inhibasyon aktivitesi düşmektedir. Bir polifenol oksidaz inhibitörü olan 4-klororesorsinol konukçu direncini azaltmakta ve floridzin ile floretin oksidasyonunu inhibe etmektedir. Bu sonuçlar sadece floretinin oksidasyon ürünlerinin *V. inaequalis* üzerinde toksik olduğunu ve elma yapraklarındaki direncin; floridzin, β -glukosidaz ve fenoloksidaz gibi üç faktörün varlığına bağlı olduğunu göstermektedir (Noveroske ve ark., 1964).

V. inaequalis'e hassasiyet ve dayanıklılık arasındaki önemli fark, dayanıklılık reaksiyonunda nekrotik leke oluşumuyla elma yaprak dokularında hızlı hücre çökmesidir. Patojen hücre yıkımına neden olmaksızın, duyarlı yapraklarda dirençli yapraklardakinden daha uzun gelişmeye neden olur. Hücre yıkılması olduğu zaman, floretin gibi bileşiklerin toksik ara ürünleri ortaya çıkmaktadır. Beklenen direnç, fenolik substratların ve enzimlerin her ikisinin aktivasyonu veya birleşmesinden dolayı ortaya çıkan farklı hücre geçirgenliğinin tahrip edilmesinden kaynaklanıyor olabilir (Noveroske ve ark., 1964).

H. 2,4-Dihidroksi-7-metoksi-1,4-benzoksazin-3-1 Glikosit (DMBO)

Bir glikosit olan DMBO, mısır saplarında tespit edilmiştir. Glikosit, 100 ppm saf halinde *Diplodia zae* sporlarının çimlenmesini tamamen engellemektedir. Sap dokusundaki glikosit içeriği ve dayanıklılık arasında bir ilişki bulunmaktadır.

Glikosit fraksiyonu serbest fenoller (*p*-kumarik asit, ferulik asit, vanilik asit ve kumarik asit) ile

antifungal DMBO'dan başka bir dizi bileşeni içermektedir (Dabler ve ark., 1969; Be Miller ve ark., 1965).

I. α -Tomatin

Tomatin domateste bulunan steroidal glikoalkaloiddir. Tomatinin aglukonuna tomatidin denir. Tomotidin yüksek derecede fungitoksik ve domates bitkilerinin kök, yaprak ve gövdelerinde mevcuttur.

Mohanakumaran ve ark. (1969) dayanıklı domateslerde bakteriyel solgunluk ve tomatin arasında bir bağlantı bulmuşlardır. Araştırmacılar *Pseudomonas solanacearum*'a hassas ve dayanıklı domates bitkileriyle yürütmüş oldukları çalışmada dayanıklı domates çeşitlerinin tomatin seviyesinin hassas olan çeşitlere kıyasla çok daha yüksek seviyelerde olduğunu, dayanıklı bitkilerin 6 aylık olanları 400 ppm, 1 yaşındakilerin 1200- 1600 ppm tomatin içerirken hassas türlerin köklerinin sadece 100-300 ppm tomatin içerdiğini saptamışlardır. Dayanıklı türlerin hem köklerinin hem de sürgünlerinin tomatin seviyeleri inokulasyonu takiben artmaya başlayıp, orijinal seviyeleri 10-14 gün içerisinde iki katına çıkarken, hassas türlerde ise inokulasyonu takiben seviyeler sabit kalmış veya azalmıştır. Bir pepton-glikoz besi yerin deki 400 ppm'lik saf tomatin ve 500 ppm'lik ham tomatinin *in vitro* değerlerinde *P.solanacearum*'un gelişimini engellemişlerdir. Bu konsantrasyonlar 10^5 /ml hücre konsantrasyonundaki bakteri süspansiyonuna eklendiği zaman *P.solanacearum* için bakteriyostatik etki göstermişlerdir. *P.solanacearum*, tomatin molekülünden tomatidin üretimi sırasında şekerleri uzaklaştırılmaz. Bu sonuçlara göre tomatinin yüksek seviyeleri *P.solanacearum*'un istila ettiği hücrelerin çevresindeki canlı dokularda bakteriyostatik etki sergilediği ve hastalığın gelişimini bu şekilde engellediği ileri sürülmektedir.

Arneson ve Durbin (1968) domateste patojen olan ve olmayan fungal mikroorganizmlerin tomatin'e duyarlılıkları üzerine yapmış oldukları çalışmada patojen olmayanların patojenlere göre çok daha düşük konsantrasyonlarda tomatin'e daha duyarlı olduklarını rapor etmişlerdir. Oldukça ilginçtir ki domateste patojen olan *Septoria lycopersici*'nin tolerans düzeyi 0.85M iken, patojen olmayan *S.linicola* ve *S.lactucae* 0.00040 M da tamamıyla inhibe olabilmektedir. Aynı araştırmacılar *S.lycopersici*'nin hem *in vitro* da hem de enfekte olmuş domates yapraklarında tomatin molekülünden bir glikoz ünitesini hidrolize eden ekstrasellular bir enzim vasıtasıyla tomatini detoksife ettiğini bildirmişlerdir.

J. Tulipozidler

Laleler tulipozid A ve tulipozid B olarak adlandırılan iki glikozid içermektedir. Bunlar doymamış γ -hidroksikarboksilik asitlerin bir OH⁻ grubu ile ayrılan 1-asil-glikozidlerdir. Tulipozidler tamamen değişkenlerdir. pH 5.2'nin üzerinde glikoz serbest kalır ve serbest asitler laktonize olurlar. Tulipozidler bitkinin bütün kısımlarında, özellikle pistillerde büyük miktarlarda bulunurlar.

Lalelerde gri küf hastalığına *Botrytis tulipae* neden olup, bitkinin bütün kısımlarını enfekte eder ve dokuları zayıflatır. Diğer taraftan yaygın türlerden *Botrytis cinerea* tarla koşullarında yetiştirilen lalelerde bulunmaz. Sadece yapay inokulasyon sonrasında ve bitkiler oldukça yüksek nemli koşullarda tutulursa *Botrytis cinerea* lalelerin bazı kısımlarına hücum eder. Fakat pistiller kesinlikle *Botrytis cinerea* enfeksiyonuna yakalanmazlar.

Schonbeck ve Shroeder(1972) *B.tulipae* fungusu laleleri enfekte ederken *B.cinerea* nın neden enfekte etmediğini araştırdıkları çalışmada, *B.tulipae* ve *B.cinerea* hücre membranının geçirgenliğini artırarak bitişik ve ayrı pistillerde bulunan tulipositlerin ayrılmasına neden olduklarını, fakat *B.cinerea*'nın geçirgenlikte daha çok artışa yol açtığını *B.cinerea*'nın etkisi altında, tulipositlerin yüksek biyolojik aktiviteli laktonlar biçimine dönüştüklerini, diğer taraftan *B.tulipae*'nin, tulipozitleri parçalayarak daha düşük biyolojik aktiviteli asitler biçimine dönüşümünü sağladığını ve *B.cinerea*'nın inhibitör maddelere karşı *B.tulipae*'den daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu sonuçlara göre araştırmacılar, *B.tulipae* ve *B.cinerea* pistil dokusuna nüfuz ederken bazı maddeler salgılayıp, konukçunun hücre membranının geçirgenliğini artırmak için değişik yollar izledikleri, membran geçirgenliğindeki bu artışın vakuollerdeki tulipozitlerin serbest bırakılmasından dolayı interselüler gelişen hifle tulipozitlerin temasa gelmesiyle ortaya çıktığı ve bunun sonucu olarak *B.cinerea* geçirgenliği *B.tulipae* den daha fazla artırdığı için daha fazla tulipozit salımına neden olduğu kanısına varmışlardır. Ancak salınan tulipozitlerin miktarından ziyade bu tulipozitlerin funguslarla temasından sonra ağlikonlarına dönüşümünde iki fungus arasında belirgin bir farklılığın olmasının fungitoksik etkide belirleyici en önemli unsur olmuştur. Çünkü *B.cinerea*'nın varlığında, tulipozitler köklerinden daha güçlü biyolojik aktiviteye sahip laktonlara çevrilirken, *B.tulipae*'nin varlığında biyolojik aktivitesi daha düşük asitler oluşmaktadır. Sonuçta tüm bu faktörlere bağlı olarak da laleler *B.cinerea* enfeksiyonuna karşı daha dayanıklı olmaktadır.

Beijerbergen ve Lemmers(1972) tulipozitlerin *Fusarium oxysporum*'a toksik olmadığını gözlemlemişler, ancak bunların parçalanma ürünü tulipalin A (α -methilene butirolakton)'nın büyüyen lale soğanlarının beyaz kabuklarında bulunan *F.oxysporum* f.sp. *tulipae*'ye fungitoksik olduğunu ve enfeksiyonuna karşı bariyer oluşturduğunu saptamışlardır. Lale yaprak ve pistillerin ekstraktların da bulunan tulipalin B (γ -hidoksi- α -methilene butirolaktone)'nin *F. Oxysporum* 'a karşı daha düşük düzeyde toksik olduğu aynı araştırmacılar tarafından bulunmuştur.

K. Metoksimellin and Falkarinol

6-Metoksimellin bir isokumarindir ve havuçta bolca bulunmaktadır. Havuçlar tüketiciye sürekli sunulmak için aylarca soğuk hava depolarında bekleti-

liir. Havuç köklerini enfekte eden ve depo koşullarında köklerin çürüyüp bozulmasına neden olan bazı fungal organizmalar vardır. Bunlardan biriside *Botrytis cinerea* olup depo edilmiş havuçlara saldırarak bozulmalarına neden olur. Kısa süre depolanan havuçlar *Botrytis cinerea* enfeksiyonuna göre daha dirençlidirler. Havuçların depo da kalış süreleri uzadıkça etmene karşı duyarlılıkları da artmaktadır. Bunun nedenleri araştırıldığında dayanıklı köklerin toplam fenol, klorojenik ve 6- metoksimellin içeriklerinin hassas olanlara göre oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Özellikle 6- metoksimellin'in yüksek oranda fungitoksik olduğu ve dayanıklılığında bu kimyasalın varlığı ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür

Garrod ve ark.(1978) , havuç köklerinin, depo patojeni *Mycentrospora acerina*'ya direnci konusunda yaptıkları çalışmalarda perisiklik parankimasının ksilem parankimasından daha dirençli olduğunu ve havuç dokularından *p*-hidroksibenzoik asit ve 6- metoksimellinin izole edildiklerini ve bunların hiçbirinin enfeksiyona dayanıklılıkta gözlenebilecek farklılıklar sergileyemediklerini, ancak havuç kök ekstraktları ince tabaka kromatografi ile incelendiğinde daha önce tanımlanmamış en azından iki tane antifungal madde içerdiğini bulduklarını ve bunlardan birinin *Mycentrospora acerina*'ya yüksek oranda inhibitör etkide bulunan falkarinol olduğunu bildirmişlerdir. Falkarinol periderm ve perisiklik parankimada taze ağırlıkta 93 μ g/g gibi yüksek konsantrasyon gözlenirken, ksilem parankimasının sadece 2 μ g/g içerdiği gözlenmiştir. *Mycentrospora acerina*'nın klamidiosporlarının çimlenmelerinin inhibasyonu için ED₅₀ değeri 31.8 μ g/ml olarak belirlenmiş olup, ksilem parankimasında bulunan falkarinol miktarı çok düşük olduğu için *Mycentrospora acerina*'ya karşı daha fazla hassasiyet göstermiştir.

L. Antosiyantinler

Antosiyantinler antosiyanidinlerin glikozidleri ve flavonoid fenolik metaboliyasının son ürünleridir. *Colletotrichum graminicola*'ya dirençli mısır yapraklarındaki antraknoz lezyonlarının büyüklükleri, yüksek yoğunluktaki ışık altında belirgin bir şekilde azalmıştır. Antraknoza duyarlı mısırlarda lezyon büyüklüğünde herhangi bir azalma görülmemiştir. Duyarlı mısırlarda lezyon türü, tipik olarak oval, her iki yaprak yüzeyinde gri-yeşil renkte ve büyüyen lezyonlarda konsentrik alanlar belirgindir. Dirençli çeşitlerde lezyon tipi ise kahverengi, sarımsı-kahverengi, sıklıkla klorotik veya sarı-turuncu halkayla çevrilidir. Lezyon tipi ışık şiddetini göre değişkenlik göstermez. Yüksek şiddetli ışıkta gelişmiş dirençli bitkilerdeki lezyondaki küçülme lezyon etrafında biriken antosiyantinlerle bağlantılıdır (Hammerschmidt ve ark.1977).

Mısır'daki *Helminthosporium carbonum*'a direnç enfeksiyon bölgesinin etrafında yoğun şekilde birikmiş antosiyantinlerle karakterize edilirken, hassas türlerin tepkisi, enfeksiyon bölgesinin etrafında antosiyantin sentezinin önlenmesi ile karakterize edilir

(Heim ve ark.1983). *H. carbanum*'a dayanıklı mısır bitkileri *H.maydis* ile inokule edildiği zaman bu antosiyaninlerin akümülyasyonunu engellemiş ve *H.carbanum*'a duyarlı mısır bitkileri haline getirmiştir (Pascholati ve ark.1983).

Mısır bitkisindeki fenoliklerin sentezlenmesindeki hidroksisinnamat:CoA ligaz enzimi önemli bir regülatördür. *H.maydis* inokulasyonundan 6-12 sonra hem hassas hem de dirençli türlerde enzim aktivitesinde hızlı bir artış olmuştur. Hassas olanlarda enzim aktivitesi 12 saat sonra düşerken dirençli olanlarda hemen hemen çizgisel olarak artmayı sürdürmüştür (Dickerson ve ark.1984). Bu sonuçlar hastalığa dirençli mısır bitkilerinde antosiyaninin önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Değişik *Fusarium* Türleri İle İnokule Edilmiş Domates Bitkilerindeki Fenol İçerikleri ve Etkinlikleri (Matta ve ark.,1969).

Fenoller	İnokulasyon sonrası günler	<i>Fusarium</i> Türleri			Kontrol
		<i>F.lycopersici</i> (patojen)	<i>F.lupini</i> (nonpatojen)	<i>F.callistephi</i> (nonpatojen)	
Total	2	1.56	2.06	2.36	1.31
	4	1.86	2.06	2.50	1.75
o-Dihidrik	2	0.19	0.23	0.25	0.11
	4	0.19	0.20	0.27	0.17

Buğday varyetelerinin gövde pasına direnç ve içerdiği fenolik miktarı arasında belirgin bir korelasyon olmamasına rağmen, fenoliklerin sentezlenme hızları bakımından dayanıklı ve hassas buğday varyeteleri arasında farklar gözlenmiştir. Dayanıklı çeşitlerde enfeksiyon sonrası fenolik bileşiklerdeki artış hassas çeşitlerden bir gün önce gözlenmiştir (Kiralay ve Farkas, 1962). Buda bize hastalığa dirençte fenoliklerin sentezlenme hızlarının önemli olduğunu göstermektedir.

Helminthosporum nodulosum parmak akdarısında yapraklarda kurumalara neden olan bir fungal etmendir. Hastalığa dayanıklı olan bir çeşitte dayanıklı-

Tablo 11. *Verticillium albo-atrum* Sporlarının Çimlenmesinde Klorojenik Asitin Oksitlenmiş Ürünlerinin Etkisi

Klorojenik asit +polifenol oksidazda inkübasyon süresi (saat)	18 saat sonra ortalama spor çimlenmesi (%)				
	Klorojenik asit konsantrasyonu (ppm)	Quinon (ppm)	Klorojenik asit +polifenol oksidaz	Klorojenik asit	Su
0	13.7	0.25	59	100	100
	35.4	8.00	31	94	100
3	5.9	0	100	100	100
	13.6	0	97	95	100
6	5.9	0	100	100	100
	14.2	0	98	94	100

Klorojenik asit polifenol oksidaz ile karıştırıldığı zaman quinonlar çabucak oluşur. Bu quinonlar spor çimlenmesini etkili bir şekilde inhibe eder. Bununla birlikte klorojenik asit polifenol oksidaz ile 3-6 saat inkübe edildiğinde quinonlar kaybolur. Fenoller quinonlara okside olur, quinonlar da çabucak polimerize olur ve geride az quinon kalır. Quinonlar olmayınca spor çimlenmesi etkilenmez. Buda gösteriyor ki okside fenoller tek başlarına düşük konsantras-

Hastalığa Dirençte Fenoliklerin Teşviki

Bir çok konukçu-patojen etkileşiminde hastalığa dirençle ilişkisi olan, enfeksiyon sonrası sentezlenen fenoliklerdir. Bu durumda görülen dayanıklılıkta hastalığa direnci fenoliklerin sentezlenme hızı belirler.

Fusarium oxysporum f.sp. *lupini* ve *F.oxysporum* f.sp. *callistephi* domatesin nonpatojenleridir. Bunlar inokule edildiği zaman gövdenin içerdiği toplam fenoller ve o-dihidrik fenollerin miktarında güçlü bir artış gözlenmiştir. Bu tip bir artış *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* inokule edildiği zaman gözlenmemiştir (Tablo 10). Sonuçlar hastalığa dayanıklılıkta indüklenmiş fenolik sentezinin önemini göstermektedir.

lıktan sorumlu olan faktörleri araştırmaya yönelik yapılan bir çalışmada hastalığa dayanıklılıkta fenoliklerin birikiminden ziyade akümülyasyon hızının daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Vidhyasekaran, 1974).

Fenoliklerin bazı enzimlerle okside olmaları sonucu ortaya çıkan ürünlerinin patojenler için daha toksik olurlar ve bitkinin hastalığa dayanıklılığında önemli bir teşvik unsuru olurlar.

Patil ve ark.(1964) klorojenik asitin *V.albo-atrum*'a toksik olmamasına rağmen oksidasyon ürünlerinin sporların çimlenmesini engellediğini belirtmişlerdir (Tablo 11).

Tablo 11. *Verticillium albo-atrum* Sporlarının Çimlenmesinde Klorojenik Asitin Oksitlenmiş Ürünlerinin Etkisi

Klorojenik asit +polifenol oksidazda inkübasyon süresi (saat)	18 saat sonra ortalama spor çimlenmesi (%)				
	Klorojenik asit konsantrasyonu (ppm)	Quinon (ppm)	Klorojenik asit +polifenol oksidaz	Klorojenik asit	Su
0	13.7	0.25	59	100	100
	35.4	8.00	31	94	100
3	5.9	0	100	100	100
	13.6	0	97	95	100
6	5.9	0	100	100	100
	14.2	0	98	94	100

yon da toksiktir ve polifenol oksidazın yüksek aktivitesi quinonların çabuk polimerizasyonu ile sonuçlanır. Enfeksiyon olduğunda hassas türlerde mevcut klorojenik asit miktarı yüksek polifenol oksidaz aktivitesine bağlı olarak enfeksiyon bölgesinde polimerize olur ve dirençli türe göre fungitoksik aktivite için daha az quinon bırakır fikri benimsenebilir.

Retig (1974) domatesteki solgunluk hastalığına direnci sağlayan faktörleri incelediği çalışmasında

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* ile inokule edilen dayanıklı domates bitkilerinde peroksidaz aktivitesinin inokulasyondan sonraki 24 saatlik süreç içerisinde önemli ölçüde arttığını, hassas bitkilerde benzer bir artışın ancak 24 saatlik süre geçtikten sonra görüldüğünü tespit etmiştir. Aynı çalışma kapsamında, dirençli bitkideki polifenol oksidaz aktivitesinde hızlı bir başlangıç artışı gözlenmiş ve bunu inokulasyondan sonraki 12 ile 24 saat arasında bir dönemde çok yüksek bir aktivite izlenmiş olup, hassas köklerde inokulasyondan sonraki 48 saat içerisinde enfeksiyondan sonra aktivite artışı tespit edilememiş buna rağmen dayanıklı bitkilerin köklerinde peroksidaz ve polifenol oksidaz aktivitelerinde hızlı bir artışın ortaya çıktığı gözlenmiştir. Sonuçlar, bu tür bir oksidasyon ürünlerinin patojen gelişimini inhibe edebileceğini göstermektedir.

Oniki günlük pamuk fideleri, *Rhizoctonia solani* tarafından enfekte edilen 5 - 6 günlük fidelerden daha dirençlidir. İnokulasyondan 24 saat sonra, fenolik bileşiklerin, ağırlıklı olarak da kateşinin konsantrasyonu, enfekte edilmiş 6 - 12 günlük fidelerde sağlıklı fidelerdekinden daha fazla olmaktadır. Artış daha yaşlı fidelerde daha da büyüktür. Hasta bitkilerden alınan alkol ekstraktlar genellikle patojenin poligalakturonaz (PG) faaliyetini sağlıklı bitkilerdekinden daha çok inhibe eder. Kateşin sağlıklı bitki ekstraktları ile inkübe edildiğinde vanilin reaktif materyallerinin, folin-kiyokalto reaktif materyallerine (V/F) oranı daha düşüktür ve daha büyük miktarlarda okside edilmiş fenolik gösterirler. NaCN bir peroksidaz ve polifenol oksidaz inhibitörüdür. Kateşin + bitki ekstraktı karışımına NaCN eklendiğinde, V/F oranı düşmemekte ve bu karışım patojenin PG enzim aktivitesine inhibitör etki yapmamaktadır. NaCN konulmadığı zaman V/F oranı çok düşük olmakta ve buda yüksek miktarlarda okside fenolik varlığına işaret etmekte ve bu karışım fungal PG enzim aktivitesini oldukça inhibe etmektedir (Tablo 12).

Tablo 14. *Helminthosporium nodulosum*'un Spor Çimlenme ve Gelişimi Üzerine Oksitlenmiş Fenolikler ve Fenoliklerin Etkisi

Fenolikler	Doz (ppm)	Oksitlenmemiş Fenolikler		Oksitlenmiş Fenolikler	
		Spor çimlenmesi (%)	Miseliyal ağırlık (mg)	Spor çimlenmesi (%)	Miseliyal ağırlık (mg)
Kateşol	100	80	794	29	598
	500	81	798	19	433
	1000	16	673	0	283
Resorkinol	100	78	833	49	634
	500	83	820	23	505
	1000	74	725	14	296
Kontrol 1 ^a		80	836	89	1184
Kontrol 2 ^b				85	1195

^a Kontrol 1-steril su veya Czapek ortamı ; ^b Kontrol 2-steril su veya Czapek ortam+phenol oxidase

Vidhyasekaran (1975) fenoliklerin *Helminthosporium nodulosum*'un spor çimlenmesini engellemediğini ve fenoliklerin sadece 1000 ppm de patojenin gelişimini önemli ölçüde inhibe ettiğini

Tablo 12. *Rhizoctonia solani*'nin PG Aktivitesi Üzerine Kateşinin Etkisi (Hunter,1974).

Muamele	V/F oran	PG aktivitesi (birim)
Ekstrakt+kateşin+NaCN+PG	0.83	15
Ekstrakt+kateşin+PG	0.16	5

Bu sonuçlar fenoliklerin okside ürünlerinin fungal PG için inhibe edici olduğunu ve *R. solani* patojenesinden sorumlu olan PG aktivitesini inhibe ederek, hastalığın bu okside fenolikler tarafından kontrol edildiğini göstermektedir.

Rama Raje Urs ve Dunleavy(1975) *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* bakterisine fenoliklerinden ziyade okside olmuş fenoliklerin toksik olduğunu gözlemlemiştir (Tablo 13).

Tablo 13. *Xanthomonas phaseoli* var.*sojensis*'in Yaşama Kabiliyeti Üzerine Oksitlenmiş Fenolikler ve Fenoliklerin Etkisi

Fenol	Konsantrasyon (M)	Yaşayabilir hücre/ml/	
		Fenol+ peroksidaz	Fenol
Kafeik asit	10 ⁻³	2x10 ²	1x10 ⁶
	10 ⁻⁴	3x10 ⁴	1x10 ⁶
	10 ⁻⁵	5x10 ⁴	1x10 ⁶
	10 ⁻⁶	4x10 ⁴	1x10 ⁶
	10 ⁻³	7x10 ¹	1x10 ⁶
Ferulik asit	10 ⁻⁴	2x10 ⁴	1x10 ⁶
	10 ⁻⁵	6x10 ⁴	1x10 ⁶
	10 ⁻⁶	1x10 ⁵	1x10 ⁶
	10 ⁻³	3x10 ¹	1x10 ⁶
	10 ⁻⁴	3x10 ⁵	1x10 ⁶
Protokateşuik asit	10 ⁻⁵	2x10 ⁵	1x10 ⁶
	10 ⁻⁶	6x10 ⁵	1x10 ⁶

Tablo 13'e bakıldığında mililitre başına 10⁶ bakteriyel hücre eklenmiş ve fenolikler bakterinin gelişimini inhibe etmediği, fakat çözeltiye karaturp peroksidazı eklendiğinde yaşayabilir hücrelerin gelişmesi, özellikle 10⁻³ M konsantrasyonda, önemli ölçüde düştüğü görülmektedir.

Fakat okside olmuş fenoliklerin ise spor çimlenmesini ve patojenin gelişimini 100 ppm'de bile önemli derecede engellediğini bildirmiştir (Tablo 14).

Vidhyasekaran (1974) *H. nodulosum*'a dayanıklı parmak akdarısı yapraklarında fenol oksidaz aktivitesinin hassas olanlara göre daha yüksek olduğunu (Tablo 15), yine etmen ile enfekte olmuş parmak akdarısı yapraklarının fenol oksidaz aktivitesinin, uygunsuz reaksiyonlarda da çok hızlı arttığını tespit etmiştir (Tablo 16).

Bu çalışmalar okside fenoliklerin *H. nodulosum*'a karşı parmak akdarısı yapraklarının hastalığa direnç mekanizmasında son derece önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 15. Parmak Akdarısında Fenol Oksidaz Aktivitesi

Çeşit	Bitki yaşı (gün)	Yaprakların konumu	Hastalık Reaksiyonu ^a	Fenol oksidaz
Co.4	30	Üstteki	R	90
		Daha alttaki	S	73
	60	Üstteki	R	113
		Daha alttaki	S	83
K.1	30	Üstteki	R	155
		Daha alttaki	R	123
	60	Üstteki	R	158
		Daha alttaki	R	128

^a R:dayanıklı; S:hassas

Tablo 16. *Helminthosporium nodulosum* İle İnokule Edilmiş Parmak Akdarısı Yapraklarındaki Fenol Oksidaz Aktivitesi

İnokule Edilen <i>H.nodulosum</i> 'un İsolat Tipi	Fenol oksidaz aktivitesi (optikal yoğunluktaki değişim)	
	Co.4 (Duyarlı)	K.1 (Dayanıklı)
Yüksek derece virulent	85	118
Daha az virulent	99	114
Virulent olmayan	113	117
İnokule edilmemiş	7	12

Tablo 17. Oksitlenmiş Fenolikler İle Börülce Klorotik Benek Virüsünün Meydana Getirdiği Lokal Lezyonların İnhibisyonu

Muamele	Her bir yaprağın yarısındaki lokal lezyon sayısı
Kontrol	111
Oksitlenmiş dihidroksifenilalenin	4
Oksitlenmemiş dihidroksifenilalenin	41
Oksitlenmiş klorojenik asit	0
Oksitlenmemiş klorojenik asit	89
Oksitlenmiş kateşol	13
Oksitlenmemiş kateşol	54

Bitkilerdeki virüs direnci genellikle hipersensitif nekrotik lokal lezyonlar şeklinde ifade edilir. Polyfenol oksidaz ve peroksidaz aktivitesindeki artışlar yaygın olarak enfeksiyondan sonra lokal lezyon-

larda gözlenmektedir. Woods ve Agrios (1974) enzimatik olarak oksitlenmiş dihidroksifenilalenin, klorojenik asit ve kateşol solusyonları oksitlenmemiş fenoliklerle kıyaslandığında börülce klorotik benek virüsünün enfeksiyonunu azalttığını gözlemlemişlerdir (Tablo 17).

Yapılan tüm bu deneysel çalışmaların sonuçlarına bakıldığında bitkide mevcut olan herhangi fenolik bileşiğin her hangi bir şekilde aktivasyonu, birikimi ve akümülyasyon hızı ile bunların okside olmuş ürünlerinin bitkinin her hangi bir hastalığa karşı dayanıklılığını teşvik ettiği söylenebilir.

Bitkilerin Fenol Metabolizmalarındaki Değişimle-riyle Hastalıklarla Mücadele İmkanları

Bitkilerin fenol metabolizmasını değiştirerek hastalıklarla mücadele yapmaya yönelik bazı başarılı sonuçlar alınmıştır. Yapılan bir çalışmada domates bitkilerinin kökleri 24 saat süreyle 100 ppm'lik kateşol içerisine daldırıldıktan sonra tarlaya dikildiklerinde *Fusarium oxysporium*'un simptomlarının önemli derecede baskılandığı görülmüştür (Chet ve ark., 1978). Aynı çalışma kapsamında bitkiler patojen ile inokule edildikten sonra kateşol uygulanarak tarlaya dikimden sonra da kateşol sulama suyuna 50 ppm lik konsantrasyonda 10 günlük aralıklarla eklenerek uygulama sürdürülmüştür. 4 ay sonra kateşol uygulanan bitkilerin sadece % 4'ü hastalanırken, kontrol bitkilerinin % 90'ı 40 gün içerisinde hastalanmıştır.

Domates bitkilerinin doğal fenolik üretimlerinin kontrollü stimülasyonu ile *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*'ye karşı dirençlerini artırmak için yapılan çalışmalarda, ekimden on iki gün sonra, saksılarındaki domates bitkileri 3 gün boyunca günde 10 saat pH 5'e ayarlanmış fenilalenin ($10^{-2} M$) ve bir quinik çözeltisi ($4 \times 10^{-2} M$) ile muamele edildikten sonra, patojen ile inokule edilmişlerdir. Her iki uygulama da bitkilerin hastalığa karşı direncini ve fenolik sentezini artırdığı tespit edilmiştir (Carrasco ve ark., 1978).

Yapılan başka bir çalışmada *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici*'ye karşı domates bitkilerinin 25 ppm ethephon (2-kloroetil fosfonik asit) ile muamele edilmeleri sonucu, kontrol bitkilerinin hepsinde ağır bir hastalık gelişimi gözlenirken, ethephon uygulanmış bitkilerin % 72'sinde hiçbir hastalık belirtisinin gelişmediği saptanmıştır (Retig,1974). Aynı çalışma kapsamında Peroksidaz ve polifenol oksidaz aktivitesinin ethephon uygulanmış bitkilerde, kontrol bitkilerine göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu enzimler fenolik bileşikler okside edebilmekte ve böyle bir oksidasyon ürünlerinin patojen gelişimini inhibe edebilme şanslarının daha güçlü olduğunu söyleyebiliriz.

Tarladaki domates bitkileri üzerine fenoller ve quinonlar püskürtüldüğünde, *Verticillium albo-atrum*'un solgunluk belirtilerinin geçikmesine neden oldukları kaydedilmiştir (LeTourneau ve ark., 1957).

Vidhyasekaran (1974) parmak akdarısının yaprak leke patojeni olan *Helminthosporium tetramera*' ya

karşı direnci teşvik etmek için değişik konsantrasyonlarda uyguladığı glukoz'un % 5 ve %10'luk konsantrasyonlarının yapraklardaki fenolik içeriğini önemli ölçüde artırdıkları ve hastalık şiddetini dikkat çekici oranda azalttıklarını rapor etmiştir (Tablo 18).

Tablo 18. Glukozun Parmak Akdarısında Fenoliklerin Sentezine Ve Hastalık Gelişimine Etkisi

Glukoz Konsantrasyonu (%)	Hastalık şiddeti (%)	Toplam Fenolik içeriği (µg/g taze ağırlık)
0	31	127
1	30	127
2	28	125
3	23	125
5	21	165
10	12	192

Fenolikler şikimik asit aracılığıyla şekerlerden sentezlendiği için potasyum uygulamak suretiyle parmak akdarısı yapraklarının fenolik içeriğini artırma çalışmalarında başarılı sonuçlar alınmıştır (Vidhyasekaran,1974). Tablo 19'a bakıldığında hektara 30 kg olarak potasyum uygulanmasının bitkide fenolik içeriğini artırdığı ve helminthosporios hastalığını azalttığı görülmektedir.

Tablo 19. Parmak Akdarısı Yapraklarının Fenolik İçeriğine Potasyum Uygulamasının Etkisi

Potasyum (kg/ha)	Fenolik içeriği	Hastalık şiddeti (%)
0	120	51
15	138	40
30	199	23

Fenolikler fitotoksik olduğundan, hastalığın kontrolü için fenoliklerin uygulanmasının değeri sorgulanabilir. Direncin oluşabilmesi için fenoliklerin devamlı olarak sentezlenmesi gerekir. Fakat suni olarak uygulanan fenoliklerin etkileri bitkilerde sadece kısa bir süre için devam etmektedir. Bundan dolayı, hastalığın başarılı bir şekilde kontrol edilebilmesi için fenolik sentezinin, bitkinin kendisinde aktive edilmesini sağlayacak uygulamalara yer verilmesinin daha pratik olduğunu söyleyebiliriz.

SONUÇ

Günümüzde de tarımsal üretimde ürünlerde kalite ve kantite azalışından sorumlu olarak görülen hastalıkların bu olumsuz etkilerinden korunmak için değişik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan biride dayanıklı bitki kullanımıdır. Bazı hastalıklara karşı savaşmada diğer mücadele yöntemleriyle elde edilemeyen başarı çoğu zaman dayanıklı bitki kullanımı ile sağlanmaktadır. Aynı zaman da günümüzde üreticiler tarafından tarımsal savaş dendiğinde, sadece kimyasal savaşımın algılandığı ve bu savaşım yöntemine sıkça başvurulduğu bir ülkede, kimyasal savaşımın bilinen pek çok olumsuz etkisini de en aza indirmek için hastalıklarla mücadele için dayanıklı bitki kullanımının önemi daha da artmaktadır. Son yıllarda özellikle kimyasal savaşımına alternatif bir mücadele

yöntemi olarak dayanıklı bitki geliştirmeye yönelik çok değişik yollar denenerek dayanıklı bireylerin bulunmasına çalışılmaktadır. İşte bu yollardan biri de bitkilerde doğal olarak bulunan ve enfeksiyon sonrasında da sentezlerinde artış göstererek etmene karşı bitkiyi savunmada rolleri olduğu sanılan fenolik bileşiklerden faydalanmadır.

Aşağı yukarı her konukçu patojen ilişkisinde fenollü bileşiklerin sentezlerinde artış olması ve bunların oksitlenmelerini sağlayıp daha aktif formlara döndüren oksidatif enzimlerin aktivitelerinde artış görülmesi bu bileşiklerin dayanıklılıkta etkin olabileceği konusunda çok sayıda araştırmannın yapılmasına ve bir çok hipotezin ortaya atılmasına yol açmıştır. Ayrıca bu maddelerin bitkilerde en yaygın sekonder metabolitlerden oluşu ve çoğunun *in vitro* koşullarda fungitoksik etki göstermeleri kendilerine verilen önemi artırmaktadır.

Bitkilerde bulunan her fenolik bileşikten benzer yönde etki elde etmek mümkün değildir. Bunların hastalık etmenlerine karşı etkileri, fenolik bileşimin türü, yapısı, dozu, oksitlenme durumu ve mikroorganizma türüne göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu özelliklerine göre bazı bitki hastalıklarına karşı dayanıklılıktaki rolleri kesin olarak belirlenmiş olmasına rağmen, pratikte kullanımlarını kısıtlayan önemli bazı nedenler vardır. Bu nedenler den biri fitotoksik olduklarından yüksek konsantrasyonlarda bitkilere uygulanmalarının mümkün olmayışı, bir diğeri bitkide hastalığa karşı direncin oluşabilmesi için fenoliklerin devamlı olarak sentez edilmesi gerekir, fakat bitkilere suni olarak uygulanan fenoliklerin etkileri bitkilerde kısa bir süre için devam etmektedir. Fenolik bileşiklerin hastalıklara karşı etkinliklerinin pratikte de görülebilmesi için bu dezavantajları ortadan kaldıracak şekilde uygulamalara yer verilmelidir. Bunun içinde fenoliklerin sentezinin, bitkinin kendisinde aktive edilmesini sağlayacak uygulamalara yer verilmesinin pratikte daha önemli olabileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Arneson, P.A. and Durbin, R.D., 1968. The sensitivity of fungi to α -tomatine, *Phytopathology*, 58, 536.
- Beijerbergen, J.C.M. and Lemmers, C.B.G., 1972. Enzymic and non-enzymic liberation of tulipalin A (α -methylene butyrolactone) in extracts of tulip, *Physiol. Plant Pathol.*, 2, 265
- BeMiller, J.W. and Pappelis, A.J., 1965. 2,4-Dihydroxy-7-methoxy-1,4benzoxazine-3-1 glucoside in corn. I. Relation of water soluble, 1-butanol soluble glycoside fraction content of pith cores and stalk rot resistance. *Phytopathology*, 55, 1237
- BeMiller, J.N., Tegtmeier, D.O. and Pappelis, A.J., 1969. Effect of phenolics and indole-3-acetic acid on production and activity of cellulolytic and pectolytic enzymes of *Diplodia zaeae*. *Phytopathology*, 59, 674

- Carrasco, A., Boudet, A.M. and Marigo, G., 1978. Enhanced resistance of tomato plants *Fusarium* by controlled stimulation of their natural phenolic production. *Physiol. Plant Pathol.* 12, 225
- Chet, I., Hawkins, D. and Katan, J., 1978. The role of catechol in inhibition of *Fusarium* wilt. *Phytopathol. Z.*, 91, 60
- Dabler, J.M., Pappelis, A.J. and BeMiller, J.N. 1969. Effect of phenolic acids and corn extracts upon spore germination of *Diplodia zae*. *Phyto.*, 59, 1098
- Dickerson, D.P., Pascholati, S.F., Hagerman, A.E., Butler, L.G. and Nicholson, R.L., 1984. Phenylalanine ammonia-lyase and hydroxycinnamate: CoA ligase in maize cotyledons inoculated with *Helminthosporium carbonum*. *Phy. Pathol.*, 25, 111
- Garrod, B., Lewis, B.G., and Coxon, D.T., 1978. Cishepta decal, 9-diene-4,6 diene-3,8-diol, an antifungal polyacetylene from carrot root tissue, *Physiol. Plant Pathol.*, 13, 241
- Gayed, S.K. and Rosa, N., 1975. Levels of chlorogenic acid in tobacco cultivars, healthy and infected with *Thielaviopsis basicola*. *Phyto.* 65, 1049
- Hammerschidt, R. and Nicholson, R.L., 1977. Resistance of maize to anthracnose: effect of light intensity on lesion development, *Phytopathology*, 67, 247
- Harborne, J.B., 1964. *Biochemistry of phenolic compounds*, Academic Press, New York, 618
- Heim, D., Nicholson, R.L., Pascholati, S.F., Hagerman, A.E. and Billett, W., 1983. Etiolated maize mesocotyledons: a tool for investigating disease interactions, *Phytopathology*, 73, 424
- Howell, C.R., Bell, A.A. and Stipanovic, R.D., 1976. Effect of aging on flavonoid content and resistance of cotton leaves to *Verticillium* wilt, *Physiol. Plant Pathol.*, 8, 181
- Hunter, R.E., 1974. Inactivation of pectic enzymes by polyphenols in cotton seedlings of different ages infected with *Rhizoctonia solani*, *Physiol. Plant Pathol.* 4, 151
- Hunter, R.E., 1978. Effects of catechin in culture and in cotton seedlings on growth and polygalacturonase activity of *Rhizoctonia solani*, *Phytopathology*, 68, 1032
- Ingham, J.L., 1973. Disease resistance in higher plants. The concept of pre-infectious and post-infectious resistance, *Phytopathol. Z.*, 78, 314
- Kazan, K ve E.Gürel, 2001. Hastalıklara Dayanıklılığın Artırılması. Özcan S, Gürel E, Babaoğlu M (ed.) Bitki Biyoteknolojisi II Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, s. 261-287
- Kiraly, Z. and Farkas, G.L., 1962. Relation between phenol metabolism and stem rust resistance in wheat, *Phytopathology*, 52, 657
- Krishnamohan, G., and Vidhyasekaran, P., 1986 unpublished data
- LeTourneau, D.J., McLean, J.G. and Guthrie, J.W., 1957. Effects of some phenols and quinones on growth *in vitro* of *Verticillium albo-atrum*, *Phytopathology*, 47, 602
- Lyr, H., 1965. Inhibition by oxidized polyphenols, *Chem. Abstr.*, 13, 444
- Martin, J. and Grossman, F., 1972. Inhibition of pectic and cellulolytic enzymes of *Rhizoctonia solani* Kuhn and influence of some inhibitors on the disease process, *Phytopathol. Z.*, 76, 38
- Matta, A., Gentile, I., and Gai, I., 1969. Accumulation of phenols in tomato plants infected by different forms of *Fusarium oxysporum*, *Phytopathology*, 59, 512
- Mohanakumaran, M., Gilbert, J.C., and Buddenhagen, I.W., 1969. Relationship between tomatin and bacterial wilt resistance in tomato, *Phyto.*, 59, 14
- Noveroske, R.L., Kuc, J. and Williams, E.B., 1964. Oxidation of phloridzin and phloretin related to resistance of Malus to *Venturia inaequalis*, *Phytopathology*, 54, 92
- Olsen, R.A., 1971. Methoxyhydroquinone, a growth inhibitor of *Ophiobolus graminis* in leaves of oat seedlings, *Physiol. Plant.*, 24, 34
- Pascholati, S.F. and Nicholson, R.L., 1983. *Helminthosporium maydis* suppresses expression of resistance to *Helminthosporium carbonum* in corn, *Phytopathol. Z.*, 107, 97
- Patil, S.S., Powelson, R.L. and Young, R.A., 1964. Relation of chlorogenic acid and free phenols in potato roots to infection by *Verticillium albo-atrum*, *Phytopathology*, 54, 531
- Patil, S.S. and Dimond, A.E., 1968. Effect of phenols and cytokinins on polygalacturonase production by *Verticillium albo-atrum* in culture, *Phytopathology*, 58, 868
- Rama Raju, N.V. and Dunleavy, J.M., 1975. Enhancement of the bactericidal activity of a peroxidase system by phenolic compounds, *Phytopathology*, 65, 686
- Retig, N., 1974. Changes in peroxidase and polyphenol oxidase associated with natural and induced resistance of tomato to *Fusarium* wilt, *Physiol. Plant Pathol.* 4, 145
- Sathianathan, S. and Vidhyasekaran, P., 1981. Role of phenolics in brown spot disease resistance in rice, *Indian Phytopathology*, 34, 225
- Schroth, M.N. and Hildebrand, D.C., 1965. β -Glucosidase in *Erwinia amylovora* and *Pseudomonas syringae*, *Phytopathology*, 55, 31
- Shonbeck, F. and Schroeder, C., 1972. Role of antimicrobial substances (tuliposides) in tulips attacked by *Botrytis* spp. *Physiol. Plant Pathol.*, 2, 91

- Srinivasan, K.V. and Narasimhan, R., 1971. The effect of certain phenolic and related compounds on spore germination and appressorial formation in *Colletotrichum falcatum* Went., *Proc. Indian Acad. Sci.*, 74, 81
- Sridhar, R. and Mahadevan, A., 1979. Physiology and biochemistry of rice plants infected by *Pyricularia oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Xanthomonas oryzae* and *Xanthomonas translucens* f. *oryzicola*, *Acta Phyto. Acad. Sci. Hung.*, 14, 49
- Tamari, K. and Kaji, J., 1955. On the biochemical studies of the blast mould (*Pyricularia oryzae* cavra), the causal mould of the blast disease of the rice plant. II. Studies on the physiological action of piricularin, a toxin produced by the blast mould, on rice plants, *J. A. Chem. S. Jpn.*, 29, 185
- Vidhyasekaran, P., 1973. Possible role of orthodihydroxy phenolics in grapevine anthracnose disease resistance, *Indian J. Exp. Biol.*, 13, 473
- Vidhyasekaran, P., 1974. Changes in phenolics contents in ragi leaves due to susceptible and resistant Helminthosporiose disease reactions, *Indian J. Exp. Biol.*, 12, 592
- Vidhyasekaran, P., 1975. Role of auxin-phenol complex in finger millet helminthosporiose disease resistance, *Phytopathol. Z.*, 82, 89
- Walker, J.C. and Stahman, M.A., 1955. Chemical nature of disease resistance, *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 6, 361
- Woods, T.L. and Agrios, G.W., 1974. Inhibitory effects of a polyphenol-polyphenol oxidase system on the infectivity of cowpea chlorotic mottle virus ribonucleic acid, *Phytopathology*, 64, 35

KONYA İLİ ÇUMRA İLÇESİNDE ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI SONRASI FARKLI PARSEL GENİŞLİKLERİNİN BİRİM MALİYETLER ÜZERİNE ETKİSİ; KÜÇÜKKÖY ÖRNEĞİ

Cennet OĞUZ¹ Zeki BAYRAMOĞLU²

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara

ÖZET

Çalışma, arazi toplulaştırması yapılmış olan Konya İli Çumra İlçesi Küçükköy'de yapılmıştır. Köyde bulunan 150 tarım işletmesinden tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre 33 işletme tespit edilmiştir. Çalışmada anket metodu kullanılmış olup, çeşitli kişi yada kurumların yapmış oldukları çalışmalardan ve istatistiklerden de yararlanılmıştır.

Ürün maliyetlerinin karşılaştırılması işletme büyüklük grupları arasında yapılmıştır. Buna göre fasulye üretim maliyetinde % 16, buğday üretim maliyetinde % 19 ve şekerpancarı üretim maliyetinde % 20 oranında bir tasarruf sağlandığı tespit edilmiştir. Yapılan brüt kar hesabında ise işletme büyüklükleri arttıkça brüt karın arttığı tespit edilmiştir. Brüt kar, fasulye üretiminde 0-50 da arası işletme grubunda 167.093.000 TL/da, 51-150 da arası işletme grubunda 158.421.000 TL/da ve 151-+ da ve üzeri işletme grubunda 170.715.000 TL/da olarak hesaplanmıştır. Bu durum diğer ürünlerde de aynıdır.

Anahtar kelimeler: Maliyet analizi, arazi toplulaştırması

THE EFFECT OF DIFFERENT PARCEL SIZE ON PRODUCTION COSTS AFTER LAND CONSOLIDATION IN ÇUMRA DISTRICT OF KONYA PROVINCE: KÜÇÜKKÖY CASE

ABSTRACT

The study was conducted in Küçükköy Village where it is situated in Konya Çumra region. The data were obtained from 33 farms 150 via survey techniques by use of stratified random sampling statistical method. In addition, data taken from various farmers and related institutions were also used.

Production costs were compared between farm size groups. According to the results, the saving was found as 16%, 19 % and 20% in wheat, sugar beet and sugar beet production costs respectively. In examining the returns, as the farm size increased gross income also increased. The gross incomes of wheat production were calculated as 167.093.000 TL/da, 158.421.000 TL/da and 170.715.000 TL/da in farm sizes of 0-5 ha, 5.1-15 ha and greater than the 15.1 ha respectively. This is the same condition for the other products.

Key words: Cost analysis, land consolidation

GİRİŞ

Bugün dünyanın en önemli sorunlarından birisi artan nüfusa bağlı tarımsal üretimin yeterli düzeyde artırılmamasıdır. Tarımda sürdürülebilirlik kavramının güncel olduğu ve bu kavramın etrafında yoğunlaşan tarımsal gelecekle ilgili en önemli çözüm yollarından birisinin kırsal alanın geliştirilmesi olduğu artık tüm dünyada kabul edilmektedir. Genelde gelişmiş ülkelerin tamamında bitirilen veya hayli mesafe alınan Kırsal Alan Geliştirme çalışmaları, ülkemizde çok küçük bir alanda yapılabilmiş ve bu çalışmalar yalnızca arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetlerini kapsamaktadır (Birbudak 1999).

Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de ekonomik ve sosyal gelişme sürecinde ortaya çıkan yapısal değişim, tarım kesiminin ekonomik payının oransal olarak azaldığını göstermektedir. Son 15 yıl içinde tarım kesiminin istihdamdaki payı % 63'ten % 48'e, milli gelirdeki payı, % 24'ten % 15'e ve ihracattaki payı ise % 58'den % 11'e kadar düşmüştür (Gündoğmuş 2001). Ancak ekonomik göstergelere bakılarak tarım kesiminin ülke ekonomisi içerisindeki önemini azaldığı yargısına varmak ve bu doğrultuda sosyo-ekonomik politikalar belirlemek yanlış olacaktır. Ekonominin bir bütün olduğu ve gelişme sürecinde sektörleri birbirini destekleyici bir unsur olarak değerlendirmek daha doğru olacaktır.

Tarımın ülke ekonomisi içerisindeki etkinliğinin azalmasında kuşkusuz tarımın sahip olduğu yapısal sorunlar önemli yer tutmaktadır. Yapısal sorunların en başında tarım arazilerinin ekonomik etkinliğinin azalması gelmektedir. Bu ekonomik etkinliğin artırılmasında arazi toplulaştırması çalışmaları büyük avantaj sağlayacaktır.

Ülkemizde uygulanmakta olan kalkınma planlarında, üzerinde önemle durulan devlet sulama şebekeleri, sulama yatırımları, tarla içi gelişim hizmetlerini de kapsamaktadır. Bunlar devlet sulama şebekelerinin geliştirilmesi amacı ile öncelik verilen yatırımlardır. Sulama şebekelerinin en ekonomik şekilde geliştirilmesinde arazi toplulaştırılması büyük etken olarak görülmektedir.

Tarım işletmelerinde sürüm, ekim, bakım ve hasat gibi çeşitli faaliyetler için parsellere gidip gelme yeterli bir yol şebekesi gerektirmektedir. Eski mülkiyet yerleşiminde parsellerin genellikle çeşitli yerlerde dağınık hallerde bulunması nedeniyle çiftçilerin parsel sayıları ile orantılı olarak fazla yol kat etmesi; zaman, yakıt ve taşıtların fazla yıpranması gibi kayıplara yol açmaktadır.

Tarla tarımında genellikle parsel sınırına yaklaşmama nedeniyle sınıra paralel 25-30 cm genişliğindeki bir tarla şeridi tam olarak ekilememektedir. Bu

durum bir kısım arazinin boş kalmasına ve verim kaybına yol açmaktadır.

Arazi toplulaştırılması ile parsel şekilleri de düzenlenmektedir. Bu durumun arazi işleme sırasındaki efektif iş başarısı üzerine etkisi oldukça fazladır. Tarla şeklinin efektif iş başarısı üzerine etkisi konusunda yapılmış bir araştırmaya göre; dikdörtgen şeklindeki bir tarla parselinde iş verimi 100 alındığında, bu verimin yamuk şekil için 96,7'ye, gayri muntazam tarla şekli için 90,9'a düştüğü bulunmuştur (Dinçer ve Hakören 1971).

Ensantif tarım yapılan alanlarda parsellerin etrafının tel çit, duvar, tahta perde veya bitkisel çitlerle korunduğu görülmektedir. Arazi toplulaştırması parsel korunmasında kullanılan bütün malzemeden tasarruf edilmesini sağlamaktadır.

Aynı şahsa veya işletmeye ait parsellerin bir araya getirilmesi ve tarla içi kültürteknik tesislerinden bütün parsellerin faydalanabilmesi, her türlü çalışmada, sulamada ve tarım tekniklerinin uygulanmasında kolaylıklar sağlamaktadır. Bunlar arasında makine kullanımı, münavebe ve ensantif tarım olanaklarının artması, toprak işleme, ekim, dikim ve hasat işlemlerinin kolaylaşması, teknik sulama metotlarının uygulanabilmesi ile işgücü, zaman ve sulama suyunun en ekonomik şekilde kullanılmalari sayılabilir.

Arazi toplulaştırılması yapılan alanlarda işletmelerin parsel olan uzaklığının azalması ile birlikte parsellerin korunması için alınan tedbirlerin maliyetinde azalma, işgücü ile zamandan sağlanan tasarruf, net arazi kullanım alanının artması ile üretimin çoğalması, makine kullanım etkinliğinin ve makineleşmenin artması, net gelir üzerinde artırıcı etkiler yapmaktadır.

Arazi toplulaştırılmasının tarım işletmelerinin net gelir artışı üzerindeki etkileri göz önüne alındığı takdirde, çiftçi ailelerinin hayat seviyelerinin yükselmesinde nispeten katkıda bulunabileceği anlaşılmaktadır.

Toplulaştırmadan önce mirasçılar arasında devam eden arazi kullanım anlaşmazlıkları nedeni ile mevcut kültürteknik sorunlarının çiftçiler arasında yol açtığı, sulama suyu, yol ve sınır anlaşmazlıkları sosyal huzurun bozulmasında etkili sorunlar olarak gösterilebilmektedir. Arazi toplulaştırılmasının bu tür anlaşmazlıklara da bir çözüm yolu getirmesi nedeniyle proje alanında sosyal huzurun sağlanmasında önemli ölçüde yarar sağladığı söylenebilir. Verkoren'e göre toplulaştırmanın sağladığı az gelir artışı bile, net geliri oldukça düşük olan çiftçilerin hayat standartlarını yükseltmeye yetebilir ve kırsal alanda daha elverişli sosyal koşullara yol açabilir (Verkoren 1964). Bu nedenle bu tedbirlerin, üretimi artırma fonksiyonu dışında sosyal adaleti sağlamaya yönelik ayrı bir özelliğinin olduğu da söylenebilir (Reisoğlu 1968).

Çalışma Konya ili Çumra ilçesi Küçükköy köyünde yapılmıştır. Köyde toplulaştırma çalışmaları

1995 yılında yapılmıştır. Toplulaştırma sonrasında üretim deseni içerisinde en fazla yer alan ürünler buğday, fasulye ve şekerpancarıdır. Bu amaçla bu ürünlerin maliyet analizi yapılmış ve brüt kar hesaplanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Küçükköy'de bulunan işletme sahipleri ile yapılan anket verileri oluşturmaktadır.

Çalışmanın popülasyonunu Küçükköy'de bulunan 150 tarım işletmesi oluşturmaktadır. Verilerin derlenmesinde 150 işletme ile tek tek görüşmede zaman ve maliyet açısından sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle popülasyonu oluşturan işletmeler arasından örnekleme yöntemi ile işletmeler seçilmiştir

Dağılım grafiğinden yararlanılarak popülasyon, küçük ölçekli(0-50), orta ölçekli (51-150) ve büyük ölçekli (151+) olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Tabakalı örnekleme yöntemine göre örnek seçiminde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Yamane 1967).

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad D^2 = d^2 / z^2$$

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Popülasyondaki işletme sayısı,

N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısı,

S_h^2 : h'inci tabakanın varyansı,

d : Popülasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki Z değerini ifade etmektedir.

Örnek hacminin belirlenmesinde % 10 hata payı ile % 95 güven sınırları içerisinde çalışılmıştır. Belirlenen örnek hacminin tabakalara dağıtılmasında $(N_h/N)n$ formülü kullanılmıştır (Yamane, 1967).

Yapılan örnekleme işleminin sonucunda 33 işletme ile anket yapılması tespit edilmiştir.

Çeşitli ürünlerin maliyetlerinin hesaplanmasında farklı hesaplama yöntemleri kullanılmaktadır. Maliyet hesaplama yöntemi basit ve bileşik olarak ikiye ayrılmaktadır. Eğer üretim dönemi sonucunda tek bir ürün elde ediliyor ise basit maliyet yöntemi kullanılmaktadır (Kıral ve Ark 1999).

Birim Üretim Maliyeti = Toplam Üretim Masrafları (TL) / Üretim Miktarı (Kg)

Bir üretim dönemi sonunda birden fazla ürün ya da yan ürün üretimi söz konusu ise bileşik maliyet hesaplama yöntemi kullanılmaktadır. Bileşik maliyet hesaplama yöntemi, kalıntı yöntem ve nispi satış değer yöntemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Yan ürün söz konusu olduğu zaman kalıntı maliyet hesaplama yöntemi kullanılmaktadır (Kıral ve Ark, 1999).

Kalıntı Yöntem;

Ana Ürün Maliyeti = Toplam Üretim Masrafları (TL) – Yan Ürün Geliri / Ana Ürün Miktarı (Kg)

Çalışma kapsamında üretimi yapılan ürünlerden şekerpancarı, buğday ve fasulyenin birim maliyetleri hesaplanmıştır. Şekerpancarının birim maliyetinin hesaplanmasında basit maliyet yöntemi kullanılmıştır. Buğday ve fasulyenin birim maliyetinin hesaplanmasında bileşik maliyet hesaplama yöntemlerinden kalıntı yöntemi uygulanmıştır.

Toplam üretim masrafları aşağıdaki şekilde oluşmaktadır (Aras 1988).

Tohum masrafları, gübre masrafları, tarımsal mücadele masrafları, benzin, mazot ve yağ masrafları, götürü yaptırılan işlerin masrafları, geçici işçilik masrafları, su ücreti, ürün sigortası, pazarlama ve nakil masrafları, yönetim gideri, arazi kirası, sermaye faizinden oluşmaktadır.

Masraf kalemleri birleştirilerek maliyet tabloları oluşturulmuştur.

Toprak işleme ve ekim masraflarının içerisinde; yapılan tarla sürümlerinde kullanılan yakıt ve işgücü masrafları, ekimde kullanılan yakıt ve işgücü masrafları ve girdi masrafları olarak tohum ve gübre masrafları yer almaktadır.

Bakım masrafları içerisinde; ara sürüm yakıt ve işçilik masrafları, üst gübre dağıtım yakıt ve işçilik masrafları, zirai mücadele yakıt ve işçilik masrafları ve girdi masrafları bulunmaktadır.

Sulama masraflarının içerisinde, su ücreti, işçilik masrafları, yakıt masrafları, elektrik masrafları ve alet makine tamir bakım masrafları bulunmaktadır.

Hasat harman masrafları içerisinde; hasatta kullanılan yakıt ve işçilik masrafları ile alet ve makinelerin (biçerdöver gibi) kira karşılığı masrafları, pazarlama, nakliye masrafları ve burada kullanılan yakıt ve işçilik masrafları yer almaktadır.

Değişen masrafların hesaplanmasında kullanılan faiz oranı, Ziraat Bankasının tarımsal kredilere uyguladığı faiz oranının % 50'sidir.

Çalışmada üretim dalları itibari ile dekara brüt kar hesaplanmıştır. Brüt kar gayri safi üretim değerinden (GSÜD), değişen masrafların çıkarılması ile elde edilmektedir (Erkuş ve Ark 1995).

Brüt Kar = GSÜD – Değişen masraflar

GSÜD = Elde edilen ürün miktarı (Kg) X Ürün Fiyatı (TL), eğer var ise yan ürün üretim değeri de eklenir.

Ürün fiyatlarında buğday ve fasulye için anket yöntemi ile çiftçiden alınan veriler kullanılmıştır. Fasulye için 705000 TL/kg, buğday için 288000 TL/kg ve şekerpancarı için ise 2001-2002 üretim dö-

nemi için açıklanan fiyat olan 48 000 TL ürün fiyatı alınmıştır (Anonim 2003).

Değişen masraflar; tohum masrafları, gübre masrafları, tarımsal mücadele masrafları, benzin, yağ, alet makine tamir ve bakım masrafları, geçici işçilik masrafları, su ücreti, pazarlama ve nakil masraflarından oluşmaktadır (Erkuş ve Ark 1995)

Anket sırasında toplulaştırma öncesi girdi kullanım durumları ve maliyetlerin karşılaştırması işletme büyüklük grupları arasında yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

1. Araştırma Alanının Tarımsal Yapısı

Araştırma alanı, Konya ili Çumra ilçesi Küçükköy'ü kapsamaktadır. Araştırma alanının topografyası düz olup, sulu tarım ağırlıktadır. Bitkisel ve hayvansal üretimin her ikisinin yapıldığı köyde, bitkisel üretime daha fazla yer verilmektedir. Yaklaşık olarak toplam 450 baş sığır ve 3.000 baş koyun olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada köyde traktörü olmayan çiftçi ailesine rastlanmamıştır. Köyün alet makine donanımı yönünden zengin olduğu ve her çiftçi ailesinde en az bir traktör bulunduğu belirlenmiştir. Köyde biçerdöver ve şekerpancarı hasat makinesi gibi maliyet fiyatları yüksek alet ekipmanın birden fazla var olması, köyde bulunan çiftçi ailelerinin alım gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun yanında köyde modern tarım ağırlıktadır.

Küçükköy'de arazi toplulaştırılması projesi 1995 yılında uygulanmıştır. Köyde sulama kanalları olmasına rağmen, sulama özel kuyulardan ve drenaj kanallarından yapılmaktadır. Köyde başlıca tarımı yapılan ürünler buğday, fasulye, şekerpancarı ve arpadır. Köyde ortalama işletme genişliği 137 da olup, Konya il ortalaması olan 93 dekarın üzerindedir.

Köyde üretim desenini buğday (%43,00), arpa (% 7,92), şekerpancarı (%11,22), fasulye (%33,05), yem bitkileri (%0,42) ve nadas (%4,39) oluşturmaktadır.

2. Yetiştirilen Ürünlerin Üretim Maliyetleri

Yapılan maliyet analizinde 1 kg fasulyenin maliyeti, işletmeler ortalaması 637.330 TL/da olarak belirlenmiştir. İşletme grupları arasında 1 kg fasulyenin maliyeti karşılaştırıldığında en yüksek maliyet, 710.490 TL/da olarak küçük ölçekli işletme grubunda tespit edilmiştir. Orta ölçekli işletme grubunda 635.740 TL/da ve büyük ölçekli işletme grubunda ise 590.050 TL/da olarak belirlenmiştir. İşletme gruplarına göre değişmekle birlikte işletmeler ortalaması olarak işletme masraflarının içerisinde en fazla pay, % 25,65'lik oranla sulama masraflarına aittir. Bu oran büyük ölçekli işletme grubunda sulama sayısına göre değişmekle birlikte % 27,62, orta ölçekli işletmelerde % 23,68 ve küçük ölçekli işletme grubunda ise % 22,57 olarak belirlenmiştir. Sulama işleminin özel kuyulardan ve drenaj kanallarından motopomp ile

yada elektrikli su dinamosu kullanılarak yapılması sulama maliyetini bu derece artırmıştır. Genel idare giderleri üretime katılan masrafların % 3'ü alınarak hesaplanmıştır. Yine değişen masraflar faizi de üretime katılan masrafların % 21'i alınarak hesaplanmıştır. Fasulyenin birim satış fiyatı 705.000 TL/kg olarak alınmıştır. Elde edilen bu satış fiyatına göre küçük ölçekli işletmelerin zarar ettikleri belirlenmiştir. Bu

Tablo 2. Fasulye Üretim Maliyeti

Üretim Masrafları (000 TL)	İşletme Grupları (000 TL)			İşletme Ortalaması
	0-50	51-150	151-+	
Toprak İşleme ve Ekim Masrafları	31.350	29.345	28.400	29.060
Bakım Masrafları	27.883	26.327	26.276	26.461
Sulama Masrafları	49.000	49.302	61.011	55.321
Hasat ve Harman Masrafları	29.861	26.002	25.400	26.089
Değişen Masraflar Toplamı Faizi % 21	28.999	27.505	29.628	28.756
Değişen Masraflar Toplamı	167.093	158.481	170.715	165.687
Genel İdare Giderleri % 3	5013	4754	5121	4971
Tarla Kirası	45.000	45.000	45.000	45.000
A-Masraflar Genel Toplamı	217.106	208.225	220.836	215.658
B-Yan Ürün Geliri	3.250	3.200	3.050	3.127
C-Dekara Fasulye Üretimi	301,00	322,50	369,10	333,47
1Kg Fasulyenin Maliyeti (A-B) / C	710,49	635,74	590,05	637,33

Tablo 3. Buğday Üretim Maliyeti

Üretim Masrafları (000 TL)	İşletme Grupları (000 TL)			İşletme Ortalaması
	0-50	51-150	151-+	
Toprak İşleme ve Ekim Masrafları	26.540	25.200	22.860	24.200
Bakım Masrafları	10.191	9.456	7.813	8.734
Sulama Masrafları	11.450	11.643	12.309	11.949
Hasat ve Harman Masrafları	5.650	5.540	5.400	5.485
Değişen Masraflar Toplamı Faizi % 21	11.305	10.886	10.160	10.577
Değişen Masraflar Toplamı	65.136	62.715	58.542	60.945
Genel İdare Giderleri % 3	1.954	1.882	1.756	1.828
Tarla Kirası	20.000	20.000	20.000	20.000
A-Masraflar Genel Toplamı	87.090	84.597	80.298	82.773
B-Yan Ürün Geliri	5.300	5.050	4.850	4.980
C-Dekara Buğday Verimi	343,15	369,89	394,66	372,46
1 Kg Buğdayın Maliyeti (A-B) / C	238,35	215,01	191,17	208,86

Tablo 3'de 1 kg buğdayın üretim maliyeti verilmiştir. İşletmeler ortalaması olarak 1 kg buğday üretiminin maliyeti 208.860 TL/da olarak tespit edilmiştir. Buğday maliyeti işletme grupları arasında farklılıklar göstermektedir. Küçük ölçekli işletme grubunda 238.350 TL/da, orta ölçekli işletme grubunda 215.010 TL/da, büyük ölçekli işletme grubunda ise 191.170 TL/da olarak tespit edilmiştir. İşletme grupları arasındaki ürün maliyetlerinin farklı çıkması işletmelerin ortalama parsel genişliği ile ilgilidir. Parsel genişlikleri arttıkça dekara düşen tohum, gübre, yakıt ve işgücü gibi masraflar azalmaktadır. Tablodan da görüleceği gibi bakım ve toprak işleme masrafları işletme ölçeği büyüdükçe azalmaktadır. Buğdayın birim satış fiyatı 288.000 TL/kg olarak alınmıştır. Buğday üretimi, yapılan maliyet analizinde bütün işletme grupları için karlı görülmektedir. Kar marjının satış fiyatına oranı işletmeler ortalaması % 27,77, küçük ölçekli işletmelerde % 17,36, orta ölçekli işletmelerde % 25,35 ve büyük ölçekli işletmelerde ise % 33,68 olarak gerçekleşmiştir.

durum çiftçilerin üretime karar verme aşamasında, tarla kirasını, genel idare giderlerini ve aile işgücü ücret karşılığını dikkate almadan üretimde bulunmaları şeklinde açıklanabilir. Yapılan çalışmada kar marjının satış fiyatına oranı, işletmeler ortalaması % 1,5, küçük ölçekli işletme gruplarında - % 0,7, orta ölçekli işletme gruplarında % 2 ve büyük ölçekli işletme gruplarında % 16 olarak tespit edilmiştir.

Koral ve Güney (1994), yaptıkları bir çalışmada arazi toplulaştırması sonucu, parsellerin büyümesi ve parsel şeklinin düzelmesi ile birlikte buğdayda % 26 ve arpada % 51 oranında maliyetin düştüğünü hesaplamışlardır.

Tablodan 4'den görüleceği gibi şekerpancarı maliyet analizinde 1 kg şeker pancarının maliyetinin işletmeler ortalaması 45.280 TL/da olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen maliyet değerleri işletme grupları arasında farklılık göstermektedir. Küçük ölçekli işletme gruplarında 51.770 TL/da, orta ölçekli işletme gruplarında 46.240 TL/da, büyük ölçekli işletme gruplarında ise 41.520 TL/da olarak 1 kg şekerpancarının üretim maliyeti belirlenmiştir. Toplam masraflar içerisinde sulama masrafı % 25,48 gibi bir oranla en fazla payı almaktadır. Diğer işletme gruplarında da bu oran yaklaşık olarak aynıdır. Şekerpancarı birim satış fiyatı, 2001-2002 üretim dönemi için açıklanan 48.000 TL/kg kabul edilmiştir. İşletme gruplarının 1 kg şekerpancarı maliyeti ile karşılaştırdığımızda, küçük ölçekli işletmeler zarar ederken diğer işletme gruplarının kar marjı çok düşüktür. Kar marjının satış

fiyatına oranı küçük ölçekli işletmelerde - % 7,8, orta ölçekli işletmelerde % 3,7 ve büyük ölçekli işletmelerde ise, % 13,5 olarak belirlenmiştir. Kar marjının satış fiyatı işletmeler ortalamasında ise % 5,6 olarak belirlenmiştir. Gündoğmuş ve arkadaşlarının, İç Ana-

dolu Bölgesinde tarım ürünlerinin maliyeti üzerine yaptığı bir çalışmada, şekerpancarı üretiminin kar marjının, satış fiyatına oranını % 13 olarak tespit edilmiştir (Gündoğmuş ve Ark 2001).

Tablo 4.Şekerpancarı Üretim Maliyeti

Üretim Masrafları (000 TL)	İşletme Grupları (da) (000 TL)			İşletme Ortalaması
	0-50	51-150	151-+	
Toprak İşleme ve Ekim Masrafları	52.225	48.600	43.440	46.530
Bakım Masrafları	35.550	30.870	29.335	30.771
Sulama Masrafları	76.000	77.780	76.650	76.960
Hasat ve Harman Masrafları	49.500	48.220	47.320	47.950
Değişen Masraflar Toplamı Faizi % 21	44.788	43.149	41.316	42.464
Değişen Masraflar Toplamı	258.063	248.619	238.061	244.675
Genel İdare Giderleri % 3	7.742	7.459	7.142	7.340
Tarla Kirası	50.000	50.000	50.000	50.000
A-Masraflar Genel Toplamı	315.805	306.078	295.203	302.015
B-Dekara Ş. pancarı Verimi	6.100	6.620	7.110	6.670
1 Kg Ş. pancarı Maliyeti (A / B)	51,77	46,24	41.52	45,28

Tablo 5.İşletme Gruplarına Göre Dekara Brüt Kar

Üretim Kolları	İşletme Grupları (da)			İşletmeler Ortalaması	
	0-50	51-150	151-+		
Fasulye	Verim (kg / da)	301,00	322,50	369,10	333,47
	Satış Fiyatı (000 TL)	705	705	705	705
	GSÜD+Yan Ürün Geliri (000 TL)	215.455	230.562	263.265	238.223
	Değişen Masraflar (000 TL)	167.093	158.421	170.715	165.687
	Brüt Kar (000 TL)	48.362	72.141	92.550	72.536
Buğday	Verim (kg / da)	343,15	369,86	394,66	372,46
	Satış Fiyatı (000 TL)	288	288	288	288
	GSÜD+Yan Ürün Geliri (000TL)	104.127	111.520	118.513	110.395
	Değişen Masraflar (000 TL)	65.136	62.715	58.542	60.945
	Brüt Kar (000 TL)	38.991	48.805	59.971	49.450
Şekerpancarı	Verim (kg / da)	6.100	6.620	7.110	6.670
	Satış Fiyatı (000 TL)	48	48	48	48
	GSÜD (000 TL)	292.800	317.760	341.280	320.160
	Değişen Masraflar (000 TL)	258.063	248.619	238.061	244.675
	Brüt Kar (000 TL)	34.737	69.141	103.219	75.485

3. Üretim Kollarına Göre Brüt Marj

Tablo 5’de fasulye, şekerpancarı ve buğday üretiminin dekara brüt karları verilmiştir. Brüt kar, GSÜD’den değişen masrafların çıkarılması ile elde edilmiştir. GSÜD ise, ürünün birim satış fiyatının, 1 dekardan elden edilen miktarı ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca fasulye ve buğday üretiminde yan ürün geliri de eklenmiştir. İşletmeler ortalaması olarak brüt kar, fasulyede 72.536.00 TL/da, buğdayda, 49.450.000 TL/da ve şekerpancarında ise 75.485.000 TL/da olarak tespit edilmiştir. İşletme grupları itibari ile brüt karlara bakıldığında, birim alanda en fazla brüt kar şekerpancarına aittir. Ancak 100 TL masrafın getirisine bakıldığında en fazla getiriye fasulye (144 TL) sağlamaktadır. Bunu şekerpancarı (131 TL) ve buğday (123 TL) izlemektedir.

SONUÇ

Tarım sektöründe ekonomik gelişme, yalnız tarım ürünlerinin fiyatlarının düzenlenmesi ile sağlanamaz. Tarımsal verimin artırılarak, ürün maliyetinin düşürülmesi bu konuda önemli bir etkidir. Bu sorunu

çözümlemek için dünya tarım politikaları, birim alan başına insan işgücü gereksinimini en aza indirmek ve buna karşılık verimi en yüksek düzeye çıkarmak amacıyla yönelmiştir (Anak, 1973). Tarım sektörünün iyileştirilmesi ve geliştirilmesi yalnızca verimin artırılması yönünde düşünülemez. Çözümler çok yönlü olarak ele alınmalı ve tarımsal yapı iyi irdelenmelidir.

Tarımsal yapıdaki bozukluklar verim üzerinde etkiler yapmakla birlikte, bazı durumlarda sulama, drenaj ve yol sistemlerinin planlanması, tarım makinelerinin üretimde doğrudan kullanılması, toprak koruma ve arazi ıslahı gibi verim artırıcı önlemlerin alınmasını güçleştirmekte ve maliyetlerin yükselmesine neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı tarımsal yapının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Yapılan maliyet analizleri sonucu parsel genişlikleri küçük olan işletme gruplarında maliyet masraflarının, büyük parsellere sahip işletmelere göre, fasulyede % 16, buğdayda % 19, şekerpancarında % 20 oranında fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda brüt karda da işletme genişlikleri arttıkça artış görülmektedir.

Parsel genişliklerinin büyümesi sonucu maliyetlerin düştüğü yapılan bu çalışma sonucunda anlaşılmaktadır. Bu, birim alanda gübre, yakıt, tohum gibi üretim girdilerinin az kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında büyük parsellerde tarım alet ve makineler etkin kullanılmakta ve aynı zamanda zaman tasarrufu da söz konusu olmaktadır. Bu arazileri toplulaştırmak suretiyle parsellerin büyütülmesi için ekonomik olarak en geçerli sebep olarak düşünülmektedir.

Toplulaştırmanın bütün bu olumlu yönleri proje idaresi tarafından proje alanındaki çiftçilerle birebir veya toplu olarak görüşülmelidir. Çiftçilere projenin olumlu yönlerini kabul ettirerek uygulanmasını kolaylaştırmalıdır.

Arazi toplulaştırmasının esasları yanında arazinin parçalanma sebepleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Arazilerin parçalanması konusunda günümüzde bazı düzenlemeler yapılmışsa da yetersiz kalmıştır. Gerek miras paylaşımında, gerekse satım yolu ile arazi parçalanmalarının önüne geçilmelidir.

Bu çalışmalar gerek işletmecilik gerekse ülke tarımının gelişmesinde en büyük araçtır. Bu konuda devlet gerekli özeni yeterince gösterememektedir. Buna paralel olarak da yeterli çiftçi eğitim çalışmaları yapılamamaktadır. Bununla birlikte çiftçiler gerek arazi toplulaştırması konusunda gerekse yeni tarım tekniklerinin uygulanmasında duyarsız kalabildikleri gibi karşıda çıkabilmektedirler.

KAYNAKLAR

- Anak, A., 1973. Türkiye'de Arazi Toplulaştırması, İller Bankası Dergisi, Ankara
- Anonim 2003. Konya Ticaret Borsası, <http://www.ktb.org.tr/index1.htm>
- Aras, A., 1988. Tarım Muhasebesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:486, İzmir
- Birbudak, M., 1999. Arazi Toplulaştırma Ve Tarla İçi Hizmet Geliştirme Projelerinin Sosyo-Ekonomik Yararları, Seminer Notları, Ankara
- Dinçer, H., Hakören, F., 1971. Erzurum İlinde Çeki Hayvanları İle Yapılan Tarla Çalışmalarında Tarla Şeklinin Efektif İş Başarısına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, Sayı:21, Ankara
- Erkuş, A. ve Ark., 1995. Tarım Ekonomisi Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara
- Gündoğmuş, E., 2001. Input Output Analizlerine Göre Türkiye'de Tarım İle Diğer Sektörler Arasındaki Yapısal İlişkilerin Gelişimi, Türk Kooperatifçilik Kurumu, Kooperatifçilik Dergisi, Sayı:133, Ankara
- Gündoğmuş, E. ve Ark., 2001. İç Anadolu Bölgesinde Tarım Ürünlerinin Maliyeti, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:64, Ankara
- Kabukçu, A., ve Oğuz, C., 1998. Tarım Ekonomisi Ders Kitabı, Damla Ofset, Konya
- Kıral, T. Ve Ark., 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi Ve Veri Tabanı Rehberi, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Ankara
- Koral, A., Güney, D., 1994. Tokat Erbaa Kızılçubuk Köyünde Uygulanan Arazi Toplulaştırmasının Ekonomik Analizi, KHGM Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yayın No: 130, Tokat
- Reisoğlu, S., 1968. Türkiye'de Toprak Reformu Semineri, A.Ü. Hukuk Fakültesi, Ankara
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey
- Verkoren, J., 1964. Türkiye'de Arazi Tevhidi Hakkında Rapor, Ziraat Mühendisleri Birliği, Ankara

KENT PARKI KAVRAMI VE KONYA KENTİ İÇİN BİR KENT PARKI ÖRNEĞİ¹

Ahmet Tuğrul POLAT

Serpil ÖNDER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kampus-KONYA

ÖZET

Bu araştırmada, Park kavramı ve kent parklarının genel özellikleri incelenerek, kent insanına rekreasyonel ve sosyo-kültürel amaçlı kullanım olanakları sunmak üzere, peyzaj mimarlığı ilkeleri doğrultusunda işlevsel ve estetik değer taşıyan modern bir kent parkı tasarımı, Konya Kenti örneğinde ortaya konulmuştur.

Toplam 468 da alana sahip Konya Selçuklu Kent Parkı çalışması: a-Çevre analizi b-Program geliştirme c-Program ilişkileri d-Tasarım ana ilkeleri e-Leke çalışması f-Sirkülasyon şeması g-Avan proje h-Uygulama projesi aşamalarında gerçekleştirilmiştir.

Kent parkları rekreasyonel, estetik, eğitsel ve ekolojik amaçlarla oluşturulmuş kamuya açık yeşil alanlardır. İnsanlara rahat yaşama mekanlarının oluşturulması için tasarlanan Konya Selçuklu Kent Parkı projesinde kullanıcılara güven veren, rahatlık ve estetik sağlayan fiziksel bir ortam hazırlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: kent parkı, Konya, rekreasyon, tasarım

URBAN PARK CONCEPT AND AN URBAN PARK SAMPLE FOR KONYA

ABSTRACT

In this study, park concept and general characteristics of urban parks were investigated, according to the results of this investigations, a modern park project having a functional and visual value, recreational and socia-cultural usage of urban population based on the principles of landscape architecture were planed in Konya.

This study was released on totally 468 da area and carried on under the following stages; a-Site analysis b-Program c- Program relationships d-Design concept e-Bubble diagram f-Circulation diagram g-Master project h-Application project.

Urban Parks are green planned, public lands, set aside for recreational, aesthetics, educational and ecological use. The design is to provide comfortable living surrounding for people in Konya Selçuklu Urban Park to create a medium of comfort, aesthetic and confidence for people.

Key words: urban park, Konya, recreation, design

GİRİŞ

Çağımızda önceden belirlenemeyen sosyo-ekonomik ve teknolojik gelişmeler, sürekli hammadde arayan bir endüstri ve doğayı sömüren bir insanlık kitlesini doğurmuştur. Hızlı kentleşme, endüstrileşme ve nüfus artışı bir taraftan refah düzeyini yükseltirken diğer taraftan doğal kaynakları yok ederek, çözümü zor çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Çevre sorunlarına karşı 19. y.y.'da başlayan sorumluluk günümüz gündeminin en önemli konuları arasında yerini almıştır.

Sanayileşme ile gelişen kentler, insanların doğayla olan ilişkilerini tamamen koparmakta ve bu gereksinmeyi önemli ölçüde sağlayan kent içi açık ve yeşil alanlar her geçen gün gittikçe azalmaktadır. Kentlerde insanlar iç ve dış mekan yönünden çevrelenmiş küçük, doğa güzelliklerinden uzak bir monoton yaşam içinde bedensel, psikolojik ve sosyal sorunlar ile iç içe kalmışlardır.

Günümüz modern insanı ve sosyal topluluğu fiziki ve psikolojik sağlığını rekreasyon ihtiyaçları ve aktiviteleri ile gidermeye çalışmaktadır. Rekreasyon insanların ekonomik sosyal ve kültürel gelişme seviyelerine göre ilgi alanlarına girmekte ve önem kazanmaktadır. Bu nedenle, kentlerdeki yeşil alanların miktar, dağılım ve kullanım açısından bir bütün olarak geliştirme ve uygulama çabaları önem kazanmaktadır.

Fiziksel, sosyal ve görsel yönden yeterli, üstün standartlı dış mekan düzenleme anlayışı günümüzde yerini bulmaya başlamıştır. Günlük yaşam çevresi içinde bu yöndeki gereksinmelerin karşılanmasında kent içi mekanlar büyük önem taşımaktadır. Bu tür mekanların en önemlisi pek çok rekreasyonel olanağı ve tesisi birlikte bulunduran kent parklarıdır.

Parklar kentlerin rahat, huzur verici fonksiyonel ve estetik mekanlarıdır. Kent parkları kentlerin doğal ve kültürel özellikleri yönünden en seçkin yerlerinde her yaş grubu için her türlü aktif ve pasif rekreasyon olanaklarına ve tesislerine sahip olacak şekilde planlanmalıdır. Kent parkları korumaya, kullanmaya, sağlığa ve eğitime olanak sağlarken, toplumsal yaşamı da düzenlerler. Bu çalışmalar, peyzaj mimarlığı mesleği temeli üzerinde, yaratıcı içgüdü ve ekonomik yaklaşımlarla olgunlaşacaktır.

Ülkemizde, son yıllarda çevre düzenleme çalışmaları (tasarım ve uygulama) uzman kişi ve kurumlarca yürütülmeye başlanmış fakat kentsel yeşil alan düzenleme çalışmaları yeni yeni örneklenmeye başlanmıştır.

Konya kentinin kentsel gelişme yönü, 2020 Nazım İmar Planı'nda da görüldüğü gibi Selçuklu ilçesine doğrudur. Bu sebeple çalışma alanı Selçuklu ilçesi sınırları içinde tercih edilmiştir. Kent bütününde, kent parkı için standart büyüklüğe sahip ve imar planında yeşil alan olarak ayrılmış alan sayısının sınırlı olması çalışma alanın seçiminde diğer bir etken olmuştur. Konya kent yerleşimi geniş çapta bir alan üzerine kurulmuş ve hızla gelişmektedir. Kentte mevcut olan parklara ek olarak standartlara uygun bir kent parkı

¹ A. Tuğrul Polat'ın Yüksek Lisans Tezi'nden özetlenmiştir

oluşturulması, kent insanının ihtiyaçları doğrultusunda son derece önem arz etmektedir. Bu nedenle kent halkına aktif ve pasif rekreasyon olanakları sunacak, peyzaj mimarlığı ilkeleri doğrultusunda işlevsel ve görsel değerler taşıyan bir kent parkının planlanması, Konya kenti için önem arz etmektedir.

MATERYAL VE METOT

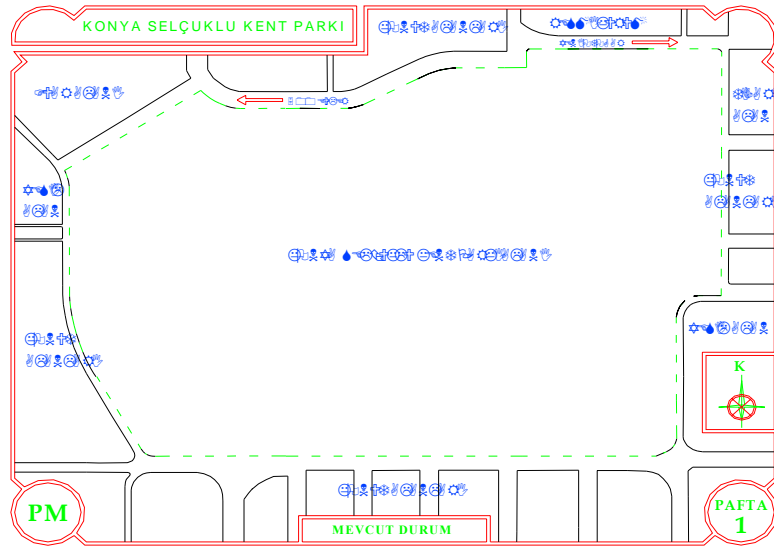
Araştırma materyali, araştırma alanı ile araştırma araç ve gereçlerinden oluşturulmuştur. Araştırma alanı kentin kuzeyinde Afyon/İstanbul karayolunun ve yeni otogarın batısında Selçuk Üniversitesi Kampüsü'nün güneyinde Binkonut mahallesinde Konya Büyükşehir Belediyesine ait 468 dekarlık alanıdır (Şekil1.)

Araştırma alanının doğal ve kültürel özelliklerinin saptanmasında; alanda doğrudan yapılan inceleme ve gözlemlerden, alanın eskiz ve fotoğraflarının değerlendirilmesinden, Harita Genel Komutanlığı 1/5000 ölçekli topoğrafik haritasından, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü istatistiklerinden, Konya Kenti 1/5000 ölçekli imar planından, Devlet İstatistik Enstitüsü 1997 yılı nüfus sayımı istatistiklerinden yarala-

nılmıştır. Ayrıca tasarım alanının toprak özelliklerinin saptanması amacıyla laboratuvar analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak bölümünde gerçekleştirilmiştir.

Tasarım sürecinin oluşturulmasında, yöntem olarak (Özkan, Küçükerbaş 1992)'da verilen tasarım süreci esas alınmış ve (Bayraktar, Özkan 1988), (Özkan ve ark. 1990), (Özkan ve ark.1993), (Yılmaz, Yılmaz 1999) çalışmalarındaki tasarım süreçleri sentezlenerek özgün bir çalışma ortaya konulmuştur. Buna göre yöntem:

- Çevre analizleri,
- Program geliştirme,
- Program ilişkileri ve işlev şeması,
- Tasarım ana ilkelerinin belirlenmesi,
- Leke çalışmaları,
- Sirkülasyon şeması,
- Avan proje,
- Uygulama projeleri, aşamaları biçiminde oluşturulmuştur.



Şekil 1. Çalışma alanı vaziyet planı

KONYA KENTİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Konya Kenti'nin Doğal Yapısı

Konya İli İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde, 36° 41' ve 39° 16' kuzey enlemleri ile 31° 14' ve 34° 26' doğu boylamları arasında yer almaktadır. İl topraklarının büyük kısmı İç Anadolu Bölgesi'nde güney ve güneybatısından küçük bir kesimi ise Akdeniz Bölgesi'nde kalmaktadır. Kuzeyden Ankara, batıdan Isparta-Afyon-Eskişehir, güneyden İçel-Karaman-Antalya, doğudan Niğde-Aksaray illeri ile çevrili olan Konya ili 38.257 km²'lik bir alana yayılmaktadır (Kafalı 2001).

Konya İlinde en fazla alana sahip yeryüzü şekli ova ve platolardır. Ovaların tabanlarında yer alan çukur kısımlarda kapak havzalar oluşmuştur. Yükselti

az yer tutar ve genellikle ilin güneyinde toplanmışlardır.

Konya ili göl ve sulak alan açısından da zengin bir ilimizdir. Bunların başlıcaları; Tuz Gölü, Beyşehir Gölü, Akşehir Gölü, Suğla Gölü, Ilgın Çavuşlu Gölü, Ereğli Akgöl, Yunak Akgöl, Ereğli Bataklığı, Alakova Bataklığı, Aslım Bataklığı, Bağışgöz ve İnsuyu bataklıklarıdır (Kafalı 2001).

İç Anadolu Bölgesi'nde hüküm süren karasal iklim Konya'da da egemendir. Konya İlinin yüksek ovalarında kışları soğuk, yazları ise gündüzleri sıcak, geceleri serin, gece gündüz sıcaklık farkı yüksek, az yağışlı bir iklim yaşanmaktadır. Konya il merkezinde ortalama sıcaklık 13.7 °C dir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 23 °C ve en düşük ortalama sıcaklığın görüldüğü ay ise -0.3 °C

ile Ocak ayıdır. Sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü ortalama donlu günler sayısı ise 96.4'dür (Anonymous 1995).

Ülkemizde en az yağış alan illerden biri olan Konya İl merkezinde yıllık ortalama yağış miktarı 319.4 mm'dir. Yağış ortalamasının en yüksek olduğu ay 48.7 mm ile Ağustos ayıdır. Ancak, bitki yaşamı açısından toplam yağış miktarlarından çok yağışın mevsimlere dağılışı önemlidir. Konya için mevsimlere dağılışı % 11.5 yaz ayları, % 19.2 sonbahar ayları, % 35.8 kış ayları, % 33.5 ise ilkbahar aylarıdır. Ancak, kış aylarında düşen yağışın büyük bölümü kar olarak düşmektedir. En yüksek kar örtüsü ortalama 8.2 cm ile ocak ayı olmuştur. Yılda ortalama 13.3 gün karlı 76.3 gün yağışlı geçmektedir. Konya'da yıllık ortalama nispi nem %60 civarındadır. Ancak, yıl içerisinde nispi nemin % 38'e kadar düşmesi bitki yaşamını kötü yönde etkilemektedir. Ortalama nispi nemin en yüksek olduğu aylar kış aylarıdır (Anonymous 1995).

İç Anadolu Bölgesinin bozkır kuşağında yer alan Konya İlinde doğal bitki örtüsü otsu bitkilerden oluşan bozkır (step) görünümündedir. Ayrıca il alanının büyük bölümünde tarla tarımı yapıldığından bu kesimde doğal bitkilerin yerini kültür bitkileri almıştır. İl toplam alanının %12' sini oluşturan ormanlar, ova kenarlarında çalılıklar, tepelerde ise yüksek ağaçlar biçiminde görülür. Ormanlık alanlar daha çok ilin güneyindeki dağlık kısımlarda bulunmakta olup, ilin kuzeyinde ise yok denecek kadar azdır (Kafalı 2001).

Konya Kenti'nin Kültürel Yapısı

Konya nüfus varlığı bakımından Türkiye'nin büyük illerinden biridir. 2000 yılı genel nüfus tespitlerine göre il nüfusu 2.192.166 dir. 1990-2000 dönemi yıllık nüfus artış hızı ise %22,37 olarak gerçekleşmiştir. Nüfusun yerleşim yerlerine göre dağılımı incelendiğinde Konya İl nüfusunun %59' unun merkezlerde, %41'nin köylerde yaşadığı görülmektedir (Anonymous 1997).

1990 yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre kadın nüfusunu okuma-yazma oranı %76.81 erkek nüfusunu okuma-yazma oranı %91.58'dir. Konya İli okuma-yazma oranı bakımından İç Anadolu Bölgesi'nde %84.5 yakın, Türkiye ortalamasının %80.5'in üzerinde bir değere sahiptir (Anonymous 1994).

Konya İlinde bitkisel üretim tarla bitkileri üretimine dayanmaktadır. İl tarımsal faaliyetleri içinde hayvancılık özel bir ağırlığa sahiptir. Geniş bir alana yayılan Konya il toprakları hayvancılık için uygun bir zemin oluşturmaktadır.

Konya İli, imalat sanayi bakımından ülkemizin önde gelen illerinden biridir. İstihdam bakımından da il ekonomisi içinde önemli bir yeri olan imalat sanayi sektörünün son veri olan 1990 yılında toplam istihdamın %9.5'ini oluşturduğu dikkat çekmektedir (Kafalı 2001).

Konya İli, tarih boyunca kültür ve uygarlıkların etkisinde kalmış, bir çok uygarlığa ev sahipliği etmiş-

tir. Zengin tarihi geçmişinden miras kalan tarihi eserlerin yanı sıra göl, termal ve doğa turizmi potansiyeli bakımından ülkemizin ender merkezlerinden biridir. Ancak, bu potansiyelin yeterince değerlendirilmediği görülmektedir.

Konya kenti parklarının nicelik ve dağılım yönünden değerlendirilmesi

Konya ınsal olarak kurulmuş bugün kuzeye lineer gelişme gösteren güney ve güneydoğusu verimli tarım topraklarıyla çevrili, batıda yerleşime uygun olmayan yüksek tepe ve dağların olduğu, kuzey ve kuzeydoğusunda sanayi alanlarının olduğu bir kentsel gelişme göstermektedir. Kent 29.568 ha'lık düz bir arazi üzerine kurulmuştur. 1997 yılı itibariyle 4.627.527 m² yeşil alan bulunmakta, kişi başına 7.4 m² yeşil alan düşmektedir (Çizelge 1.). Bu değer pek çok büyükşehirde ki yeşil alan miktarından fazladır. Ancak yeşil alanların kent içinde homojen dağılımlarının ve kendi içindeki niteliklerinin yetersizliği ile kent içinde bir bütün oluşturacak şekilde planlanmamış olması nedeniyle bugün için yeterli, gelecek için güvenceli bir yeşil alan varlığından söz edilememektedir (Önder 1997).

Çizelge 1. Konya'da yeşil alanların durumu (Önder 1997).

Yeşil Alan Türü	Adet	Alan (m ²)
Çocuk Oyun Alanları	124	188.875
Mahalle Parkları	50	322.375
Kent Parkları	2	375.000
Spor Alanları	8	196.483
Yol ve Meydanlar	65	483.349
Mezarlıklar	53	1.121.445
Ormanlık ve Ağaçlık Alanlar	7	1.940.000
Toplam		4.627.527

Kentte ki bugünkü aktif yeşil alan miktarı standartlara göre çok azdır. Kentin yeşil alanlarının miktarı, dağılımı ve niceliklerinin bilinmesi gereklidir. Bu bilgiler bundan sonra yapılacak olan çalışmalara da ışık tutacaktır.

-Aleaddin Tepesi Parkı

Aleaddin Tepesi Parkı 200.000 m² alan ve 100'e yakın bitki türü ile şehir merkezinde Hamidiye Mahallesi sınırları içerisinde yer alır. Park özellikle tarihi özelliği ile önem taşırken, şehir merkezinde olması da kullanım özelliğini ön plana çıkarır. Alan içerisinde Selçuklu devri eserlerinden en eskisi olan Aleaddin Camii ve Sultan Kılıç Arslan II. Devrinde yapılmış olan Selçuklu Köşkü de yer almaktadır. Bunların yanında:

- Aile çay bahçeleri,
- Çocuk oyun alanları,
- Nikah salonu,
- Gezinti yolları,
- Oturma birimleri,
- Otopark
- WC yer alır.

-Selahaddin-İ Eyyübi Tepesi Parkı

Selçuklu İlçesi Malazgirt Mahallesi sınırları içerisinde yer alan park Türkiye'nin en büyük yapay tepesi özelliğini taşımaktadır. İnşaat çalışmalarına Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından 1997 yılında başlanmış ve 2001 yılında tamamlanarak hizmete sunulmuştur. Yaklaşık 2000 yılı birim fiyatları ile 1 Trilyon Türk Lirasına mal olan yapay tepe 120.000 m² alana kurulmuş, bitkilendirme çalışmalarında iklime ve yörenin coğrafik yapısına uygun 241 çeşit farklı türde bitki kullanılmıştır. Park alanı aşağıdaki tesis ve olanakları içermektedir:

- Piknik alanları,
- Çay bahçeleri,
- Kuleli, açık ve kapalı çarşılar,
- Yapay göl,
- Krater kafeterya,
- Botanik bahçesi,
- Çocuk Oyun Alanları,
- Havuzlar ve su kanalları,
- Sergi alanları,
- Gezinti yolları,
- Oturma cepleri,
- Otoparklar,
- WC ve diğer tesisler.

-Kozağaç Parkı

Meram İlçesi Kozağaç Mahallesi sınırları içerisinde 110.000 m² alan üzerine yapılmıştır. Aşağıdaki tesisleri içermektedir:

- Yapay göl ,
- Piknik alanı,
- Şelale ve mağara,
- Yıldız ve gül bahçesi,
- Kuşçu kahvesi,
- Güvercinlik,
- Spor alanları,
- Otopark.

-Sanayi Parkı

Selçuklu İlçesi sınırları içerisinde sanayi mevkiinde 35.000 m² alan üzerine kurulmuştur. Sanayi Parkı aşağıdaki tesisleri içermektedir:

- Yapay göl,
- Piknik alanı,
- Otopark
- Gezinti yolları,
- Çiçek üretimi ve sergi alanı,
- Restaurant ve çay bahçesi,

-Necmettin Erbakan Parkı

Selçuklu İlçesi sınırları içerisinde bir yeraltı alışveriş merkezi üstünde yaklaşık 25.000 m² alana yapısal ağırlık verilerek tasarlanmıştır. İçerdiği tesisler:

- Minyatür Monstar Köprüsü,
- Minyatür Pamukkale,
- Minyatür Peribacaları,

- Yapay Şelale,
- Restaurantlar,
- Çay bahçeleri,
- Çocuk oyun alanı,
- Otopark,
- Kaya bahçeleri
- Kafeterya
- Fuar alanı

Mevlâna dergahına bağlı kişilerin, uzun yıllar havuzu etrafında meclisler kurduğu, sema gösterileri tertip ettiği "Dede Bahçemiz" Cumhuriyet döneminde Belediye Başkanlığına devredilmiş, böylece 1970 yılında açılan Konya Fuarı'nın çekirdeği oluşturulmuştur. Fuar alanı yaklaşık 70.000 m² alan üzerine kurulmuştur. Konya Fuar'ı genellikle Ağustos-Eylül aylarında faaliyete geçer. Ayrıca bulundurduğu tesisler:

- Havuzlar,
- Botla gezinti,
- Çay bahçesi,
- Lunapark,
- Nikah salonu,
- Konferans salonu.
- Gezinti yolları,
- Oturma birimleri,
- Otopark.

Planlama alanının çevre analizi**İklim**

Yöre iklimini uzun, karlı, soğuk kış, kısa ılıman ve rutubetli ilkbahar, kuru yakıcı ve uzun yaz; ve ilkbahardan daha kuru ve daha sıcak sonbahar karakterize eder. Kısaca Konya'da yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı olan karasal iklim etkilidir. Yıllık sıcaklık ortalaması 11,5 °C'dir. Yağışın mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde yağışlar daha çok kış ve onu takip eden ilkbahar mevsimine rastlamaktadır. Konya'da yıllık ortalama nispi nem % 60'dır. Konya'nın ortalama rüzgar hızı 2,1 m/sn'dir. Kuvvetli rüzgarlı gün sayısı ilkbahar aylarında daha fazladır. Hakim rüzgar yönü kuzey ve kuzeybatı yönleridir (Anonymous 1995).

Toprak

Konya Kenti ve çevresinde en yaygın olarak başta alüviyal ve kolüviyal topraklar olmak üzere kırmızı kahverengi ve kahverengi büyük toprak grupları görülmektedir. Kentin yerleşim alanının büyük bir kısmında ve genellikle güneydoğu taraflarında alüviyal topraklar yaygın olarak bulunmaktadır. Bu topraklar yüzey sularının tabanlarında veya tesir sahalarında, akarsular tarafından taşınarak yığılmış bulunan genç sedimentler üzerinde yer alan, düz ve düze yakın meyile sahip, (A) C profilli, azonal genç, derin topraklardır. Buldukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli, çok iyi nitelikli ve üretken tarım topraklarıdır (Önder 1997).

Planlama alanı toprağı killi-tın bünyede olup, hafif alkali reaksiyonda ve kireçli topraklar sınıfındadır. Alanda tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre, planlama alanının toprakları çeşitli bitki türlerinin yetişmesinde sorun yaratmayacak özelliklere sahip bulunmaktadır.

Topografya

Konya kenti ortalama 1024 m yüksekliğindedir. En yüksek noktası Alaeddin Tepesi (1080 m) en alçak yeri ise Aslım Bataklığı (975 m)'dir. Yerleşim merkezinin büyük kısmı 1020 m-1030 m yükseklikleri arasında değişmektedir. Yerleşme alanının % 70'i büyük bir düzlükten ibarettir (Önder 1997).

Alan genelde düz bir topografyaya sahip olmakla beraber batıdan doğuya doğru en yüksek ve en alçak noktaları arasında yaklaşık 6 metrelik bir kot farkına sahiptir. Alanın en yüksek noktası batıda en alçak noktası doğuda yer almaktadır (Şekil 2.) (Anonymous 1998).

Su durumu

Konya Kenti ve çevresinde bulunan su noktaları, akarsular, kaynaklar, sığ kuyular ve sondaj kuyularıdır.

Konya ovası kapalı havza niteliğinde olduğu için yer altı su rezervleri bakımından oldukça zengindir. Ancak bu yer altı su rezervleri nitelik (tuzluluk) bakımından çoğu zaman sorun oluşturmaktadır (Yılmaz 2001).

Araştırma alanında yer üstü su kaynağı olmadığından çeşitli amaçlar için gerekli su yer altı su kaynaklarından sağlanacaktır.



Şekil 2. Planlama Alanının Görünüşü

Bitki örtüsü

Havzanın güney ve güneybatı kesimlerinde çeşitli ağaç ve ağaççıklardan oluşan orman alanları vardır. En çok rastlanan türler Konya Ovası'nı doğudan kuşatan dağlarda *Quercus sp.* (Meşe), *Fagus sp.* (Kayın), güneyde Toros dağlarının iç yaylaları üzerinde *Juniperus sp.* (Ardıç), *Cedrus sp.* (Sedir), *Pinus nigra* (Karaçam), *Pinus brutia* (Kızılcım), *Abies sp.* (Gökmar), *Picea sp.* (Ladin), *Fraxinus sp.* (Dişbudak) ve *Carpinus sp.* (Gürgeç)'dir. Ayrıca akarsu boylarında *Salix sp.* (Söğüt), *Populus sp.* (Kavak), *Elagnus sp.* (İğde), *Ulmus sp.* (Karaağaç) bulunmaktadır. Orman-

larda bulunan ağaçların oranı ise % 50 Pinus, % 25 Juniperus, % 15 Picea, % 8 Quercus, % 2 Abies ve Fraxinus'dur (Önder 1997).

Bölgede bitki örtüsü bozkır tipi bodur, dikenli ve toprağı derince girebilen yumruk köklü bitkilerden oluşur. Bunların yaygını yavşandır. Yavşan hayvanların en önemli gıdasıdır. Diğer yaygın bitkiler yandak, tezgen ve gevendir.

Çevresel kullanımlar

Çalışma alanını bütün yönlerden imara açılmış fakat batı, güney ve kuzeyde bir kısım olmak üzere henüz yapılaşma gerçekleşmemiştir. Nazım İmar Planı'na göre alanın doğusunda ticari, kuzeydoğusunda kurumsal, batı ve güneydoğusunda yeşil alanlar yer almaktadır. Ayrıca alanın kuzeybatısı fuar alanı ve gelişmeye açık park alanı olarak düşünülmektedir. Planlama alanı taşıt yolları ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca alanın kuzeyinden geçen taşıt yolu, otoparla birlikte Konya-Afyon yoluna yaklaşık 2 km uzaklıkta direk bağlantılıdır (Şekil 3.).

Program geliştirme

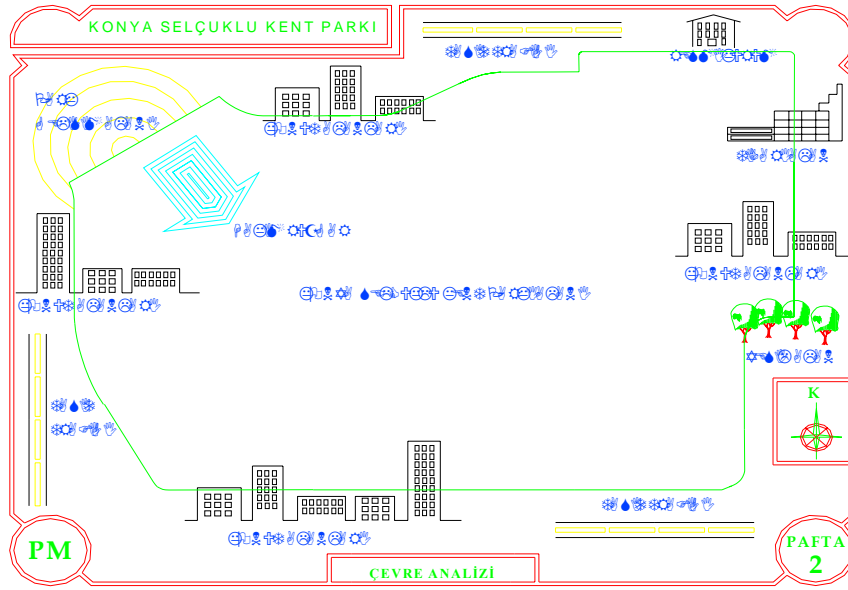
Konya Selçuklu Kent Parkı planlanması çalışmasında program Konya kenti mevcut durumu dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir (Çizelge 2.).

Program ilişkileri ve işlev şeması

Programa alınan tesis ve aktivitelerin analizi sonucunda birbirleriyle ilişkili olanlar saptanmış ve aşağıdaki şekilde gruplara ayrılmıştır:

- a-Giriş ve İdari tesisler
- b-Aktif Rekreasyon Alanları
 - 1-Spor kompleksi
 - 2-Çocuk oyun alanları
 - 3-Bisiklet yolu
 - 4-Botla gezinti
 - 5-Atla gezinti
 - 6-Konser alanı
- c-Pasif Rekreasyon Alanları
 - 1-Yapay göl
 - 2-Kış bahçesi&restaurant
 - 3-Kafeterya
 - 4-Çay bahçesi
 - 5-Piknik alanı
 - 6-Seyir tepesi ve gezinti alanları
 - 7-Açık hava sergisi
 - 8-Müzik pavyonları
 - 9- Gül, İslam, Türk ve Japon bahçeleri
 - 10- Botanik parkı
 - 11- Hayvanat bahçesi
- d-Kültürel Tesisler
 - 1-Kültür merkezi
- e-Bilimsel ve Eğitici Tesisler
 - 1-Bilim merkezi
 - 2-Gözlemevi
 - f-Teknik tesisler

Ortaya çıkan temel işlevlerin birbirleri ile olan ilişkileri Şekil 5.'de verilmiştir.



Şekil 3. Çevre analizi (Orjinal)

Tasarım ana ilkeleri

Alanın biçimi ve konumu sirkülasyon sistemi ile işlev gruplarının belirlenmesinde en önemli unsurdur. Kent ağırlıklı park alanının güneybatısı, güneyi ve güneydoğusunda yer almaktadır. Alanın kullanımı, yoğun olarak, taşıt trafiği açısından uygun otogar ve Afyon karayoluna yakın kuzeydoğu bölümüdür. Ana giriş bu bölümden seçilmiştir. Ayrıca alanın çevresel kullanımı dikkate alınarak güney, doğu ve kuzeybatıda olmak üzere üç girişe daha ihtiyaç vardır. Alanın kullanım özelliği göz önünde bulundurularak, girişlerin sayısının artırılmaması güvenlik ve kontrol bakımından doğru bir karar olacaktır. Tasarlanan girişleri birbirine bağlayacak yollar alanın ana ulaşım akslarını oluşturacaktır. Taşıt ve yayalar bu ana girişleri kullanarak alandan yararlanabileceklerdir. Ayrıca alanın büyüklüğü nedeniyle otoparklar tesisler ile birlikte çözümlenmiştir.

Taşıt, bisiklet ve yayaların gereksinimleri doğrultusunda ulaşım sistemi kombine şekilde düşünülmüştür. Taşıt yolları ile birlikte tretuvar, bisiklet yolu ve bunları ayırıcı yeşil bant ile birlikte tasarlanmıştır.

Alanın yoğun kullanım mevsimi olan yaz aylarında bölge iklimi sıcak ve kuraktır. Kentte ve yakın çevresine özellikle bu aylarda hizmet verebilecek stabil ve hareketli su yüzeyleri bulunmamaktadır. Kentin bu yöndeki büyük eksikliğini giderecek uygun ölçekte ve informal yapıda bir yapay göl tasarlanmıştır. Bu göl kıyılarında pasif rekreasyon etkinliklerine olanak verilecek tesisler tasarlanmıştır. Alanın topografik yapısı düze yakın olduğundan yapay göl için yapılacak kazı ve seyir tepeleri için ihtiyaç dolgu çalışmaları birbirini tamamlayıcı yeterlilikte olacaktır.

Alandaki tesislerden piknik alanı, botanik parkı ve gezinti alanları sakin ve gürültüsüz yerlerde seçilmiştir. Spor kompleksi, konser alanı ve müzik pavyonları

alanın belirli bir yerinde izole edilmiş ve bu tesislerle birlikte hayvanat bahçesinin işletme yönünden yönetimi kendi içlerinde olacak şekilde tasarlanmıştır.

Alanın toplanma ve yoğun kullanım bakımından merkezini oluşturacak bölüm yapay göl kıyıları olarak tasarlanmıştır. Bu bölümde meydan, geniş akslar ve detaylı dinlenme elemanlarına yer verilmiştir.

Park alanı koruma, engelleme, sınırlama ve estetik doğrultusunda her yönden bitkilerle yoğun olarak bitkilendirilmiştir. Herdemyeşil bitkilerin homojen dağılımına özen gösterilmiştir.

Leke çalışması

Tasarım ilkeleri doğrultusunda oluşturulan leke diyagramı Şekil 6.'da verilmiştir.

Sirkülasyon şeması

Tasarım ilkeleri ve leke diyagramı çalışmaları baz alınarak alandaki ana sirkülasyon ortaya çıkarılmıştır. Sirkülasyon sistemi, ana giriş ve diğer girişleri birbirine bağlayacak şekilde ve alan içerisinde fonksiyonel açıdan maksimum düzeyde yarar sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Kısa tali yollarla tesisler ana sirkülasyon sistemine bağlanmış, böylece alanın parçalanması önlenerek yeşil alan kazanılması sağlanmıştır. Araç yolu yanında tretuvar, bisiklet yolu ve yeşil bant planlanarak kullanıcıların tesisler haricinde spor ve gezinti amaçlı kullanabilecekleri yaklaşık 2.5 km'lik bir sirkülasyon sistemi hedeflenmiştir (Şekil 7.).

Avan Proje

Leke diyagramının geliştirilmesi ile avan proje 1\1000 ölçekte tek pafta halinde hazırlanmıştır. Proje 100x100 metrelik karelere bölünerek okunması kolaylaştırılmıştır. Avan Proje Büyükşehir Belediyesi yetkililerince kritik edilmiş amaç ve öneriler karşılıklı değerlendirilmiştir (Şekil 8.).

Uygulama Projesi

Avan proje üzerinde yapılan tartışmaların değerlendirilmesi ile son şeklini alarak geliştirilmiştir. Tasarımın ana unsurlarına bağlı kalarak 1\250 ölçekte dört pafta halinde uygulama projesi hazırlanmıştır. Proje 50x50 metrelik karelere bölünerek aplikasyon ve araziye uygulanmasının kolaylaştırılması amaçlanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya kenti son yıllardaki sanayileşme, konutlaşma ile birlikte gelişmiş ülkemizin takdir ve tercih edilen gözde illerinden birisi olmuştur. Düzgün kentleşme ile birlikte yeşil alan potansiyeli bakımından da ülke standartlarının üstünde yer almaktadır. Ancak kent bütününde mevcut olan parklar ölçü ve işlev bakımından kent parkı normuna ulaşamamıştır.

Yaklaşık 400 da alana ihtiyaç duyan kent parkları belirli rekreasyonel olanakları sunmak zorundadır. Çalışma alanının belirlenmesinde bu veriler baz alınmış ve 2020 Konya Nazım İmar Planı incelenerek çalışma alanı belirlenmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesi'nin yeşil alan çalışmaları doğrultusunda ekonomik durum, halkın ihtiyaçları ve bölgenin iklim koşulları da dikkate alınarak hazırlanan proje bir tasarım süreci ürünüdür. Konya Büyükşehir Belediyesi projeyi uyguladığı takdirde, Ankara Gençlik Parkı, İzmir Kültür Park gibi kent adıyla anılabilecek fiziksel, sosyal, kültürel açıdan kentsel ölçekte etkinliği olan ve ülke düzeyine örnek olabilecek bir eser ortaya konulacaktır.

Kaliteli rekreasyonel amaçlı kentsel kamusal dış mekanlara kavuşabilmemiz için peyzaj çalışmalarının tasarım ve uygulama safhalarında gelişmiş ülkeler düzeyini yakalamamız gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi üretilen peyzaj projelerinin çoğalması ve yeterli finansal kaynaklara bağlıdır.

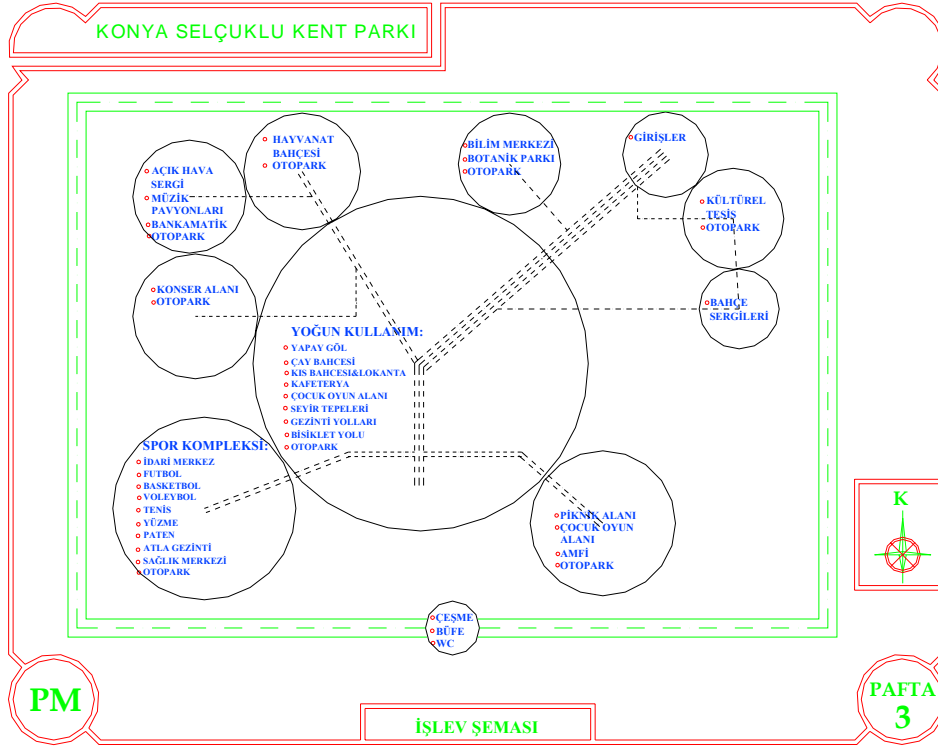
Ülkemizde çevre düzenleme çalışmalarının projelendirme safhasına tam olarak uyulmadığı görülmektedir. Hızla gelişen kentleşme ile birlikte çevre kavramının ön plana çıkması peyzaj mimarlarına bir çok meslekten daha önemli görevler yüklemiştir.

Son yıllarda çevre düzenleme çalışmalarında belediyeler gerekli olan duyarlılığı göstererek özlenen atılımlar yapmaya başlamışlardır. Ancak çalışmaların çoğu standartların altında gerçekleştirilmektedir. Kentlerin açık ve yeşil alan sistemleri ile ilgili sorunları ve çözüm yolları uzman kişilerin önderliğinde tespit edilip sonuca ulaştırılabilecektir. Belediyelerin bu çalışmalarında proje müellifleri ve uygulama yüklenicilerini titizlikle belirlemeleri son derece önemlidir. Ayrıca yapılacak olan tasarım çalışmalarında konunun yarışma biçiminde sonuçlandırılması da fevkalade yararlı olacaktır. Belediyelerde çevre düzen-

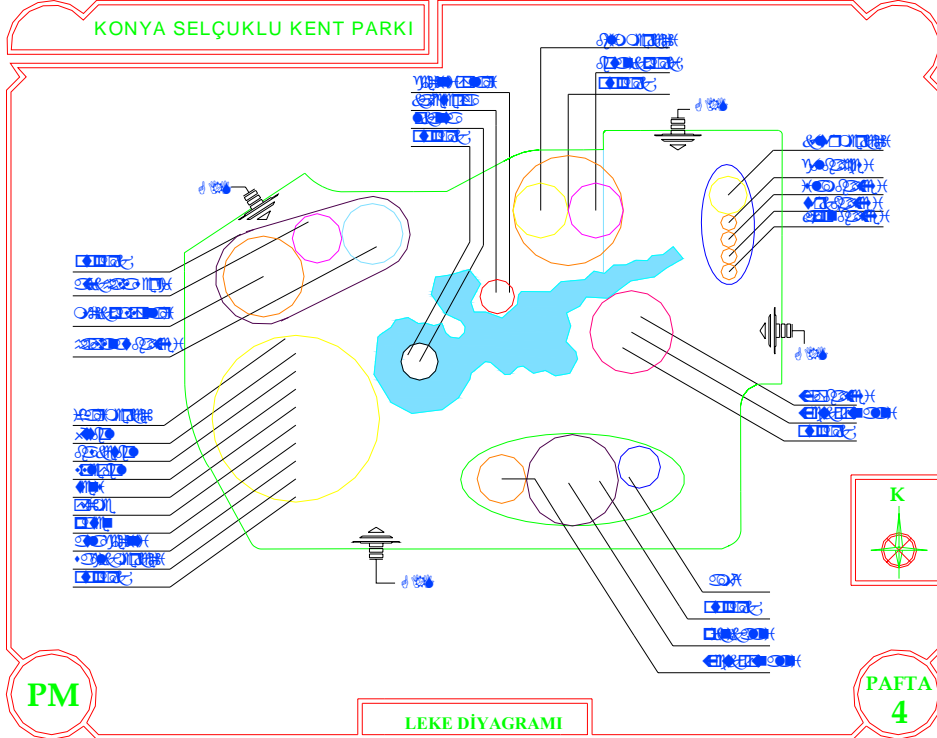
leme çalışmalarında birinci dereceden sorumlu birimler Park Bahçeler Müdürlükleridir. Bu birimlerde özellikle çalışmaların en hassas noktası olan tasarım süreci safhasının peyzaj mimarları önderliğinde bir ekip ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 2. Konya Selçuklu Kent Parkı Programı

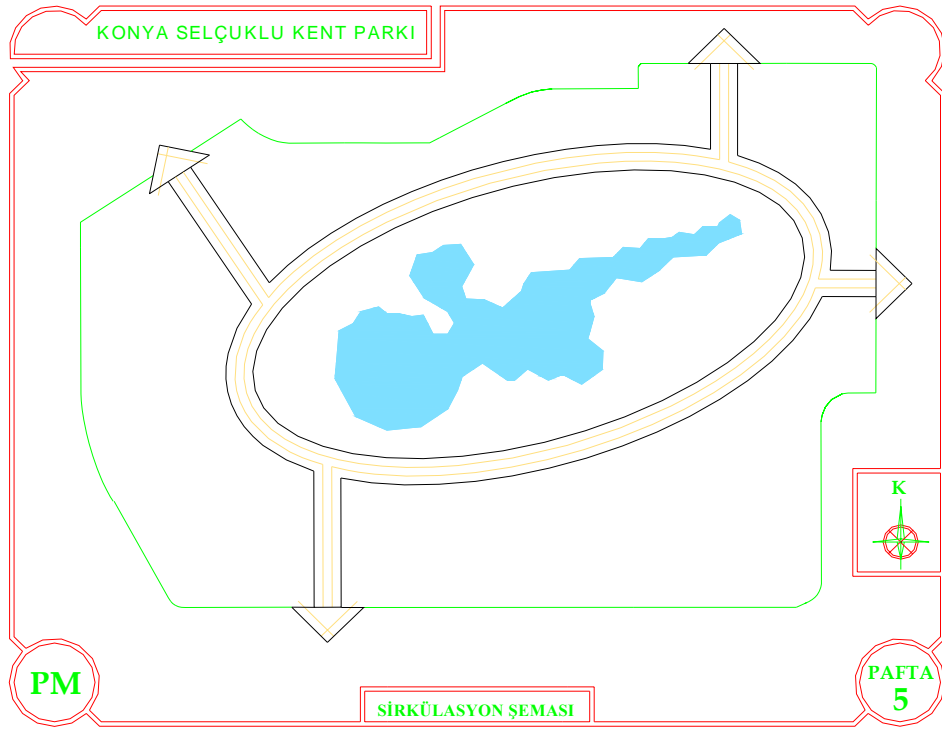
PROGRAM			
	Tesisler	Açık Alan (M ²)	Kapalı Alan (M ²)
1	Girişler ve Kemerler	1.668	576
2	İdari Merkez (İdare, PTT, Kreş, Basın ve Zabıta)	---	1.000
3	Teknik Merkez (Yangın, Trafo, Atölye, Depo ve Çöp)	500	500
4	Sirkülasyon, Tretuvar ve Bisiklet Yolu	42.000	---
5	Otoparklar (601 oto)	17.512	---
6	Kültür Merkezi	307	1.602
7	Gül, İslam, Türk ve Japon Bahçesi	3.743	101
8	Amfi	824	---
9	Piknik Alanı	47.543	1.000
10	Çocuk Oyun Alanı (3 Adet)	2.119	---
11	Kapalı Spor Salonu	---	2.214
12	Paten	1.500	225
13	Yüzme	436	952
14	Voleybol (2 Adet)	560	---
15	Mini Futbol	1.872	---
16	Futbol	7.437	1.234
17	Basketbol (2 Adet)	700	---
18	Tenis (2 Adet)	1.336	---
19	Atla Gezinti	1.900	952
20	Sağlık Merkezi	150	181
21	Tuvalet, Büfe ve Çeşme	---	500
22	Konser Alanı	3.921	121
23	Müzik pavyonları ve Balık Lokantaları	3.480	1.620
24	Açık Hava Sergi Alanı	1.391	353
25	Hayvanat Bahçesi	14.293	3.207
26	Botanik Parkı	29.431	150
27	Bilim Merkezi	706	571
28	Gözlemevi	693	185
29	Ada Restaurant & Kışbahçesi	1.593	300
30	Çay Bahçesi ve Teraslar	6.309	400
31	Seyir Tepeleri	7.740	---
32	Kafeterya	1.141	212
33	Bot kiralama ve iskele (2 Adet)	120	30
34	Meydan ve Saat Kulesi	100	---
35	Gezinti yolları ve Sert Zeminler	72.269	---
36	Yeşil Alanlar	150.000	---
37	Yapay Göl	28.920	----



Şekil 4. İşlev şeması (Orjinal)



Şekil 5. Leke diyagramı (Orjinal)



Şekil 6. Sirkülasyon Şeması (Orjinal)

Yapısal uygulamayı tamamlayacak bir çalışmada bitkisel tasarım (plantasyon) çalışmasıdır. Plantasyon, yeşil alan kavramını uygulamaya oturtarak peyzajın ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Bitkisel uygulamada ağaç, ağaççık, çalı ve çiçekli bitkilere yer verilmelidir. Bitkilerin seçiminde kent iklimine uygun ve adapte olabilecek türler kullanılmalıdır. Ayrıca önemli bir konuda uygulamada yaşça ve çapça büyük ağaç ve çalıların kullanılmasıdır. 5-15 yıllık ağaçların kullanımı hem görünüm hem de parkın kısa zamanda gerçek işlevine kavuşmasında büyük rol oynayacaktır. Aksi takdirde parkın olgunlaşması için bir süre beklenmesi gerekecektir.

Bu çalışmaların uygulanması ile ortaya çıkan tesislerin bakımı birbirine bağlı bir süreçtedir. Tesislerin bakım, yaşatılması ve yenilenmesi kullanıcı talebinin devamı açısından da çok önemlidir. Bakım çalışmalarında özel sektörün kullanılması da tavsiye edilen bir husustur. Belirli sözleşme doğrultusunda yapılacak bakım çalışmaları olumlu sonuçlar verecektir. Ayrıca belediye tarafından yeşil alanlar için kurulacak bir vakıfla bakım ve yenileme çalışmalarına maddi destek sağlanabilir. Mülkiyeti belediyede kalmak sureti ile alandaki büfe ve wc gibi tesislerin işletilmesi vakıfa sağlanmalıdır.

Kent halkının kendisi için yapılmış bir tesise sahip çıkması, bu tesislerin önemini bilincinde olması koruma ve yaşatmanın diğer önemli bir yanısıdır. Bu amaçla kamuoyu oluşturularak girişimler programlı ve etkin bir biçimde yapılmalıdır.

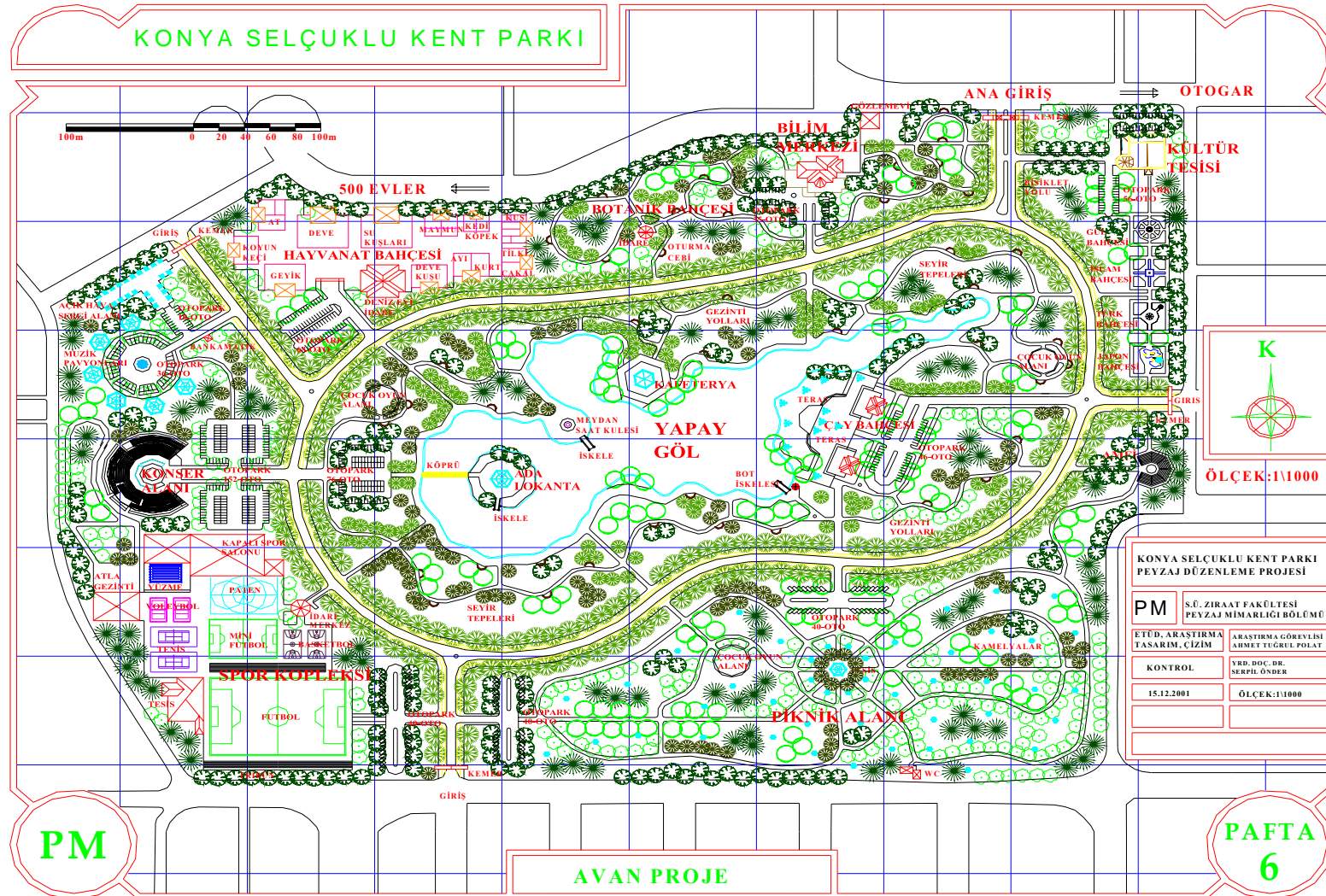
Kent parkı çalışmalarının değerlendirilmesinde yer seçimi çok önemlidir. Alt ve orta gelirdeki kişiler

maddi nedenlerden, üst gelir düzeyindekiler ise park kalitesinin yetersizliğinden dolayı parkları kullanmamaktadırlar. Yoğun kullanılan parklar amacından uzak ucuz piknik ve eğlence taleplerini karşılamaktadır. Bu sebeple oluşturulacak kent parklarında işlev esnekliğinin sağlanması önemli bir koşuldur. Kış-yaz ve gece-gündüz kavramları da kullanımı etkilemektedir. Bu yüzde yapılan çalışmalarda aydınlatma sistemleri ve işlev değişiklikleri pozitif etki yapacaktır. Çalışma alanında yapay göl içindeki adada bulunan restaurant kışları kış bahçesi işlevinde kullanma elastikiyeti ile bu olayın sağlanması düşünülmüştür.

Gerçekleştirilecek kent parkı rekreasyonel açıdan kentin ihtiyaçlarının büyük bir kısmına hitap edecek kapasitede olacaktır. Alanda sunulan aktif ve pasif rekreasyon olanakları insanların tatmin edici düzeyde olacaktır. Alanda oluşturulacak ana sirkülasyon sisteminde taşıtların yanı sıra insanlar yürüyüş ve bisiklete binme gibi etkinliklerden faydalanabileceklerdir.

Yaklaşık 468 da'lık alana kurulacak kent parkı kentin ve yakın çevresinin ticari potansiyelini artıracaktır. Ayrıca yakın çevresindeki konutların rantını yükseltecek ve mevki olarak kıymet kazanmalarını sağlayacaktır. Bu da olağan olarak çevrenin hareketlenmesinde ve gelişmesinde önemli rol oynayacaktır.

Proje doğrultusunda meydana çıkacak kent parkı Konya Kentinin mevcut olan tarihi ve turistik değerlerinden biri olacaktır. Ülkemizde sayılı olan kent parklarına bir yenisi eklenerek Konya kentinin bu yöndeki atılımları arasında önde gelenlerden birisi olacaktır.



Şekil 7. Avan proje (Orjinal)

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1994. Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel nüfus Sayımı. Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri. İli:Konya Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 1995. Konya Meteoroloji İstasyonu. Meteorolojik Veriler, Meteoroloji Döküm Cetveli (Basılmamış). Konya.
- Anonymous, 2000. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Genel Nüfus Sayım Sonuçları. Ankara.
- Bayraktar, A., Özkan, B., 1988. Akhisar Örneğinde Bir Kent Parkı Planlaması Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:25 No:1 Bornova, İzmir.
- Çetiner, A., 1979. Şehir Planlamasında Çalışma Yöntemleri ve İfade Teknikleri. İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı A-tölyesi, İstanbul.
- Ersoy, M., 1994. Kentsel Alan Kullanım Normları. O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi. Ankara.
- Kafalı, M.A., 2001. Uygun Yatırım Alanları Araştırması Konya. Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Araştırma Müdürlüğü. Ankara.
- Kömürcüoğlu, A., 1946. Konya İmar Planlarının Son İzah Raporu. Arkitekt Dergisi, Sayı:169-170, s:14-17, Cumhuriyet Matbaası, İstanbul.
- Önder, S., 1997. Konya Kenti Açık ve Yeşil Alan Sisteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara.
- Özkan, B., Küçükerbaş, E.V., Bayraktar, A., 1990. Çivril-İşıkli Belediyesi Rekreasyon Alanı Tasarımı Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:27 Sayı:2 Bornova, İzmir.
- Özkan, B., Küçükerbaş, E.V., 1992. Kent Parkı Tasarımı Üzerine Bir Araştırma. Peyzaj Mimarlığı Dergisi 92/1 Sayı:30 Ankara.
- Yılmaz, S., Yılmaz, H., 1999. Peyzaj Tasarım Sürecinin çkümbetler Parkı Örneğinde İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:30 Sayı:11 ISSN1300-9036 Erzurum.
- Yılmaz, A.M., 2001. Konya Ovası Tuzlu-Sodyumlu Topraklarının İslahı Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi. Konya.

KONYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN DEĞİŞİK LALE SOĞANLARINDA PENİCİLLİUM SPP. ENFEKSİYONU VE KİMYASAL MÜCADELESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Ayşe YAŞAR²

Nuh BOYRAZ³

² Fertil Kimya Sanayi İç ve Dış Tic. Ltd. Şti., Konya

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs/Konya

ÖZET

Değişik tür lale soğanlarındaki *Penicillium spp.* enfeksiyonunu ve bazı kimyasalların *Penicillium spp.* enfeksiyonuna karşı etkilerini belirlemek için bu çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla 2001 ve 2002 yıllarında 22 farklı lale çeşidi soğanlarının *Penicillium spp.* ile enfektelilik oranını ve hastalık şiddetini saptamak için depo sürveyi yapıldı. Aynı zamanda bazı kimyasalların *Penicillium spp.* izolatlarına karşı etkililikleri *in vitro* ve *in vivo* koşullarında araştırıldı.

Her bir lale çeşidi için tesadüfen seçilen 100 lale soğanı üzerinde yapılan değerlendirmede, 2001 yılında *Penicillium spp.* ile enfekteli soğan oranı % 8.04 , 2002 yılında % 8.36 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama ise % 8.20 olarak bulunmuştur. 2001 yılında lale soğanlarındaki hastalık şiddeti ortalama % 3.33 iken , 2002 yılında % 4.43 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama göre hastalık şiddeti % 3.38 olarak bulunmuştur. İki yılın değerlerine göre hastalık şiddeti en yüksek olan çeşitler, *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* ve *Flaming Parrot* 'tur.

In vitro koşullarında *Penicillium spp.* izolatları iprodione karşı en hassas bulunurken, benomyl'e karşı en dayanıklı bulunmuştur. *In vivo* çalışmalarında ise *Penicillium sp.* izolatına karşı en yüksek etki thiram ile elde edilmiştir. Thiram'ı iprodione takip etmiştir.

Anahtar kelimeler : Lale, kimyasal mücadele, *Penicillium spp.*

A RESEARCH ON PENICILLIUM SPP. INFECTION ON SEVERAL TULIP BULBS GROWN IN KONYA CONDITIONS AND IT'S CHEMICAL CONTROL

ABSTRACT

This study was conducted for determination *Penicillium spp.* infection on several tulip bulbs and effects some chemicals against *Penicillium spp.* infection. For this purpose, storage survey was realized for determination rate of infection with *Penicillium spp.* and severity of disease on bulbs of 22 different tulip variety in 2001 and 2002. And also effectiveness of some chemicals was investigated against *Penicillium spp.* isolates *in vitro* and *in vivo* conditions.

At the evaluation on 100 bulbs that randomly chosen for each tulip variety, While the ratio of infected bulb with *Penicillium spp.* was determined as 8.04 % in 2001, this ratio was found as 8.36 % in 2002. General average was determined as 8.20 %. While disease severity on tulip bulbs was determined as average 3.33 % in 2001, it was determined as average 4.43 % in 2002. Disease severity according to general average of two years was found as 3.38 %. According to values of two years, the highest disease severity was seen on *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* and *Flaming Parrot* tulip varieties.

In vitro conditions, while *Penicillium spp.* isolates are found the most susceptible against iprodione, they were found the most resistance against benomyl. *In vivo* studies, the highest effect was obtained with thiram against *Penicillium sp.* isolate. Iprodion followed thiram

Key Words: Tulip, chemical control, *Penicillium spp.*

GİRİŞ

Süs bitkileri pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkeler yanında gelişmekte olan bazı Afrika, Asya, Güney Amerika ülkeleri, uygun ekoloji ve ucuz işgücü imkanlarını süs bitkileri üretiminde kullanarak önemli ölçüde ihracat geliri elde etmektedir. Rabo Bank / Hollanda'nın tahminlerine göre dünyada süs bitkileri ticaret hacmi 50 milyar \$ civarındadır. Türkiye potansiyel olarak uygun ekolojiye, deneyimli üreticilere ve ihracatçılara sahip olmasına rağmen kesme çiçek üretimi ve ihracatı istenen seviyede gelişmemiştir. İhracat 15 yılda ancak 13.5 milyon \$ düzeyine çıkabilmiştir (Anonymous, 2001).

Türkiye bazı süs bitkilerinde (karanfil, gül, glayöl, gerbea) üretim bakımından belli bir seviyeye ulaşmışken, bazı süs bitkilerinde (örneğin lüle) de arzu edilen seviyeye ulaşamamıştır. Bunun da en büyük

nedeni özellikle soğanlı, yumru ve rizumlu kesme çiçek türlerinde üretim materyali olarak dışa bağımlıdır. Lüle bilindiği gibi soğanla üretilen bir bitkidir. Ülkemizde de lüle üretiminin belli bir seviyeye getirilmesi her şeyden önce yeterli miktarda üretim materyalinin olmasına bağlıdır. Bunun sağlanmasıyla hem üretim materyali karşılığı yurt dışına milyonlarca dolarlık döviz çıkışı önlenmiş olacak, hem de kesme çiçek yetiştiriciliğinde de lüle gerekli yerini alacaktır. İşte lülede üretim materyali olarak dışa bağımlılığı azaltmak için gerek devlet kuruluşları ve gerekse özel teşebbüsler girişimlerde bulunmuştur. Bu gün Türkiye için tek üretici konumundaki firma Konya'nın Çumra ilçesinde faaliyette bulunmaktadır. Söz konusu Türkiye'nin ihtiyacı kadar lale soğanı üretim kapasitesine sahip olan firma ürettiği soğanları yurtiçinde lüle çiçeği yetiştirmek amacıyla faaliyet gösteren üreticilere satmaktadır. Ve böylece bu işletme sayesinde üreticilerin pek çoğu üretim materyali (lüle soğanı) bakımından dışa bağımlılıktan kurtulmuş ve milyonlarca dolar dövizin yurtdışına çıkışı engellenmiştir.

¹ Ayşe YAŞAR'ın 03.03.2004 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans çalışmasının bir kısmıdır.

Böyle bir faydalı bitkisel üretim faaliyeti belli bir süre sonra özellikle yeni lale çeşitlerinin de üretime alınmalarıyla beraber bazı bitki koruma sorunları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu zararların başında da lale soğanlarının depoda muhafazaları aşamasında görülen *Penicillium* soğan çürüklüğü gelmektedir. Değişik yazarlar *Penicillium* spp.'lerin lale soğanlarında enfeksiyona neden olduklarını ve özellikle uygun olmayan depolama koşullarında kayıpların daha fazla olabileceğini rapor etmişlerdir (Flynn, 1999, Brickell, 1999, Öge, 1997, Saaltink, 1971). Depolanan lale soğanlarındaki fungusları saptamak amacıyla Polanya'da yürütülen bir çalışmada % 35.26- % 43.78 oranında *Penicillium* spp.'nin varlığı saptanmıştır (Piwoni, 2000). Bazı koşullarda vernalizasyona tabi tutulan lale soğanlarının hasat ve depolama sırasında yapılan bazı işlemler sonucu şiddetli şekilde zarar gördükleri ve bununda soğanlarda çürüklükle sonuçlanacak şekilde şiddetli olarak *Penicillium* saldırısına neden olduğu bildirilmiştir (Ondruskova, 1986).

Thiabendazole ve benomyl'in iris, lale ve nergizdeki *Fusarium oxysporum* çürüklüğünü etkili bir şekilde kontrol ettiği ve optimum sonuçların soğanların sökülmesinden 48 saat sonra en az 1000 ppm'lik solüsyona, 20 °C de 30 dakika daldırılmasıyla elde edildiği ve ilaç muamelesine tabi tutulan soğanlar için uygun depolamasının *Penicillium corymbiferum* çürüklüğünün kontrolü için esas olduğu kaydedilmiştir (Gould ve Miller 1971). Lale soğanlarının dikiminden önce 30 dakika süreyle % 0.15 ve % 0.3'lük dozundaki iprodione, % 0.2 ve % 0.05'lik dozundaki tributyltinokside daldırılması sonucu yüksek dozlarda *Penicillium*'a karşı çok daha iyi etkinin elde edildiği saptanmıştır (Ondruskova, 1986).

Depolama süresince lale soğanlarında fungusid uygulaması ve sıcaklık arasındaki etkileşimi belirlemek için yapılan çalışmada, depolamadan önce 25.5 °C de % 0.25 dozundaki Germisan (civalı bileşik) solüsyonuna 12 cm ebadındaki lale soğanlarının 1 saat süreyle daldırılması hastalıklar açısından temiz en yüksek kalitede çoğaltım materyalinin teminini sağladığı, 8-10 cm ebadındaki soğanların yine aynı sıcaklıkta % 0.5'lik Heryl (tetra methyl thiram disülfid =TMTD) ile muamelesinin en iyi sonuç verdiği rapor edilmiştir (Valaskova, 1971).

Duineveld ve Beijersbergen (1975) zambak, iris, lale ve glayölden izole etmiş oldukları *Penicillium* spp. izolatlarının 1250 ppm benomyl içeren besi ortamlarında hızlı bir şekilde geliştiklerini, laleden izole edilen *Fusarium oxysporum*'un izolatlarının ise besi

ortamında benomyl'in artan konsantrasyonlarına karşı hassas olduklarını saptamışlardır.

Diğer ülkelerde lalede görülen hastalıklar ve bunların mücadelesine yönelik pek çok çalışma yapılmasına rağmen, ülkemizde lale hastalıkları üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak son yıllarda ülkemizde üretimi gittikçe artan diğer bir soğanlı bitki olan gladiolün hastalıkları üzerinde bazı çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmalardan biri Sezgin ve ark.(1984) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar üretim materyalleriyle taşınan hastalıkları saptamak amacıyla, depolardan aldıkları gladiol soğan örneklerinden *Fusarium* spp., *Curvularia* sp., *Botrytis* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., ve *Rhizoctonia* sp. funguslarını izole etmişlerdir.

Sezgin ve Türkoğlu(1984) depolarda gladiollerde zarar yapan etmenlerin *F.oxysporum* f.sp. *gladioli*, *Botrytis gladioli*, *B. gladiolorum*, *B.cinerea*, *Penicillium funiculosum*, *P.gladioli*, *Curvularia turfollii*, *Sclerotium gladioli* olduğunu saptamışlardır.

Yeniğün (1993) İzmir ve çevresindeki gladiol yetiştiriciliği yapılan seralarda soğanla taşınan fungal hastalıklar ve kimyasal savaşmaları üzerine yaptığı çalışmada gladiol soğanlarından yapılan izolasyonlar sonunda *F.oxysporum*, *F. solani*, *Penicillium* spp., *Alternaria* sp. ve *Rhizoctonia solani* etmenlerinin izole edildiğini, *in vitro* koşullarda yapılan ilaç etkinliği çalışmalarında *F.oxysporum* izolatlarına en yüksek etkinliği benomyl'in gösterdiğini, *Penicillium* spp. izolatlarına karşı ise iprodion ve thiram'ın etkili olduğunu, saksı koşullarında yaptığı ilaç denemelerinde ise *F. oxysporum* izolatlarına karşı *in vitro* çalışmalarında olduğu gibi yine benomyl'in en yüksek etkiyi sağladığını, *Penicillium* spp. izolatlarına karşı ise thiram'ın daha etkili bulunduğunu tespit etmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2001 - 2003 yıllarında Konya-Çumra koşullarında yetiştirilen ve Hollanda kaynaklı 22 farklı lâlê çeşidin de yapılmıştır.

Lâlê soğanlarındaki *Penicillium* spp.'inin izolasyonu ve bunların üretilmesi için patates dekstroz Agar (PDA) kullanıldı. PDA ortamında *Penicillium* spp. izolatlarının hızlı sporlasyonu nedeni ile koloni çaplarının ölçümü olanaksız hale gelmektedir. Bu nedenle *in vitro* ilaç denemelerinde *Penicillium* spp.'nin sporlanmasını geciktirerek koloni ölçümünü kolaylaştıran Czapek Yeast Extract Agar, besiyeri kullanılmıştır (Ramirez, 1982).

Çizelge 1. *Penicillium* spp.'den Kaynaklanan Soğan Enfeksiyonuna Karşı Kullanılan Fungusidler

Etkili Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon	Preparat Adı	Firması
Benomyl 50	WP	Benlate Fungicide	Du Pont
Thiram 80	WP	Pomarsol Forte	Bayer
Captan 50	WP	MRK Captan	Cansa
Iprodione 50	WP	Rovral	Rhone-Poulenc
Mancozeb 80	WP	Sakozeb M-45	Safa

Penicillium spp.'den kaynaklanan soğan çürüklüğüne karşı kimyasal mücadele denemelerinde kullanılan fungusidler hakkında bilgiler Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Ayrıca *in vivo* denemelerinde kullanılan toprağın ve deneme alanının sterilizasyonu için %98 methylbromide + % 2 Chloropicrin(Mebrom) kullanılmıştır.

Saksı denemelerinde, 1/3 oranında bahçe toprağı, 1/3 oranında kum, 1/3 oranında organik gübre karışımından elde edilen ve methyl-bromide ile sterilize edilen toprak kullanılmıştır (Yıldız, 1990).

Lâle soğanlarındaki *Penicillium* spp.'nin enfeksiyonunu saptamak için lale soğanları söküldükten yaklaşık 1-1.5 ay sonra depoda kontrol edilmiştir. Her bir lâle çeşidinden tesadüfen seçilen 5 kasadan her birinden rastgele 20 soğan alınmak üzere toplam 100 soğan üzerinde sayımlar yapılmıştır.

Herbir çeşitten tesadüfen seçilen 100 soğanın her biri ayrı ayrı *Penicillium* spp.'nin enfeksiyonu bakımından incelenmiştir. Soğanların hepsinde hem makroskopik hem de mikroskopik gözlemlere göre değerlendirmeler yapılmıştır. *Penicillium* spp.'ye bağlı bozulmalarda soğanlar makroskopik olarak yumuşama, renk değişimi, soğan kabuk yüzeyinde veya katmanlarında yeşil renkli fungal koloniyal gelişme vb. belirtiler bakımından değerlendirilmiştir. Ayrıca yukarıda sıraladığımız tipte belirti gösteren soğanlardan bol miktarda örnekler alınarak polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Bunlar da başlangıçta mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Daha sonra da bunlardan Warcup(1958)'e göre izolasyonlar yapılmıştır. Tüm bu incelemeler sonucunda yapılan değerlendirmeler sonucu hastalıkla bulaşık soğan oranı ile hastalık şiddeti yüzde olarak verilmiştir. Hastalık şiddeti Sezgin ve ark. (1984)'nin geliştirdiği ve tarafımızdan modifiye edilen aşağıdaki 0-4 skalasına göre Tawsend-Heuberger formülü yardımıyla hesaplanmıştır.

Skala Değeri	Hastalık Tarifi
0	Soğan sağlam, lezyon ve çürüme yok
1	Soğanın 1/4'ünde lezyon ve çürüme var
2	Soğanın 2/4'ünde lezyon ve çürüme var
3	Soğanın 3/4'ünde lezyon ve çürüme var
4	Soğanın 4/4'ünde lezyon ve çürüme var

Elde edilen izolatların lâlelerde patojen olup, olmadığını saptanmasında Sezgin ve ark. (1984)'dan yararlanılarak toprağa bulaştırma yöntemi kullanılmıştır.

Fungusidler *Penicillium* izolatlarına etkililiği *in vitro* ve *in vivo* koşullarında gerçekleştirilmiştir. *In vivo* çalışmaları saksı ve depo denemeleri şeklinde yürütülmüştür. *In vitro*'da izolatların ilaçlara duyarlı-

lıklarının belirlenmesi denemelerinde, çizelge 1' de belirtilen tüm fungusidler 1; 3; 10; 30; 100 ve 300 µg/ml dozları kullanılmıştır. Fungusid dozları, fungusid özellikleri gözönüne alınarak Delen ve ark. (1984)'dan yararlanılarak saptanmıştır. Besi ortamına katılacak fungusitlerin hazırlanması, besisi ortamına ilavesi ve izolatların bu ortamlara aktarılması Özbek(1989)'a göre yapılmıştır.

İnokule edilen petriyeler 22 °C'deki inkubatöre konmuş ve bir hafta bekletildikten sonra koloni çapları ölçülmüştür. Değerlendirmeler de son ölçüm verilerine göre ED₅₀ (miseliyal gelişmeyi % 50 engelleyen doz) ve MIC (miseliyal gelişmenin engellendiği en düşük doz) değerleri saptanarak ilaçların fungal etmenlere karşı etkililikleri ortaya konmuştur.

In vivo'da fungusidler etkinliği denemelerinde patojenisite testlerinde en yüksek virülens gösteren Lvm-001/5 nolu *Penicillium* spp. izolatı kullanılmıştır. Saksılara Lvm-001/5 nolu *Penicillium* spp. izolatının inokulasyonu ve sakasılara fungusit uygulaması (Sezgin ve Ark.,1984;Yenigün,1993)'e göre yapılmıştır.

Saksı denemelerinde *in vitro* sonuçları dikkate alınarak, *Penicillium* spp.'ye karşı iprodione, thiram, captan, iprodione+thiram, iprodione+captan, captan+thiram'ın önerilen dozları denenmiştir.

Saksı koşullarında kullanılan *Penicillium* sp. izolatına karşı yine aynı fungusidler etkililikleri depo koşullarında da araştırılmıştır. 16.11.2003 tarihinde sağlıklı olarak seçilen Golden Apeldoorn soğanları methyl bromide ile fumige edilmiş deneme alanına 50+120 gr e.m/100 litre dozundaki benomyl+thiram karışımına 15 dakika süre ile daldırıldıktan sonra her sıraya 15-20 soğan gelecek şekilde 10 sıra halinde dikilmişlerdir. Dikimden sonra soğanların çıkışları ve bitki gelişimleri gözlenmiştir. Tüm vejetasyon süresince bitki gelişimleri simptomatolojik olarak takip edilmişlerdir. Hasat olgunluğuna gelen lâle soğanları hasad edilmişlerdir. Hasat edildikten 48 saat sonra çok sağlıklı görülen soğanlardan her bir tekerrür için 20'şer adet olacak şekilde yeterli sayıda soğan seçilmiştir. Seçilen soğanların dip kısımlarından fungal penetrasyonun kolay olabilmesi için bu kısımdaki kabuk tabakası hafifçe tırnakla kaldırılmıştır. Daha sonra soğanlar 20'şer adetlik partilere ayrılarak gözenekli file tipi özel ambalajlara alınmışlardır. Özel ambalajlarda hazırlanan her bir soğan partisi ayrı ayrı 15'er dakika süreyle izolatın 10⁶ spor/ml yoğunluğunda hazırlanan spor süspansiyonlarına daldırılarak bekletilmiştir.

Süspansiyondan çıkarılan lâle soğanları iklim odasında 24 °C'de ve % 70 nisbi nemde fungusların soğanlarda kolonize olması için 5 gün süre ile muhafaza edilmişlerdir. Daha sonra bu soğanlar denemeye alınan fungusitlerin pratikte önerilen dozlarında hazırlanan solüsyonlara 15 dakika süreyle daldırılmışlardır. Kontrol olarak değerlendirilecek soğanlar ise fungusid içermeyen suda aynı sürede bekletilmiştir. İlaç solüsyonlarından çıkarılan soğanlar depoya alınmışlar ve 2

ay süreyle takip edilmişlerdir. İkinci ayın sonunda soğanlardaki hastalıklı alanlar üzerinden Sezgin ve ark. (1984)'nin kullandığı skala kullanılarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Hastalık şiddetleri 0-4 skalasına göre Tawsend-Heuberger formülü yardımıyla hesap edilirken, fungusidlerin etkinliği Abbott formülüne göre hesaplanmıştır

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Depo Koşullarında Lale Soğanlarında *Penicillium* spp. Enfeksiyonu

2001 ve 2002 yıllarında Konya-Çumra'da tarla şartlarında yetiştirilen 22 farklı Lale çeşidinin soğanlarında depolama esnasında gözlenen *Penicillium* spp. enfeksiyonunun oranı ve hastalık şiddeti Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 Yılı Depo Surveyinde Değişik Lâle Soğanlarındaki *Penicillium* spp. İle Enfekteli Soğan Oranları ve Hastalık Şiddetleri

Çeşit	Kontrol Edilen Soğan Sayısı	<i>Penicillium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar
1. Marry Krissmis	100	18	8.75	a
2. Salmon Parrot	100	21	8.50	ab
3. Leen Van der Mark	100	17	7.25	abc
4. Flaming Parrot	100	16	7.00	abc
5. Golden Apeldoorn	100	14	5.25	bcd
6. Prominice	100	12	5.00	cde
7. Angeliq	100	9	4.50	cdef
8. Gander	100	4	2.50	defg
9. Rosario	100	8	2.50	defg
10. Cassini	100	6	2.25	defg
11. Lucky Strike	100	8	2.25	defg
12. Negrita	100	9	2.25	defg
13. Yokohoma	100	7	1.75	efg
14. Mirjoran	100	6	1.50	fg
15. White Dream	100	6	1.50	fg
16. Kingsblood	100	3	1.25	fg
17. Monte Carlo	100	5	1.25	fg
18. Rococo	100	4	1.00	g
19. Red Riding Hood	100	2	0.5	g
20. Kees Nelis	100	2	0.5	g
21. Arma	100	0	0.0	g
22. Capri	100	0	0.0	g
Toplam	2200	8.04 (Ort.)	3.33 (Ort.)	P:0.05 (LSD)

Çizelge 3'e bakıldığında 2002 yılında yapılan surveyde lâle soğanlarının ortalama % 8.36'sının *Penicillium* spp'lerle enfekteli olduğu görülmektedir. En fazla enfekteli soğan oranı % 23 ile Leen Van der Mark'ta, en düşük %2 ile Arma ve Capri'de tespit edilmiştir. Kees Nelis çeşidinin de ise enfeksiyona rastlanmamıştır. En fazla enfekteli soğan oranı Leen Van der Mark'la beraber, sırasıyla Salmon Parrot, Prominice, Marry Krissmis çeşit-

Çizelge 2'ye bakıldığında 2001 yılı depo surveyinde lâle soğanlarının ortalama % 8.04'ünün *Penicillium* spp. ile enfekteli, hastalık şiddetinin de ortalama % 3.33 olduğu görülmektedir. *Penicillium* spp'lerle enfekteli soğan oranı % 21'le en fazla Salmon Parrot'ta, en düşük % 2 ile Kees Nelis ve Red Riding Hood'ta tespit edilmiştir. Enfekteli soğan oranı bakımından Salmon Parrot'u sırasıyla % 18, %17, % 16'lık oranlarla Marry Krissmis, Leen van der Mark ve Flaming Parrot takip etmiştir. Hastalık şiddeti bakımından en yüksek hastalık şiddeti % 8.75 ile Marry Krissmis'de saptanırken, bunu sırayla % 8.50 ve % 7.25'lik oranlarla Salmon Parrot ve Leen Van der Mark takip etmiştir. En düşük hastalık şiddeti ise % 0.5'lik oranla Kees Nelis'de saptanmıştır.

rinde tesbit edilmiştir. Hastalık şiddeti bakımından Çizelge 3 incelendiğinde ortalama hastalık şiddetinin % 4.43 olduğu, hastalık şiddeti en fazla olan çeşitlerin % 11, % 7.25 ve % 7.00'lık oranlarla sırasıyla Leen Van der Mark, Salmon Parrot ve Flaming Parrot olduğu anlaşılmaktadır. *Penicillium* spp. ile enfekteli soğan oranı ve hastalık şiddeti bakımından genel ortalama değerleri sırasıyla % 8.20 ve % 3.38 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3. 2002 Yılı Depo Surveyinde Değişik Lâle Soğanlarındaki *Penicillium* spp ile Enfekteli Soğan Oranları ve Hastalık Şiddetleri

Çeşit	Kontrol Edilen Soğan Sayısı	<i>Penicillium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar
1. Leen Van der Mark	100	23	11.00	a
2. Salmon Parrot	100	16	7.25	b
3. Flaming Parrot	100	12	7.00	bc
4. Prominice	100	16	6.75	bcd
5. Lucky Strike	100	12	6.50	bcde
6. Marry Krissmis	100	13	6.25	bcde
7. Yokohoma	100	12	5.75	bcdef
8. Angelique	100	11	4.00	defg
9. Rosario	100	5	3.75	defgh
10. Golden Apeldoorn	100	8	3.50	efgh
11. Monte Carlo	100	8	2.75	fghij
12. Negrita	100	7	2.25	ghij
13. Cassini	100	7	2.00	ghij
14. Rococo	100	8	1.75	ghij
15. Mirjoran	100	4	1.50	ghij
16. White Dream	100	6	1.50	ghij
17. Kingsblood	100	6	1.25	ghij
18. Red Riding Hood	100	3	1.25	hij
19. Arma	100	2	1.0	ij
20. Gander	100	3	0.5	ij
21. Capri	100	2	0.5	ij
22. Kees Nelis	100	0	0.0	j
Toplam	2200	8.36 (Ort.)	4.43 (Ort.)	P: 0.05 (LSD)
Genel Toplam (2001 + 2002)	4400	8.20 (Gn. Ort.)	3.38 (Gn. Ort.)	

Patojenisite Testi

İzolasyon çalışmaları sonucu elde edilen izolatlardan seçilen izolatlarla gerçekleştirilen patojenisite denemesinin sonuçları Çizelge 4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. Lâle Soğanlarından İzole Edilen *Penicillium* spp.'inin Patojenisite Testi

İzolat İsmi	İzolat No	Hastalık Şiddeti (%)
<i>Penicillium</i> spp.	Lvm-001/5	75.05
	Ls-002/3	60.30
	Rs-002/3	58.50
	Wd-001/4	35.00
	Sp-001/5	35.00

Çizelge 4 incelendiğinde izolatlar içinden seçilen 5 *Penicillium* spp. izolatının soğanlarda % 35.00 - %75.05 oranları arasında hastalığa neden oldukları ve en yüksek virulense Lvm-001/5 nolu izolatının sahip olduğu görülmektedir.

Fungisidlerin *Penicillium* spp. İzolatlarına Etkililiği***In Vitro*'da Fungisidlerin Etkililiği**

Çizelge 5'de *Penicillium* spp. izolatlarının ED₅₀ değerlerine göre fungisidlere duyarlılıkları özetlenmiştir.

Penicillium spp. izolatlarının en duyarlı olduğu fungusid iprodione olarak saptanmıştır. Thiram'ın *Penicillium* spp. izolatlarına etkisi captan'la aynı düzeyde olmuştur. Benomyl *Penicillium* spp.'nin 4 izolatının, mancozeb ise bir izolatının gelişimini engellememiştir. Çizelge 5'deki değerlere bakıldığında *Penicillium* spp. izolatlarının iprodione karşı en duyarlı, benomyl'e karşı en dayanıklı olduklarını söylemek mümkündür.

Çizelge 6'ya bakıldığında izolatların çoğunun MIC değeri iprodion'un dışındaki diğer fungusidlerde 300 µg/ml'nin üstündedir. En düşük MIC değeri 30-100 µg/ml dozu aralığında Iprodione'de tespit edilmiştir.

In vivo*'da Fungisidlerin Etkililiği*Saksı Koşullarında Fungisidlerin Etkililiği**

Saksı denemelerinde *Penicillium* sp. için *in vitro*'de en yüksek etkiyi gösteren 3 fungusid ve bu fungusidlerin ikili karışımlarının virülensi en yüksek olan izolata etkileri araştırılmıştır.

Çizelge 7'de *Penicillium* spp.'den en yüksek virulense (% 75.05) sahip olan Lvm-001/5 no'lu izolata fungusidlerin etkililikleri, hastalık şiddetleri ile istatistiksel grupları verilmiştir.

Çizelge 5. *Penicillium* spp. İzolatlarının ED₅₀ Değerlerine (µg/ml) Göre Fungisidlere Duyarlılıkları

Fungisid	ED ₅₀ Değerlerine Göre İzolatların Dağılımı						
	<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Benomyl	0	0	0	0	0	1	4
Thiram	0	0	0	2	2	1	0
Captan	0	0	0	1	2	2	0
Iprodione	0	1	3	1	0	0	0
Mancozeb	0	0	0	1	0	3	1

Çizelge 6. *Penicillium* spp. İzolatlarının MIC Değerlerine (µg/ml) Göre Fungisidlere Duyarlılıkları

Fungisid	MIC Değerlerine Göre İzolatların Dağılımı						
	<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Benomyl	0	0	0	0	0	2	3
Thiram	0	0	0	0	0	0	5
Captan	0	0	0	0	0	0	5
Iprodione	0	0	0	0	2	2	1
Mancozeb	0	0	0	0	0	0	5

Çizelge 7. Saksı Koşullarında *Penicillium* sp. (Lvm-001/5) İzolatına Fungisidlerin Etkililikleri, Hastalık Şiddetleri ve İstatistiksel Gruplar

Fungisid	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar	Fungisidlerin Etkinliği (%)
Thiram	51.66	A	34.63
Iprodione	58.33	B	26.31
Iprodione + Thiram	62.15	Bc	21.48
Iprodione + Captan	62.15	Bc	21.48
Captan + Thiram	63.68	Cd	19.55
Captan	67.63	D	14.68
Kontrol	79.16	E	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 7'ye bakıldığında *Penicillium* sp. izolatına karşı en yüksek etki % 34.63'lük oranla thiram'da görülmektedir. Thiram'ı % 26.31'lik etkililikle iprodione takip etmektedir. En düşük etkiyi ise % 14.68'lik oranla captan göstermiştir. Fungisidlerin karışım şeklindeki uygulamasında elde edilen etki değerleri captan dışında, teker teker elde edilen etki

değerlerinden daha düşüktür. Captan'da ise tam tersi bir durum gözlenmiştir.

Depo Koşullarında Fungisidlerin Etkililiği

In vitro koşullarda etkililikleri izolatlara göre belirlenen fungisidler içerisinde seçilerek saksı denemelerinde kullanılan fungisidlerin depo koşullarında da etkililiklerini tespit etmek için yürütülen denemelerde elde edilen sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Depo Koşullarında *Penicillium* sp. (Lvm-001/5) İzolatına Fungisidlerin Etkililikleri, Hastalık Şiddetleri ve İstatistiksel Gruplar

Fungisid	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar	Fungisidlerin Etkinliği (%)
Thiram	56.36	A	31.47
Iprodione	65.60	B	20.24
Iprodione + Thiram	66.66	B	18.95
Iprodione + Captan	67.61	B	17.79
Captan + Thiram	71.41	C	13.17
Captan	73.01	C	11.23
Kontrol	82.25	D	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 8'e bakıldığında *Penicillium* sp'ye en yüksek etki % 31.47 ile tek başına thiram uygulamasından elde edildiği anlaşılmaktadır. Thiram'ı % 20.24'lük etkililikle Iprodione takip etmiştir. En düşük etki de % 11.23 ile captan'da görülmüştür.

Değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda lalelerde *Penicillium* soğan çürüklüğünün varlığından sıklıkla söz edilmektedir (Saaltink, 1971; Valaskova, 1971; Ondruskova, 1986; Piwoni, 2000). Ülkemizde lale soğanlarındaki hastalıklar üzerine yapılmış olan bir çalışmaya rastlamamakla birlikte diğer bir soğanlı süs

bitkisi olan gladiol soğanları üzerinde yapılan hastalık taramasında *Penicillium* soğan çürüklüğünün varlığı bildirilmiştir (Sezgin ve Türkoğlu, 1984; Yenigün, 1993). Lale ile birlikte diğer soğanlı süs bitkilerinde *Penicillium* spp. enfeksiyonlarının pek çok durumda ortaya çıkma olanakları söz konusu olabilir. Özellikle soğanların tarımsal işlemler esnasında mekanik olarak zedelenmesi ve bu durumdaki soğanların uygun olmayan sıcaklık koşullarında (yüksek sıcaklık) depolama süresi uzadıkça bu hastalıktan zarar gören soğan oranının da artması mümkündür. Nitekim Ondruskova (1986) bazı koşullarda soğuklamaya bırakılan lale soğanlarının hasat ve depolama sırasında yapılan bazı işlemler sonucu şiddetli şekilde zarar görebileceğini ve bunun da soğanlarda çürüklükle sonuçlanacak şekilde şiddetli olarak *Penicillium* enfeksiyonuna neden olabileceğini ve bu enfeksiyonun da depolama süresi uzadıkça hızlı bir şekilde artabileceğini rapor etmiştir.

In vivo'da yapılan fungusid etkinliği denemelerinde *Penicillium* soğan çürüklüğüne karşı Thiram'ın daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak sağlanan fungusid etkinliklerinin tek başına bu hastalıkla kimyasal mücadele için yeterli olamayacaklarını düşünmekteyiz. Çünkü en etkili olan fungusidin bile etkinlik oranı % 40'ı geçmemiştir. Bu durumda söz konusu hastalıkla mücadelede tek başına kimyasal mücadelenin etkili olamayacağını, ancak hastalığın gelişimini teşvik edecek yöndeki tarımsal uygulamalardan kaçınmaya yönelik kültürel mücadele yöntemlerine uyulması halinde bu hastalığın belli bir baskı altına alınabileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın no: DPT: 2645-653, Ankara.
- Brickell, C., 1999. Garden Pests and Diseases. The Royal Horticultural Society's Encyclopedia of practical Gardening Octopus Publishing Group Ltd., London P.191.
- Delen, N., M. Yıldız and H. Maraite, 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. Med. Fac. Landbauw: Rijksuniv Gent. 49/29., 153-161.
- Duineveld, T.H.:L.J and Beijersbergen, J.C.M., 1975. On the resistance to benomyl of fungi isolated from bulbs and corms. Acta Hort. (ISHS) 47:143-148
- Flynn, P., 1999. Bulbs : Plant Health Problems <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews>
- Gould, C.H.J. and V.L. Miller, 1971. Control of *Fusarium* and *Penicillium* Rots of Iris, Tulip and Narcissus with Thiabendazole and Benomyl 1. Acta Hort. (ISHS) 23: 178-186.
- Ondruskova, L., 1986. Chemical Control of *Penicillium* sp. on tulip bulbs used for forcing Acta Hort. (ISHS) 177: 493-496
- Öge, H.R., 1997. Çiçekler, Kaktüsler ve Etlî Bitkiler, Süs Bitkilerinin Bakımı, Hastalıkları ve Önleme Yöntemleri, İnkılap Kitapevi A.Ş. İstanbul. 336 sayfa.
- Özbek, T., 1989. Sebze Seralarında Kullanılan Oksin grubu bazı hormonların kurşunu küf hastalığının (*Botrytis cinerea* pers.) Gelişimine Etkileri. E.Ü.Z.F. Bitki Koruma Böl. Y. Lisans Tezi, Bornova.
- Piwoni, A., 2000. Grzyby Występujące Na Przechowywanych Cebulach Tulipana, Progress in Plant Protection, Vol. 40(2).
- Ramirez, C., 1982. Manual and atlas of the Penicillia. Elsevier Biomedical Press. Amsterdam, p. 15-17.
- Saaltink, G.J., 1971. The infection of bulbs by *Penicillium* sp. Acta Hort (ISHS) 23: 235-241
- Sezgin E., A. Karcıoğlu, M. Esentepe ve E. Onan, 1984. Ege Bölgesinde Ticari Amaçla Yetiştirilen Süs Bitkilerinde Görülen Hastalık Olanaklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Bornova Bölge Zir. Müc. Arş. Enst., A- 1051023/1 no'lu proje
- Sezgin, E., T. Türkoğlu, 1984. Süs Bitkileri Üretim materyallerinde ve depolarda sorun olan hastalıklar ve bunlara karşı alınması gerekli önlemler. T.C. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bornova Zir. Müc. Araş. Enst. Yıllığı C.2 sayı 2. s. 107-113.
- Valaskova, E., 1971. The Interaction of temperature and fungicides during the storage of tulip bulbs.
- Warcup, J.H., 1958. "Distribution and Detection of Root-Disease Fungi" plant pathology problems and progress (Ed). C.S. Hulton, G.W. Fulton, Helen Hart, SEA, Mc Callan The Reagents of the University of Wisconsin, 317-324.
- Yenigün, Ş., 1993. İzmir ve Çevresinde Gladiol Yetiştiriciliği Yapılan Seralarda Soğanla Taşınan Fungal Hastalıklar ve Kimyasal Savaşmaları Üzerinde Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bornova.
- Yıldız, F., 1990. Seralarda Yetiştirilen Sebzelerde *Botrytis cinerea* pers.'nin biyolojik kontrolü üzerindeki araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova.

BROYLER RASYONLARINA İLAVE EDİLEN ORGANİK SELENYUM VE VİTAMİN E'NİN PERFORMANS, KARKAS KARAKTERLERİ VE BAZI DOKULARDA SELENYUM KONSANTRASYONUNA ETKİLERİ¹

Burhan DAĞDAŞ¹

Alp Önder YILDIZ²

¹Karacadağ Yem Fabrikası, Kulu-Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42031 Kampüs-Konya

ÖZET

Bu çalışma, broyler rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen Se (seleno-metiyonin) ve Vit E'nin canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma katsayısı (YYK), karkas karakterleri ve serum, karaciğer ve pankreas Se konsantrasyonlarına etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Toplam 360 adet günlük yaşta Ross-208 broyler civcivi, her birinde 30 adet olmak üzere 12 deneme grubuna ayrılmıştır. Çalışmada, % 21 ham protein (HP), 3006 kkal ME/kg ve 0.13 mg/kg Se içeren broyler civciv (0-3 hafta) ve % 19 HP, 3196 kkal ME/kg ve 0.12 mg/kg Se içeren broyler piliç (4-6 hafta) rasyonları kullanılmıştır. Broyler civciv ve piliç rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen seleno-metiyonin (0, 0.25, 0.50 ve 1.00 mg/kg Se) ve Vit E (0, 200 ve 400 IU/kg) ile bunların kombinasyonlarından oluşan 12 deneme rasyonu 42 gün boyunca deneme hayvanlarına yedirilmiştir. Civcivler deneme boyunca ad libitum olarak yemlenmişlerdir. Rasyon Se, Vit E seviyeleri ve etkileşimleri grupların CAA'larını 2.hafta hariç deneme boyunca önemli derecede etkilememiştir (P>0.05). Rasyon S*E etkileşimleri grupların YT'ini 2.haftada; Se seviyeleri YYK'ını 6. haftada önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). Rasyon Se, Vit E seviyeleri ve etkileşimleri deneme hayvanlarının karkas randımanı ve kanat ağırlıklarını önemli derecede etkilememiştir (P>0.05). Ancak, rasyon Se seviyeleri but ağırlığını; Vit E seviyeleri ise karkas, but, göğüs+sırt ağırlıklarını önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). Rasyon Se seviyelerinin grupların karaciğer ağırlığına (P<0.01), serum (P<0.05) ve pankreas (P<0.01) Se konsantrasyonlarına etkisi önemli olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Broyler, doku, performans, selenyum, Vit E.

EFFECTS OF ADDING ORGANIC SELENIUM AND VITAMIN E TO BROILER RATIONS ON PERFORMANCE, CARCASS CHARACTERISTICS AND SOME TISSUES SELENIUM CONCENTRATIONS OF BROILERS

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of various levels of Se (seleno-methionine) and Vit E supplementation at various levels on body weight gain (BWG), feed consumption (FC), feed conversion ratio (FCR), carcass characteristics and serum, liver and pancreas concentrations of Se in broilers. A total of 360 1-d-old Ross-208 broiler chicks were divided into twelve groups of 30 birds. In this study, a starter diet containing 21% crude protein (CP), 3006 kcal ME/kg and 0.13 mg/kg Se and a grower diet containing 19% CP, 3196 kcal ME/kg and 0.12 mg/kg Se were used. The chicks were fed either starter or grower diets supplemented with seleno-methionine (0, 0.25, 0.50 ve 1.00 mg/kg Se) and Vit E (0, 200 ve 400 IU/kg) for 42 days. Feed were given as ad libitum during the experiment. Dietary Se, Vit E levels and S*E interactions produced no significant effect on BWG, except for 2nd week, in the experiment. Ration S*E interactions had a significant effect on FC at the 2nd week (P<0.05), at the same time FCR at 6th week were effected by dietary Se levels significantly (P<0.05). Dietary Se, Vit E levels and S*E interactions produced no significant effect on dressing percentage and wing weight (P>0.05). But, dietary Se levels had a significant effect on rump weight, at the same time carcass, rump and breast+back weights were effected by dietary S*E interactions significantly (P<0.05). Dietary Se levels had a significant effect on liver weight (P<0.01), serum (P<0.05) and pancreas (P<0.01) concentrations of Se.

Key words: Broiler, performance, selenium, tissue, vit E.

GİRİŞ

Selenyum (Se) tüm hayvan türleri için esansiyel bir elementtir. Selenyum, normal hücre metabolizması sırasında oluşan hidrojen peroksit ve lipoperoksitlerin metabolize edilmelerini sağlayan glutasyon peroksidad enziminin yapısına girerek hücreyi bu serbest radikallerin zararlı etkilerinden korur (Dabak ve ark. 2002). Ayrıca Se, spermatozanın özel bir proteininin yapısında bulunur, purin, pirimidin bazlarına bağlanabildiği için RNA'da fonksiyonu vardır, prostaglandin sentezinde, esansiyel yağ asitleri metabolizmasında ve bağışıklık mekanizmasında rol oynar (Swain ve ark. 2000). Vitamin E (α-tokoferol) ise biyolojik bir antioksidant olup hidroperoksit radikallerin oluşumunu azaltarak, hücre zarı lipitlerine olabilecek oksidatif zararları önlemektedir (Dabak ve ark. 2002). Vitamin E'nin vücutta bir çok farklı fonksiyonları mevcut olup, bunlardan en önemlisi hücreler arası ve hücre içi antioksidant özelliğe sahip olmasıdır. Bunu, hücre içindeki doymamış yağları

oksidasyondan koruyarak gerçekleştirmekte ve böylelikle hücre zarındaki yapısal yağlar korunarak hücre zarının parçalanması önlenmektedir. Tokoferollerin yeterince bulunmadığı durumlarda lipitler peroksidasyona uğrayarak hücre içinde hasarlara sebep olmakta ve bu hasarlar da hücrelerin parçalanması ve metabolik düzenin bozulması anlamına gelmektedir (Ullrey 1981). Biyolojik zarların yapılarının devamı için α-tokoferollerin gerekli olduğu, çünkü fosfolipit zarlarının yapısında önemli bir yere sahip oldukları ifade edilmektedir (Ullrey 1982). Ayrıca α-tokoferolün linoleik asitin araşidonik asite dönüştürülmesinde rol oynadığı, araşidonik asitten prostaglandin E sentezini ise stimüle ettiği bildirilmektedir (McDowell 2000).

Selenyum hayvan vücudunda bütün hücre ve dokularda bulunmakta olup, konsantrasyonu dokuya, rasyondaki Se seviyesine ve elementin kimyasal formuna bağlı olarak değişmektedir (Underwood ve Suttle 1999). Selenyum tabii olarak organik (seleno-metiyonin ve selenosistin) ve inorganik (selenik asit, selenit tuzları ve selenyum dioksit) olmak üzere iki

¹ Burhan Dağdaş'ın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir

formda bulunmaktadır (Evenson ve Sunde 1988; Mahan 1999; Wolfram 1999; Surai 2000a). Rasyon Se formu dokulardaki Se konsantrasyonunu da etkilemektedir (Ku ve ark. 1972). Dokularda Se ve Vit E'nin fonksiyonları birbirlerine oldukça benzerlik gösterir. Selenyumun, Vit E yetersizlik belirtilerinin ortaya çıkmasını geciktirici bir etkisi vardır. Aynı şekilde Vit E de, Se yetersizlik belirtilerinin ortaya çıkmasını kısmen engellemekte veya ortaya çıkış sürecini geciktirmektedir.

Selenyum yetersizliğinde broylerde performansta düşme, zayıf tüylenme, ölüm oranında artma, pankreasta fibroz dokuların oluşması, pankreatik atrofi, eksudatif diyet ve kas distrofisi görülür (Cantor 1997; Underwood ve Suttle 1999). Ayrıca, bütün hayvan türlerinde olduğu gibi broylerde de Se eksikliğinde üreme faaliyetlerinin aksadığı bildirilmektedir (Underwood ve Suttle 1999). Broylelerin Se ihtiyacının 0.15 mg/kg (NRC 1994) ve Vit E ihtiyacının ise 10 IU/kg (McDowell 2000) olduğu bildirilmektedir. Thompson ve Scott (1969) civcivlerin Se'a ihtiyaç duyduklarını ve Se ihtiyacının Vit E ile karşılanamayacağını, ayrıca rasyona yüksek seviyede Vit E ilavesinin Se ihtiyacını düşüreceğini, fakat maksimum bir büyüme için tek başına yeterli olamayacağını bildirmişlerdir. Serman ve ark. (1992) 25-30 mg/kg Vit E içeren temel rasyonlara 90 ve 60 mg/kg Vit E ilavesinin broylerde canlı ağırlığı artırdığını bildirmiştir.

Bu çalışma, organik Se kaynağı olarak farklı seviyelerde rasyona ilave edilen seleno-metiyonin (Sel-Plex 50) ve Vit E'nin broylerde performans, karkas karakterleri ve bazı dokularda Se konsantrasyonuna etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada hayvan materyali olarak 360 adet Ross-208 tipi etlik hibrit civciv kullanılmıştır. On iki farklı deneme rasyonu, herbirinde 10 civciv bulunan 36 alt grupta 3 tekerrürlü olarak faktöriyel deneme düzeninde 42 gün *ad-libitum* olarak yemlenmişlerdir. Araştırmada "23 saat aydınlık-1 saat karanlık" aydınlatma programı uygulanmıştır.

Bu çalışmada, % 21 ham protein (HP), 3006 kkal/kg metabolik enerji (ME) ve 0.13 mg/kg Se içeren temel broyle civciv ile % 19 HP, 3196 kkal/kg ME ve 0.12 mg/kg Se içeren temel broyle piliç rasyonları kullanılmıştır. Hazırlanan temel civciv ve piliç rasyonlarına % 0.01 Se içeren seleno-metiyoninden (Sel-Plex 50¹) 0 (S₀), 0.25 (S₁), 0.50 (S₂), 1.00 (S₃) mg/kg Se sağlayacak şekilde 0, 250, 500, 1000 mg/kg, yine % 50 aktif α -tokoferol asetat içeren materyalden 0 (E₀), 200 (E₁), 400 (E₂) IU/kg vitamin E sağlayacak şekilde 0, 400, 800 mg/kg seviyelerinde ilave edilmiştir. Civciv ve piliç rasyonlarında Se içermeyen mineral ön karışımı ve Vit E içermeyen vitamin ön karışımı kullanılmıştır. Deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesap-

lanmış besin maddesi kompozisyonları Tablo 1'de sunulmuştur.

Deneme gruplarındaki civcivlerin canlı ağırlıkları (CA) denemenin başladığı tarihten itibaren yapılan haftalık tartımlarla saptanmıştır. Gruplara ait canlı ağırlık artışları (CAA) ise CA değerlerinden yararlanılarak hesap edilmiştir. Her tartımdan önce alt gruplardaki yemlikler ait oldukları kovalarına boşaltılarak kovalardaki artan yemler tartılmış; buna göre alt grupların haftalık ortalama yem tüketimleri (YT) hesaplanmıştır. Denemenin başından itibaren ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve alt gruplara ait YT hesaplanırken bu ölümler dikkate alınmıştır. Grupların haftalık yemden yararlanma katsayıları (YYK), gruplara ait haftalık CAA ve YT ortalamalarına ait değerlerden yararlanılarak hesap edilmiştir.

Tablo 1. Civciv ve piliç rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları

Hammadde, %	0-3 hafta	4-6 hafta
Mısır	61.00	63.00
Soya küspesi	29.00	23.90
Balık unu	3.00	3.00
Et-kemik unu	2.00	2.00
Bitkisel yağ	2.00	5.00
Kireç taşı	1.00	1.00
Dikalsiyum fosfat	1.20	1.20
Tuz	0.30	0.30
Vitamin ön karışımı ¹	0.20	0.20
Mineral ön karışımı ²	0.10	0.10
Metiyonin	0.20	0.20
Lisin	--	0.10
Hesaplanmış besin maddeleri		
Ham protein, %	21.36	19.34
ME, kkal/kg	3006	3192
Ham yağ, %	5.08	8.12
Ham selüloz, %	3.15	2.89
Kalsiyum, %	0.89	0.88
Toplam fosfor, %	0.64	0.61
Kul. fosfor, %	0.39	0.37
Lisin, %	1.24	1.19
Metiyonin	0.59	0.54
Metiyonin+Sistin, %	0.90	0.84
Selenyum ³ , mg/kg	0.13	0.12

¹: Vitamin ön karışımı rasyonun 1 kg'ında: Vitamin A, 15000, IU; Vitamin K, 5.0 mg; Vitamin B1, 3 mg; Vitamin B2, 6 mg; Vitamin B6, 5 mg; Vitamin B12, 0.03 mg; Niasin, 30 mg; Biotin, 0.1 mg; Kalsiyum D- pantotenat, 12.0 mg; Folik asit, 1.0 mg; Kolin klorid, 400 mg temin eder. ²: Mineral ön karışımı rasyonun 1 kg'ında: Manganez, 800 mg; Demir, 35 mg; Çinko, 50 mg; Bakır, 5.0 mg; İyod, 2 mg; Kobalt, 0.04 mg temin eder. ³: Analiz

Denemede, son tartımlar yapıldıktan sonra her alt gruptan rastgele 2 adet olmak üzere her muamele grubundan 6 hayvanın kalbinden yaklaşık 5 cc kan numunesi alınmıştır. Kan numuneleri 2500 devir/dak.'da 7.5 dakika santrifüje edilerek serumları ayrılmıştır. Ayrılan serumlar analiz yapıncaya kadar -20 °C' de muhafaza edilmiştir. Kan numunesi alınan

¹ Alltech Türkiye (Minimum % 28 ham protein ve 1000 ppm Se)

hayvanlar daha sonra kesilip, temizlenip ve iç organları çıkarıldıktan sonra performans kriterlerini değerlendirmek amacıyla karkas ağırlıkları ve karkaslar boyun, kanat, but, göğüs+sırt unsurlarına ayrılarak karkas parçalarına ait ağırlıklar tespit edilmiştir (Saylam ve Doğan 1995). Serum, karaciğer ve pankreas numuneleri yaş yakma metoduna göre (Wedekind ve ark 1992) yakıldıktan sonra ICP-AES cihazında (model Variant Vista) Se konsantrasyonları tespit edilmiştir.

Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı Minitab (Minitab 1990) programında varyans analizi yapılarak, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan testi (Duncan 1955) ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Rasyona farklı seviyelerde organik Se ve Vit E ilavesinin broylerde CAA, YT, YYK, karkas parametreleri ve bazı dokularda Se konsantrasyonlarına etkisi sırasıyla, Tablo 2, 3, 4, 5, ve 6'da sunulmuştur. Rasyon Se seviyesi, 2. (P<0.05) ve 6. haftalarda (P<0.01), Vit E seviyesi 2. haftada (P<0.05) ve S*E interaksyonları ise 2. haftada (P<0.01) grupların CAA'nı önemli derecede etkilemiştir. Muamelelerin 1., 3., 4., 5. ve 0-6. haftalar ortalama CAA'na etkisi istatistiki bakımdan

Tablo 2. Broilerlerde Se ve Vit E ilavesinin canlı ağırlık artışına etkisi, g

Muameleler	Haftalar						
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6 Hafta
Se							
S ₀	61.82±2.36	147.37±13.99 ^{b*}	250.01±13.00	399.59±15.16	416.19±19.09	484.60±12.69 ^A	1789.80±51.00
S ₁	63.01±4.75	173.66±6.74 ^a	273.19±12.48	417.69±14.64	404.64±22.85	361.74±17.90 ^B	1747.90±44.53
S ₂	63.94±3.21	160.14±12.38 ^{ab}	265.46±14.13	443.89±38.13	403.81±22.29	408.54±28.85 ^{AB}	1713.80±67.50
S ₃	66.65±3.51	175.66±7.88 ^a	293.66±13.18	436.28±9.90	411.25±24.66	388.10±30.51 ^B	1827.50±57.83
Vit E							
E ₀	60.57±4.32	152.61±12.54 ^B	253.80±12.26	405.74±16.66	400.21±19.06	413.45±18.34	1724.40±51.87
E ₁	65.09±2.25	158.07±8.13 ^{AB}	276.79±11.68	413.87±15.27	400.72±14.18	401.84±26.80	1751.80±52.13
E ₂	65.90±1.82	181.94±4.32 ^A	281.15±11.06	453.48±23.24	425.99±22.12	416.94±27.01	1833.10±36.34
Se*Vit.E							
S ₀ E ₀	57.67±5.84	97.54±15.55 ^{C**}	228.67±16.84	369.22±40.31	411.56±27.31	466.48±15.39	1648.20±79.67
S ₁ E ₁	64.00±4.11	171.83±9.79 ^{AB}	255.81±7.33	404.41±3.24	405.15±23.67	501.52±31.38	1817.40±56.41
S ₀ E ₂	64.70±2.30	172.75±12.11 ^{AB}	265.56±36.39	425.15±17.96	431.85±53.59	485.79±20.10	1903.70±68.99
S ₁ E ₀	54.37±13.30	153.96±7.97 ^{AB}	238.63±21.73	377.65±33.09	398.05±41.45	369.48±33.91	1668.40±83.66
S ₁ E ₁	71.33±3.67	174.87±8.30 ^{AB}	291.33±14.92	433.03±14.08	363.39±38.02	362.18±40.27	1832.90±94.34
S ₁ E ₂	63.34±2.86	192.15±6.83 ^A	289.60±16.70	442.40±7.43	452.47±32.94	353.17±31.81	1742.20±33.66
S ₂ E ₀	60.36±5.80	175.11±26.13 ^{AB}	279.31±21.76	437.09±21.90	423.14±47.94	367.14±37.42	1718.60±66.80
S ₂ E ₁	60.68±5.27	122.20±5.55 ^{BC}	242.59±29.25	379.47±60.84	393.74±21.53	374.87±60.46	1557.50±126.61
S ₂ E ₂	70.77±5.19	183.10±8.35 ^A	274.49±25.88	515.13±92.89	394.57±54.05	483.62±26.30	1865.40±102.25
S ₃ E ₀	69.90±10.10	183.83±14.60 ^A	268.60±34.80	439.02±28.28	368.08±48.79	450.70±21.70	1862.30±165.53
S ₃ E ₁	65.24±4.63	163.39±19.14 ^{AB}	317.41±11.52	438.58±9.82	440.60±20.70	368.80±53.58	1799.40±78.87
S ₃ E ₂	64.80±4.01	179.77±7.01 ^{AB}	294.97±11.99	431.23±16.15	425.08±55.04	344.79±68.87	1820.90±74.25

*: P<0.05; **: P<0.01

Bu çalışmada, broylerde farklı seviyelerde Se kaynağı olarak seleno-metiyonin (Sel-Plex 50) ve Vit E ilavesinin CAA, YT, YYK, karkas parametreleri ile serum, karaciğer ve pankreas Se konsantrasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Organik veya inorganik Se kaynakları ile kanatlılarda yapılmış az sayıda araştırma mevcuttur. Mahan (1999) kanatlı hayvanlarda Se eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkan eksüdatif diyatezin önlenmesinde Se'un organik ve inorganik formunun, broylerde tüylenme üzerine ise organik

önemsiz bulunmuştur. Rasyon Se, Vit E seviyeleri ve interaksyonlar deneme hayvanlarının 1., 3., 4., 5., 6. ve 0-6. haftalar YT ortalamalarına etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunurken (P>0.05), S*E interaksyonları 2. hafta YT'ni istatistiki olarak önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). Rasyon Se, Vit E seviyeleri ve bunların farklı kombinasyonlarının, deneme gruplarının 1., 2., 3., 4., 5. ve 0-6. haftalar YYK ortalamalarına etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Ancak, 6. haftada YYK bakımından S₁ (2.62) ve S₃ (2.54) grupları arasındaki farklılık önemsiz iken, bu gruplar ile S₀ (2.08) grubu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Rasyon Se, Vit E seviyeleri ve interaksyonların deneme hayvanlarının ortalama karkas randımanı, boyun ve kanat ağırlıklarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Denemede Vit E seviyeleri karkas, but ve göğüs+sırt ağırlıklarını; Se seviyeleri but ağırlığını önemli olarak etkilemiştir (P<0.05). Rasyon Se, Vit E seviyelerinin ve interaksyonların deneme hayvanlarının pankreas ağırlığı ve karaciğer Se konsantrasyonuna etkileri önemli olmamıştır. Ancak, Se seviyelerinin karaciğer ağırlığına (P<0.01), pankreas Se (P<0.01) ve serum Se (P<0.05) konsantrasyonlarına etkileri önemli olmuştur.

Se kaynağının daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Cantor (1997) ise damızlık broylerde yumurta verimi ve ölüm oranı üzerine organik Se kaynağının daha etkili olduğunu bildirmiştir. Çetin ve ark. (2002) rasyona 0.3 ppm sodyum selenit ve 0.3 ppm Sel-Plex 50 ilave ederek broylerde yaptıkları çalışmada, yeme ilave edilen inorganik ve organik Se'un biyokimyasal parametreler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ve hayvanların sağlığı açısından negatif bir etki yaratmadığını bildirmişlerdir. Mahan (1999) ve

Wolffram (1999) kanatlı hayvanlarda Se ile yaptıkları çalışmalarda; hayvan sağlığı açısından ve performansı iyileştirmek maksadıyla rasyonlarda organik veya inorganik Se kullanımı bakımından bir fark olmadığını, ayrıca insanlar tarafından tüketilecek hayvansal ürünlerdeki Se miktarının artırılması amaçlanıyorsa, Se kaynağı olarak organik Se kullanımının inorganik kaynaklara göre daha avantajlı olduğunu ifade etmişlerdir. Gerçekten de Se'un rasyondaki miktar ve formuna göre dokulardaki seviyesi de etkilenmekte olup, dokulardaki miktarının azalması Se'un metabolizmadaki fonksiyonlarının da değişmesine sebep olmaktadır. Surai (2000b) broylerlerde Se ve Vit E ile yaptıkları çalışmada, rasyona 0.2 ve 0.4 mg/kg Se (Sel-Plex 50) ve 40, 100 ve 200 IU Vit E ve bunların kombinasyonlarını ilave ederek deneme rasyonlarını oluşturmuşlardır. Araştırmanın sonunda, organik Se ve Vit E ilave edilen rasyonla beslenen tavukların günlük civcivlerinde karaciğer ve yumurta sarısı kesesinde Se ve Vit E miktarlarının arttığını ve embriyonik yaşamlarında antioksidant sistemlerin, ebeveynlerinin besleme durumları tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir. Swain ve ark. (2000) mısır-soya küspesine dayalı rasyonlara seleno-metiyonin ve Vit E'nin farklı seviyelerini ilave ederek broylerlerde bir çalışma yürütmüşlerdir. Sonuçta, Se ve Vit E içermeyen grubun CAA diğer gruplardan daha az olduğunu, Se seviyelerinin CAA'na, Vit E seviyelerinin YT ve YYK'ya olumlu bir etkisinin olmadığını ve maksimum perfor-

mans için rasyonda 0.50 mg/kg Se ve 300 IU Vit E bulunması gerektiğini ifade etmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonuçları genel olarak bazı araştırmacıların sonuçları (Mahan 1999; Wolffram 1999; Çetin ve ark. 2002) ile uyum içerisinde olduğu gözükmektedir. Yani, mevcut çalışmada Se kaynağı olarak rasyona ilave edilen organik Se'un broylerlerde CAA, YT, YYK ve karkas parametreleri gibi performansa ait kriterler üzerinde bariz bir etkisi olmamıştır. Bununla beraber performansı ve hayvanların sağlığını da olumsuz etkilememiştir.

Kanatlı hayvanlarda Se ihtiyacı Se'un kimyasal formuna, Vit E, lipitler, proteinler, amino asitler, kükürt, bakır, civa, arsenik ve kadmiyum gibi Se metabolizmasında görev alan veya rasyonda Se ihtiyacını artıran faktörlere göre değişmektedir (Hassan ve ark. 1990). Hayvanlarda Se ve Vit E yetersizlikleri özellikle yemdeki yetersizlik ile ilişkilidir (Campbell ve ark. 1995). Selenyum bakımından fakir topraklarda yetişen bitkilerin içerdikleri Se miktarı hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde değildir. Ayrıca toprakta yeterli düzeyde Se olsa bile uygun formda olmaması Se'un bu topraklarda yetişen yem bitkilerine geçişini azaltmaktadır. Yem hammaddelerindeki Vit E miktarı ise yemlerin türüne, olgunluğuna, mevsime ve depolama süresinin uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca yem içeriğinde bulunan doymamış yağ asitlerinin fazlalığı da Vit E yetersizliğine sebep olmaktadır.

Tablo 3. Broylerlerde Se ve Vit E ilavesinin yem tüketimine etkisi, g

Muameleler	Haftalar						
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6 Hafta
Se							
S ₀	80.18±4.57	268.17±17.30	459.71±15.38	682.06±22.52	848.49±27.52	1002.10±18.17	3340.70±83.97
S ₁	77.37±4.80	302.96±9.63	457.85±14.71	702.91±20.76	841.63±34.76	937.00±37.53	3319.70±44.43
S ₂	77.26±5.04	274.53±11.37	468.08±8.96	711.27±18.63	847.67±24.55	943.10±29.23	3321.90±78.83
S ₃	84.86±4.02	289.26±6.47	476.48±9.28	716.27±14.23	891.15±39.24	950.90±27.30	3408.90±63.53
Vit E							
E ₀	76.47±4.34	274.14±12.40	450.64±13.74	684.61±23.27	814.54±23.85	971.80±19.11	3272.20±64.37
E ₁	77.24±3.40	282.96±9.30	464.82±5.48	699.11±12.27	852.15±29.71	958.20±25.06	3334.50±57.70
E ₂	86.05±3.70	294.09±9.91	481.13±9.61	725.66±9.34	905.01±22.81	944.80±31.23	3436.80±48.99
Se*Vit E							
S ₀ E ₀	75.42±8.58	214.71±15.03 ^{c*}	422.69±37.91	627.04±56.05	812.07±47.33	957.30±14.26	3109.30±146.19
S ₁ E ₁	78.95±6.17	283.80±6.90 ^{ab}	462.82±6.50	690.19±11.73	827.30±18.38	991.60±23.50	3334.60±25.58
S ₀ E ₂	86.19±10.42	306.00±32.44 ^a	493.61±9.79	728.96±12.75	906.11±62.98	1057.50±24.71	3578.40±86.83
S ₁ E ₀	70.37±12.12	299.39±18.98 ^{ab}	434.70±24.74	662.65±57.74	797.59±34.98	967.90±70.96	3232.50±77.83
S ₁ E ₁	81.80±6.83	308.43±13.59 ^a	458.00±6.92	714.77±15.27	816.28±89.94	958.60±79.62	3364.80±68.65
S ₁ E ₂	79.95±6.81	301.06±23.32 ^{ab}	480.85±37.63	731.31±17.92	911.03±38.58	857.50±26.79	3361.70±85.04
S ₂ E ₀	70.54±7.67	288.72±14.65 ^{ab}	475.93±18.48	736.40±24.64	841.18±25.79	954.10±35.85	3366.80±87.47
S ₂ E ₁	73.06±10.29	245.37±21.49 ^{bc}	453.04±14.37	672.80±42.18	825.25±48.92	901.40±60.85	3170.90±163.51
S ₂ E ₂	88.17±6.98	289.50±15.36 ^{ab}	475.28±15.65	724.59±25.23	876.58±59.01	973.80±62.12	3427.90±148.78
S ₃ E ₀	89.57±3.61	293.74±14.14 ^{ab}	469.24±27.37	712.34±34.77	807.32±88.66	1007.80±24.60	3380.00±178.23
S ₃ E ₁	75.13±6.37	294.24±10.62 ^{ab}	485.40±7.55	718.69±21.45	939.78±58.69	954.30±25.40	3467.50±112.81
S ₃ E ₂	89.90±8.34	279.80±11.05 ^{ab}	474.80±12.60	717.77±27.33	926.34±43.09	890.60±65.13	3379.20±36.66

*: $P < 0.05$

Kanatlı hayvanların rasyonlarında uzun yıllar Se kaynağı olarak sodyum selenit kullanılmıştır. Ancak bu materyal, yoğunluğunun yüksek olması ve yüksek derecede toksisiteye sebep olması ve yem karmalarının hazırlanmasını güçleştirmesi gibi çeşitli dezavantajlara sahiptir. Buna rağmen sodyum selenit, fiyatının

ucuz oluşu ile Dünya Gıda ve İlaç Örgütünün 2000 yılına kadar rasyonlarda Se kaynağı olarak sodyum selenit ve sodyum selenat kullanımına izin vermesinden dolayı en fazla tercih edilen Se kaynağıdır. Maya Se'u ticari bir preperat olup, seleno-metiyonin olarak da adlandırılan bu bileşik, oldukça yüksek düzeyde Se

içermektedir (Kelly ve Power 1995). Maya Se'u 1000 mg/kg Se içermekte olup yüksek miktarda Se'un bulunduğu bir ortamda maya (*Saccharomyces cerevisiae*) fermentasyonu ile üretilmektedir. Yapılan çalışmalar, Se kaynağı olarak sodyum selenit yerine maya Se'u kullanıldığında dokularda daha fazla Se depolandığını göstermiştir (Moksnes 1983; Moksnes

ve Northeim 1986). Collins ve ark. (1993) broylerlerde sodyum selenit ve organik Se'un (Sel-Plex 50) biyolojik yararlanılırlığının karşılaştırıldığı bir çalışmada, organik Se'un biyolojik yararlanılırlığının sodyum selenite göre daha yüksek olduğunu bildirmektedir.

Tablo 4. Broylerlerde Se ve Vit E ilavesinin yemden yararlanma katsayısına etkisi, g/g

Muameleler	Haftalar						
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-6 Hafta
Se							
S ₀	1.30±0.05	1.92±0.16	1.87±0.11	1.71±0.03	2.05±0.05	2.08±0.05 ^{b*}	1.87±0.02
S ₁	1.26±0.07	1.76±0.09	1.70±0.09	1.69±0.02	2.10±0.08	2.62±0.11 ^a	1.91±0.04
S ₂	1.21±0.04	1.76±0.09	1.80±0.10	1.67±0.10	2.14±0.10	2.39±0.17 ^{ab}	1.95±0.04
S ₃	1.29±0.07	1.67±0.08	1.64±0.06	1.64±0.02	2.19±0.08	2.54±0.15 ^a	1.87±0.04
Vit E							
E ₀	1.29±0.05	1.89±0.12	1.80±0.07	1.69±0.02	2.07±0.07	2.41±0.13	1.90±0.03
E ₁	1.18±0.03	1.82±0.06	1.72±0.08	1.71±0.05	2.14±0.06	2.47±0.13	1.91±0.04
E ₂	1.31±0.06	1.63±0.09	1.74±0.09	1.63±0.05	2.16±0.07	2.34±0.12	1.88±0.03
Se*Vit.E							
S ₀ E ₀	1.31±0.04	2.28±0.29	1.85±0.07	1.71±0.07	1.98±0.09	2.06±0.09	1.89±0.04
S ₀ E ₁	1.25±0.05	1.66±0.07	1.81±0.08	1.71±0.04	2.05±0.08	1.99±0.09	1.84±0.04
S ₀ E ₂	1.33±0.15	1.81±0.33	1.95±0.35	1.72±0.06	2.12±0.11	2.18±0.04	1.88±0.05
S ₁ E ₀	1.36±0.13	1.96±0.17	1.86±0.26	1.76±0.02	2.03±0.14	2.64±0.18	1.94±0.05
S ₁ E ₁	1.14±0.04	1.77±0.07	1.58±0.08	1.65±0.02	2.26±0.21	2.75±0.18	1.84±0.06
S ₁ E ₂	1.27±0.16	1.57±0.13	1.66±0.04	1.65±0.03	2.02±0.07	2.46±0.23	1.93±0.09
S ₂ E ₀	1.17±0.08	1.71±0.21	1.72±0.07	1.69±0.03	2.05±0.27	2.68±0.40	1.96±0.06
S ₂ E ₁	1.19±0.06	2.00±0.09	1.94±0.28	1.84±0.22	2.09±0.02	2.49±0.26	2.05±0.07
S ₂ E ₂	1.26±0.11	1.58±0.05	1.76±0.14	1.48±0.19	2.27±0.20	2.01±0.07	1.84±0.02
S ₃ E ₀	1.33±0.17	1.61±0.05	1.78±0.15	1.63±0.03	2.21±0.05	2.25±0.14	1.83±0.07
S ₃ E ₁	1.15±0.05	1.84±0.19	1.53±0.06	1.64±0.02	2.14±0.13	2.67±0.29	1.93±0.06
S ₃ E ₂	1.39±0.09	1.57±0.12	1.61±0.02	1.67±0.04	2.23±0.22	2.71±0.33	1.86±0.08

*: P<0.05

Tablo 5. Broylerlerde Se ve Vit E ilavesinin karkas parametrelerine etkisi

Muameleler	Özellikler					
	Karkas, g	Randıman, %	Boyun, g	Kanat, g	But, g	Göğüs+Sırt, g
Se						
S ₀	1259.10±45.94	68.55±1.68	60.17±1.95	148.56±4.09	532.56±18.98 ^{b*}	506.78±23.39
S ₁	1313.50±3656	73.48±2.96	52.00±2.04	153.56±2.83	558.83±16.52 ^{ab}	537.89±17.00
S ₂	1342.20±40.28	76.68±2.27	57.67±2.22	152.06±3.82	590.83±18.91 ^a	534.00±18.17
S ₃	1359.60±34.18	72.86±1.41	57.06±2.40	160.44±4.99	599.44±16.27 ^a	535.39±14.75
Vit E						
E ₀	1256.00±31.19 ^b	71.08±1.43	55.75±2.06	148.79±3.28	543.08±16.05 ^b	498.92±12.58 ^b
E ₁	1318.00±33.31 ^{ab}	73.87±2.45	54.42±1.68	155.58±3.94	570.38±14.27 ^{ab}	527.92±16.15 ^{ab}
E ₂	1382.30±34.84 ^a	73.73±2.00	60.00±1.92	156.58±3.20	597.79±16.17 ^a	558.71±17.06 ^a
Se*Vit.E						
S ₀ E ₀	1175.70±50.21	69.44±1.01	60.00±4.06	145.33±6.97	499.33±22.04	467.33±24.41
S ₀ E ₁	1223.70±68.75	65.63±3.25	55.33±2.64	144.33±6.39	509.00±24.07	496.17±33.47
S ₀ E ₂	1377.80±99.08	70.59±3.94	65.17±2.40	156.00±8.02	589.33±40.40	556.83±55.04
S ₁ E ₀	1200.50±38.91	70.48±5.47	46.83±3.40	146.50±4.69	506.67±19.39	489.83±17.33
S ₁ E ₁	1419.50±39.40	75.83±2.25	54.83±3.68	162.00±2.20	604.83±18.24	586.67±20.22
S ₁ E ₂	1320.50±75.81	74.13±7.93	54.33±3.05	152.17±5.49	565.00±33.10	537.17±36.06
S ₂ E ₀	1257.70±59.97	71.23±2.45	57.67±2.23	143.83±6.25	541.00±28.39	503.83±27.37
S ₂ E ₁	1358.70±90.47	84.88±1.74	54.33±4.61	154.67±8.36	605.83±36.34	536.17±43.04
S ₂ E ₂	1410.20±48.62	73.95±0.56	61.00±4.43	157.67±4.31	625.67±27.10	562.00±20.67
S ₃ E ₀	1388.20±69.81	73.16±2.07	58.50±4.79	159.50±7.53	625.33±32.68	534.67±28.17
S ₃ E ₁	1269.80±36.33	69.15±2.43	53.17±3.11	161.33±11.37	561.83±16.06	492.67±16.23
S ₃ E ₂	1420.80±56.58	76.26±1.01	59.50±4.62	160.50±8.23	611.17±30.50	578.83±20.57

*: P<0.05

Tablo 6. Broylerlerde Se ve Vit E ilavesinin karaciğer, pankreas ağırlıkları ile serum, karaciğer, pankreas Se konsantrasyonlarına etkisi

Muameleler	Özellikler				
	Karaciğer, g	Pankreas, g	Serum Se (mg/kg)	Karaciğer Se (mg/kg)	Pankreas Se (mg/kg)
Se					
S ₀	46.78±2.48 ^A	4.94±0.23	0.11±0.01 ^{b*}	5.44±1.17	3.99±0.61 ^{AB**}
S ₁	39.53±1.07 ^B	4.25±0.19	0.37±0.07 ^a	5.08±1.11	5.58±0.86 ^A
S ₂	49.00±1.76 ^A	4.81±0.22	0.28±0.08 ^{ab}	6.61±1.58	5.86±0.83 ^A
S ₃	37.36±1.09 ^B	4.47±0.17	0.27±0.07 ^{ab}	7.13±1.53	1.67±0.51 ^B
Vi E					
E ₀	44.38±2.02	4.84±0.15	0.19±0.02	6.43±1.21	4.93±0.71
E ₁	41.63±1.55	3.36±0.18	0.26±0.04	6.17±1.10	3.70±0.77
E ₂	43.48±1.90	4.65±0.21	0.32±0.08	5.59±1.22	4.20±0.85
Se*Vit. E					
S ₀ E ₀	47.13±5.52	5.29±0.36	0.10±0.01	4.64±2.26	3.58±0.45
S ₀ E ₁	43.10±4.08	4.81±0.50	0.09±0.03	5.56±2.78	4.93±1.55
S ₀ E ₂	50.10±5.63	4.72±0.37	0.13±0.03	6.13±1.70	3.48±1.07
S ₁ E ₀	41.77±2.46	4.74±0.27	0.16±0.04	6.42±2.28	7.31±1.12
S ₁ E ₁	40.06±1.40	4.24±0.25	0.51±0.06	5.92±1.70	3.78±0.39
S ₁ E ₂	36.75±1.04	3.77±0.39	0.45±0.20	2.90±1.73	5.64±2.10
S ₂ E ₀	50.47±4.31	4.90±0.32	0.21±0.04	5.33±2.68	6.32±1.14
S ₂ E ₁	46.27±3.18	4.18±0.41	0.18±0.04	6.30±2.45	5.72±1.36
S ₂ E ₂	50.24±0.83	5.34±0.28	0.44±0.24	8.18±2.36	5.55±2.24
S ₃ E ₀	38.16±1.51	4.45±0.21	0.27±0.03	9.33±2.85	2.52±0.74
S ₃ E ₁	37.08±2.44	4.21±0.20	0.24±0.03	6.91±1.23	0.37±0.37
S ₃ E ₂	36.82±1.91	4.75±0.44	0.29±0.08	5.15±3.73	2.11±1.07

*: P<0.05; **: P<0.01

Son yıllarda kanatlı hayvanlarda yapılan besleme çalışmalarının insan sağlığını ön plana çıkartan çalışmalar olduğu görülebilir. Selenyum, gerek insanlar gerekse hayvanlar için esansiyel bir besin maddesidir ve mutlak suretle rasyonla Se ihtiyacı karşılanmalıdır. Organik Se kaynaklarının da inorganiklere göre biyolojik kullanılabilirliğinin daha yüksek olduğu bilindiğine göre, broylerlerde rasyon maliyetleri de göz önünde bulundurularak Se kaynağı olarak seleno-metiyonin (Sel-Plex 50), hayvan sağlığına ve hayvansal ürünleri tüketen insanların sağlığına olumsuz etkilerinin olmasından dolayı kullanılabilirliği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Campbell, J.R., Jim, G.K., Booker, C.W. ve Guichon, P.T., 1995. A Survey of the Selenium Status of Beef Cows in Alberta. *Can. Vet. J.*, 36: 698-702.
- Cantor, A. H. 1997. The role of selenium in poultry nutrition. *Biotechnology in the feed industry, proceedings of Alltechs Thirteen annual symposium* edited by TP Lyons and KA Jacques.
- Collins, V.C., Cantor, A. H., Ford, M. J. ve Straw, M. L. 1993. Bioavailability of selenium in selenized yeast for broiler chickens. *Poultry Sci.* 72 (Supl.1): 85.
- Çetin, M., Deniz, G., Polat, Ü. ve Yalçın, A. 2002. Broylerlerde inorganik ve organik selenyum ilavesinin biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkisi. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.* 21 (2002) 59-63.
- Duncan, D. B., 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics.* 11:1-42.

- Dabak, M., Karataş, F., Gül, Y. ve Kızıl, Ö. 2002. Besi sığırlarında selenyum ve vitamin E'nin yetersizliğinin araştırılması. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 26 741-746.
- Evenson, J. K., ve Sunde, R. A. 1988. Selenium incorporation into selenoproteins in the Se-adequate and Se-deficient rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 187:169-180.
- Hassan, S., Hakkairenen, R. V., Lindberg, P. O. ve Sankari, S. 1990. Utilization of dietary sodium selenite, barley, oats and meat meal selenium by the chick. *Zentrabl Veterinarmed A.* 37(4): 270-277.
- Kelly, M.P. ve Power, R. F. 1995. Fractionation and identification of the major selenium containing compounds in selenized yeast. *J. Dairy Sci.* 78(Suppl. 1): 237.
- Ku, P. K., Ely, W. T., Groce, A. W. ve Ullrey, D. E. 1972. Natural dietary selenium, alpha-tocopherol and effect on tissue selenium. *J. Anim. Sci.* 34:208.
- Mahan, D. C. 1999. Organic selenium: using nature's model to redefine selenium supplementation for animals. *Proceedings of the 15th Annual Biotechnology in the Feed Industry Symposium.* 523-535.
- McDowell, L. R. 2000. *Vitamins in Animal Nutrition.* Academic Pres Inc., Ames, Iowa. s: 93-131.
- Minitab, 1990. *Minitab reference manuel* (release 10.1). Minitab Inc. State University. Michigan, USA.

- Moksnes, K. 1983. Selenium deposition in tissues and eggs of laying hens given surplus of selenium as selenomethionine. *Acta Vet. Scand.* 24: 34-44.
- Moksnes, K. ve Norheim, G. 1986. A comparison of selenomethionine and sodium selenate as a supplement in chicken feeds. *Acta Vet. Scand.* 27: 103-114.
- NRC, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington DC.
- Saylam, S. K. ve Doğan, M. 1995. Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının performansa etkisi üzerine bir araştırma. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı. 24-26 Mayıs, İstanbul.
- Serman, V., Mas, N., Mazija, H. ve Mikulec, Z. 1992. Immune response as a marker of needs for vitamin E in chickens. 2. The influence of vitamin E on fattening chicks productivity. *J. Nutr.* 119: 916-921.
- Surai, P. F. 2000a. Organic selenium: benefits to animals and humans, a biochemist's view. *Proceedings of the 15th Annual Biotechnology in the Feed Industry Symposium*. 205-242.
- Surai, P. F. 2000b. Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *British Poultry Sci.* 41: 235-243.
- Swain, B. K., Johri, T. S. ve Majumdar, S. 2000. Effect of supplementation of vitamin E, selenium and their different combinations on the performance and immune response of broilers. *British Poultry Sci.* 41: 287-292.
- Thompson, J. N. ve Scott, M. L. 1969. Role of selenium in the nutrition of chick. *J. Nutr.* 97:335-342.
- Ullrey, E.D. 1981. Regulations of essential additions to animal diets. (Se-a model case). *J. Anim. Sci.* 51:645-650.
- Ullrey, D.E. 1982. *Proc. Distill. Feed Conf. Distill. Feed Res. Council. Cincinnati* 37, 81.
- Underwood, E. J. ve Suttle, N. F. 1999. The mineral nutrition of livestock. Selenium. CAB International Wallingford, UK. s: 421-474.
- Wedekind, K. J., Hortin, A. E. ve Baker, D. H. 1992. Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimates for zinc, methionine, zinc sulfate and zinc oxide. *J. Anim. Sci.*, 70:178-187.
- Wolffram, S. 1999. Absorption and metabolism of selenium: differences between inorganic and organic sources. *Proceedings of the 15th Annual Biotechnology in the Feed Industry Symposium*. 547-566.

THE EFFECTS OF PLASTIC COVERING ON YIELD AND QUALITY VARIETIES OF SOME TABLE GRAPES IN ALAŞEHİR (MANİSA)

Harun ÇOBAN

Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Manisa

ABSTRACT

Table grapes are usually grown under plastic cover or sheet for earliness. In this work, outdoor grown Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) table grape cultivars were covered with UV+IR (Ultra violet+Infra red) type of polyethylene (PE) between mid-february and mid-april, in Alaşehir (Manisa) conditions. Phenological stages like bud-burst, blooming, veraison, and ripening, and growth, yield and quality characteristics of the cultivars were determined.

Plastic covering of grapevines of Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) markedly enhanced the dates of phenological stages and especially ripening for 27 days in Cardinal, for 29-30 days in Yalova İncisi and for 26-33 days in Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) when compared with the outdoor ripening dates. Shoot lengths of plastic covered vines were always longer at each measuring date than those of controls. Plastic covering had no significant effect on yield and quality characteristics of berries and clusters measured at the harvest time. Air temperatures were always higher under plastic covers than those of the controls.

Key words: *Vitis vinifera* L., plastic covering, earliness, table grapes

ALAŞEHİR'DE (MANİSA) BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN PLASTİK ÖRTÜ ALTINA ALINMASININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Sofralık üzümler, erkencilik sağlamak amacıyla esas olarak plastik örtü altında yetiştirilmektedir. Bu çalışmada, Alaşehir (Manisa) koşullarında, Cardinal, Yalova İncisi ve Yuvarlak Çekirdeksiz sofralık üzüm çeşitleri şubat ayı ortası ile nisan ayı ortası arasında, UV+IR (Ultra violet+Infra red) tipi polietilen (PE) örtü ile örtülmüş, Kontrol omcaları ise açık ortamda yetiştirilmiştir. Çeşitlerin, fenolojik gelişme safhaları; uyanma, çiçeklenme, ben düşme ve olgunlaşmanın yanısıra; gelişme, verim ve bazı kalite özellikleri üzerine olan etkileri belirlenmiştir.

Cardinal, Yalova İncisi ve Yuvarlak Çekirdeksiz asmalarının plastik örtü altında yetiştirilenleri ile açık ortamda yetiştirilenler karşılaştırıldıklarında, fenolojik safhalar itibarıyla en belirgin farklılık olgunlaşma tarihlerinde görülmüş, Cardinal'de 27 gün, Yalova İncisi'nde 29-30 gün ve Yuvarlak Çekirdeksiz'de 26-33 gün erkencilik sağlamıştır. Plastik örtü altındaki asmalarda sürgün uzunluğu her bir ölçüm tarihinde kontrol asmalarından daima daha uzun olmuştur. Verim, sal-kum ve tanenin kalite özellikleri hasat zamanında ölçülmüş ve plastik örtünün etkisinin önemli düzeyde olmadığı saptanmıştır. Plastik örtüler altındaki hava sıcaklığı kontrollerden daima daha yüksek olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Vitis vinifera* L. Plastik örtü, erkenci, sofralık üzüm

INTRODUCTION

Turkey takes an important position in the viticulture of the world and ranks 5th in production and 4th place (Çoban and Kara, 2002). The most important region is Aegean region because of its high production capacity.

Protected cultivation of grapevines under plastic covers to advance the maturity is of great importance especially in the Mediterranean countries. These regions have a potential value for early ripening of table grapes under plastic covers without heating (Uzun, 1993).

Earliness achieved by this cultivation technique of Cardinal was 20 days in Cyprus, 19-20 days in France, 14-17 days in Turkey and 20-30 days in Italy (Vryonides, 1977; Pacini, 1989; Uzun and İlter, 1993; Uzun and Özbaş, 1995; Ergenoğlu *et al.*, 1999).

Plastic covering advanced ripening for 11 days for Tarsus Beyazı; 16 days for Perle de Csaba and Muscat Reine de Vigne; 21 days for Cardinal; 14 days for Perlette and Yalova İncisi in Tarsus (Aytaç, 1990; Ergenoğlu *et al.*, 1999). Maturity was advanced 15 days in Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless); 13 days for Cardinal; 17 days for Perlette; 19 days for Black Bagdat (in İzmir) and 19 days for Yalova İncisi; 30 days for Round Seedless under plastic covers (in Aydın) (Uzun, 1988; 1993; Uzun and İlter, 1993; Yüksel, 2001).

In this experiment, the effect of plastic covering on phenological stages like bud-burst, blooming, veraison, ripening, and growth, yield and quality characteristics of Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) grape cultivars were determined.

MATERIAL AND METHODS

This experiment was carried out in 2001-2002 at the grapevines of Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) in Alaşehir (Manisa). Cardinal and Yalova İncisi are early table grape cultivars and they ripen in the open field conditions of Alaşehir in mid-july. Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) is a mid-season table grape cultivar and it ripens in mid-august in the outside conditions (Winkler *et al.*, 1974; Uzun, 1993; Çelik, 2002).

Cardinal and Yalova İncisi were grafted on 'Chasselas X Berlandieri 41 B' in 1994. The planting distances were 3.0 m between the rows and 2.0 m on the row. Yuvarlak Çekirdeksiz was grafted on 'Berlandieri X Riparia 5 BB' in 1990.

The planting distances were 2.80 m between the rows and 1.70 m on the row.

Each row of grapevines was covered 3.00 m in height and 5 m in width with UV+IR (Ultra violet+Infra red) type of polyethylene (PE), from mid-february to mid-april (Covered field is 400 m²).

Grapevines grown in the open field (Uncovered) were regarded as controls.

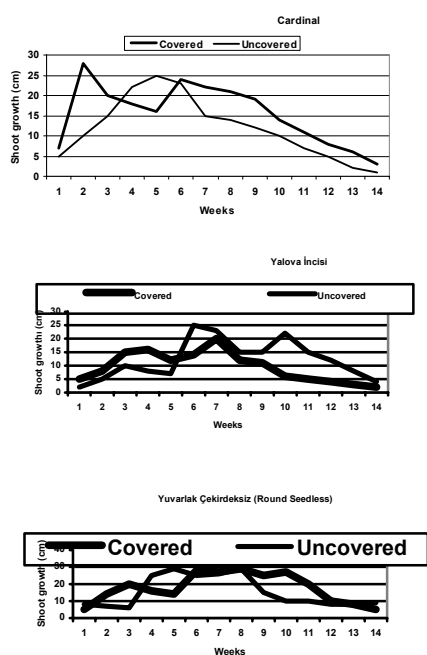


Figure 1. Shoot growth of plastic covered and uncovered vines.

Phenological stages were observed by using OIV (Office International de la Vigne et du Vin) and IBPGR (International Board For Plant Genetic Resources) methods (Anonymous, 1983).

Total soluble solids of juice (TSS) were determined with hand refract meter, and the acidity by titration with 0.1 N NaOH, as tartaric acid. Statistical comparisons were made at 5 % level with 't' test.

RESULTS AND DISCUSSION

Plastic covering of grapevines of Cardinal, Yalova İncisi and Round Seedless advanced the dates of phenological stages such as bud-burst, flowering, veraison and ripening (Table 1). Plastic covering hastened bud-burst for 17-31 days compared with vines grown in the open field. In all cultivars, bud-burst of covered vines were earlier in 2001 than in 2002. Bud-burst was of Yalova İncisi under plastic cover 7-10 days earlier than of other two cultivars in 2001.

Plastic covering advanced flowering 31-33 days in Cardinal, 25-27 days in Yalova İncisi and 35-39 days in Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless), depending on the years and veraison 28-30 days in Cardinal 23 days in Yalova İncisi, and 31 days in Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless).

Grapes of plastic covered vines ripen earlier 27 days in Cardinal, 29-30 days in Yalova İncisi and 26-33 days Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless), than outdoor grown vines.

Plastic covering of grapevines are highly effective in advancing phenological stages. This can be attributed to higher air temperatures under plastic

covers. At the same time, higher air temperatures in February under plastic covers have been accounted for earlier bud-burst in 2001 compared to in 2002. The differences between plastic covered and control vines with regard to the number of the days at bud-burst increased at later phenological stages.

Table 2 showed that shoot lengths under plastic covered vines were significantly longer than those of control vines.

Plastic covering had no significant effect on the yield and the quality characteristics of berries and clusters measured at harvest time. However, total shoot length and growth were significantly different between years. These results are in accord with findings of Uzun (1988), Uzun and İlder (1993) Uzun and Özbaş (1995), Ergenoğlu *et al.* (1999) and Yüksel (2001).

REFERENCES

- Ağaoğlu, Y. S., 1977. Sofralık üzüm yetiştiriciliğinde plastik örtülerden yararlanma imkanları. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları, No:66.
- Anonymous, 1983. Grape Descriptors. IBPGR Secretariat, Rome, 93 p.
- Aytaç, Y., 1990. Çukurova eşik alanlarında yetiştirilecek erkenci üzüm çeşitleri. Tarsus bölge Topraksu Arş. Ens. Müd. Yayın No:94.
- Çelik, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu (Grape Cultivar Catalog). Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitap Serisi:2, Ankara, 137 p.
- Çoban, H., Kara, S., 2002. Studies on the effects of different crop loads on yield and quality in Round Seedless cultivar (*Vitis vinifera L.*), Asian J. of Plant Sci., 4:414-416.
- Ergenoğlu, F., Tangolar, S., Gök, S., Büyüktaş, N., 1999. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin farklı zamanlarda plastik örtü altına alınmasının verim ve kalite üzerine etkileri, Tr. J. Agric. and Forestry 23(4), 899-908.
- Pacini, L., 1989. Early production of table grapes in Apulia. Hort. Abst. 59,7, 5629.
- Uzun, H. İ., 1993. Effects of plastic covering on early ripening of some table grapes. Doğa Turkish J. Agric. Forestry 17, 111-118.
- Uzun, H.İ., İlder, E., 1993. Cardinal ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde plastik örtüyle erkencilik sağlanması üzerinde araştırmalar, Ege Ü. Zir. Fak. Derg., 30(3),89-96.
- Uzun, H. İ., Özbaş, Ö., 1995. Antalya koşullarında erkencilik sağlamak amacıyla Perlette ve Cardinal üzüm çeşitlerinin plastik örtü altında yetiştirilmesi üzerinde araştırmalar, Türkiye II. Bahçe Bit. Kong. Adana, 452-457.
- Vryonides, P., 1977. New findings on the culture of table grapes. Growing Cardinal under plastic. Hort. Abst. 47, 8, 7318.
- Yüksel, İ., 2001. Örtü altı bağıcılığı. Ege Tarımsal Arş. Ens. Müd. Yayın No:102.

Table 1. Effects of plastic covering on the dates of phenological stages of Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) (mm/dd)

Phenological stages	2001			2002		
	Covered	Uncovered	Difference (days)	Covered	Uncovered	Difference (days)
CARDINAL						
Bud-burst	03/16	04/02	17	03/22	04/05	14
Flowering	04/15	05/17	33	04/20	05/20	31
Verasion	06/07	07/05	28	06/15	07/15	30
Ripening	06/25	07/22	27	06/29	07/25	27
YALOVA İNCİSİ						
Bud-burst	03/10	04/10	31	03/08	04/06	29
Flowering	04/15	05/12	27	04/16	05/10	25
Verasion	06/02	06/25	23	06/05	06/28	23
Ripening	06/17	07/17	30	06/20	07/19	29
YUVARLAK ÇEKİRDEKSİZ (ROUND SEEDLESS)						
Bud-burst	03/10	04/06	27	03/14	04/10	28
Flowering	04/20	05/29	39	04/26	05/30	35
Verasion	06/15	07/16	31	06/19	07/20	31
Ripening	07/10	08/12	33	07/15	08/10	26

Table 2. Some characteristics of plastic covered and uncovered (control) vines of Cardinal, Yalova İncisi and Yuvarlak Çekirdeksiz (Round Seedless) at first harvest time

Characteristics	2001			2002		
	Covered	Uncovered	<i>t-test (P value)</i>	Covered	Uncovered	<i>t-test (P value)</i>
CARDINAL						
Yield (g/vine)	9200	9650	0.350	8400	8950	0.275
Cluster weight (g)	315	340	0.035	305	320	0.100
Cluster length (cm)	18.3	19.7	0.012	17.0	18.2	0.060
Cluster width (cm)	9.0	11.2	0.016	10.3	10.5	0.080
Berry weight (g)	5.0	5.2	0.530	4.8	5.1	0.150
Berry length (mm)	19.1	22.0	0.018	17.9	17.7	0.020
Berry width (mm)	18.0	21.7	0.020	16.9	17.3	0.016
Berry rupture point force (g)	322.5	311.7	0.085	305.7	300.4	0.345
Shoot weight (g/vine)	1800	1950	0.015	1700	1580	0.530
Shoot length (cm)	220.5	201.6	0.171	230.0	205.6	0.125
Total soluble solids (%)	14.6	14.8	0.350	14.1	14.0	0.020
Titrateable acidity (%)	0.724	0.680	0.010	0.625	0.640	0.015
YALOVA İNCİSİ						
Yield (g/vine)	8500	9100	0.600	7400	7600	0.100
Cluster weight (g)	450	470	0.200	420	430	0.050
Cluster length (cm)	22.4	24.3	0.050	20.5	21.0	0.025
Cluster width (cm)	11.8	11.9	0.015	11.3	10.9	0.200
Berry weight (g)	5.3	5.4	0.005	5.2	5.5	0.050
Berry length (mm)	24	24	0.001	23	24	0.010
Berry width (mm)	22	23	0.012	23	23	0.000
Berry rupture point force (g)	305	312	0.550	290	305	0.750
Shoot weight (g/vine)	1900	1980	0.450	1800	1850	0.025
Shoot length (cm)	230	218	0.170	220	211	0.530
Total soluble solids (%)	16.1	15.9	0.015	16.0	15.5	0.050
Titrateable acidity (%)	0.560	0.585	0.012	0.570	0.600	0.012
YUVARLAK ÇEKİRDEKSİZ (ROUND SEEDLESS)						
Yield (g/vine)	9300	10700	0.680	8400	9000	0.275
Cluster weight (g)	470	550	0.040	450	460	0.050
Cluster length (cm)	25.0	30.5	0.016	28.0	29.5	0.075
Cluster width (cm)	12.6	13.0	0.040	11.0	11.2	0.020
Berry weight (g)	3.4	3.6	0.036	3.0	3.1	0.010
Berry length (mm)	33	34	0.020	3.0	2.9	0.012
Berry width (mm)	29	27	0.100	3.0	2.8	0.016
Berry rupture point force (g)	380	410	0.140	350	350	0.001
Shoot weight (g/vine)	2350	2600	0.035	2250	2300	0.630
Shoot length (cm)	245	220	0.250	225	205	0.035
Total soluble solids (%)	16.5	16.9	0.200	16.6	16.3	0.012
Titrateable acidity (%)	0.730	0.760	0.025	0.800	0.850	0.010

KUŞYEMİ (*Phalaris canariensis* L.) BİTKİSİNDE DEĞİŞİK AZOT VE FOSFOR DOZLARINDA *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) (Hom.:Aphididae)' NİN POPULASYON GELİŞİMİ İLE BUNUN BAZI VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Tevfik TURANLİ²

Meryem UYSAL³

² Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova/İZMİR

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, KONYA

ÖZET

Bu çalışma, Konya ilinde kuşyeminin ana zararlısı durumunda olan ve ilde kuşyemi tarımını neredeyse imkansız kılan *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) (Hom.: Aphididae)' nin farklı gübre dozlarındaki populasyon gelişimi ve bu populasyon zararının verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır. Gübre dozu olarak 4 farklı azot (0 kg/da, 3 kg/da, 6 kg/da, 9 kg/da) ve 4 farklı fosfor dozu (0 kg/da, 2 kg/da, 4 kg/da, 6 kg/da) kullanılmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. 1998 ve 1999 yıllarında toplam 48 parselde haftalık afit sayımları sürdürülmüş, 1998 yılında ayrıca afit populasyonunun verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla bazı gözlem ve ölçümler (bitki boyu, m²'de salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, on salkımda tane ağırlığı ve tane verimi) ve laboratuvar analizleri (bin tane ağırlığı ve makro element seviyesi) yapılmıştır.

D. noxia' nin farklı gübre kombinasyonlarındaki populasyon dağılımı tarihlere göre fazla değişmemiştir. Fakat en yüksek pikler genelde azotun fazla uygulandığı parsellerde (N₉P₀, N₆P₀, N₉P₂ gibi) gözlemlenmiştir. En yüksek azot uygulaması olan N₉P₀ parselindeki afit populasyonu, hiç azot kullanılmayan N₀P₀ parseline göre 1/5 oranında artmıştır. En düşük pik noktaları da azotun düşük, fosforun fazla uygulandığı parsellerde (N₀P₄, N₀P₆ ve N₃P₆) görülmüştür. Değişik gübre kombinasyonlarının denenen verim kriterlerinden sadece salkımda tane sayısı (P<0,01) ve on salkımda tane ağırlığına (P<0,05) etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Makro element tetkikleri sonucunda ise parseller arası farklılık azot (P<0,05) ve potasyum (P<0,01) değerleri bakımından önemli, fosfor değerleri açısından ise önemsiz çıkmıştır.

Sonuç olarak, azot dozlarının artmasına paralel olarak afit populasyonunun da arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, fosforun yüksek dozlarının *D. noxia*' ya karşı bitkinin dayanıklılığını artırdığı, dolayısıyla zararı kısmen azalttığı ancak bu azaltmanın türün zararını önleyecek seviyede olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Diuraphis noxia*, *Phalaris canariensis*, fosfor ve azot dozları, populasyon gelişimi, verim özellikleri

THE POPULATION DEVELOPMENT OF *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) (Hom.:Aphididae) IN DIFFERENT NITROGEN AND PHOSPHORUS DOSES AND IT'S EFFECT ON SOME YIELD CHARACTERS OF CANARYGRASS (*Phalaris canariensis* L.)

ABSTRACT

Diuraphis noxia (Kurd.) was the main pest of canarygrass in Konya province of Turkey and it's damage makes cultivation of this plant almost impossible in the province. This study was conducted to determine the population development of the aphid and the effect of the damage of these populations to the yield characters in different nitrogen and phosphorus doses on canarygrass.

In trials four different nitrogen (0 kg.ha⁻¹, 30 kg.ha⁻¹, 60 kg.ha⁻¹, 90 kg.ha⁻¹) and four different phosphorus (0 kg.ha⁻¹, 20 kg.ha⁻¹, 40 kg.ha⁻¹, 60 kg.ha⁻¹) doses were used. The experiment was completely randomized design with three replications. Totally 48 parcels were weekly surveyed in 1998 and 1999. In 1998, to determine the effect of the damage of aphid populations to the yield components, some measurements and observations (plant height, panicle number per square meter, grain number per panicle, panicle length, grain weight per ten panicle and grain yield) and laboratory analysis (1000 kernel weight and macronutrient concentration) were also made.

The population development of *D. noxia* was quite close in different fertilizer combinations. But the highest peaks generally observed in higher nitrogen doses (N₉P₀, N₆P₀, N₉P₂). The aphid population in the highest nitrogen dose (N₉P₀) was increased in rate of 1/5 compared to N₀P₀ parcel which no nitrogen applied. On the contrary, the lowest peaks were determined in higher phosphorus doses (N₀P₄, N₀P₆ and N₃P₆). From the tested characters, only grain number per panicle (P<0,01) and grain weight per ten panicle (P<0,05) were significantly affected by different nitrogen and phosphorus doses. Of macroelements, the differences between parcels were found significant for nitrogen and potassium and not significant for phosphorus level.

As a result, aphid population were parallely increased with increasing nitrogen doses. Otherwise, the resistance of plant was increased and consequently the damage of aphid partly decreased by high phosphorus doses. But this effect was not enough to bring a satisfactory solution against problem.

Key words: *Diuraphis noxia*, *Phalaris canariensis*, phosphorus and nitrogen doses, population development, yield characters

GİRİŞ

Phalaris canariensis L. (Graminae: Phalaridae) yazlık tabiatlı olup, ancak ılıman iklimlerde kışı geçirebilen bir tahıl türüdür. Amerika Birleşik Devletleri, Akdeniz ülkeleri ve Avustralya en çok kuşyemi yetiştirilen ülkelerdir. Amerika kıtasında Arjantin ve

Meksika, Afrika' da Fas, Avrupa' da İspanya, İtalya ve Türkiye başlıca yetiştirici ülkelerdir.

Kuşyemi tanelerinde azot ve aminoasit oranı diğer tahıllara oranla daha yüksektir (Robinson 1978). Bu bitki % 19' u bulan protein oranı nedeniyle, Güney Avrupa ülkelerinde buğday ununa karıştırılıp, çörek ve unlu tatlılar yapımında ve dokuma endüstrisinde kullanılmıştır. Günümüzde ise daha çok hayvan yemi ve özellikle kuş yemi olarak kullanılmaktadır. Yaprak-

¹ Bu çalışmanın 1998 verileri Tevfik Turanlı'nın 25,01,2000 tarihinde kabul edilen Yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

larında ve saplarında protein oranı diğer buğdaygillerin çoğundan daha yüksek olması nedeniyle yeşil yem ya da kuru ot olarak da kullanılabilir.

Ekolojik koşullar bakımından, Kuşyemi'nin üretim potansiyeli yüksek olmasına rağmen, değerlendirme ve pazar olanakları ile ekim alanının sınırlı olması gibi faktörler bu durumu olumsuz yönde etkilemektedir. Kuşyemi ihtiyacının karşılanabilmesi için, üretimin ve özellikle de birim alandan elde edilen verimin artırılması ve ekim alanlarının genişletilmesi gerekir. Kuşyemi üretimini arttırmak ve ekim alanlarını çoğaltmak için araştırma çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir. Konya ilinde kayda değer bir kuşyemi üretimi yapılmamaktadır. İlde Kuşyemi'nin ekim nöbetinde alternatif bir bitki olup olmayacağına ilişkin bir çalışma Göçmen (1997) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar esnasında Rus buğday afidi (RBA) [*Diuraphis noxia* (Kurdjumov) (Hom.: Aphididae)]'nin bu bitkide oldukça yüksek populasyonlar oluşturduğu dikkat çekmiştir. Elmalı (1998), Kuşyemi'nin *D. noxia* tarafından Konya ilindeki en çok tercih edilen iki bitkiden birisi olduğunu bildirmiştir. Bu bitki ayrıca *D. noxia*'nın diğer yaz konukçuları kurduğunda yaz boyunca yaprakbitine konukçuluk etmekte ve yüksek protein içeriği dolayısıyla da çok uygun bir besiyeri oluşturmaktadır. İlde Kuşyemi üretiminde *D. noxia*'ya bağlı verim kayıpları % 80' in altına düşmemektedir. Zararın önlenmesi için uzun bir süre yüksek dozda çok sık ilaçlama yapma zorunluluğu ise maliyeti çok yükseltmektedir (Uysal ve Turanlı 2004).

Zararlılara karşı savaşmada ilk başvuru yollarından olan kültürel savaşım önemli alt başlıklarından birisi de uygun ve dengeli gübrelemedir.

Azotlu gübrelerin fazla kullanımının sokucu-emici ağız yapısına sahip böceklerin populasyonunu arttırdığı, buna karşın fosfor ve potasyum'un ise bu böceklerle karşı bitkinin dayanıklılığını arttırdığı bilinen bir fenomendir (Öncüer 1993).

Bu çalışmada Kuşyemi'nin ildeki ana zararlısı durumunda olan ve Konya ilinde Kuşyemi tarımını neredeyse imkansız hale getiren *D. noxia*'nın farklı gübre dozlarındaki populasyon gelişimi izlenmiş, bu populasyon zararının bazı verim özelliklerine ne şekilde yansıdığı araştırılmıştır. Sonuçta, afit populasyonunun daha sınırlı olduğu dolayısıyla verim kaybının daha az olduğu gübre dozları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini kuşyemi (*Phalaris canariensis* L.) bitkisi ve üzerinde beslenen Rus buğday afidi [*Diuraphis noxia* (Kurdjumov)] ile gübre olarak kullanılan % 21'lik amonyum sülfat ve % 43'lük triple süper fosfat oluşturmuştur.

Konya ilinde kuşyemide 4 farklı azot ve 4 farklı fosfor dozunda RBA'nın populasyon değişimini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma tesadüf parselle-

rinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). Gözlemler 8x1,2=9,6 m² lik parsellerde yapılmıştır. Deneme 1998 ve 1999 yıllarında yürütülmüş ve her iki yılda da ekim Nisan ortasında yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca 1 yağmurlama, 2 salma sulama yapılmış, yabancı ot mücadelesi çapalama yoluyla yürütülmüştür.

Denemede azot ve fosforun birlikte kullanıldığı 16 farklı gübre kombinasyonu kullanılmış, toplam parsel sayısı 48 olmuştur.

Populasyon sayımı için Mayıs'ın son haftasında başlayan gözlemlerde her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitki ele alınmış ve üzerlerindeki yaprakbiti sayısı kaydedilmiştir. Başak dönemindeki sayımlarda salkımlar % 15'lik propil alkole batırılarak bu sıvıya kolayca çıkan yaprakbitleri doğrudan sayılmıştır.

1998 yılında farklı gübre dozlarındaki afit populasyonunun verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla bazı gözlem ve ölçümler (bitki boyu, m² 'de salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, on salkımda tane ağırlığı ve tane verimi) ve laboratuvar analizleri (bin tane ağırlığı ve makro element konsantrasyonu) yapılmıştır. Söz konusu gözlem ve ölçümler Göçmen (1997)'den, laboratuvar analizleri ise Bayraklı (1987)'den yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

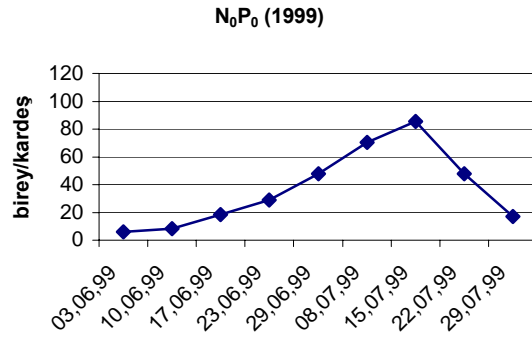
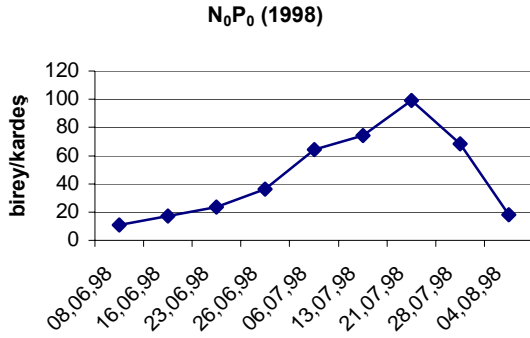
Yaprakbiti populasyon gelişimi

Kuşyemi bitkisinde farklı gübre kombinasyonlarının RBA'nın populasyon gelişimine etkisini belirlemek için yapılan periyodik sayımların hepsinde belirli bir seviyede RBA bulunmuştur (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4). Çalışmalar sırasında RBA dışında kuşyemide beslenen 2 yaprakbiti türü daha belirlenmiştir; *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) ve *Rhopalosiphum padi* (L.). Ancak bu türlerin en yüksek populasyon düzeyi *R. maidis*'te 1 birey/kardeş, *R. padi*'de ise 0,17 birey/kardeş olmuştur. Populasyonları çok düşük olması nedeniyle bu türlerin varlığı göz ardı edilmiştir.

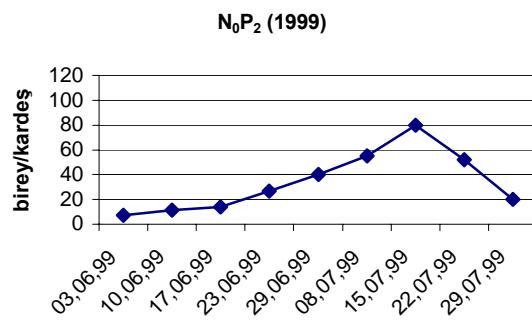
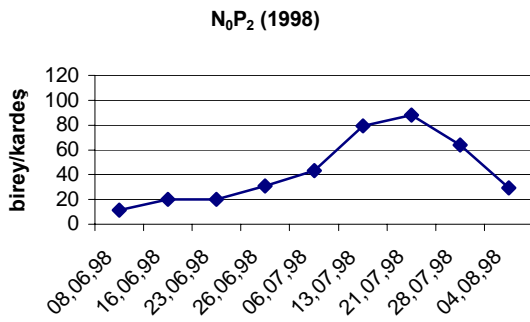
N₃P₆ parseli hariç tüm gübre kombinasyonlarında RBA populasyonu 1998'de daha yüksek bulunmuştur. N₃P₄ parseline de 2 yılın populasyonu birbirine çok yakın olmuştur. Diğer parsellerde ise 1998 yılı populasyonu 1999'dan belirgin şekilde yüksek olmuştur. Afit populasyonu 1998 yılında 8 Haziran'da, 1999 yılında ise 3 Haziran'da başlamıştır. Başlangıç populasyonu 24,3 birey/kardeş ile 1998 yılında N₉P₀ parseline bulunmuş, bunu aynı yılda, N₃P₂ (19 birey/kardeş), N₆P₀ (18,9 birey/kardeş), N₃P₀ (18,7 birey/kardeş) ve N₆P₂ (17,2 birey/kardeş) izlemiştir. En yüksek yaprakbiti populasyonu (119,1 birey/kardeş), 21 Temmuz 1998 tarihinde N₆P₀ parseline gözlenmiştir. En yüksek 2. populasyon seviyesi ise 13 Temmuz 1998 tarihinde 114,7 birey/kardeş ile N₉P₀ parseline belirlenmiştir. Bunu yine 21 Temmuz 1998 tarihinde 111,7 birey/kardeş ile N₉P₂ parseli, 107,4 bi-

rey/kardeş ile N_9P_6 ve 105,5 birey/kardeş ile N_6P_2 parselleri izlemiştir.

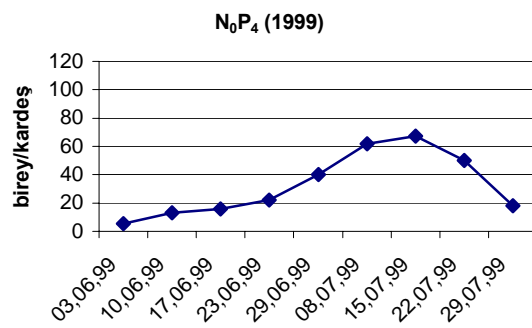
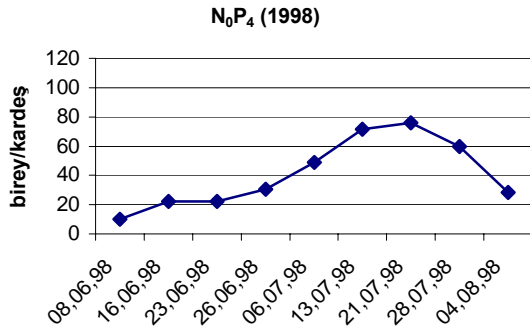
a



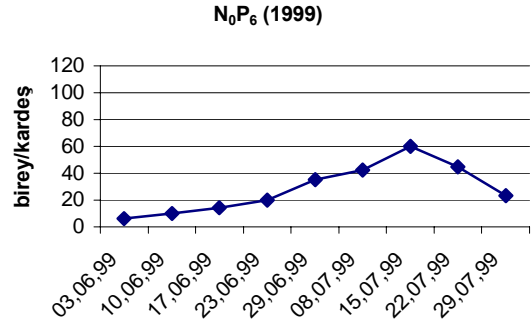
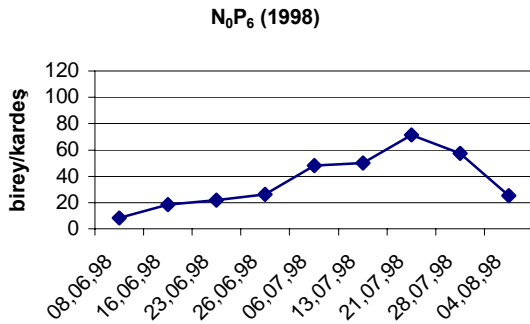
b



c

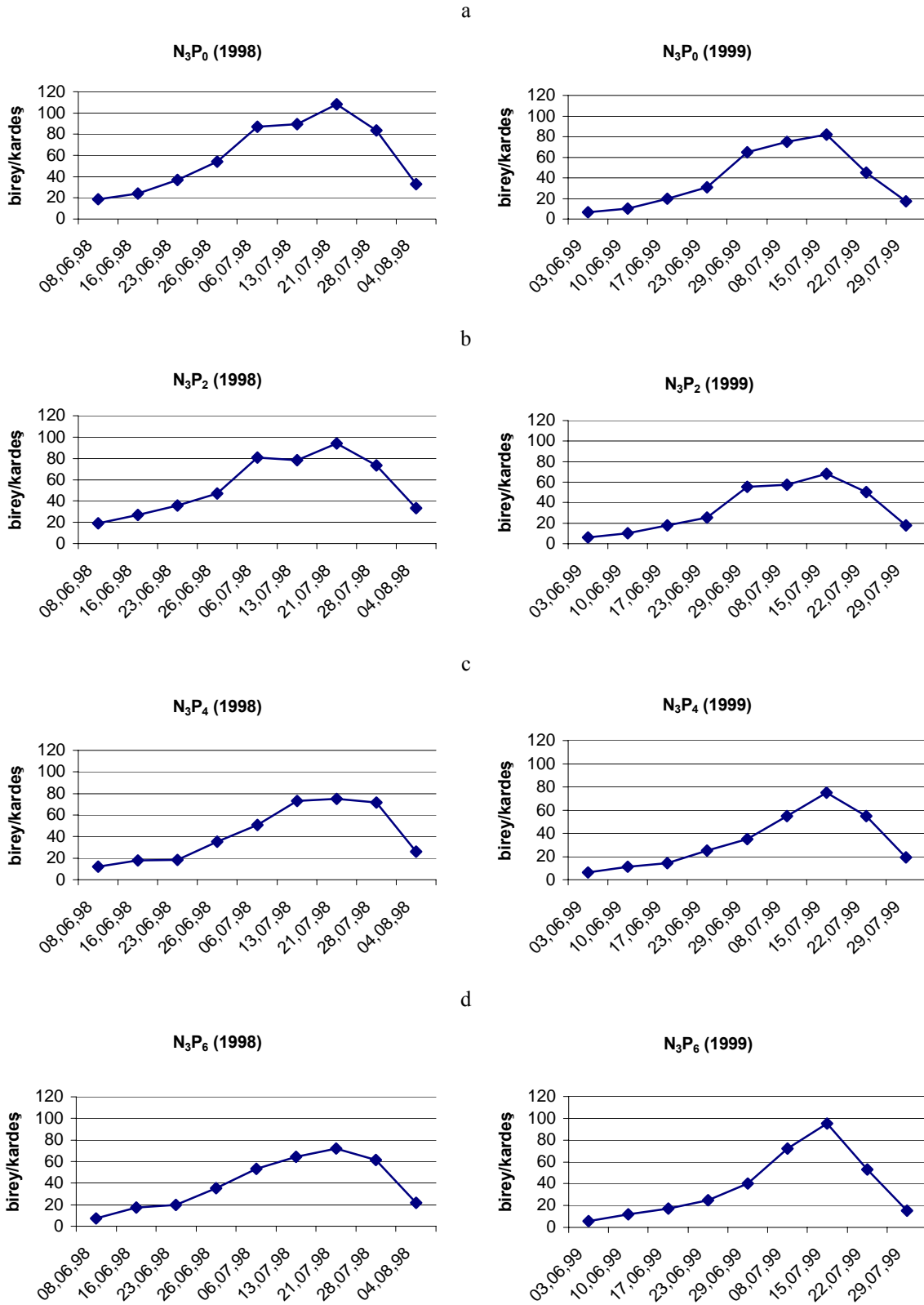


d



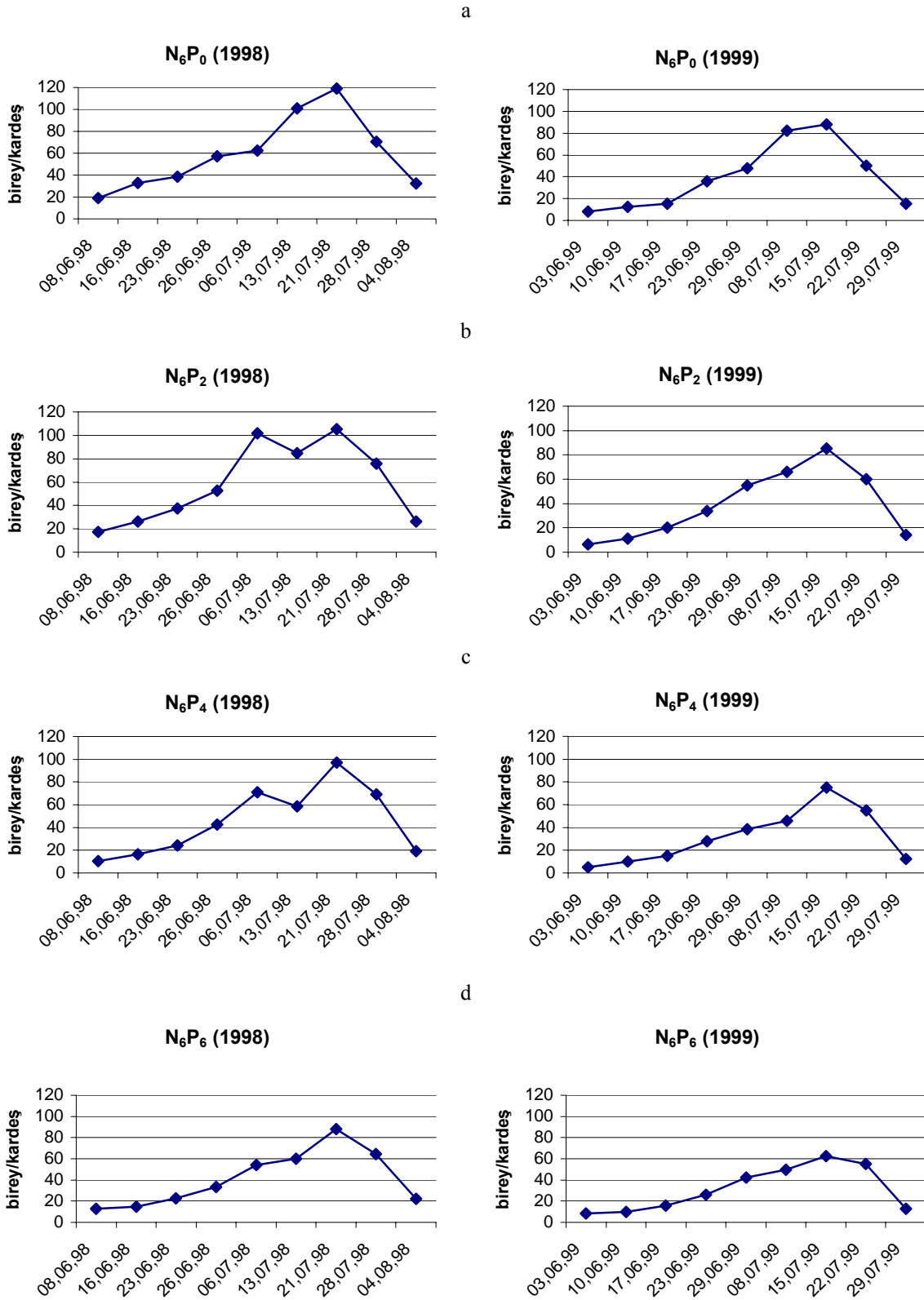
Şekil 1. 1998 ve 1999 yıllarında kuşyemimde 0 kg/da azot ve farklı fosfor dozlarında *Diuraphis noxia* (Kurd.)'nın populasyon gelişimi

a) N_0P_0 b) N_0P_2 c) N_0P_4 d) N_0P_6 .

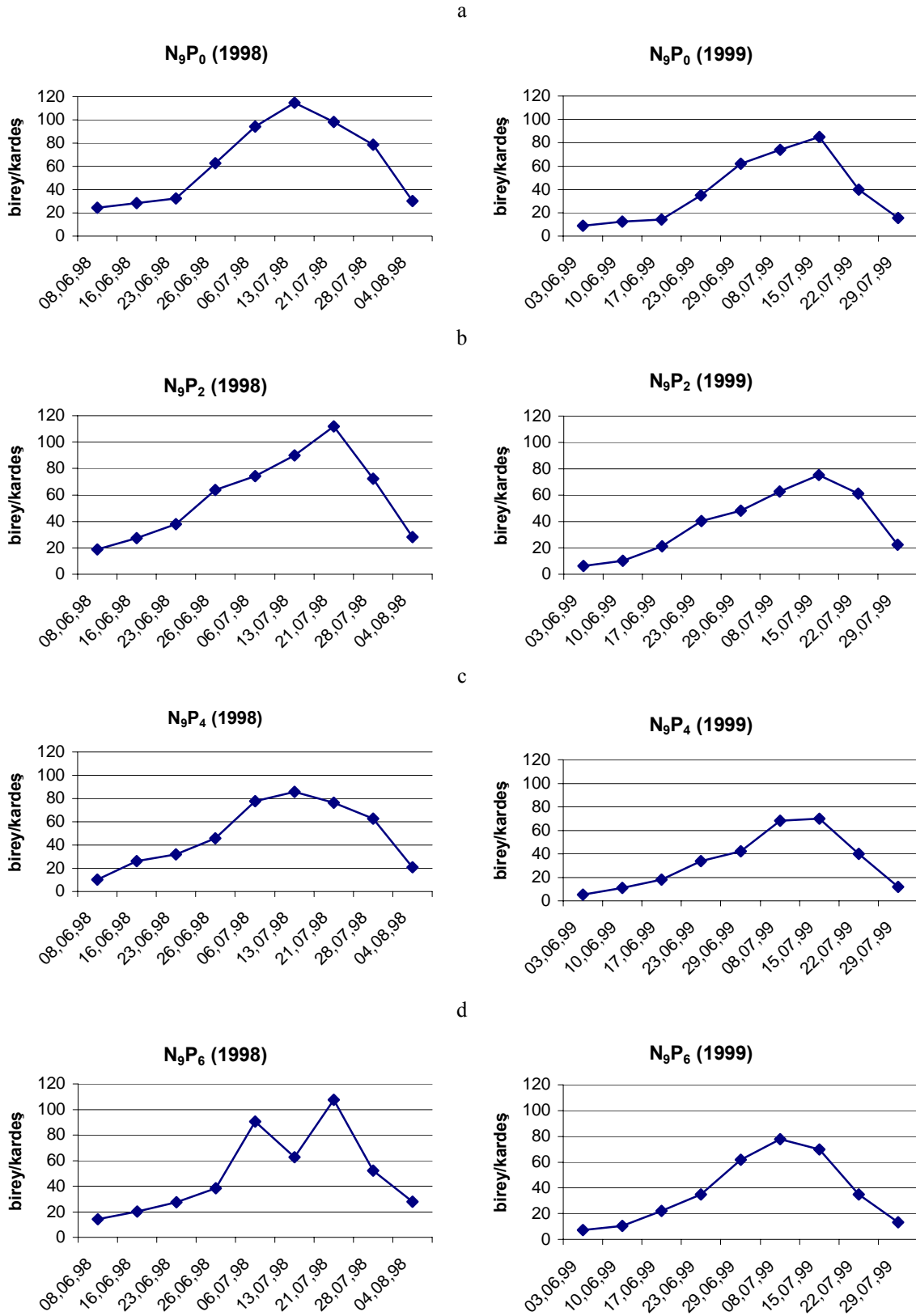


Şekil 2. 1998 ve 1999 yıllarında kuşyemimde 3 kg/da azot ve farklı fosfor dozlarında *Diuraphis noxia* (Kurd.)'nın populasyon gelişimi

a)N₃P₀ b) N₃P₂ c)N₃P₄ d)N₃P₆.



Şekil 3. 1998 ve 1999 yıllarında kuşyemimde 6 kg/da azot ve farklı fosfor dozlarında *Diuraphis noxia* (Kurd.)'nın populasyon gelişimi
a)N₆P₀ b) N₆P₂ c)N₆P₄ d)N₆P₆.



Şekil 4. 1998 ve 1999 yıllarında kuşyeminde 9 kg/da azot ve farklı fosfor dozlarında *Diuraphis noxia* (Kurd.)'nın populasyon gelişimi

a)N₉P₀b) N₉P₂c)N₉P₄d)N₉P₆

Çizelge 1. Kuşyemide farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen bazı gözlem ve ölçümler

Muameleler	Gözlem ve Ölçümler						Lab. analizi
	Bitki Boyu (cm)	M ² 'de Salkım Sayısı (adet)	Salkım Uzunluğu (cm)	Salkımda Tane Sayısı (adet)	On Salkımda Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)
Azot (N)							
N0	38,14 ± 11,02	49,50 ± 14,31	2,70 ± 0,78	11,04 ± 3,19 ^{ab}	0,47 ± 0,14	2,38 ± 0,69	5,12 ± 1,48
N3	35,05 ± 10,13	51,33 ± 14,84	2,48 ± 0,72	12,51 ± 3,61 ^a	0,59 ± 0,17	1,74 ± 0,50	4,83 ± 1,40
N6	34,60 ± 10,00	48,50 ± 14,02	2,44 ± 0,71	7,87 ± 2,27 ^b	0,36 ± 0,10	0,86 ± 0,25	4,64 ± 1,34
N9	34,66 ± 10,02	37,83 ± 10,93	1,93 ± 0,56	7,85 ± 2,27 ^b	0,35 ± 0,10	1,38 ± 0,40	4,80 ± 1,39
Fosfor (P)							
P0	38,88 ± 9,79	40,67 ± 11,75	2,40 ± 0,69	7,06 ± 2,4 ^B	0,37 ± 0,11 ^b	0,73 ± 0,21	4,75 ± 1,37
P2	36,95 ± 10,68	48,08 ± 13,90	2,73 ± 0,79	9,89 ± 2,86 ^{AB}	0,40 ± 0,12 ^b	2,32 ± 0,67	4,81 ± 1,39
P4	35,36 ± 10,22	50,00 ± 14,45	2,19 ± 0,63	8,00 ± 2,31 ^B	0,31 ± 0,09 ^b	1,12 ± 0,32	4,98 ± 1,44
P6	36,26 ± 10,48	48,42 ± 13,99	2,23 ± 0,65	14,32 ± 4,14 ^A	0,69 ± 0,20 ^a	2,20 ± 0,64	4,86 ± 1,40
N*P							
N0P0	33,73 ± 19,50	44,00 ± 25,43	2,53 ± 1,46	5,40 ± 3,12 ^C	0,27 ± 0,16	0,89 ± 0,52	4,70 ± 2,72
N0P2	40,60 ± 23,47	57,00 ± 32,95	2,93 ± 1,70	13,80 ± 7,98 ^{BC}	0,54 ± 0,31	2,44 ± 1,41	4,94 ± 2,68
N0P4	39,10 ± 22,60	54,67 ± 31,60	2,60 ± 1,50	7,00 ± 4,05 ^C	0,32 ± 0,19	1,73 ± 1,00	6,31 ± 3,65
N0P6	39,13 ± 22,62	42,33 ± 24,47	2,73 ± 1,58	17,97 ± 10,39 ^{AB}	0,74 ± 0,43	4,46 ± 2,58	4,55 ± 2,63
N3P0	36,67 ± 21,20	51,00 ± 29,48	2,70 ± 1,56	9,33 ± 5,39 ^{BC}	0,45 ± 0,26	1,07 ± 0,62	5,01 ± 2,89
N3P2	33,60 ± 19,42	38,67 ± 22,35	2,60 ± 1,50	5,60 ± 3,24 ^C	0,28 ± 0,16	1,55 ± 0,90	4,67 ± 2,70
N3P4	34,53 ± 19,96	68,00 ± 39,31	2,73 ± 1,58	10,60 ± 6,13 ^{BC}	0,40 ± 0,23	2,26 ± 1,31	4,66 ± 2,69
N3P6	35,40 ± 20,46	47,67 ± 27,55	1,90 ± 1,10	24,50 ± 14,16 ^A	1,24 ± 0,72	2,08 ± 1,20	5,00 ± 2,89
N6P0	36,40 ± 21,04	37,33 ± 21,58	2,77 ± 1,60	8,47 ± 4,89 ^{BC}	0,54 ± 0,31	0,30 ± 0,17	4,60 ± 2,66
N6P2	32,57 ± 18,83	56,67 ± 32,76	2,63 ± 1,52	7,47 ± 3,31 ^C	0,30 ± 0,17	1,43 ± 0,83	4,75 ± 2,74
N6P4	33,37 ± 19,29	39,00 ± 22,54	2,67 ± 1,54	10,23 ± 5,91 ^{BC}	0,37 ± 0,21	0,30 ± 0,17	4,33 ± 2,51
N6P6	36,07 ± 20,85	61,00 ± 32,26	1,70 ± 0,98	5,30 ± 3,06 ^C	0,22 ± 0,13	1,43 ± 0,83	4,89 ± 2,89
N9P0	28,73 ± 16,61	30,33 ± 17,53	1,60 ± 0,93	5,03 ± 2,90 ^C	0,21 ± 0,12	0,66 ± 0,38	4,70 ± 2,72
N9P2	41,03 ± 23,72	40,00 ± 23,12	2,73 ± 1,58	12,7 ± 7,34 ^{BC}	0,47 ± 0,47	3,87 ± 2,24	4,87 ± 2,82
N9P4	34,43 ± 19,90	38,33 ± 22,16	0,77 ± 0,44	4,17 ± 2,41 ^C	0,16 ± 0,09	0,18 ± 0,10	4,62 ± 2,67
N9P6	34,43 ± 19,90	42,67 ± 24,66	2,60 ± 1,50	9,50 ± 5,49 ^{BC}	0,56 ± 0,33	0,83 ± 0,48	4,99 ± 2,88

N₀P₀ parselinde 1998 yılında populasyon 100 birey/kardeş seviyesine çok yakın bulunmuş (99,3 birey/kardeş), gözlem yapılan diğer parsellerde ise populasyon daha düşük olmuştur. Her iki yılda ve tüm parseller içinde en düşük populasyon piki 60 birey/kardeş ile 1999 yılı N₀P₆ parselinde belirlenmiştir (Şekil 1d). Bunu yine 1999 yılında 62,5 birey/kardeş ile N₆P₆ (Şekil 3d), 70 birey/kardeş ile N₉P₄ ve N₉P₆ (Şekil 4c,d) takip etmiş, ardından çok yakın değerlerle (yaklaşık 75 birey/kardeş) N₉P₂, N₆P₄, N₃P₄ gelmiştir (Şekil 4b, Şekil 3c ve Şekil 2c).

1998 yılında ise en düşük populasyon pik noktası 71,6 birey/kardeş ile N₀P₆ (Şekil 1d), 71,9 birey/kardeş ile N₃P₆ (Şekil 2d) ve 73,9 birey/kardeş ile N₃P₄ (Şekil 2c) parsellerinde belirlenmiştir.

Görüldüğü gibi tüm parseller içinde en yüksek populasyon N₆P₀ (Şekil 3a) parselinde, en düşük populasyon ise her iki yılda da N₀P₆ (Şekil 1d) parselinde belirlenmiştir. Yaprakbiti populasyonunun yüksek olduğu parseller 1998 yılında sırasıyla N₆P₀, N₉P₀, N₉P₂, N₉P₆ ve N₆P₂ olmuştur (Şekil 3 ve 4). Buradan azot dozlarının yüksek olduğu parsellerde yaprakbiti populasyonunun da yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Azot dozunun yüksek olduğu N₆ ve N₉' lu parsellerde RBA populasyonu belirgin bir yükseklik göstermiştir.

En düşük afit populasyonu da her iki yıl ve tüm parseller içinde azot dozunun en düşük, fosfor dozu-

nun ise en yüksek olduğu N₀P₆ parselinde gözlenmiştir (Şekil 1d).

Verim Unsurları

Farklı azot ve fosfor dozlarında yaprakbiti populasyon gelişiminin izlendiği kuşyemi parsellerinde ölçülen verim unsurlarına ait ortalamalar Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1' de görüldüğü üzere azot, fosfor seviyeleri ve NxP interaksiyonlarının, grupların morfolojik özelliklerinden bitki boyu, salkım uzunluğu, m² de salkım sayısı ve tane verimi üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemsiz, salkımda tane sayısı (P<0,01) ve on salkımda tane ağırlığına (P<0,05) etkisi ise önemli bulunmuştur.

Bitki boyu

NxP interaksiyonları incelendiğinde en yüksek bitki boyu ortalamasının 41,04±23,72 cm ile N₉P₂ grubunda, en düşük 28,73±16,61 cm ile N₉P₀ grubunda olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Riedell (1990), RBA saldırısının bitki boyunu önemli ölçüde kısalttığını fakat afidin verime olan olumsuz etkisini extra azot uygulaması ile azaltıldığını bildirmektedir. Bu çalışmada tüm parsellerde doğal RBA bulaşması olduğundan tüm parsellerde normale (ilaçlı parsellere) göre belirgin bitki boy kısalığı görülmüş ancak farklı azot ve fosfor dozları arasında bitki boyu açısından görülen farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

m² de salkım sayısı

NxP interaksiyonları incelendiğinde grupların morfolojik özelliklerinden en yüksek m² de salkım sayısı ortalaması 68,00±39,31 adet ile N₃P₄ grubunda bulunurken, en düşük salkım sayısı ortalaması 30,33±17,53 adet ile N₉P₀ grubunda görülmüştür (Çizelge 1). Holt (1988) da kuşyemi bitkisinde ekimle birlikte verilen azotlu gübrelerin salkım sayısı, olgunlaşma süresi ve bin tane ağırlığı üzerinde etki göstermediğini bildirmiştir. Metrekaredeki salkım sayısının en düşük olarak N₉ parsellerinde bulunması, yüksek N seviyelerinde yoğunlaşan RBA populasyonu sebebiyle salkım oluşturan sap sayısının azalmasından kaynaklanabilir. Fosfor uygulamasına bağlı olarak özellikle yüksek fosfor dozlarında m² 'de salkım sayısının artması ise fosforun azotun teşvik edici etkisini azaltması ve sıkı doku oluşumuna sebep olmasından kaynaklanıyor olmalıdır.

Salkım uzunluğu

Çizelge 1' de en yüksek salkım uzunluğu ortalamasının 2,93±1,70 cm ile N₀P₂ grubunda, en düşük değer ise 0,77±0,44 cm ile N₉P₄ grubunda bulunduğu görülmektedir.

Berkgöz (1991), bazı kuşyemi çeşitlerinde artan azotlu gübre dozlarının bitkide salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, bitki boyu gibi özellikleri olumlu yönde etkilediğini bildirmektedir. Yine Kınacı (1995), azot eksikliğinin bitkileri ince, çalmsı, kısa dik yapraklı ve bodur yapılı hale getirdiğini kaydetmiştir. Mevcut çalışma sonuçları literatürle uyumsuzdur. Bu durumun azotun RBA zararını teşvik edici bir etkisi olması dolayısıyla yaprakbiti populasyonunun aniden artması ve erken dönemdeki bitkinin büyük zarar görüp salkım uzunluğu gibi diğer kriterlerin de olumsuz yönde etkilenmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Salkımda tane sayısı

Salkımda tane sayısı bakımından N seviyeleri arasında N₃ grubu ve N₆ ile N₉ grupları arasındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 1) (P<0,05). Buna göre en yüksek değer 12,51±3,61 adet ile N₃ grubunda, en düşük değer ise 7,85±2,27 adet ile N₉ grubunda bulunmuştur. Azot miktarı arttıkça RBA' nın zararı da artmakta bu da tane sayısını olumsuz yönde etkilemektedir. Göçmen (1997) benzer şekilde kuşyemide farklı azot dozlarının salkımda tane sayısı üzerine etkisinin önemli olduğunu bulmuştur.

Aynı özellik bakımından fosfor seviyeleri arasında P₆ grubu ve P₄ ile P₀ grupları arasındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (P<0,01). Salkımda tane sayısı 14,3±4,14 adet ile P₆ grubunda en yüksek, 7,06±2,4 adet ile P₀ grubunda en düşük olarak bulunmuştur. Buna göre fosfor miktarı yükseldikçe tane sayısının arttığını söyleyebiliriz. Bu sonuç fosforun bir besi elementi olarak katkısı yanında, azotun tersine doku sıklığını arttırarak RBA zararını frenlemesi ile ilgili olmalıdır.

Salkımda tane sayısı bakımından NxP interaksiyonlarında N₃P₆ grubu ile N₀P₀, N₀P₄, N₃P₂, N₆P₂, N₆P₆, N₉P₀, N₉P₄ grupları ve N₀P₂, N₃P₀, N₃P₄, N₆P₀, N₆P₄, N₉P₂, N₉P₆ grupları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0,01). Buna göre en yüksek değer 24,50±14,16 adet ile N₃P₆ grubunda bulunurken, en düşük değer ise 4,17±2,41 adet ile N₉P₄ grubunda görülmüştür. Sonuç olarak azot dozu arttıkça salkımda tane sayısının arttığı, fosfor dozu arttıkça ise azaldığı ifade edilebilir.

On salkımda tane ağırlığı

Çizelge 1' de görüldüğü üzere on salkımda tane ağırlığı bakımından fosfor seviyeleri arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli bulunmuş olup, P₆ dozu birinci grubu (a) oluşturur iken, diğerleri aynı gruba dahil olmuşlardır (P<0,05). Buna göre en yüksek değer 0,69±0,20 g ile P₆ dozunda bulunurken, en düşük değer 0,31±0,09 g ile P₄, 0,37±0,11 g ile P₀ dozunda bulunmuştur. Buna göre yüksek fosfor dozunda salkımda tane ağırlığının arttığı söylenebilir.

Berkgöz (1991), kuşyemide azotlu gübrelemenin salkımda tane ağırlığına etkisinin (olumlu veya olumsuz) farklılık gösterebileceğini bildirmiştir. Çizelge 1' de görüleceği gibi mevcut çalışmada bu etki N₃ - N₆ dozlarında olumlu, N₉ dozunda ise olumsuz yönde olmuştur.

Tane verimi

Kuşyemide, azot, fosfor dozları arasında ve interaksiyonlarında tane verimi açısından istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunamamıştır. En düşük değer 0,18±0,10 kg/da ile N₉P₄, en yüksek değer ise 4,46±2,58 kg/da ile N₀P₆ grubunda bulunmuştur (Çizelge 1). Buna göre fosforun yüksek dozlarının verimi arttırdığı söylenebilir. Yüksek fosfor dozları bitki dayanıklılığını arttırmakta, dolayısıyla RBA zararını oldukça düşürmektedir.

Göçmen (1997), kuşyemide düşük azot dozlarında (3 kg/da) verimin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmektedir. Mevcut çalışmada ise, en düşük tane verimi en yüksek azot dozunda elde edilmiştir. Bu durumun temel olarak RBA' ne karşı ilaçlamanın yapılmaması sonucu oluşan yüksek zararlanmadan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim RBA' nın değişik zararlanma etkileri ile önemli verim düşüklüğüne neden olduğu ortaya konulmuştur (Uysal ve Turanlı 2004).

Yüksek azot dozlarında verimin düşmesi bu dozlarda, RBA gelişiminin teşvik edilmesi sonucu başta salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı ve ağırlığı olmak üzere verimi doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen özelliklerin üzerindeki olumsuz etkisi ile izah edilebilir.

Bin tane ağırlığı

Azot, fosfor seviyeleri ve azotxfosfor interaksiyonlarının, grupların verim unsurlarından bin tane ağırlığına etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Göçmen (1997) de farklı azot dozlarının denemeye alınan kuşyemi popülasyonunun bin tane ağırlığı üzerine olan etkisinin istatistiki bakımdan önemli olmadığını bildirmektedir. Holt (1988) ve Berkgöz(1991) de benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Azotxfosfor interaksiyonlarında bin tane ağırlığında en düşük değer $4,33 \pm 2,51$ g ile N_6P_4 , en yüksek değer ise $6,31 \pm 3,65$ g ile N_0P_4 parsellerinde bulunmuştur. Diğer verim unsurlarına benzer şekildedir.

de, bin tane ağırlığı genellikle artan azot dozları ile azalırken, artan fosfor dozlarına paralel olarak artmıştır.

Makro elementler

Azot, fosfor seviyeleri ve azotxfosfor interaksiyonlarının, grupların makro elementlerden fosfor üzerine olan etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek fosfor % 0,22 ile N_9P_4 , en düşük değer ise % 0,15 ile N_3P_6 grubuna aittir.

Çizelge 2. Kuşyeminde farklı azot ve fosfor dozlarında belirlenen makro elementler

Muameleler	AZOT (%)	POTASYUM (%)	FOSFOR (%)
Azot (N)			
N0	$3,60 \pm 0,12$	$0,60 \pm 0,03$	$0,19 \pm 0,01$
N3	$3,65 \pm 0,14$	$0,57 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,00$
N6	$3,40 \pm 0,11$	$0,58 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,00$
N9	$3,72 \pm 0,15$	$0,61 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,00$
Fosfor (P)			
P0	$3,60 \pm 0,14$	$0,60 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,01$
P2	$3,58 \pm 0,14$	$0,60 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,00$
P4	$3,62 \pm 0,14$	$0,57 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,01$
P6	$3,56 \pm 0,14$	$0,58 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,00$
N*P			
N0P0	$3,65 \pm 0,39$ ^{abc}	$0,67 \pm 0,03$ ^{AB}	$0,15 \pm 0,00$
N0P2	$3,56 \pm 0,09$ ^{abc}	$0,63 \pm 0,02$ ^{ABC}	$0,20 \pm 0,02$
N0P4	$3,84 \pm 0,21$ ^{abc}	$0,49 \pm 0,06$ ^D	$0,21 \pm 0,04$
N0P6	$3,32 \pm 0,18$ ^{abc}	$0,60 \pm 0,02$ ^{ABCD}	$0,19 \pm 0,01$
N3P0	$3,32 \pm 0,15$ ^{abc}	$0,59 \pm 0,05$ ^{ABCD}	$0,18 \pm 0,03$
N3P2	$3,98 \pm 0,17$ ^{abc}	$0,58 \pm 0,04$ ^{ABCD}	$0,16 \pm 0,01$
N3P4	$3,22 \pm 0,32$ ^c	$0,60 \pm 0,05$ ^{ABCD}	$0,18 \pm 0,01$
N3P6	$4,05 \pm 0,17$ ^{ab}	$0,50 \pm 0,02$ ^{CD}	$0,15 \pm 0,01$
N6P0	$3,28 \pm 0,17$ ^{bc}	$0,58 \pm 0,02$ ^{ABCD}	$0,17 \pm 0,01$
N6P2	$3,50 \pm 0,31$ ^{abc}	$0,60 \pm 0,00$ ^{ABCD}	$0,20 \pm 0,01$
N6P4	$3,42 \pm 0,24$ ^{abc}	$0,58 \pm 0,01$ ^{ABCD}	$0,18 \pm 0,03$
N6P6	$3,41 \pm 0,26$ ^{abc}	$0,55 \pm 0,02$ ^{BCD}	$0,16 \pm 0,00$
N9P0	$4,11 \pm 0,02$ ^a	$0,57 \pm 0,02$ ^{ABCD}	$0,20 \pm 0,02$
N9P2	$3,22 \pm 0,35$ ^{bc}	$0,57 \pm 0,04$ ^{ABCD}	$0,17 \pm 0,00$
N9P4	$4,01 \pm 0,00$ ^{abc}	$0,60 \pm 0,01$ ^{ABCD}	$0,22 \pm 0,00$
N9P6	$3,48 \pm 0,35$ ^{abc}	$0,69 \pm 0,02$ ^A	$0,20 \pm 0,01$

$N \times P$ interaksiyonlarının potasyum ve azot üzerine etkisi yapılan Duncan testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,01$, $P < 0,05$).

Potasyum elementini incelediğimizde N_0P_6 , N_3P_0 , N_3P_2 , N_3P_4 , N_6P_0 , N_6P_2 , N_6P_4 , N_9P_0 , N_9P_2 ve N_9P_4 kombinasyonları potasyum seviyesi bakımından ilk sıralarda yer almışlar ve istatistiki olarak aynı gruba girmişlerdir. En yüksek potasyum değeri % 0,69 ile N_9P_6 parselinde belirlenirken, en düşük değer % 0,49 ile N_0P_4 parselinde bulunmuştur.

Tanedeki azot seviyesi bakımından N_0P_0 , N_0P_2 , N_0P_4 , N_0P_6 , N_3P_0 , N_3P_2 , N_6P_2 , N_6P_4 , N_6P_6 , N_9P_4 , N_9P_6 parselleri ilk gruba, N_3P_4 , N_3P_6 , N_9P_0 parselleri ikinci gruba, N_9P_2 ile N_6P_0 parselleri ise en son gruba girmişlerdir. En yüksek tane azot değeri % 4,11 ile N_9P_0 parselinde belirlenirken, bunu % 4,05, % 4,01 ile sırasıyla N_3P_6 , N_9P_4 parsellerinde belirlenen tane azot seviyeleri takip etmiştir. En düşük tane

azot değeri ise % 3,22 ile N_3P_4 ve N_9P_2 parsellerinde tespit edilmiştir. Azot uygulamasının tane azot oranına etkisi genellikle arttırıcı yönde olurken, fosfor uygulamasının etkisi değişken olmuştur.

Genel değerlendirme

Gübre denemelerinde N ve P dozları arasında morfolojik özelliklerden salkımda tane sayısı açısından istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. En yüksek değer $24,50 \pm 14,16$ adet ile N_3P_6 grubunda olmuştur ($P < 0,01$). Diğer verim unsurlarından da sadece on salkımda tane ağırlığı N ve P dozlarına göre değişmiştir ($P < 0,05$). En yüksek değer $0,69 \pm 0,20$ g ile P_6 dozunda bulunmuştur.

Yapılan diğer ölçümlerde, bitki boyu, salkım uzunluğu, m^2 de salkım sayısı, bin tane ağırlığı ve parsel verimi açısından farklı gübre kombinasyonları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır.

Makro element tetkikleri sonucunda ise azot ve potasyum değerleri bakımından parseller arası fark istatistiki bakımdan önemli ($P<0,05$, $P<0,01$), fosfor değerleri açısından ise önemsiz bulunmuştur. Deneme parsellerinin genelinde fosfor dozu yüksek olan gruplarda, azot dozu yüksek olanlara göre verim unsurları ve morfolojik özelliklere ait değerler daha yüksek olmuştur. En yüksek tane verimi $4,46\pm 2,58$ kg/da ile N_0P_6 grubunda olmuştur. En düşük verimin alındığı parsel de N_6P_0 grubu olmuştur ($P<0,01$). Burada fosforun yüksek dozunun zararlı türe karşı bitkinin dayanıklılığını arttırdığı, bunun da zararın daha az olmasına, dolayısıyla verimin artmasına neden olduğu söylenebilir.

RBA'nın değişik gübre kombinasyonlu parsellerdeki populasyon dağılımı tarihlere göre fazla bir farklılık göstermemiştir. Fakat en yüksek pikler genelde azotun fazla uygulandığı parsellerde (N_9P_0 , N_6P_0 , N_9P_2 gibi) olmuştur. En düşük pik noktaları da fosforun fazla uygulandığı parsellerde (N_0P_4 , N_0P_6 ve N_3P_6) görülmüştür.

Sonuç olarak; Fosforlu gübreler RBA populasyonunu kısmen azaltıyorsa da bu azaltma, türün zararını önemli ölçüde önleyecek seviyede olmamaktadır.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi sırasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Bayram Sade ve Doç. Dr. Süleyman Soylu'ya, yazım aşamasındaki yardımlarından dolayı Arş. Gör. Ahmet Şahbaz'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 17. Samsun. 199s.

- Berkgöz, M., 1991. Bazı kuşyemi çeşitlerinde azotlu gübre dozlarının ve bitki sıklıklarının verim ve verim unsurlarına etkileri. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. Edirne.
- Elmalı, M., 1998. Russian wheat aphid [*Diuraphis noxia* (Kurd.) (Hom.:Aphididae)] in Konya Province. Euphytica, 100: 69-76.
- Göçmen, A., 1997. Kuşyeminde (*Phlaris canariensis* L.) farklı sıra aralığı ve azot dozlarının verim, verim unsurları ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Konya. 51 s.
- Holt, N.W., 1998. Effect of nitrogen fertilizer on the agronomic performance and seed quality of annual canarygrass. Canadian J. Plant Sci. 68: 41-45.
- Kınacı, E., 1995. Bitkilerin Besinleri. Bahri Dağdaş MIKHAM-Konya.
- Öncüer, C., 1993. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntem ve İlaçları. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 326 s.
- Riedell, W.E., 1990. Tolerance of wheat to Russian wheat aphid: nitrogen fertilization reduces yield loss. Journal of Plant Nutrition. 13:3, 579-584.
- Robinson, R.G., 1978. Chemical composition and potential uses of annual canarygrass. Agron. J. 70, 797-800.
- Uysal, M. and Turanlı, T., 2004. Yield losses due to *Diuraphis noxia* (Kurd.) (Hom.: Aphididae) damage on canarygrass in Konya province of Turkey. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (33): 39-43.

DOĞAL VEJETASYONDAN SEÇİLEN ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HATLARI ARASINDAKİ BAZI FARKLILIKLARIN BELİRLENMESİ¹

Ahmet TAMKOÇ²

Mehmet Ali AVCI²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus- Konya

ÖZET

Bu araştırma doğal vejetasyondan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatları arasındaki bazı farklılıkların belirlenmesi amacıyla iki lokasyonda (Çumra ve Selçuk Üniversitesi Kampüsü) yapılmıştır. Araştırma materyali olarak 10 fiğ hattı ve kontrol olarak da 2 fiğ çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada; bitki boyu, biyolojik verim, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı üzerinde durulmuştur. İki lokasyon ortalamasına göre bitki boyu 41.0 – 54.3 cm, biyolojik verim 281.3 – 333.4 kg/da, tohum verimi 30.7 – 63.8 kg/da ve bin tohum ağırlığı 38.0 -51.2 g arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adi fiğ, seleksiyon, biyolojik verim, tohum verimi

THE DETERMINATION OF SOME VARIATIONS AMONG COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES SELECTED FROM NATURE

ABSTRACT

Some of the variations among ten common vetch (*Vicia sativa* L.) lines selected from nature and two varieties (controls) were investigated at two locations (Cumra and Selçuk University Campus area). Plant height (41.0 – 54.3 cm), biological yield (281.3 – 333.4 kg ha⁻¹), seed yield (30.7 – 63.8 kg ha⁻¹) and thousand seed weight (38.0 -51.2 g) showed significant variations among genotypes tested.

Key Words: Common vetch, selection, biological yield, seed yield

GİRİŞ

Fiğ bitkisi bir baklagil yem bitkisi olup, 150 türü bulunmaktadır (Tosun 1974). Bu türlerden Elçi ve Açıkgöz (1993)'e göre 59 adeti Türkiye vejetasyonunda doğal olarak bulunmaktadır. Özellikle *Vicia cracca* Anadolu'nun bazı kesimlerinde doğal plantasyonlar halinde bulunurlar ve bu plantasyonlar iyi bir nektar kaynağı olması yanında, meyve bağlama döneminde biçilerek kurutulup kaliteli kaba yem olarak da değerlendirilirler (Tamkoç 1999). Türkiye, fiğin gen merkezi (Vavilov 1951) olmasına rağmen bu bitkilerden yeterince faydalandığı söylenemez. Fiğ bitkisinin tohumu, yeşil ve kuru otu iyi bir hayvan yemidir. Aynı zamanda fiğ iyi bir münavebe ve yeşil gübre bitkisidir (Avcıoğlu ve Soya 1977). Fiğ tohumları kıtlık yıllarında insan yiyeceği olarak da kullanılmıştır (Açıkgöz 1991).

Hayvancılıkta maliyetin önemli bir kısmını yem girdilerinin oluşturduğu bilinmektedir. Yem maliyetlerini düşürmek için kaliteli ve yüksek verimli yem bitkilerine ihtiyaç vardır. Bu amaçla, Tamkoç ve Avcı tarafından Orta Anadolu doğal vejetasyonunda bulunan, adi fiğ (*Vicia sativa* L.) genotipleri toplanmıştır. Bu genotipler teksele seleksiyon ıslah metodu ile seçilerek bazı hatların Türk tarımına kazandırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak 12 fiğ genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden 9 tanesi Tamkoç ve Avcı tarafından ıslah edilen hat (F-9, F-13, F-17, F-18, F-19, F-107, F-115, F-212 ve F-214), bir tanesi Elçi tarafından ıslah edilen Kahramanmaraş kökenli hat (Maraş Elçi) ve iki tanesi de kontrol olarak kullanılan tescilli çeşittir (Kara Elçi ve Ürem-79). Bu araştırma, 2000 yılında Çumra Tarım Meslek Lisesi ve S.Ü. Ziraat Fakültesi (Kampüs) deneme tarlalarında

yürütülmüştür. Deneme alanlarının 0-30 cm'lik toprak derinliği esas alındığında; Çumra'daki deneme alanı kıraç, taban, pH : 8.6, tınlı bünyeli ve S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme tarlası kıraç, meyilli, pH : 8.05, killi-tınlı bünyeli toprak yapısındadır.

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre denemenin yapıldığı yıl vejetasyon dönemi içerisinde (Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran) toplam yağış 123.7 mm, ortalama sıcaklık 12.8 °C ve ortalama nisbi nem % 43.0 olmuştur.

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre 4 tekerrürlü olarak kıraç şartlarda yürütülmüştür. Ekim, m²'de 200 bitki olacak şekilde 5 m boyunda ve 1.5 m enindeki parsellere (5 m x 1.5 m = 7.5 m²) 25 cm sıra aralığında ve 5 cm ekim derinliğinde yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi verilmiştir. Bitkiler tohum için hasat olgunluğuna geldiğinde kenarlardan birer sıra ve geri kalan sıraların her iki tarafından 0.5 m'lik kısım kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılmıştır. Tüm veriler geriye kalan (4 m x 1 m = 4 m²) hasat alanından alınmıştır.

Ekim işlemi her iki lokasyonda 28-29 Mart 2000'de yapılmış, çıkışlar ise yağış yetersizliğinden dolayı 26 Nisan 2000'de tamamlanmıştır. Hasat işlemi Kampüs'de 1-5 Temmuz, Çumra'da ise 6-8 Temmuz 2000 tarihlerinde yapılmıştır.

Bu araştırmada bitki boyu, biyolojik verim, tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığına ait veriler üzerinde durulmuştur. Verilerin alınmasında Ekiz ve Özkaynak 1984; Anonymous 1995; Anonymous 2001'den faydalanılmıştır.

Alınan verilerin varyans analizi yapılmış ve p < 0.01 düzeyinde önemli olan verilere aynı önemlilik derecesinde LSD testi uygulanmıştır.

¹ Bu araştırma S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**Bitki Boyu**

Genotiplerin ortalama bitki boyu Çumra'da 73.5 cm, Kampüs alanında 24.0 cm olmuştur. Genotiplerin her iki lokasyondaki ortalamaları arasında istatistiki bakımdan önemli farklılık bulunmuştur ($p < 0.01$). Lokasyon ortalamalarına göre genotiplerin boyları 41.0 (F-214)-54.3 cm (F-13) arasında değişmekte olup, istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 1). Tamkoç ve Avcı (1997) Konya'da yapmış oldukları çalışmalarda fiğlerin bitki boylarının 19.7-42.9 cm, Avcı ve Tamkoç (2001a) fiğ boylarının 18.8-35.1 cm Kiffman (1952) 30-80 cm, Kerestecioğlu (1953) 50-60 cm, Avcioğlu ve Soya (1977) 70-150 cm, Özkaynak (1981) 27.4-59.4 cm, Elçi ve Orak (1991) 79.17-95.87 cm, Elçi ve Açıkgöz (1993) 100 cm, Tyurin ve Ivshin (1991) 65-98 cm arasında değiştiğini belirtmektedirler. Genotipler arasındaki farklılığın nedeninin genotipik yapıdan, lokasyonlar arasındaki farklılığın nedeni de başta toprak yapısı olmak üzere diğer, çevre faktörlerinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Makinalı hasat açısından bitki boyu önemli olup, bitki boyu küçüldükçe makinalı hasat yapmak zorlaşmaktadır.

Çizelge 1. Adi Fiğ Genotiplerinde Bitki Boyu (cm) ve LSD Grupları

Genotipler	Çumra	Kampüs	Ortalama
F-9	75.0	25.0	50.0 abc
F-13	83.0	25.5	54.3 a
Kara Elçi	78.0	27.3	52.6 a
F-17	75.0	22.3	48.6 abcd
F-18	81.0	27.0	54.0 a
F-19	76.3	26.0	51.1 ab
Ürem -79	65.3	22.8	44.0 bcd
F-107	72.3	24.5	48.4 abcd
F-115	79.0	26.0	52.5 a
F-212	73.3	20.0	46.6 abcd
Maraş Elçi	62.0	22.3	42.1 cd
F-214	62.5	19.5	41.0 d
Ortalama	73.5	24.0	48.8

$p < 0.01$; Genotip LSD :8.24

Biyolojik Verim

Fiğ genotiplerinin biyolojik verimleri ve LSD grupları Çizelge 2'de verilmiştir. Biyolojik verim lokasyonlara göre değişmekte olup, Çumra'da 438.0 kg/da ve Kampüs'de 170.3 kg/da olmuştur. Bu farklılık $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasındaki farklılık iki lokasyonun ortalamasına göre önemli olmamakla beraber 281.3 (Maraş Elçi)- 333.3 kg/da (F-19) arasında değişmektedir. Benzer konularda araştırma yapan Fıncioğlu ve ark. (1996) Ankara şartlarında fiğlerde biyolojik verimi 195.0-233.0 kg/da, Tamkoç ve Avcı (1997) ICARDA'dan sağlanan fiğlerde Konya şartlarında 36.1-190.5 kg/da olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacıların bulgularıyla, bu çalışma arasındaki farklılıklarının nedeni genotipik yapıdan veya çevre şartlarından kaynaklanmış olabilir. Ancak, bu çalışmada genotipler arasında farklılığın önemli olmaması; buna karşılık çevre farklılığının

önemli oluşu genotiplerin çevreye olan reaksiyonlarının aynı yönde oluşu ile açıklanabilir. Nitekim, Avcı ve Tamkoç (2001b) adi fiğ üzerinde yapmış oldukları çalışmada yıllar arasındaki farklılığı önemli ($p < 0.01$), çeşitler arasındaki farklılığı ve yıl x genotip intereaksiyonu önemsiz bulmuşlardır. Bu sonuçlardan anlaşıldığına göre yetiştirme şartları iyileştirildiğinde fiğın biyolojik verimini 2-3 kat arttırmak mümkün olabilecektir.

Çizelge 2. Adi Fiğ Genotiplerinde Biyolojik Verim (kg / da) ve LSD Grupları

Genotipler	Çumra	Kampüs	Ortalama
F-9	456.3	195.8	326.1
F-13	429.2	170.9	300.0
Kara Elçi	441.7	175.0	308.4
F-17	429.2	177.1	303.1
F-18	439.6	164.6	302.1
F-19	483.4	183.3	333.3
Ürem -79	462.5	154.2	308.3
F-107	414.6	177.1	295.8
F-115	445.9	147.9	296.9
F-212	429.2	164.6	296.9
Maraş Elçi	387.5	175.0	281.3
F-214	437.5	158.4	297.9
Ortalama	438.0	170.3	304.2

Tohum Verimi

Fiğ genotiplerinin tohum verimi ve LSD grupları Çizelge 3'de verilmiştir. Tohum verimi lokasyonlara ve genotiplere bağlı olarak değişmektedir. Tohum verimi bakımından her iki lokasyonda da hatların ortalamaları arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.01$). Ortalama tohum verimi en yüksek Çumra'dan 77.2 kg/da ve en düşük Kampüs'ten 23.1 kg/da alınmıştır. Genotiplerin her iki lokasyonun ortalaması olarak, en yüksek tohum verimi F-19'dan 63.8 kg/da olarak alınmıştır. Ancak, F-19 ile F-9, F-18, F-212, F-115, F-107, F-214 ve F-17 arasındaki verim farklılığı önemsiz olmuştur. Lokasyonların ortalamasına göre tescilli çeşitler en düşük verime sahip olan son 4 genotip arasında yer almışlardır. Fiğın tohum verimi üzerine benzer konularda araştırma yapan; Soya (1987) 129.4 - 184.1 kg/da, Elçi ve Orak (1991) 125.43 - 189.67 kg/da, Tosun ve ark. (1991) 39 -234 kg/da, Şılbir ve ark. (1994) 63-249 kg/da, Tekeli ve ark. (1994) 51.15 - 75.10 kg/da, Açıkgöz ve ark. (1996) 79.3 - 231.9 kg/da, Siddique ve Loss (1996) 22 - 230 kg/da, Gökkuş ve ark. (1996) 78.9 - 122.9 kg/da, Fıncioğlu ve ark. (1996) 67 - 95 kg/da, Tamkoç ve Avcı (1997) 1.4 - 43.4 kg/da, Avcı ve Tamkoç (2001b) iki yıllık ortalamalara göre tohum veriminin 27.8 - 60.2 kg/da olduğunu belirtmektedirler.

Genotip x lokasyon intereaksiyonunda incelendiğinde tohum verimi farklılıkları $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek tohum verimi Çumra lokasyonunda F-19 hattından 98.6 kg/da alınmıştır. Ancak, F-18, F-9, F-115, F-107 ve F-212 ile arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Kampüs lokasyonunda ise en yüksek tohum verimi F-

9 hattından 32.6 kg/da alınmıştır. Fakat F-9 ile F-212, F-214 ve F-19 arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. Her iki lokasyonda da F-9, F-19 ve F-212 en yüksek tohum veren grup içerisinde kalmıştır. Genotip x lokasyon interaksyonuna göre, tüm hatların tohum verimi bakımından çevreye olan reaksiyonları aynı yönde olmamıştır.

Benzer konularda çalışan araştırmacıların bulguları ile bu çalışmanın sonuçları arasında benzerlik yada farklılıklar bulunmaktadır. Bunun nedeni genotipik veya çevre şartları olabilir.

Çizelge 3. Adi fiğ Genotiplerinde Tohum Verimi (kg/da) ve LSD Grupları

Genotipler	Çumra	Kampus	Ortalama
F-9	93.2 ab	32.6 efg	62.9 a
F-13	68.4 cd	17.4 g	42.9 bc
Kara Elçi	47.7 de	18.0 g	32.9 c
F-17	72.8 bc	26.0 fg	49.4 ab
F-18	93.8 ab	20.8 g	57.3 ab
F-19	98.6 a	29.0 efg	63.8 a
Ürem -79	74.1 bc	16.6 g	45.3 bc
F-107	87.1 abc	20.6 g	53.8 ab
F-115	92.1 ab	17.2 g	54.7 ab
F-212	78.6 abc	31.9 efg	55.3 ab
Maraş Elçi	43.8 ef	17.3 g	30.7 c
F-214	75.6 bc	29.2 efg	52.4 ab
Ortalama	77.2	23.1	50.2

$p < 0.01$; Genotip x Lokasyon int. LSD: 21.11; Genotip LSD :14.93

Bin Tohum Ağırlığı

Fiğ genotiplerinin bin tohum ağırlığı ve LSD grupları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'e bakıldığında bin tohum ağırlığı lokasyonlar, genotipler ve genotip x lokasyon interaksyonuna göre $p < 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Ortalama bin tohum ağırlığı Çumra'da 49.5 g ve Kampüste 38.3 g olmuştur. Lokasyonların ortalaması olarak, en yüksek bin tohum ağırlığı 51.2 g ile F-19 hattında ölçülmüştür. Ancak F-19 ile F-17 arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. En düşük bin tohum ağırlığı ise 38.0 g Maraş Elçi fiğinden alınmıştır.

Çizelge 4. Adi Fiğ Genotiplerinde Bin Tohum Ağırlığı (g) ve LSD Grupları

Genotipler	Çumra	Kampüs	Ortalama
F-9	48.5 cd	37.2 hijk	42.9 def
F-13	49.7 abc	30.6 l	40.1 fg
Kara Elçi	49.0 bc	36.3 ijk	42.6 def
F-17	53.9 ab	41.3 fghi	47.6 ab
F-18	48.4 cd	38.4 ghij	43.4 cdef
F-19	54.5 a	48.0 cde	51.2 a
Ürem -79	49.0 bc	34.0 jkl	41.5 efg
F-107	50.9 abc	37.6 hijk	44.2 bcde
F-115	47.8 cde	38.0 ghijk	42.9 def
F-212	49.8 abc	43.8 def	46.8 bc
Maraş Elçi	43.0 efg	32.9 kl	38.0 g
F-214	49.9 abc	41.8 fgh	45.9 bcd
Ortalama	49.5	38.3	43.9

$p < 0.01$; Genotip x Lokasyon int. LSD: 5.13; Genotip LSD :3.64

Genotip x lokasyon interaksyonunu incelendiğinde ise, en yüksek bin tohum ağırlığı Çumra lokasyonunda F-19 hattında 54.5 g olmuştur. F-19 ile F-17, F-107, F-214, F-212 ve F-13 arasındaki farklılık ise önemsiz olmuştur. Buna karşılık, tescilli çeşitler en düşük bin tohum ağırlığına sahip son 4 genotip arasında yer almıştır. Avcı ve Tamkoç (2001a) bin tohum ağırlığını 39.5 -89.3 g, Elçi ve Orak (1991) 46.35 – 51.58 g, Sabancı (1996) 25.4 – 87.2 g olarak belirlemişlerdir.

Bin tohum ağırlığı bazı araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olmakla beraber, bazılarından farklıdır. Bunun nedeni yetiştirildiği çevre ve genotipik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Bu araştırmada üzerinde durulan özellikler dikkate alındığında, teksel seçme metodu ile geliştirilen hatlardan F-9, F-18, F-19 ve F-212 Türk tarımına kazandırılabilir ümitvar hatlar olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Açıkgöz, E., Çakmakçı, S., Turgut, İ., Bulur, V., Uzun, A. ve Aydoğdu, L., 1996. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Islah Çalışmaları. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 219-223. Erzurum.
- Anonymous, 1995. Gerplasm Program. Legume International Nurseries and Trials. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Anonymous, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara.
- Avcı, M.A. ve Tamkoç, A., 2001a. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatları Arasındaki Farklılıkların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(15): 54-65.
- Avcı, M.A. ve Tamkoç, A., 2001b. Doğal Vejetasyondan Seçilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarında Dane Verimi ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(15): 145-158.
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H., 1977. Adi Fiğ. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Derneği, Y. No: 5. Bilgehan Matbaası, Bornova, İzmir.
- Elçi, Ş. ve Açıkgöz, E., 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve Buğdaygil (*Gramineae*) Yem Bitkileri Tanıtma Klavuzu. TİGEM. Afşaroğlu Matbaası. Ankara.
- Elçi, Ş. ve Orak, A., 1991. Tekirdağ Koşullarına Adapted Olabilecek Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Belirlenmesine İlişkin Bir Araştırma. Ege Ü. Ziraat Fak. Türkiye 2. Çayır -Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 540-551. İzmir.

- Ekiz, H. ve Özkaynak, İ., 1984. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd) Çeşitlerinin Önemli Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: T.B.5 Ankara.
- Fıncıoğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S. ve Aydın, F., 1996. Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) ve Mürdümük (*Lathyrus* sp.) Türlerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer’a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 17-19. Erzurum.
- Gökkuş, A., Bakoğlu, A., ve Koç, A., 1996. Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerinin Erzurum Sulu Şartlarına Adaptasyonu Üzerinde Bir Çalışma. Türkiye 3. Çayır Mer’a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 674-678. Erzurum.
- Kerestecioğlu, Ş.R., 1953. Özel Tarla Ziraatı. Çelik Cilt Matbaası. İstanbul.
- Kiffman, R., 1952. Morphologie und Systematik den Landwirt Schaftlich Bedeutsaman Wicken (*Vicia*) und Linsen (*Lens*) Arten. Z.F. Ackerund Pflanzenbau. 94: 449-453.
- Özkaynak, İ., 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Yerel Çeşitlerinden Seleksiyon ile Islah Edilen Formların Önemli Bazı Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Y. No: 758. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 446. Ankara.
- Sabancı, C.O., 1996. Değişik Yörelere Toplanan Fiğlerin (*Vicia sativa* L.) Bazı Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer’a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 253-259. Erzurum.
- Siddique, K.H., ve Loss, S.P., 1996. Growth and Seed Yield of Vethes (*Vicia* spp.) in South Western Australia. Australia Journal of Experimental Agriculture, 36: 87-93.
- Soya, H., 1987. Ege Bölgesi Kıyı Kesimi Yerel Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarının Verim ve Verim Karakterlerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:24, No:2, Bornova, İzmir.
- Şılbur, Y., Polat, T., Sağlamtimur, T. ve Tansı, V., 1994. Harran Ovası Şartlarında Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Tohum Verimi ve Karakterler Arası İlişkilerin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:III, s:6-10, Bornova, İzmir.
- Tamkoç, A. ve Avcı, M.A., 1997. Yabancı Kökenli Fiğ Hatlarının (*Vicia sativa* L.) Adaptasyonu ve Bazı Tarımsal Özellikler Arası İlişkiler. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997. Ondokuz Mayıs Üniv., Samsun.
- Tamkoç, A., 1999. Fiğ Tarımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Sayı:5, Yıl:2, Konya.
- Tekeli, S., Orak, A. ve Tuna, M., 1994. Ekim Zamanlarının Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:III, s:11-16, Bornova, İzmir.
- Tosun, F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniv. Yayın No:242, Ziraat Fak. Yayın No: 123. Ders Kitapları Serisi No:8, Erzurum.
- Tosun, M., Altınbaş, M. ve Soya, H., 1991. Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) Türlerinde Yeşil Ot ve Dane Verimi ile Kimi Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Ege Ü. Ziraat Fak. Türkiye 2. Çayır -Mer’a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 574-583. İzmir.
- Tyurin, Y. ve Ivshin, G., 1991. *Vicia sativa* c.v. Lugovskaya 85. Seleksiya Semenvodstvo-Moskva. No:6, 44-45. (Field Crops Abs. 1992. 045-06387).
- Vavilov, N.I., 1951. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botanica Comp. 13: 33-76.

DOĞADAN SEÇİLEN ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HATLARINDA BAZI TARIMSAL KARAKTERLERİN BELİRLENMESİ¹

Ahmet TAMKOÇ²

Mehmet Ali AVCI²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus- Konya

ÖZET

Bu araştırma doğadan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarında bazı tanımsal karakterlerin belirlenmesi amacı ile Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırma materyali olarak 9 fiğ hattı ve kontrol olarak da 3 fiğ çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada; bitki boyu, bakla sayısı, baklada tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı üzerinde durulmuştur. Ortalamalara göre bitki boyu 22.5-36.3 cm, bakla sayısı 4.5-7.9 adet/bitki, baklada tohum sayısı 4.4-5.1 adet/bakla, biyolojik verim 143.8-212.5 kg/da, tohum verimi 38.4-70.9 kg/da ve bin tohum ağırlığı 50.3-65.8 g arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adi fiğ, seleksiyon, biyolojik verim, tohum verimi, meyve

THE DETERMINATION OF SOME AGRONOMICAL CHARACTERS COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES SELECTED FROM NATURE

ABSTRACT

Some of the agronomical characters of nine common vetch (*Vicia sativa* L.) lines and three varieties (Controls) were investigated at the experimental field of the Agricultural Faculty, Selçuk University Campus area. Plant height (22.5-36.3 cm), number of pods per plant (4.5/7.9), number of seeds per pod (4.4-5.1), biological yield (1438-2125 kg ha⁻¹), seed yield (384-709 kg ha⁻¹) and thousand seed weight (50.3-65.8 g) were determined

Key Words: Common vetch, selection, biological yield, seed yield, pod

GİRİŞ

Fiğ bitkisi baklagiller familyasından olup, bu familyaya bağlı fiğ (*Vicia* L.) cinsi içerisinde 150 kadar tür bulunmaktadır (Tosun 1974). Elçi ve Açıkgöz (1993)'e göre bu türlerden 59 adeti Türkiye vejetasyonunda doğal olarak kendiliğinden yetişmektedir. Tarımı yapılan tür sayısı ise 14 kadardır. Ülkemizde en çok Adi fiğin (*Vicia sativa* L.) ve Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz.) tarımı yapılmaktadır. Tarımı yapılmamakla birlikte *Vicia cracca* L. Anadolu'nun bazı kesimlerinde doğal plantasyonlar halinde bulunurlar. Bu plantasyonlar meyve bağlama döneminde köylüler tarafından biçilerek kurutulmakta ve kaliteli kaba yem olarak değerlendirilmektedir. Bu fiğ aynı zamanda yabani arılar ve bal arıları için iyi bir nektar kaynağıdır (Tamkoç 1999). Türkiye, fiğin gen merkezi (Vavilov 1951) olmasına rağmen bu bitkilerden yeterince faydalandığı söylenemez. Fiğ bitkisinin tohumu, yeşil ve kuru otu iyi bir hayvan yemidir. Aynı zamanda fiğ iyi bir münavebe ve yeşil gübre bitkisidir (Avcioğlu ve Soya 1977). Fiğ tohumları kıtlık yıllarında insan yiyeceği olarak da kullanılmıştır (Açıkgöz 1991).

Hayvancılıkta maliyetin önemli bir kısmını yem girdilerinin oluşturduğu bilinmektedir. Yem maliyetlerini düşürmek için kaliteli ve yüksek verimli yem bitkilerine ihtiyaç vardır. Bu amaçla, Tamkoç ve Avcı tarafından Orta Anadolu doğal vejetasyonunda bulunan, adi fiğ (*Vicia sativa* L.) genotipleri toplanmıştır. Bu genotipler teksele seleksiyon ıslah metodu ile seçilerek bazı hatların Türk tarımına kazandırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak 12 fiğ genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden 9 tanesi Tamkoç ve Avcı

tarafından ıslah edilen hat (F-1, F-4, F-6, F-10, F-19, F-30, F-116, F-212 ve F-214) ve üç tanesi tescilli çeşittir (Ürem-79, Emir ve Kara Elçi). Bu araştırma, 2002 yılında S.Ü. Ziraat Fakültesi Kampus deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme alanı 0-30 cm'lik toprak derinliği esas alındığında kıraç, meyilli, pH : 8.05, killi-tınlı bünyeli toprak yapısındadır.

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre denemenin yapıldığı yıl vejetasyon dönemi içerisinde (Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran) toplam yağış 132.4 mm, ortalama sıcaklık 13.1 °C ve ortalama nisbi nem % 56.1 olmuştur.

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre 4 tekerrürlü olarak kıraç şartlarda yürütülmüştür. Ekim, m²'de 200 bitki olacak şekilde 5 m boyunda ve 1.5 m enindeki parsellere (5 m x 1.5 m = 7.5 m²) 25 cm sıra aralığında ve 5 cm ekim derinliğinde yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi verilmiştir. Bitkiler tohum için hasat olgunluğuna geldiğinde kenarlardan ikişer sıra ve geri kalan sıraların her iki tarafından 0.5 m'lik kısım kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılmıştır. Tüm veriler geriye kalan (4 m x 0.5 m = 2 m²) hasat alanından alınmıştır. Ekim işlemi 11 Mart 2002'de ve hasat işlemi Haziran ayının son haftasında yapılmıştır.

Bu araştırmada bitki boyu, bakla sayısı, baklada tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi ve bin tohum ağırlığına ait veriler üzerinde durulmuştur. Verilerin alınmasında Ekiz ve Özkaynak 1984; Anonymous 1995; Anonymous 2001'den faydalanılmıştır.

Alınan verilerin varyans analizi yapılmış ve istatistikî bakımdan önemli olan verilere aynı önemlilik derecesinde LSD testi uygulanmıştır.

¹ Bu araştırma S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırmada üzerinde durulan özellikler, elde edilen bulguların ortalama değerleri ve LSD grupları Çizelge 1’de verilmiştir.

Bitki Boyu

Genotiplerde en düşük bitki boyu 22.5 cm ile F-214’de ve en yüksek bitki boyu 36.3 cm ile F-19’da ölçülmüştür. Ancak, F-19 ile F-10, F-1, F-30, F-4, F-212, F-116 ve F-6 arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan $p < 0.01$ düzeyinde önemsiz olmuştur (Çizelge 1). Şahit olarak kullanılan Ürem-79, Emir ve Kara Elçi fiğ çeşitlerinin bitki boyları en kısa son 4

Çizelge 1. Adi Fiğ Genotiplerinde Bitki Boyu (cm), Bakla Sayısı (adet/bitki), Baklada Tohum Sayısı (adet/ bakla), Biyolojik Verim (kg/da), Tohum Verimi (kg/da) ve Bin Tohum Ağırlığı (g) ve LSD Grupları

Genotipler	Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Baklada Tohum Sayısı	Biyolojik Verim	Tohum Verimi	Bin Tohum Ağırlığı
Ürem - 79	24.5 cd	4.6 cd	5.0	143.8	38.4	58.8 abcd
F-10	30.8 abc	6.4 ab	4.9	175.0	53.1	57.5 abcd
F- 1	34.3 ab	5.3 bcd	4.5	156.3	53.6	53.5 cd
F-214	22.5 d	5.9 bcd	4.7	187.5	39.5	61.0 abc
F-30	32.3 ab	7.9 a	4.7	175.0	51.8	50.5 d
F-4	31.3 abc	5.7 bcd	4.6	200.0	65.7	54.8 bcd
F-19	36.3 a	6.2 bc	5.1	206.3	70.9	65.8 a
F-212	29.3 abcd	6.6 ab	4.9	212.5	59.9	58.0 abcd
Emir	28.3 bcd	6.0 bcd	4.9	200.0	62.7	61.0 abc
F-116	30.8 abc	6.3 abc	4.4	187.5	67.5	54.8 bcd
F-6	33.0 ab	4.7 cd	4.4	200.0	59.1	63.0 ab
Kara Elçi	27.0 bcd	4.5 d	4.5	212.5	49.0	50.3 d
Ortalama	30.0	5.8	4.7	188.0	55.9	57.4
LSD (p<0.01)	7.48	1.65	ÖD	ÖD	ÖD	8.88

ÖD : Önemli değil

Bakla Sayısı

Bitki başına düşen bakla sayısı 4.5 (Kara Elçi) – 7.9 (F-30) arasında değişmektedir (Çizelge 1). Bakla bağlama açısından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur ($p < 0.01$). En fazla bakla bağlayan fiğ hattı F-30 olup, bu hat ile F-212, F-10 ve F-116 numaralı hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur. En az bakla bağlayan genotip ise Kara Elçi fiğ çeşidi olmuştur. Adi fiğde bakla sayısını (adet/bitki); Özkaynak (1981) 5.8-23.0, Soya (1987) 16.58-18.33 , Elçi ve Orak (1991) 18.49-33.43, Tosun ve ark. (1991) 5.8-33.7, Orak (1992) 3.67-7.30 ve Tekeli ve ark.(1994) 5.59-6.32 olarak bulmuşlardır. Yukarıdaki araştırma sonuçları ile yapılan çalışma bulguları arasında bazıları ile benzerlik bulunurken bazıları ile de farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılığın sebebi çalışmalarda kullanılan genotiplerin farklı olmasından kaynaklanabileceği gibi çevre koşullarından da kaynaklanabilir.

Bakladaki Tohum Sayısı

En fazla bakladaki tohum sayısı F-19’da (5.1 adet) ve en az tohum sayısı F-6 ve F-116 hatlarında (4.4 adet) gözlenmiştir (Çizelge 1). Ancak bakladaki tohum sayısı bakımından fiğ genotipleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bunun nedeni

genotip içerisinde yer almıştır. Bazı araştırmacılar üzerinde çalıştıkları fiğ genotiplerinin boylarını; Kiffman (1952) 30-80 cm, Kerestecioğlu (1953) 50-60 cm, Avcioğlu ve Soya (1977) 70-150 cm, Özkaynak (1981) 27.4-59.4 cm, Elçi ve Orak (1991) 79.17-95.87 cm, Tyurin ve Ivshin (1991) 65-98 cm, Tamkoç ve Avcı (1997) 19.7-42.9 cm, Avcı ve Tamkoç (2001a) 18.8-35.1 cm arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu araştırmanın sonuçları ile yukarıdaki bazı literatürler uyum içerisinde iken, bazıları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığının nedenleri genotipik yapıdan veya yetiştirildiği çevreden kaynaklanabilir.

kullanılan genotiplerin kalıtım bakımından birbirine çok yakın olmaları yada genotipik farklılığı ortaya çıkaracak çevre koşullarının oluşmaması olarak açıklanabilir. Adi fiğde baklada tohum sayısını (adet/bakla); Özkaynak (1981) 3.22-5.21, Soya (1987) 6.03-6.28, Elçi ve Orak (1991) 4.80-7.16, Tosun ve ark. (1991) 3.4-6.2 , Orak (1993) 5.17-7.01 ve Tekeli ve ark. (1994) 4.41- 4.54 olarak bulmuşlardır. Yukarıdaki araştırma sonuçları ile yapılan çalışma bulguları uyum içindedir.

Biyolojik Verim

Fiğ genotiplerinin biyolojik verimleri arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunmamıştır (Çizelge 1). Fiğ genotiplerinin biyolojik verimleri 143.8 kg/da (Ürem-79) - 212.5 kg/da (F-212 ve Kara Elçi) arasında değişiklik göstermiş. Genotipler arasındaki farklılığın önemli olmayışının nedeni olarak vejetasyon döneminde düşen yağışın büyük ölçüde düzenli olması gösterilebilir. Diğer bir ifadeyle çalışmalarda kullanılan genotiplerin başta yağış olmak üzere diğer çevre koşullarına reaksiyonlarının genelde benzer olması ile açıklanabilir. Benzer konularda araştırma yapan Fıncioğlu ve ark. (1996) Ankara şartlarında fiğlerde biyolojik verimi 195.0-233.0 kg/da, Tamkoç ve Avcı (1997) ICARDA’dan sağlanan fiğlerde Konya şartla-

rında 36.1-190.5 kg/da olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacıların bulgularıyla bu çalışma arasında büyük oranda benzerlikler bulunmaktadır.

Tohum Verimi

Fiğ genotiplerinin en düşük tohum verimi Ürem-79 (38.4 kg/da), en yüksek tohum verimi ise F-19'dan (70.9 kg/da) alınmıştır (Çizelge 1). Denemede kullanılan genotipler arasında tohum verimi bakımından istatistiki açıdan önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Genotipler arasındaki farklılığın önemli çıkmamasının nedenlerinden birisi vejetasyon döneminde düşen yağışın büyük ölçüde düzenli olmasıdır. Diğer bir ifadeyle araştırmalarda kullanılan genotiplerin başta yağış olmak üzere diğer çevre koşullarına reaksiyonlarının genelde benzer olması ile açıklanabilir. Fiğin tohum verimi ile ilgili araştırmalar yapan; Tekeli ve ark. (1994) 51.15 – 75.10 kg/da, Fırıncioğlu ve ark. (1996) 67 - 95 kg/da, Tamkoç ve Avcı (1997) 1.4 – 43.4 kg/da, Avcı ve Tamkoç (2001b) 27.8 – 60.2 kg/da verim elde etmişlerdir. Araştırmacıların verimleri ile bu araştırmadan elde edilen verimler benzerlik göstermektedirler. Araştırmacılar Soya (1987) 129.4 – 184.1 kg/da, Elçi ve Orak (1991) 125.43 – 189.67 kg/da, Tosun ve ark. (1991) 39 -234 kg/da, Şılbrı ve ark. (1994) 63-249 kg/da, Açıkgöz ve ark. (1996) 79.3 – 231.9 kg/da, Siddique ve Loss (1996) 22 - 230 kg/da, Gökkuş ve ark. (1996) 78.9 – 122.9 kg/da verim almışlardır. Bu verimler genelde bu araştırmanın bulgularından yüksek değerler göstermektedir. Bu farklılığının nedenleri genotipik yapıdan veya yetiştirildiği çevreden kaynaklanmış olabilir.

Bin Tohum Ağırlığı

Fiğ genotipleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) olup, bin tohum ağırlığı 50.3 – 65.8 g arasında değişmektedir (Çizelge 1). En fazla bin tohum ağırlığı F-19'da olmasına rağmen F-6, Emir, F-214, Ürem-79, F-212 ve F-10 arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemsiz olmuştur. En düşük bin tohum ağırlığı Kara Elçi (50.3 g) çeşidinden elde edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılığın nedeni genotipik yapıdan kaynaklanabilir.

Avcı ve Tamkoç (2001a) bin tohum ağırlığını 39.5 -89.3 g, Elçi ve Orak (1991) 46.35 – 51.58 g, Sabancı (1996) 25.4 – 87.2 g olarak belirlemişlerdir. Bin tohum ağırlığı bazı araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olmakla beraber, bazılarında farklıdır. Bunun nedeni yetiştirildiği çevre ve genotipik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Araştırmada üzerinde durulan özelliklerden bitki boyu, bakla sayısı ve bin tohum ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan $p<0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Buna karşılık baklada tohum sayısı, biyolojik verim ve tohum verimi yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Araştırmanın yapıldığı vejetasyon döneminde yağışların düzenli ve kısmen yeterli

olması, genotiplerin bazı özellikleri açısından farklılıkların ortaya çıkmasını sınırlandırmış olabilir. Tescilli çeşitlerden daha yüksek tohum verimi veren F-19, F-116 ve F-4 hatları üzerinde durulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Açıkgöz, E., Çakmakçı, S., Turgut, İ., Bulur, V., Uzun, A. ve Aydoğdu, L., 1996. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Islah Çalışmaları. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 219-223. Erzurum.
- Anonymous, 1995. Gerplasm Program. Legume International Nurseries and Trials. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Anonymous, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara.
- Avcı, M.A. ve Tamkoç, A., 2001a. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatları Arasındaki Farklılıkların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(15): 54-65.
- Avcı, M.A. ve Tamkoç, A., 2001b. Doğal Vejetasyondan Seçilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarında Dane Verimi ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(15): 145-158.
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H., 1977. Adi Fiğ. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Derneği, Y. No: 5. Bilgehan Matbaası, Bornova, İzmir.
- Elçi, Ş. ve Açıkgöz, E., 1993. Baklagil (*Leguminosae*) ve Buğdaygil (*Gramineae*) Yem Bitkileri Tanıtma Klavuzu. TİGEM. Afşaroğlu Matbaası. Ankara.
- Elçi, Ş. ve Orak, A., 1991. Tekirdağ Koşullarına Adapte Olabilecek Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Belirlenmesine İlişkin Bir Araştırma. Ege Ü. Ziraat Fak. Türkiye 2. Çayır -Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 540-551. İzmir.
- Ekiz, H. ve Özkaynak, İ., 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd) Çeşitlerinin Önemli Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: T.B.5 Ankara.
- Fırıncioğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S. ve Aydın, F., 1996. Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) ve Mürdümük (*Lathyrus* sp.) Türlerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 17-19. Erzurum.
- Gökkuş, A., Bakoğlu, A., ve Koç, A., 1996. Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerinin Erzurum Sulu Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Bir Çalışma. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 674-678. Erzurum.

- Kerestecioğlu, Ş.R., 1953. Özel Tarla Ziraatı. Çelik Cilt Matbaası. İstanbul.
- Kiffman, R., 1952. Morphologie und Systematik den Landwirt Schaftlich Bedeutsaman Wicken (*Vicia*) und Linsen (*Lens*) Arten. Z.F. Ackerund Pflanzenbau. 94: 449-453.
- Orak, A. (1992). Tekirdağ Koşullarında Yazlık Olarak Yetiştirilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Bazı Önemli Tarımsal Karakterleri ile İkili İlişkileri Üzerine Bir Araştırma. Doğa Turkish Journal of Agriculture and Forestry 16 : 72-83, TÜBİTAK.
- Orak, A. (1993). Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Önemli Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2: 255-262, Tekirdağ.
- Özkaynak, İ., 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Yerel Çeşitlerinden Seleksiyon ile Islah Edilen Formların Önemli Bazı Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Y. No: 758. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 446. Ankara.
- Sabancı, C.O., 1996. Değişik Yörelere Toplanan Fiğlerin (*Vicia sativa* L.) Bazı Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 253-259. Erzurum.
- Siddique, K.H., ve Loss, S.P., 1996. Growth and Seed Yield of Vethes (*Vicia* spp.) in South Western Australia. Australia Journal of Experimental Agriculture, 36: 87-93.
- Soya, H., 1987. Ege Bölgesi Kıyı Kesimi Yerel Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarının Verim ve Verim Karakterlerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:24, No:2, Bornova, İzmir.
- Şılbır, Y., Polat, T., Sağlamtimur, T. ve Tansı, V., 1994. Harran Ovası Şartlarında Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Tohum Verimi ve Karakterler Arası İlişkilerin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:III, s:6-10, Bornova, İzmir.
- Tamkoç, A. ve Avcı, M.A., 1997. Yabancı Kökenli Fiğ Hatlarının (*Vicia sativa* L.) Adaptasyonu ve Bazı Tarımsal Özellikler Arası İlişkiler. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997. Ondokuz Mayıs Üniv., Samsun.
- Tamkoç, A., 1999. Fiğ Tarımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Sayı:5, Yıl:2, Konya.
- Tekeli, S., Orak, A. ve Tuna, M., 1994. Ekim Zamanlarının Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:III, s:11-16, Bornova, İzmir.
- Tosun, F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniv. Yayın No:242, Ziraat Fak. Yayın No: 123. Ders Kitapları Serisi No:8, Erzurum.
- Tosun, M., Altınbaş, M. ve Soya, H., 1991. Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) Türlerinde Yeşil Ot ve Dane Verimi ile Kimi Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Ege Ü. Ziraat Fak. Türkiye 2. Çayır -Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s: 574-583. İzmir.
- Tyurin, Y. ve Ivshin, G., 1991. *Vicia sativa* c.v. Lugovskaya 85. Seleksiya Semenovodstvo-Moskva. No:6, 44-45. (Field Crops Abs. 1992. 045-06387).
- Vavilov, N.I., 1951. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botanica Comp. 13: 33-76.