

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

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

***Sayı : 31
Cilt : 17
Yil : 2003***

***Number : 31
Volume : 17
Year : 2003***

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi

(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Mehmet KARA

Genel Yayın Yönetmeni

(Editör in Chief)

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Yazı İşleri Müdürü

(Editör)

Yrd. Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

Teknik Sekreter

(Technical Secretary)

Arş. Gör. 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
Doç. 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 Address)

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>Pentachloronitrobenzen (PCNB) Uygulanmış Seralardaki Domateslerde Kök Çürüklüğü Etmenlerinin Tespiti ve Hastalığın Yaygınlığı</i> <i>Determination of Root Rot Causal Agents and Prevalence of Disease on Tomato Plants in Greenhouse with Applied Pentachloronitrobenzene (PCNB)</i> Fahri YIGİT	1-4
<i>Azospirillum Brasilense ve İki Rhizobium Türünün Bazı Yaygın Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çesitlerinde Nodulasyona Etkisi</i> <i>The Effects of Azospirillum Braiilense and Two Rhizobium Species on The Nodulation of Bean (Phaseolus vulgaris L.) Cultivars</i> Mehmet ÖGÜT, Mustafa KILIÇ, A.Resit BROHI	5-12
<i>Çumra Ziraat Meslek Lisesinde (Konya) Yetistirilen Esmer İneklerin Süt Verim Özellikleri Ve Bu Özelliklere Ait Tekrarlanma Dereceleri</i> <i>Milk Production Traits and Their Repeatabilities of Brown Swiss Cows Raised At Çumra Agricultural Highschool in Konya Province</i> Bırol DAG, İsmail KESKİN, Uğur ZÜLKADIR, Saim BOZTEPE.....	13-17
<i>Çanakale İlinin Turizm Potansiyeli ve Çesitlendirilmesi</i> <i>Tourism Potential of Çanakale Province And Diversification</i> Abdullah KELKİT.....	18-23
<i>Beyşehir Yöresi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi</i> <i>Determination of The Fertility Status of Beyşehir District Soils</i> Mehmet ZENGİN, Ümmühan ÇETİN, İlknur ERSOY, H.Hüseyin ÖZAYTEKİN.....	24-30
<i>Bugday Bitkisinin Besin Elementi Kapsamı İle Toprak Özellikleri Arasındaki Regresyon İlişkileri</i> <i>Regression Relations between Nutrition Contents of Wheat Plant and Soil Properties</i> Mehmet ZENGİN, Cevdet SEKER.....	31-35
<i>Konya Ovasında Su Kaynakları Kullanımı</i> <i>Water Sources Using in Konya Plain</i> Nizamettin ÇİFTÇİ, İlknur KUTLAR, Mehmet SAHİN, A. Melih YILMAZ.....	36-40
<i>Bazı Kil Tiplerinin Bor Adsorpsiyon Kapasitelerinin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Boron Adsorption Capacity of Some Clay Types</i> Mehmet HAMURCU, H.Hüseyin ÖZAYTEKİN, Fariz D. MİKALISOY, Sait GEZGİN.....	41-47
<i>Kuluçkanın Son 4 Günlük Evresinde Uygulanan Farklı Sıcaklık Derecelerinin Bazı Organ Ağırlıkları İle Broiler Performansına Etkileri</i> <i>The Effects of Different Temperature Degrees in Last Four Days of Incubation on Some Organ Weights and Post Hatch Performance in Broiler</i> İskender YILDIRIM, Ramazan YETİSİR.....	48-52
<i>A Study on The Soil Tare of Sugar Beet in Konya</i> <i>Konya'da Seker Pancarı Hasadı İle Toprak Tasinimi Üzerine Bir Arastırma</i> Mehmet ZENGİN, Refik UYANÖZ, Ümmühan ÇETİN.....	53-55

<i>Plastik Seralarda Bazı Önemli Domates Hastalıkları (Alternaria solani, Botrytis cinerea ve Phytophthora infestans) 'na Karsi İlaçlama Programı Uygulaması</i> <i>Application of Spraying Programme Against Some Important Tomato Diseases (Alternaria solani, Botrytis cinerea and Phytophthora infestans) In Polyethylene Greenhouse</i> <i>Fahri YIGIT, Nuh BOYRAZ.....</i>	<i>56-61</i>
<i>Vegetatif Olarak Üretilen Bitkilerde Mutasyon İslahı</i> <i>Mutation Breeding Of Vegetatively Propagated Plants</i> <i>Harun ÇOBAN.....</i>	<i>62-67</i>
<i>Bezelyede F₁ ve F₂ Generasyonlarında Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkiler</i> <i>Relationships between Grain Yield and Some Agricultural Characters of Pea in F₁ and F₂ Generations</i> <i>Ercan CEYHAN, Mevlüt MÜLAYİM.....</i>	<i>68-73</i>

DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BASVURULAN HAKEMLER*

Prof. Dr. Saim BOZTEPE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Nuh BOYRAZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Habil ÇOLAKOĞLU, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Prof. Dr. Nafiz DELEN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Doç. Dr. Fariz MIKAILSOY, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Okan ELİBOL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. İbrahim ERDAL, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta
Prof. Dr. Mustafa GÖK, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Mehmet KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Nilgün KARADENİZ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Birhan MARASALI KUNTER, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Tanju NEMLI, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Yrd. Doç. Dr. Serpil ÖNDER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Abuzer SAGIR, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Diyarbakir
Doç. Dr. Cafer Sirri SEVİMAY, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Sonay SÖZÜDOĞRUOK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Cevdet SEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Hüseyin SIMSEK, Gaziosman Pasa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Hasan Hayri TOK, Trakya Üniversitesi, Tekirdag Ziraat Fakültesi, Tekirdag
Prof. Dr. S. Rifat YALÇIN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Sadik Metin YENER, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Hasan YILMAZ, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum

*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.

PENTACHLORONITROBENZEN (PCNB) UYGULANMIS SERALARDAKI DOMATESLERDE KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENLERİNİN TESPİTİ VE HASTALIGIN YAYGINLIGI

Fahri YIGIT

Mugla Üniversitesi, Fethiye A.S.M.K. Meslek Yüksekokulu, 48300 Fethiye/Mugla

ÖZET

Pentachloronitrobenzen'in (PCNB) domates seralarında kök çürüklüğü etmenlerinin niceligi, niteligi ve hastaligin yayginligi üzerine etkisini saptamak amacıyla yapılan bu çalismada, PCNB uygulanmis ve kontrol amaçli 10'ar adet sera seçilerek hastalikli bitkiler sayilmis ve her bir seradan tesadüfen seçilen 6'sar adet hastalikli bitkiden izolasyon yapilmistir. Arastirma sonucunda Fusarium türleri kontrol seralara göre %20.9 daha fazla tespit edilmiştir. Toplam funguslar içindeki Fusarium oranlari PCNB'li serada %85.05, kontrolde ise %75.67 oraninda kaydedilmiştir. Ayrıca PCNB ile ilaçlanmış seralardaki hastalikli bitkilerin %85.60'sinda, kontrol seralardaki bitkilerin %66.4'ünden Fusarium türleri izole edilmiştir. Rhizoctonia solani ve Colletotrichum coccodes kontrole göre sirasiyla %71.43 ve %60 oraninda daha az tespit edilmistir. Kontrol ve PCNB uygulanan seralardaki hastalik oranlari arastirilmis önemli iliski (P:0.05) tespit edilmemistir.

Anahtar Kelimeler: Pentachloronitrobenzen, kök çürüklüğü, domates, sera

DETERMINATION OF ROOT ROT CAUSAL AGENTS AND PREVALENCE OF DISEASE ON TOMATO PLANTS IN GREENHOUSE WITH APPLIED PENTACHLORONITROBENZENE (PCNB)

ABSTRACT

In this study, ten greenhouses for each of two groups as pentachloronitrobenzene (PCNB) treated and nontreated were chosen for sampling and observations to determine the quantitative and qualitative effects of PCNB on the root rot pathogens of tomato and the prevalence of the disease under greenhouse conditions. Six diseased plants were randomly collected from the each of greenhouse after determination of the disease incidence rates, and the isolation studies were carried out with the diseased plant samples. According to the results the average amount of Fusarium spp. were 20.9 % more than those which were in the controls. The ratio of Fusarium spp. among the total fungal isolates were found 85.05% for PCNB and 75.67% for control. In addition, Fusarium spp. from diseased plants were 85.6% and 66.4% in PCNB treated and nontreated greenhouse respectively. Rhizoctonia solani and Colletotrichum coccodes were found in less amounts 71.43% and 60% respectively in comparison with control. There no statistical significant difference (p:0.05 level) between the control and PCNB applied greenhouses.

Key Words: Pentachloronitrobenzene, root rot, tomato, greenhouse

GİRİŞ

Seracilik, Akdeniz Bölgesinde özellikle Mersin'den başlayan ve Batı Akdeniz'e kadar uzanan kiçi bölgede önemli sektör haline gelmiştir. Bu kiçi bölgede en önemli üretim alanlarından biride Fethiye ilçesidir. Bu ilçede yaklaşık 20 bin dekarin üzerinde sera bulunmaktadır ve üreticilerin birinci derecede gelir kaynağıdır. Seralarda yetistirciligi yapılan kültür bitkileri içerisinde birinci sirayi domates almaktadır. Halkin tek gelir kaynagi olması nedeniyle aynı serada yaklaşık 20 yıldan fazla üretim yapılmaktadır. Bu nedenle, özellikle toprak kökenli problemler çok yoğun olarak ortaya çıkmaktadır. Toprak kaynaklı sorunlardan en önemlilerini kök çürüklüğü etmenleri ve nematodlar oluşturmaktadır. Bir çok üretici kök çürüklüğü etmenlerine karşı pentachloronitrobenzene (PCNB) içerikli preparatlar kullanma alışkanlığı kazanmıştır. Üretici her yıl dikimden önce mutlaka bu tip bir fungusidi uygulamaktadır. Buna rağmen kök çürüklüğü hastalıklarında bir artış görülmektedir. Toprak kaynaklı funguslarca oluşturulan bu kök ve kök bogazi hastalıkları ise üretimi etkileyen en önemli faktörlerden biri olup mücadelede başarı şansı istenilen düzeyde olmamaktadır (Sherf and Macnab, 1986, Yıldız,1989, Jones et al.,1993).

Bitki hastalıklarından bir çoğu önemsiz veya hiç görülmezken, dışarıdan yapılan her hangi bir uygulama

ile önemli hale gelebilen "iatrogenic" (Griffithis,1981) hastalıklara neden olan faktörlerden en önemlisi tarım ilaçlarıdır. Bunlardan bir çoğu patojenlere karşı selektivite göstermektedir. Toprağa uygulanan bu tarım ilaçlarından biri de PCNB'dir. PCNB yoğun olarak *Rhizoctonia* spp., *Sclerotium rolfsii*, *S. cepivorum* gibi toprak kaynaklı fungal patojenlerin kontrolünde kullanılmaktadır, fakat, *Pythium*, *Fusarium* ve *Phytophthora* türlerine etkisizdir (Subhash and Vyas, 1989).

Üreticilerin bir çoğu da bu ilacı bitkide kök çürüklüğüne neden olan patojeni bilmeden gelisi güzel kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı da, bu tür uygulamanın domatestede kök çürüklüğü hastalığı etmenlerinin niceligi ve niteligini ne oranda etkileyeceğini ortaya kaymaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

PCNB uygulanan ve uygulanmayan alanlarda domates kök çürüklüğüne neden olan patojenleri tespit etmek için, her iki uygulama için tesadüfi olarak Mugla ili Fethiye ilçesi sera alanlarından 10'ar adet 800 ile 1000 m² arasında değişen domates seraları seçilmiştir. Domatesler olgunlaşmaya başlayınca 25 Subat –10 Mart 2002 tarihleri arasında her bir sera kontrol edilmiş (sararma, zayıf gelişim, günün sıcak saatlerinde yaprak ve uç noktalarda sararma, Sherf and Macnab,

1986, Yıldız,1989, Jones et al.,1993) ve kök çürüklüğü belirtisi gösteren bitkiler sayılarak kaydedilmiştir. İzolasyon çalışmalarında kullanılmak üzere bir seradan tesadüfi olarak 6 hastalıklı bitki seçilmiştir. Hastalıklı bitkilerin kökleri açılarak, çürümüş veya çürümekte olan ince köklerden parça alınmış ve kâğıt posetler içinde laboratuvara getirilmiştir. Her bitki örneği için 4 parçadan yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra PDA (Difco) ortamı bulunan petri kaplarına

ekim yapılmıştır. 25 °C 'de bir hafta inkübasyondan sonra her parçadan gelişen funguslar cins düzeyinde teşhis edilerek kaydedilmiştir.

SONUÇ VE TARTISMA

Yapılan izolasyonlar sonucunda PCNB uygulanmış seralardaki hastalıklı bitkilerden toplam 208, uygulanmamış seralardan ise 185 fungus izole edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. PCNB ile ilaçlanmış ve kontrol seralarındaki hastalıklı bitkilerin ve izole edilen fungusların dağılımları

Sera no	Hastalıklı Bitki sayısı			İzole edilen Patojen Funguslar			
	PCNB uygulama (yıl sayısı)	PCNB uygulanmış seralarda	PCNB uygulanmamış seralarda	PCNB uygulanmış seralardan	Fungus sayısı	PCNB uygulanmamış seralardan	Fungus sayısı
1	1	20	18	<i>Fusarium</i> spp.	20	<i>Fusarium</i> spp.	14
				<i>Alternaria</i> spp.	2	<i>R. solani</i>	4
2	3	23	21	<i>Fusarium</i> spp.	18	<i>Fusarium</i> spp.	12
				<i>P. lycopersici</i>	2	<i>R. solani</i>	3
				<i>Phytophthora</i> spp.	2	<i>Alternaria</i> spp.	4
3	4	25	20	<i>Fusarium</i> spp.	19	<i>Fusarium</i> spp.	13
				<i>Alternaria</i> spp.	3	<i>C. coccodes</i>	4
				<i>P. lycopersici</i>	2	<i>P. lycopersici</i>	2
4	2	15	8	<i>Fusarium</i> spp.	19	<i>Fusarium</i> spp.	16
				<i>Phytophthora</i> spp.	1	<i>Alternaria</i> spp.	2
				<i>R. solani</i>	2	<i>C. coccodes</i>	2
5	1	18	23	<i>Fusarium</i> spp.	18	<i>Fusarium</i> spp.	8
				<i>C. coccodes</i>	2	<i>R. solani</i>	1
						<i>P. lycopersici</i>	4
6	2	10	19	<i>Fusarium</i> spp.	16	<i>Fusarium</i> spp.	15
				<i>Alternaria</i> spp.	3	<i>Alternaria</i> spp.	4
				<i>R. solani</i>	2	<i>Phytophthora</i> spp.	2
7	3	21	7	<i>Fusarium</i> spp.	17	<i>Fusarium</i> spp.	15
				<i>P. lycopersici</i>	2	<i>R. solani</i>	2
				<i>Pythium</i> spp.	1	<i>P. lycopersici</i>	1
8	1	9	25	<i>Fusarium</i> spp.	16	<i>Fusarium</i> spp.	14
				<i>P. lycopersici</i>	1	<i>R. solani</i>	4
				<i>Phytophthora</i> spp.	1		
9	4	19	28	<i>Fusarium</i> spp.	19	<i>Fusarium</i> spp.	16
				<i>P. lycopersici</i>	4	<i>C. coccodes</i>	2
10	3	8	17	<i>Fusarium</i> spp.	15	<i>Fusarium</i> spp.	17
				<i>C. coccodes</i>	2	<i>C. coccodes</i>	2
				<i>Pythium</i> spp.	1	<i>Pythium</i> spp.	2
Toplam:		178	186		208		185

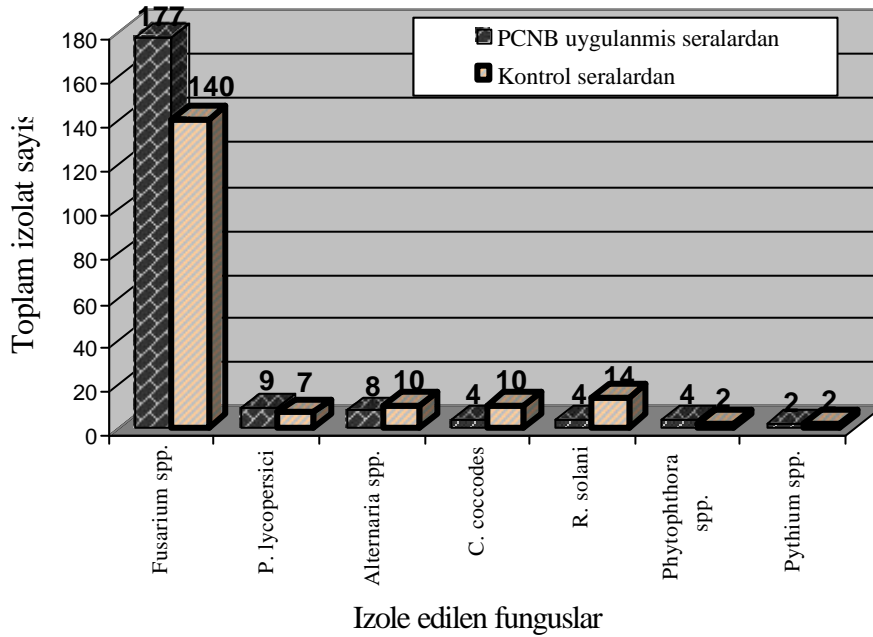
PCNB uygulanmış seralarda toplam 177, uygulanmamış seralarda ise 140 *Fusarium* izolati izole edilmiştir. Buna göre toplam funguslar içindeki *Fusarium* oranları sırasıyla %85.09 ve %75.67 şeklinde tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarından görüldüğü gibi PCNB ile ilaçlanmış seralardan kontrole göre toplamda 23 adet daha fazla fungus tespit edilmiştir. *Fusarium* türleri ise kontrole göre 37 adet daha fazla bulunmuştur. Fakat bunların ne oranda patojen olduğuna dikkat edilmemiştir. Diğer fungusların sayılarında *C. coccodes* ve *R. solani* hariç, PCNB uygulanan ve kontrol seralarda, önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 1). PCNB uygulanmış seralardan 4'er adet *C. coccodes* ve *R. solani* izolati elde edilmesine rağmen, PCNB uygulanmamış seralarda 10 ve 14 adet izolat elde edilmiştir. Bunların toplam funguslar içerisindeki oranı PCNB uygulanmış seralarda %1.92

iken PCNB uygulanmamış kontrol seralarda sırasıyla %5.40 ve %7.56 olarak saptanmıştır.

PCNB buğdayda *Tilletia caries*, lahanagiller, sebze ve süs bitkilerinde *Botrytis*, *Rhizoctonia* ve *Sclerotinia*'ya etkili, spesifik olarak tohum ve toprak ilaçlamalarında kullanılan bir fungusittir (Toros ve ark., 1999). Fakat *Fusarium*, *Pythium* ve *Phytophthora* türlerine karşı etkisizdir. Dolayısıyla bir hastalığı kontrol ederken diğer bir hastalığın artışı söz konusu olmaktadır. *R. solani*'nin kontrolü amacıyla yapılan çalışmada *Fusarium* ve *Pythium* neden olduğu hastalığın çıkışı ve şiddetinde önemli artış görülmüştür (Bird et al., 1957). Yine PCNB uygulamasından sonra çam fidelerinde *Pythium*'un neden olduğu çökertende (Gibson, et al., 1961) ve yer fıstığı çürüklüğünde bir artış görülmüştür (Garren, 1959). Yine yapılan bir çalışmada PCNB çamlarda *R. solani*'nin

neden olduğu çökertende bir azalmaya neden olurken *Pythium*'un neden olduğu çikis sonrası çökerteni arttırmıştır. Bunun nedeni olarak da PCNB'nin bu patojene etkili olmadığı ve bu patojenin doğal antagonistleri olan *Penicillium paxilli*'nin baskı altına alındığı düşünülmüştür (Gibson et al., 1961). Ayrıca *Fusarium* ve *Helminthosporium* türlerinin değişik konukçularda neden olduğu kök çürüklüğü hastalığının PCNB uygulaması ile arttığı rapor edilmiştir (Farley and Lockwood, 1968). Yine Seker pancarında *R. bataticola*'ya karşı kullanılan PCNB *Fusarium* ve *Pythium* spp. siddetini arttırmıştır (Baker and Cook, 1974). Bu çalışmada da PCNB ile ilaçlanmış seralardaki hastalıklı bitkilerin %85.6'sında *Fusarium* türleri izole edilirken PCNB uygulanmamış seralarda ise bu oran %66.4 bulunmuştur. Bu ve buna benzer sonuçların ortaya çıkmasının en önemli nedenleri; PCNB'nin bazı funguslar için selektif etkiye sahip olması, dolayısıyla PCNB'ye tolerant fungusların popülasyonlarının artması ve yine aynı fungusitin antagonistik biyolojik ajanlar üzerine toksik etki yaparak bunların popülasyonlarını azaltmasıdır. Katan and Lockwood (1970) yaptıkları çalışmada, PCNB içeren

topraklardaki bitki artıklarında PCNB bulunmayan topraklara göre bu fungusite tolerant fungusların oranının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada PCNB uygulanmış toprakta yonca partiküllerini kolonize eden fungus popülasyonları artarken *Penicillium oxalicum*, *Rhizopus stolonifer* ve *Streptomyces* türlerinin popülasyonları ise azalmıştır. Bu mikroorganizmaların miktarındaki azalma PCNB'ye duyarsız patojenlerin inokulum yoğunluğunda artışa neden olmuştur. Ananasta yapılan bir çalışmada *Phytophthora cinnamomi*'ye karşı chloropicrin kullanılmış ve hastalık üç yıl kontrol altına alınmıştır. Fakat bu fungusu karşı chloropicrin'e göre daha toksik olan PCNB kullanılması sonucu aynı hastalıkta bir artış görülmüştür. Bunun nedeni olarak chloropicrin'in özellikle *Trichoderma viride* gibi antagonistleri tesvik ettiği, PCNB'nin ise baskı altına aldığı düşünülmüştür (Baker and Cook, 1974). Bu sonuçlara göre pek çok kök patojenlerine karşı antagonistik olan *T. viride*'nin PCNB ile baskı altına alınması sonucu diğer kök hastalıklarının artabileceği düşünülebilir.



Sekil 1. Hastalıklı bitkilerden izole edilen fungusların sayıları ve cinsleri

Tüm bu çalışma sonuçları tarımsal mücadelede bir bitki hastalığına karşı doğru ilaç seçiminin ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Mutlaka hedef patojen tespit edildikten sonra uygun ilaç seçilmelidir. Üreticilerin de yaptığı en büyük hatalardan biri, hastalığın sebebini bilmeden rasgele ilaç kullanmalarıdır. Bir ilaç uygulayınca tüm sorunun giderileceğini düşünmeleridir. Araştırma sonuçları bunun böyle olmadığını göstermiştir. Çünkü PCNB kullanılmış ve kul-

lanılmamış seralarda hastalıklı bitkilerin oranları arasında istatistiksel bir fark ($t=0.298$, $P:0.05$) görülmemiştir. Ayrıca bu çalışmada PCNB uygulanmış seralarda kontrol seralara göre *C. coccodes* daha az tespit edilmiştir. Aynı bölgede Nisan 1987 ve Mart 1988 yıllarında yapılan çalışmada domatesin ince köklerinde *P. lycopersici* %40.7-37.1, *C. coccodes* % 25.9-12.2, *Fusarium* spp. % 46.2-29 olarak tespit edilmiştir (Yıldız ve ark., 1991). Bu çalışmada da *Fusarium* türleri

en fazla izole edilen fungus türleri olarak kaydedilmiştir.

Akdeniz kıyı Bölgesinde Fethiye yöresi önemli sera üretim alanlarından biridir. Yaklaşık 20 bin dekar sera alanı bulunmaktadır. Uzun yıllar mono kültürün yapıldığı seralarda toprak kaynaklı patojenler önemli sorun haline gelmiştir. Üreticiler ise hastalık etmenini tespit ettirmeden bilinçsizce ilaç kullanmaktadır. Yıllardır en çok kullanılan fungusitlerden biri de PCNB'dir. Hidrokarbonlardan olan bu bileşik kalıcı olup toprakta parçalanabilmesi için yıllar geçmesi gerekir (Edwards, 1975). Bu nedenle insan ve çevre sağlığı açısından önemli risk teşkil etmektedir. Yoğun bir şekilde kullanılmasına rağmen kök çürüklüğü hastalığının kontrolünde önemli bir değişimlere neden olmadığı, sadece hastalık etmeninin niteliğini değiştirdiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar bu konuda 1956 yılından itibaren yapılan araştırma sonuçlarını destekleyerek tarımsal mücadelede ilaç seçiminin önemini bir kez daha vurgulamıştır.

KAYNAKLAR

- Baker, K.F. and Cook, R.J. 1974. Biological control of plant pathogens, W.H. Freeman, San Francisco.
- Bird, L.S. and Ranney, C.D., and Watkins, G.M. 1957. Evaluation of fungicides mixed with the covering soil at planting as control measures for the cotton seedling disease complex. *Plant Dis. Rep.*, 41, 165.
- Edwards, C.A. 1975. *Persistent pesticides in the Environment*, Second Ed., CRC Pres.
- Farley, J.D. and Lockwood, J.L. 1968. Effect of pentachloronitrobenzene (PCNB) on the soil microflora. *Phytopathology*, 58 (Abstr.), 1050.
- Garren, K.H. 1959. The stem rot of peanuts and its control. *Va. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull.*, 144, 1.
- Gibson, I.A.S., Ledger, M., and Boehm, E. 1961. An anomalous effect of entachloronitrobenzene on the incidence of damping off caused by *Pythium* sp. *Phytopathology*, 51, 531.
- Griffithis, E. 1981. Iatrogenic plant diseases. *Ann. Rev. Phytopathol.* 19:69-82
- Jones, J.B., Jones, J.P., Stall, R.E. and Zitter, T.A. 1993. *Compendium of Tomato Diseases* APS Press, 73 pp
- Katan, J. and Lockwood, J.L. 1970. Effect of pentachloronitrobenzene on colonization of alfalfa residue by fungi and Streptomycetes in soil. *Phytopathology*, 60, 1578.
- Sherf, A.F. and Macnab, A.A. 1986. *Vegetable diseases and their control*. A Wiley Interscience Publication, New York, 711pp.
- Subhash, C. and Vyas, M., 1989. Nontarget effects of agricultural fungicides. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, p:258.
- Toros, S., Maden, S. ve Sözeri, S. 1999. Tarımsal savas yöntem ve ilaçları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1508, Ankara.
- Yıldız, M. 1989. Fungal hastalıklar, "Domateslerde hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar" Bornova: 35-50
- Yıldız, M., Yıldız, F. ve Delen, N., 1991. Türkiye'de sera domateslerinde kök hastalıkları etmenlerinin saptanmasına yönelik çalışmalar. VI Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir.

AZOSPIRILLUM BRASILENSE VE İKİ RHIZOBIUM TÜRÜNÜN BAZI YAYGIN FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) ÇESİTLERİNDE NODULASYONA ETKİSİ

Mehmet ÖGÜT

Mustafa KILIÇ

A.Resit BROHI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, TOKAT

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Azospirillum ve Rhizobium ikili asilamasının fasulyenin nodülasyonundaki sinerjistik etki-sinin fasulye çeşitlerinden bağımsız olup olmadığını test etmektir. İki faktör (Azospirillum brasiliense Sp7 ve Rhizobium yoğunlukları) içeren, genelleştirilmiş tesadüf blokları (fasulye çeşitleri) deneme desenine göre düzenlenmiş 3 tekrarlı bir saksı denemesi kurulmuştur.

Rhizobium (*Rhizobium etli* ve *Rhizobium tropici* karışımı) inokulasyonu, 10^6 kob (koloni oluşturan birim) ml^{-1} seviyesinde, tüm nodülasyon verilerini (kök sisteminin ilk 5 cm'lik kısmında, ilk 5 cm'lik kısmın dışında kalan bölgedeki ve toplam nodül sayısı ve ağırlığı) artırmıştır ($p < 0.05$). Ancak, Rhizobium seviyesinin daha fazla artırılması, kökün ilk 5 cm'lik kısmındaki nodül sayısı hariç nodülasyon verilerinde LSD testine göre fark yaratmamıştır ($p < 0.05$). LSD testlerine göre, nodülasyon açısından en iyi çeşit sekerdir ($p < 0.05$). Azospirillum nodül ağırlığını artırmıştır ($p < 0.05$).

Muhtemelen rizosferdeki inokule edilen bakteri yoğunluğu başlangıç inokulum yoğunluğundan bağımsız olarak zamanla belirli bir dengeye ulaşmaktadır. Bitki destekleyebileceği kadar nodül oluşumuna izin vermektedir. Dolayısıyla, Rhizobium ve Azospirillum içeren inokulumdaki Rhizobium yoğunluğunun belirli bir seviyenin üzerine çıkarılmasının nodülasyon açısından bir anlamı yoktur. Azospirillum'un sadece nodül ağırlığını artırmış olması, bu bakterinin bitki gelişmesini artırarak dolaylı yoldan nodülasyonu etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Rhizobium etli*, *Rhizobium tropici*, *Azospirillum brasiliense* Sp7, *Phaseolus vulgaris* L.

THE EFFECTS OF AZOSPIRILLUM BRASILENSE AND TWO RHIZOBIUM SPECIES ON THE NODULATION OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVARS

ABSTRACT

The objective of this study is to determine whether the synergistic effect of *Azospirillum* and *Rhizobium* double inoculation on nodulation in common bean is additive with respect to bean cultivar. A pot experiment, designed as a generalized randomized block (bean cultivars) with 2 factors (*Azospirillum brasiliense* Sp7 density and *Rhizobium* density) and 3 replications, was conducted.

Rhizobium (a mixture of *Rhizobium etli* and *Rhizobium tropici*) inoculation at 10^6 cfu ml^{-1} increased all nodulation values (nodule number and dry weight in the first 5 cm of root system, the root system excluding the first 5 cm and total root) at 5 % significance level. However, increasing the *Rhizobium* density further did not change the nodulation parameters except for the nodule number in the top 5 cm of root system at the 5 % significance level as per the LSD test. *Azospirillum* increased nodule weights ($p < 0.05$). Based on the LSD tests, the best cultivar in terms of nodulation was seker ($p < 0.05$).

The population of inoculated microbes probably reached an equilibrium level by time regardless of the initial cell density in inoculants. The plants supported only a limited number of nodules. Therefore, increasing the *Rhizobium* cell density in inoculant above certain levels is not suggested in terms of nodulation. The results of this study indicated that *Azospirillum* could provide the nodules with more carbon to function by affecting the plant growth.

Key Words: *Rhizobium etli*, *Rhizobium tropici*, *Azospirillum brasiliense* Sp7, *Phaseolus vulgaris* L.

GİRİŞ

Fasulye zayıf bir azot fikse edicisi olarak değerlendirilmektedir (Graham ve Ranalli, 1997). Bazi genetik ve çevresel faktörler bu duruma katkıda bulunmaktadır. Bu faktörler arasında genomlardaki yenden düzenlemeler (Martinez ve ark., 1988), fasulyenin marjinal koşullarda yetistirilmesi ve ıslah çalışmalarında azot fiksasyonunun dikkate alınmaması (Graham ve Ranalli, 1997) sayılabilir. Yüksek sıcaklık, toprak kuruluğu ve düşük toprak verimliliği nedeniyle bitki iyi gelişemediği için yeter miktarda fotosentez ürünleri nodül gelişimi ve işleyişine ayrılmamaktadır (Graham, 1981). Kısa vejetasyon süresine sahip determinat bodur tip fasulyeler nodül gelişimi ve işleyişini için süre az olduğundan azot fiksasyonundan yeterince yararlanamamaktadır (Isoi

ve Yoshida, 1991; Chaverra ve Graham, 1992; Schroder, 1992).

Hem fasulye (Singh ve ark., 1991) hem de fasulyede nodülasyon yapan rhizobia (Hernandez-Lucas ve ark., 1995; Rodrigues-Navarro ve ark., 2000) genetik açıdan oldukça degiskendir. Bu durumları dikkate alan Chaverra ve Graham (1992) yaygın fasulyede konukxsus etkilesiminin çok muhtemel olduğunu belirtmiştir. Hardarson ve ark. (1993) 37 yaygın fasulye çeşidinde yaptığı çalışmada azot fiksasyonu açısından çok büyük degiskenlik olduğunu görmüştür. Bu araştırmacılar, bazı çeşitlerin yüksek oranda azot fiksasyonunu destekleyebileceklerini, fakat bu çeşitlerin çoğunun istenen tarımsal özelliklere sahip olmadığını belirtmişlerdir. Bu durumun tersine, Buttery ve ark. (1997) genetik ve orijin açılarından oldukça de-

gışken 15 fasulye çeşidi ve *Rhizobium etli*'ye bağlı 4 ve *Rhizobium tropici*'ye bağlı 6 susla yaptıkları çalışmada pek çok nodülasyon ve bitki büyüme parametresinde konuk × sus etkilesiminin olmadığını görmüşlerdir. Benzer şekilde, Pacovsky ve ark. (1984) *Rhizobium phaseoli*'ye bağlı 10 sus ve 3 yaygın fasulye çeşidiyle yaptıkları çalışmada çeşit × sus interaksyonunun olmadığını belirlemiştir. Vasquez-Arroyo ve ark. (1998) 3 fasulye çeşidinde yaptıkları çalışmada azot fiksasyonu açısından önemli bir değişiklik olmadığını gözlemlemiştir.

Azospirillum inokulasyonu fasulye'de nodülasyonu ve azot fiksasyonunu artırmak için değerlendirilebilir. *Azospirillum*'un fasulyedeki etkileri, nodülasyonda (Neyra ve ark., 1995; Burdman ve ark., 1997) ve asetilen redüksiyon aktivitesinde artış (Burdman ve ark., 1997); ve bitki büyümesinde gelişme (Kundu ve ark., 1993; Neyra ve ark., 1995; Burdman ve ark., 1997) şeklinde özetlenebilir. *Azospirillum*'un fasulyedeki muhtemel etkileri arasında bitki gelişmesinin ilk safhalarında nodülasyonu artırmak ve kökü nodülasyona daha duyarlı hale getirmek yer almaktadır.

Azospirillum diğer baklagillerde de benzer etkiler oluşturmaktadır. *Azospirillum*'un üçgülde nodüllerin hemen kenarında kolonize olduğu ve nodülasyon için muhtemel bölge sayısını artırdığı görsel olarak tespit edilmiştir (Tchebotar ve ark., 1998). *Azospirillum-Rhizobium* ikili inokulasyonlarında önemli bir ayrıntı, *Azospirillum* etkisinin, *Rhizobium* ve *Azospirillum* içeren inokulumdaki *Rhizobium* : *Azospirillum* hücre oranına bağlı olduğudur. Bu oran genelde, 1:1000 ile 1:1500 arasında olduğunda nodül oluşumu zayıflamaktadır ve 1:2000 olduğunda nodül oluşumu durmaktadır (Plazinske ve Rolfe, 1985). Benzer şekilde, Burdman ve ark. (1997) *Azospirillum* etkisinin bu orana bağlı olarak değiştiğini gözlemlemiştir.

Azospirillum genelde baklagillerde ve özelde fasulyede, *Rhizobium* ve *Azospirillum* içeren inokulumdaki *Rhizobium* : *Azospirillum* oranına bağlı olarak, nodülasyonu ve bitki büyümesini iyilestirebilmektedir. Fakat bu etkinin, örneğin fasulyede, fasulye çeşitlerinden bağımsız olduğu belirlenmemiştir. Bu çalışmanın amacı su hipotezleri test etmek için yapılmıştır. i.) *R. tropici* ve *R. etli*'nin Türkiye'de yetistiren bazı tescilli fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde nodülasyona etkileri; ii.) Bu fasulye çeşitlerinde, *Azospirillum* ve *Rhizobium* arasındaki etkileşim; iii.) Bu etkileşimin fasulye çeşitleri ile ilişkisi.

MATERYAL VE METOD

Rhizobium etli ve *Rhizobium tropici* kültürleri, A.B.D. Tarım Bakanlığı'nda (USDA/ARS Beltsville *Rhizobium* Germplasm Collection, Beltsville, MD) çalışan Dr. Van Berkum tarafından temin edilmiştir. *A. brasilense* Sp7 ise Almanya'dan (Universität Köln, Gyrhofstr, FRG) Dr. Zimmer tarafından sağlanmıştır.

Rhizobium etli ve *Rhizobium tropici*, teksele olarak yeast mannitol agarda (Weaver ve Graham, 1994) 30 °C'de 48 s boyunca geliştirilmiştir. Her iki kültürün içerisindeki hücreler steril tuz çözeltisinin içine (8.5 g NaCl L⁻¹) alınmıştır. Böylece oluşturulan *Rhizobium etli* ve *Rhizobium tropici* süspansiyonları, hücre sayıları birbirine esit olacak şekilde karıştırılmıştır. Bu karışım, *Rhizobium* inokulumunu temsil etmektedir. *Azospirillum brasilense* Sp7 azot içeren sıvı malat minimal besiyerinde (Okon ve ark., 1977) 30 °C'de 24 s boyunca geliştirilmiştir. Hücreleri içeren sıvı besiyeri 3000 ×g'da 5 dak santrifüj edilerek, steril tuz çözeltisinin içine alınmıştır. *Azospirillum* süspansiyonu için bu işlem iki kez tekrar edilmiştir. Tüm bakteri süspansiyonlarının optik yoğunlukları 630 nm'de okunmuştur. Daha sonra, *Rhizobium* ve *Azospirillum* inokulumları ileride belirtilen bakteri yoğunluklarına seyreltilmiştir.

Deneyde kullanılan saksılar % 10'luk sodyum hipokloritte 24 saat yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Deney için yeterli miktarda kum ve perlit alınarak kum:perlit oranı 3:1 olacak şekilde karıştırılmıştır. Sonrasında, 0.8 m³ kum:perlit karışımı büyükçe bir naylon altında 0.450 L metil bromitle sterilize edilmiştir. Saksılar, mikrobiyal bulasmayı da getirebilecek yağmur ve olumsuz hava koşullarına karşı tabani naylonla kapatılmış bir naylon seraya alınmıştır.

Çimlendirme için kullanılan torf sterilize edilmiştir. Tohum çimlendirme yiyolları yüzey sterilizasyonu yapmak için, % 10'luk sodyum hipoklorit çözeltisinin içerisinde 3 saat tutulmuş ve daha sonra steril suyla iyice durulanmıştır. Sterilize edilmiş torfdan yiyolların içine yeter miktarda aktarılmıştır. Torfun pH'si sterilizasyon sonunda nötre yakındır.

Fasulye tohumları önce % 95'lik etil alkolde 2 dak, sonra da % 1'lük sodyum hipoklorit çözeltisinde 1 dak tutulmak suretiyle yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. Daha sonra tohumlar, 6 kez steril saf sudan geçirilerek herhangi bir kimyasal kalıntısının çimlenme üzerindeki etkileri önlenmeye çalışılmıştır. Tohumlar steril torfun içine ekilerek 4 gün çimlenme için beklenmiş ve bu esnada sulama, sterilize suyla yapılmıştır.

Sonuçta, fasulye fideleri seraya getirilmiş ve her biri torfla birlikte yiyollarından çıkarılarak, her bir saksıya bir bitki olacak şekilde saksılara alınmıştır. *Azospirillum* ve *Rhizobium* süspansiyonlarından birer ml alınarak bitki kök bogazına verilmiştir. Kontrol uygulamalarına 1 ml steril tuz çözeltisi (8.5 g NaCl L⁻¹) ilave edilmiştir.

Fasulye çeşitleri: Seker, ES-1280, Karacasehir, Horoz ve Sahin-90

Azospirillum yoğunluğu: A0, A6, A7 ve A8 (0, 10⁶, 10⁷ ve 10⁸ kob ml⁻¹)

Rhizobium yoğunluğu: R0, R6, R7 ve R8 (0, 10⁶, 10⁷ ve 10⁸ kob ml⁻¹)

Deneme 3 tekerrür içeren genelleştirilmiş tesadüf blokları (fasulye çeşitleri) deneme desenine göre yapılmıştır.

Seyreltik bitki besinleri solüsyonu (Weaver ve Danso, 1994) saksı altlıklarından haftada 4 gün sulama gerektiğiçe verilmiştir. Kalan günlerde ihtiyaç oldukça saf suyla sulama yapılmıştır. Seyreltik bitki besinleri solüsyonu ve saf su her bir saksıya eşit miktarda verilmiştir. Bitki büyümesi ekimden itibaren 49 gün devam etmiştir.

Bitkiler önce kök ve sap olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Daha sonra, kök bogazından kök derinliğine doğru 5 cm ölçülmüş buradan iki kısma ayrılmıştır. Bu parçalarda nodül sayımı ve tartımı yapılmıştır. Veriler varyans analizi ve LSD testine tabii tutulmuştur.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Nodül Sayıları

A0 *Azospirillum* uygulamasında, *Rhizobium* seviyesi arttıkça üst nodül sayısı, kontrolde (R0 seviyesi) ortalama 16,9'dan R8 seviyesinde 48,2'ye çıkmıştır (Sekil 1A). A6 *Azospirillum* uygulamasında, üst nodül sayısı R0 seviyesinde ortalama 16,2'den R8 seviyesinde 59,2'ye çıkmıştır. Varyans analizinde *Rhizobium* faktörü çok önemli fakat *Azospirillum* faktörü önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). LSD testine göre, ortalama en yüksek nodül sayısı R7 seviyesinde çıkmasına rağmen R7 ve R8 seviyeleri arasında fark yoktur (Tablo 2). *Azospirillum* ilave asılanmasının nihai olarak daha fazla üst nodül sayısına neden olduğu ve böylece azot fiksasyonunu sadece *Rhizobium*'lu asılanmalara göre artırdığı varsayımı bu çalışmada geçerli gözükmemektedir.

Rhizobium uygulamaları R7 seviyesine kadar üst nodül sayısını artırmış ve daha sonra üst nodül sayısı *Azospirillum* seviyesine göre değişik bir eğilime girmiştir (Sekil 1B). *Azospirillum* faktörü açısından bakıldığında, çeşitlerde ortak bir trend yoktur (Sekil 1C). *Rhizobium* faktörü açısından bakıldığında, Seker, ES-1280, ve Karacasehir çeşitlerinde R7 seviyesine kadar bir artış gözlenmiş, fakat, R8 seviyesi üst nodül sayısını tekrar geri düşürmüştür (Sekil 1D). *Rhizobium* × Çesit ve *Azospirillum* × *Rhizobium* × Çesit etkileşimleri varyans analizinde önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Denemede R0 (asılanmamış) seviyesinde nodül oluştuğu gözlenmiştir. Bu durum büyüme esnasında oluşabilecek su ve hava yoluyla lokal *Rhizobium* suslarının taşınmasının bir sonucu olabilir. Fakat,

kontrol uygulamalarında nodülasyon minimum seviyededir.

Toplam nodül sayısı R6 seviyesiyle birlikte artmış ve R7 seviyesine kadar artısa devam etmiştir (Sekil 2A). Daha sonrasında (R8 seviyesinde) A0 ve A8 uygulamaları hariç belirgin bir artış ya da azalış yoktur. Varyans analizinde *Rhizobium* faktörü çok önemli bulunurken *Azospirillum* faktörü önemsiz çıkmıştır (Tablo 1). LSD testine göre, *Rhizobium* uygulamaları ve kontrol (R0) arasında önemli bir fark çıkmıştır (Tablo 2). *Rhizobium* uygulamaları, toplam nodül sayısını, A0 seviyesi hariç, R7 uygulamasına kadar artırmıştır (Sekil 2B). R8 seviyesinde, A6 ve A7 seviyelerinde sabit kalmış ve A8 seviyesinde düşmüştür. Genel modelde *Azospirillum* × *Rhizobium* etkileşimi önemsiz bulunmuştur (Tablo 1).

Muhtemelen bakteri yoğunluğu, başlangıç asılama yoğunluğu ne olursa olsun, zamanla bir denge yoğunluğuna ulaşmaktadır. Böylece, yoğunluk belirli bir seviyenin üzerinde nodülasyon açısından önemsiz hale gelmektedir. Bitki destekleyebileceği kadar nodül oluşturmaktadır, dolayısıyla asılanan bakteri yoğunluğu belirli bir seviyeden sonra önemsizdir.

Literatürdeki bazı çalışmalarda (Kapusta ve Rouwenhorst, 1973; Weaver ve Frederick, 1974a, 1974b), asılanan *Rhizobium* bakterilerinin lokal *Rhizobium* susları karşısında rekabet gücünü artırmak için bir alternatif olarak ortaya konulan yüksek asi yoğunluğu kullanımı hedefine bu çalışmada ulaşmamıştır. Yani, asılanan bakteri yoğunluğu belirli bir seviyenin üzerinde ne kadar artırılırsa artırilsin, asılanan bakteriler lokal *Rhizobium*lar karşısında daha fazla nodül oluşturmamaktadır.

LSD testine göre seker, ES-1280 ve sahin-90 çeşitleri arasında herhangi bir fark çıkmamıştır. (Tablo 2). En düşük toplam nodül sayısına sahip çeşit horozdur. *Azospirillum* faktörü açısından bakıldığında, toplam nodül sayısı bazı çeşitlerde belirli bir *Azospirillum* seviyesine kadar artmış sonrasında azalmıştır (Sekil 2C). En yüksek seviyeler, seker ve horoz çeşitlerinde A7; karacasehirde A6'dır. Genel modelde, *Azospirillum* × Çesit etkileşimi önemsiz çıkmıştır (Tablo 1).

Rhizobium faktörü bakımından, toplam nodül sayısı sahin-90 çeşidinin dışında kalan çeşitlerde R7 seviyesine kadar yükselmıştır (Sekil 2D). Sonrasında daha önemsiz artış ya da azalışlar gözlenmiştir. Genel modelde, *Rhizobium* × Çesit etkileşimi çok önemlidir (Tablo 1). Varyans analizinde, *Azospirillum* × *Rhizobium* × Çesit etkileşimi önemli çıkmıştır.

Nodül Ağirliklari

Rhizobium uygulaması (R6) üst nodül ağırlığını önemli seviyede artırmıştır (Sekil 3A). A0, A6, A7, ve A8 uygulamalarının R0 seviyesinde üst nodül ağırlığı, sırasıyla, 0,110; 0,091; 0,053; ve 0,072 g iken bu değerler R6 seviyesinde 0,199; 0,191; 0,191; ve 0,269 g

değerlerine ulaşmıştır. Varyans analizinde, daha önceki verilerde olduğu gibi, *Rhizobium* faktörü çok önemli, *Azospirillum* faktörü önemsiz çıkmıştır (Tablo 1). LSD testine göre, *Rhizobium* uygulamaları ve kontrol uygulaması (R0) arasında önemli bir fark yoktur (Tablo 2). Aynı şekilde, *Rhizobium* uygulamaları arasında

da herhangi bir fark yoktur. *Rhizobium* uygulaması R6 seviyesinde üst nodül ağırlığını tüm *Azospirillum* seviyelerinde artırmıştır (Şekil 3B). Genel modelde *Azospirillum*×*Rhizobium* etkileşimi önemsiz çıkmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Tüm verilere ait ANOVA (varyans analizi) sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Üst Nodül Sayısı	Toplam Nodül Sayısı	Üst Nodül Ağırlığı	Toplam Nodül Ağırlığı
Model	79	2.87**	2.95**	2.03**	2.82**
<i>Azospirillum</i>	3	öd	öd	öd	2.98**
<i>Rhizobium</i>	3	23.78**	26.50**	8.58**	16.01**
Çesit	4	7.70**	6.21**	4.08**	6.63**
<i>Azospirillum</i> x <i>Rhizobium</i>	9	öd	öd	Öd	Öd
<i>Azospirillum</i> x Çesit	12	2.25*	öd	Öd	Öd
<i>Rhizobium</i> x Çesit	12	2.07*	2.65**	3.34**	4.19**
<i>Azospirillum</i> x <i>Rhizobium</i> x Çesit	36	1.64*	1.68*	1.65*	1.49*

*, **, öd: sırasıyla, % 5 ve % 1 düzeyinde önemli, önemli değil

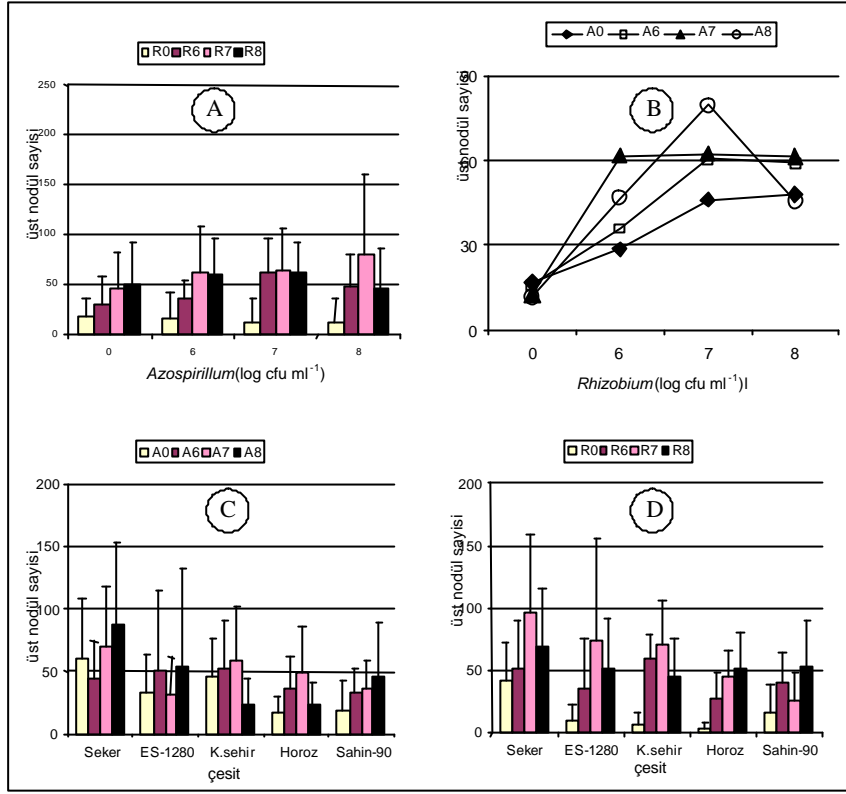
Tablo 2. Tüm verilere ait ortalamalar ve LSD test sonuçları

Üst Nodül Sayısı					
<i>Rhizobium</i>	Ortalama	<i>Azospirillum</i>	Ortalama	Çesit	Ortalama
R0	14.4 ^c	A0	34.9	Seker	64.5 ^a
R6	42.9 ^b	A6	42.8	ES-1280	42.0 ^b
R7	61.9 ^a	A7	49.1	Karacasehir	44.6 ^b
R8	53.5 ^{ab}	A8	46.0	Horoz	31.4 ^b
				Sahin-90	33.3 ^b
Toplam Nodül Sayısı					
<i>Rhizobium</i>	Ortalama	<i>Azospirillum</i>	Ortalama	Çesit	Ortalama
R0	40.6 ^b	A0	91.7	Seker	137.1 ^a
R6	116.3 ^a	A6	121.3	ES-1280	131.6 ^a
R7	142.3 ^a	A7	121.7	Karacasehir	104.8 ^{ab}
R8	145.0 ^a	A8	108.6	Horoz	69.2 ^b
				Sahin-90	111.1 ^a
Üst Nodül Ağırlığı					
<i>Rhizobium</i>	Ortalama	<i>Azospirillum</i>	Ortalama	Çesit	Ortalama
R0	0.082 ^b	A0	0.184	Seker	0.241 ^a
R6	0.212 ^a	A6	0.170	ES-1280	0.197 ^{ab}
R7	0.201 ^a	A7	0.186	Karacasehir	0.198 ^{ab}
R8	0.230 ^a	A8	0.181	Horoz	0.112 ^c
				Sahin-90	0.156 ^{bc}
Toplam Nodül Ağırlığı					
<i>Rhizobium</i>	Ortalama	<i>Azospirillum</i>	Ortalama	Çesit	Ortalama
R0	0.218 ^b	A0	0.411 ^b	Seker	0.614 ^b
R6	0.548 ^a	A6	0.467 ^{ab}	ES-1280	0.597 ^a
R7	0.534 ^a	A7	0.586 ^a	Karacasehir	0.446 ^{ab}
R8	0.631 ^a	A8	0.459 ^{ab}	Horoz	0.290 ^b
				Sahin-90	0.460 ^a

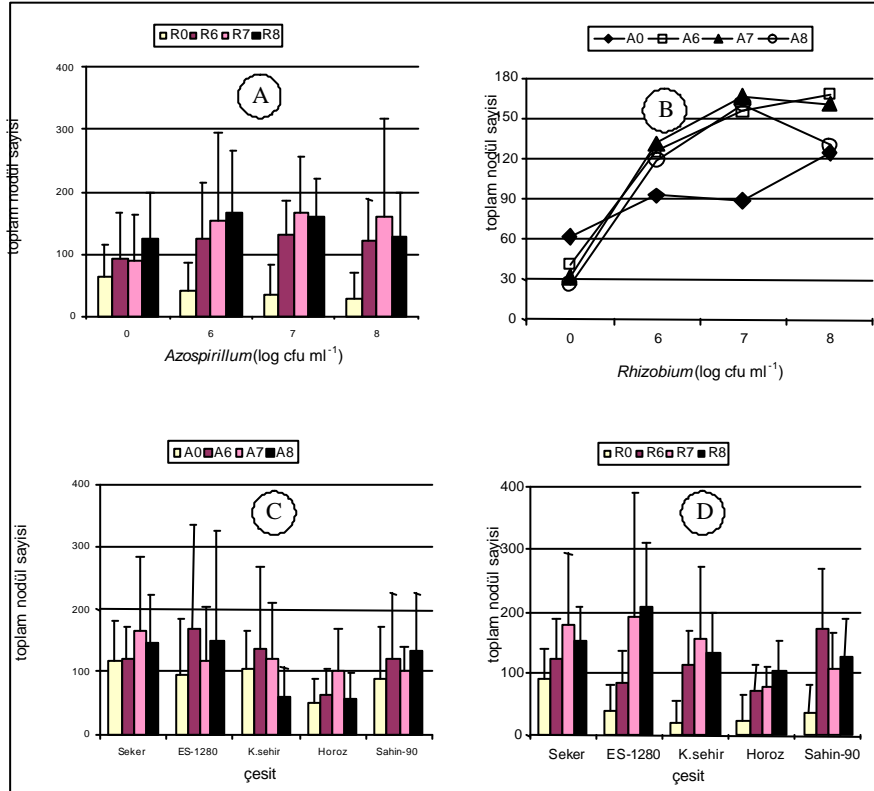
^{abcd} Benzer üst simgelere sahip ortalamalar arasında LSD değerlendirmesine göre % 5 seviyesinde fark yoktur.

Çesit faktörü varyans analizinde çok önemli bulunmuştur (Tablo 1). LSD testine göre en yüksek üst nodül ağırlığı sekerde çıkmasına rağmen, seker, ES-1280, ve karacasehir çeşitleri arasında bir fark bulunmamaktadır (Tablo 2.). *Azospirillum* faktörü açısından bakıldığında çeşitlerde belirgin bir trend gözlenmemiştir (Şekil 3C). Genel modelde *Azospirillum* × Çesit etkileşimi önemsizdir (Tablo 1).

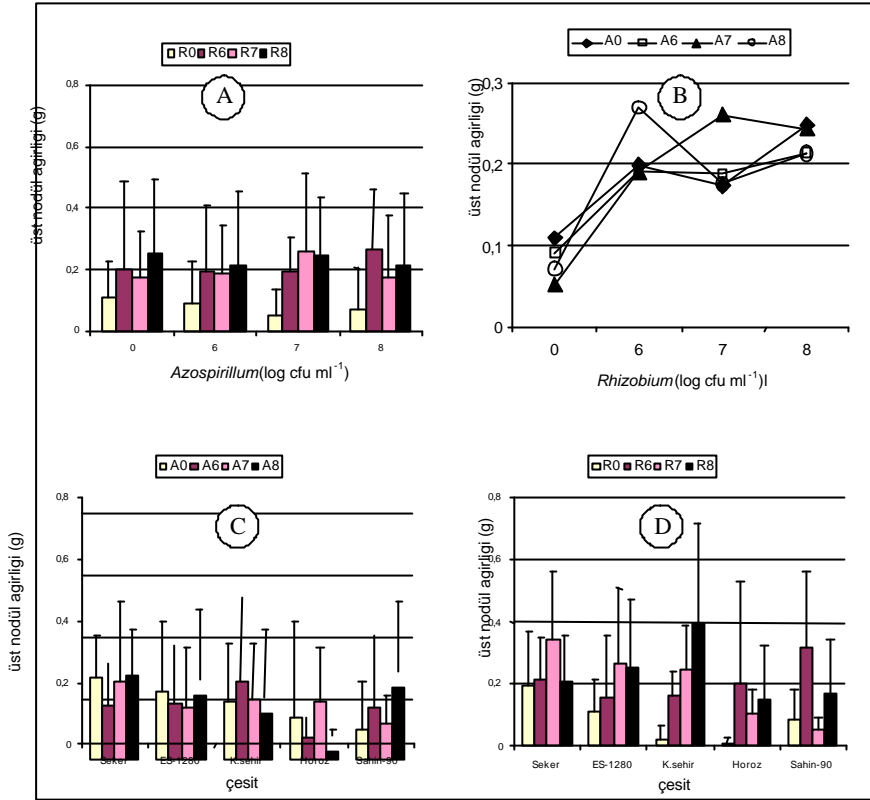
Rhizobium faktörü açısından, seker ve ES-1280'de üst nodül ağırlığı R7 seviyesine kadar artmış sonrasında sekerde düşmüş ve ES-1280'de sabit kalmıştır (Şekil 3D). Varyans analizinde *Rhizobium* × Çesit etkileşimi çok önemli çıkmıştır (Tablo 1). Genel modelde *Azospirillum*×*Rhizobium*×Çesit etkileşimi önemli çıkmıştır (Tablo 1).



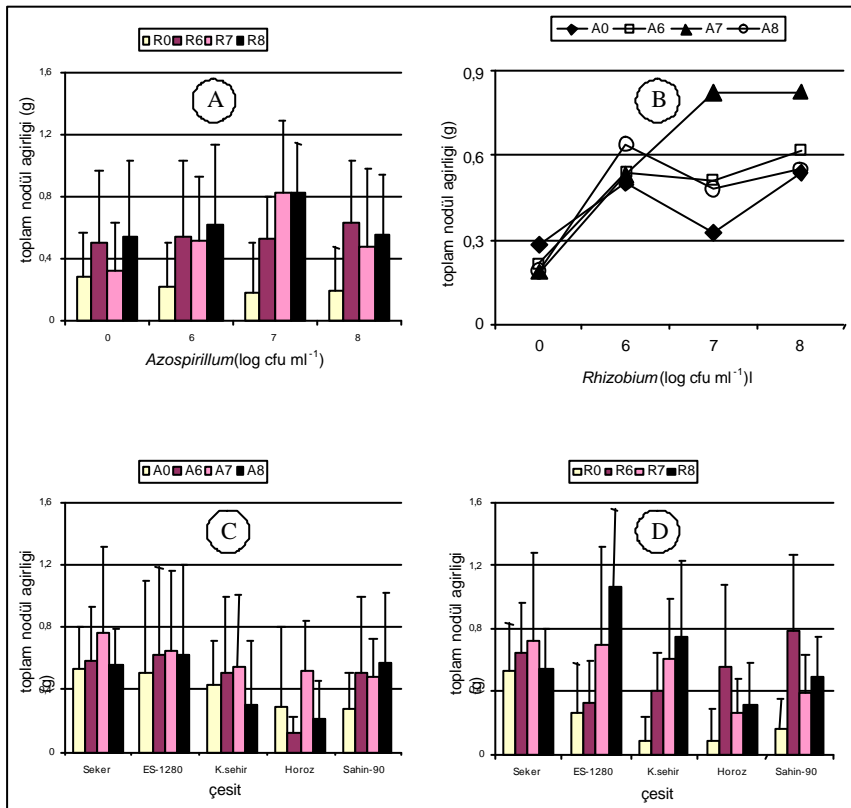
Sekil 1. Üst nodül sayısı ve (A): *Azospirillum* yoğunluğu; (B): *Rhizobium* yoğunluğu; (C): Çesit-*Azospirillum*; (D): Çesit-*Rhizobium* ilişkileri. (Sütunlar ortalamayı ve çubuklar +1 standart sapmayı göstermektedir.)



Sekil 2. Toplam nodül sayısı ve (A): *Azospirillum* yoğunluğu; (B): *Rhizobium* yoğunluğu; (C): Çesit-*Azospirillum*; (D): Çesit-*Rhizobium* ilişkileri. (Sütunlar ortalamayı ve çubuklar +1 standart sapmayı göstermektedir.)



Sekil 3. Üst nodül ağırlığı ve (A): *Azospirillum* yoğunluğu; (B): *Rhizobium* yoğunluğu; (C): Çeşit-*Azospirillum*; (D): Çeşit-*Rhizobium* ilişkileri. (Sütunlar ortalamayı ve çubuklar +1 standart sapmayı göstermektedir.)



Sekil 4. Toplam nodül ağırlığı ve (A): *Azospirillum* yoğunluğu; (B): *Rhizobium* yoğunluğu; (C): Çeşit-*Azospirillum*; (D): Çeşit-*Rhizobium* ilişkileri. (Sütunlar ortalamayı ve çubuklar +1 standart sapmayı göstermektedir.)

R6 uygulaması A0, A6, A7, ve A8 seviyelerinde, kontrolde (R0) sirasıyla 0,281; 0,216; 0,184 ve 0,189 g olan toplam nodül ağırlığını, 0,499; 0,538; 0,527 ve 0,635 g'a çıkarmıştır (Sekil 4A). Toplam nodül ağırlığı *Azospirillum* ve *Rhizobium* faktörlerinin ikisi de çok önemli bulunmuştur (Tablo 1). LSD testine göre ortalama en yüksek toplam nodül ağırlığı A7 seviyesinde çıkmıştır (Tablo 2). LSD testine göre, *Rhizobium* uygulamaları ve kontrol (R0) arasında önemli bir fark yoktur. R6 uygulaması tüm *Azospirillum* seviyelerinde toplam nodül ağırlığını artırmış, sonrasında A7 seviyesinde bir artış, diğer *Azospirillum* seviyelerinde ise bir azalma gözlenmiştir (Sekil 4B.). Genel modele göre, *Azospirillum* × *Rhizobium* etkileşimi söz konusu değildir (Tablo 1).

Azospirillum sadece toplam nodül ağırlığını artırmıştır. Bu çalışma, "Azospirillum, Rhizobium tarafından nodülasyon yapılabilecek toplam bitki kökü bölgelelerinin duyarlılığını artırmaktadır" hipotezine ters düşmektedir. Bunun yerine "Azospirillum bitkinin daha iyi gelişmesini sağlayarak nodüllerin C-metabolizmasını artırmıştır" varsayımı ortaya koyulabilir. Bu varsayım *Rhizobium-Azospirillum* çoklu asilamasında ilk defa bu çalışmada öne sürülmüştür. Bu varsayımı destekleyen en önemli gözlem *Azospirillum* asilamasının sap ağırlığını artırmış olmasıdır (Veriler gösterilmemiştir.).

Çesit faktörü daha önceki tüm verilerde olduğu gibi toplam nodül ağırlığında da, varyans analizinde çok önemli gözükmemektedir (Tablo 1). LSD testine göre en düşük alt nodül ağırlığı horozda olup, diğer çeşitler arasında herhangi bir fark yoktur (Tablo 2). *Azospirillum* faktörüne ilişkin olarak, *Azospirillum* uygulaması ES-1280'de belirgin bir farklılığa neden olmamıştır (Sekil 4C). Seker ve karacasehir çeşitlerinde A7 seviyesine kadar artan sonra azalan bir eğilim vardır. Horoz ve sahin-90'da belirgin bir trend yoktur. Genel model *Azospirillum*×Çesit etkileşimini önemsiz bulmuştur (Tablo 1).

Rhizobium seviyesi arttıkça, seker, karacasehir ve özellikle ES-1280 çeşitlerinde toplam nodül ağırlığı artma eğiliminde olmuştur (Sekil 4D). *Rhizobium* uygulaması (R6), Horoz ve Sahin-90 çeşitlerinde toplam nodül ağırlığını artırmış, fakat, daha yüksek seviyeler bir azalmaya neden olmuştur. Genel modelde, *Rhizobium*×Çesit etkileşimi çok önemlidir (Tablo 1). Varyans analizinde, *Azospirillum* × *Rhizobium* × Çesit etkileşimi önemlidir (Tablo 1).

Azospirillum ilave asisi olsun ya da olmasın, nodülasyona ilişkin en iyi çeşit sekerdir. Seker çeşidi diğer çeşitler arasında en fazla üst nodül oluşturmıştır (Tablo 2) ve diğer nodülasyon verilerinde de, aralarında bazı çeşitlerle istatistiksel fark olmasa da, genelde sayısal olarak en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu durum, muhtemelen sadece denemede kullanılan *Rhizobium* sularıyla ilişkili olmayıp, bu çeşidin ge-

nelde yüksek nodülasyon kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Burdman, S., Kigel, J., Okon, Y., 1997. Effects of *Azospirillum brasilense* on nodulation and growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Soil Biology and Biochemistry 29:923-929.
- Buttery, B.R., Park S.J., Van Berkum, P., 1997. Effects of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar and *Rhizobium* strain on plant growth, seed yield and nitrogen content. Canadian Journal of Plant Science 77: 347-351.
- Chaverra, M.H., Graham, P.H., 1992. Cultivar variation in traits affecting early nodulation of common bean. Crop Science 32: 1432-1436.
- Graham, P.H., 1981. Some problems of nodulation and symbiotic nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris* L. : a review. Field crops research 4: 93-112.
- Graham, P., Ranalli, P., 1997. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Field crop research 53: 131-146.
- Hardarson, G., Bliss, F.A., Cigales-Rivaró, M.R., Henson, R.A., Kipe-Nolt, J.A., Longeri, L., Manrique, A., Pena-Cabrillas, J.J. Pereira, P.A., Sanabria, C.A., Tsai, S.M., 1993. Genotypic variation in biological nitrogen fixation by common bean. Plant and Soil 152: 59-70.
- Hernandez-Lucas, I., Segavia, L., Martínez-Romero, E., Pueppke, S.G., 1995. Phylogenetic relationships and host range of *Rhizobium* spp. that nodulate *Phaseolus vulgaris* L. Applied and Environmental Microbiology 61: 2775-2779.
- Isoi, T., Yoshida, S., 1991. Low nitrogen fixation of common bean (*Phaseolus vulgaris*). Soil Science and Plant Nutrition 37:559-563.
- Kapusta, G., Rouwenhorst, D., 1973. Influence of inoculum size on *Rhizobium japonicum* serogroup distribution frequency in soybean nodules. Agronomy Journal 65:916-919.
- Kundu, B.S., Kuhad, M.S, Nanwal, A.S., 1993. Nodulation, nitrogen fixation and biomass of ajmash (*Phaseolus vulgaris* L.) as influenced by *Azospirillum* and *Rhizobium* inoculants. Environment and Ecology 11: 581-583.
- Martinez, E., Lores, M., Brom, S., Romero, D., Davilla, G., Palacios, R., 1988. *Rhizobium phaseoli*: A molecular genetics view. Plant and Soil 108: 179-184.
- Neyra, C.A., Atkinson, A., Olubayi, O., 1995. Coaggregation of *Azospirillum* with other bacteria: basis for functional diversity. p. 429-439. In I. Fendrick et al. (ed.) *Azospirillum* VI and Related Microor-

- ganisms, Genetics, Physiology and Ecology. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany.
- Okon, Y., Albrecht, S.L., Burris, R.H., 1977. Methods for growing *Spirillum lipoferum* and counting it in pure culture and in associations with plants. Applied and Environmental Microbiology 33:85-88.
- Pacovsky, R.S., Bayne, H.G., Bethanfaly, G.J., 1984. Symbiotic interactions between strains of *Rhizobium phaseoli* and cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. Crop Science 24: 101-105.
- Plazinske, J., Rolfe, B.G., 1985. Influence of *Azospirillum* strains on the nodulation of clovers by *Rhizobium* strains. Applied and Environmental Microbiology 49: 984-989.
- Rodriguez-Navarro, D.N., Buendia, A.M., Camacho, M., Lucas, M.M., Santamaria, C., 2000. Characterization of *Rhizobium* spp. bean isolates from South-West Spain. Soil Biology and Biochemistry 32: 1601-1613.
- Schroder, E.C. 1992. Improvement of phaseolus/*Rhizobium* symbiosis, with particular reference to the Caribbean region. P. 79-95. In K. Mulangoy et al. (ed.) Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture. Wiley and Chichester, London, UK.
- Singh, S.P., Nodari, R., Gepts, P. 1991. Genetic diversity in cultivated common bean: I. Allozymes. Crop Science 31: 19-23.
- Tchebotar, V.K., Kang, U.G., Asis, C.A., Akao, S., 1998. The use of GUS-reporter gene to study the effect of *Azospirillum-Rhizobium* coinoculation on nodulation of white clover. Biology and Fertility of Soils 27: 349-352.
- Vasquez-Arroyo, J., Sessitsch, A., Martinez, E., Pena-Cabriales, J.J., 1998. Nitrogen fixation and nodule occupancy by native strains of *Rhizobium* on different cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plant and Soil 204: 147-154.
- Weaver, R.W., Danso, S.K.A., 1994. Dinitrogen fixation. p. 1019-1043. In Weaver et al. (ed.) Methods of soil analysis: Part 2-Microbiological and biochemical properties. SSSA, Madison, WI.
- Weaver, R.W., Frederick, L.R., 1974a. Effect of inoculum rate competitive nodulation of *Glycine max* L. Merrill. I. Greenhouse studies. Agronomy Journal 66: 229-232.
- Weaver, R.W., Frederick, L.R., 1974b. Effect of inoculum rate on competitive nodulation of *Glycine max* L. Merrill. II. Field studies. Agronomy Journal 66: 233-236.
- Weaver, R.W., Graham, P.H., 1994. Legume nodule symbionts. p. 199-222. In Weaver et al. (ed.) Methods of soil analysis: Part 2-Microbiological and biochemical properties. SSSA, Madison, WI.

ÇUMRA ZIRAAT MESLEK LİSESİNDE (KONYA) YETİSTİRİLEN ESMER İNEKLERİN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİ VE BU ÖZELLİKLERE AIT TEKRARLANMA DERECELERİ

Biol DAG İsmail KESKİN Uğur ZÜLKADIR Saim BOZTEPE

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, KONYA

ÖZET

Bu araştırmada, Çumra Ziraat Meslek Lisesinde yetistirilen Esmer ineklerin süt verim özellikleri bakımından performansları ile bu özelliklere ait tekrarlanma dereceleri belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları Laktasyon Süresi (LS), Laktasyon Süt Verimi (LSV), Günlük Ortalama Süt Verimi (GOSV) ve Günlük Maksimum Süt Verimi (GMSV) için sırasıyla 266.33±4.740 gün, 2578.71±43.230 kg, 9.59±0.469 kg ve 15.19±0.217 kg olarak bulunmuştur. Aynı özelliklere ait tekrarlanma dereceleri ise sırasıyla 0.275±0.0860, 0.255±0.0870, 0.234±0.0870 ve 0.172±0.0880 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada yılın LSV ($p<0.01$), LS, GOSV ve GMSV'ye ($p<0.05$) etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Laktasyon sırasının LS ($p<0.05$), LSV, GOSV ve GMSV'ye ($p<0.01$) etkisi ve buzağılama mevsiminin incelenen özelliklerin tamamı üzerine etkisi ($p<0.01$) istatistik olarak önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Esmer inek, Süt verim özellikleri, Tekrarlanma Derecesi

MILK PRODUCTION TRAITS AND THEIR REPEATABILITIES OF BROWN SWISS COWS RAISED AT ÇUMRA AGRICULTURAL HIGHSCHOOL IN KONYA PROVINCE

ABSTRACT

This study was carried out to determine milk production traits and their repeatabilities of Brown Swiss herd raised at Çumra Agricultural High school in Konya Province. The least squares means of Lactation Period (LP), Lactation Milk Yield (LMY), Average Daily Milk Yield (ADMY) and Maximum Daily Milk Yield (MDMY) were determined as 266.33±4.740 days, 2578.71±43.230 kg, 9.59±0.469 kg and 15.19±0.217 kg respectively. Repeatabilities of LP, LMY, ADMY and MDMY were found as 0.275±0.0860, 0.255±0.0870, 0.234±0.0870 and 0.172±0.0880 respectively. The year had a significant effect on LMY ($p<0.01$), LP, ADMY and MDMY ($p<0.05$). Effect of Lactation Number on LP ($p<0.05$), LMY, ADMY and MDMY ($p<0.01$) and effect of calving season on all traits ($p<0.01$) were found to be statistically significant.

Key Words: Brown Swiss, Dairy traits, Repeatabilities

GİRİŞ

Türkiye sigir varlığı 10.761.000 bas olup, bunun yaklaşık % 60'ini kültür ırkları ve onların melezi oluşturmaktadır (Anonymous 2000). Ülkemiz şartlarında kültür ırkı ineklerin laktasyon süt verim ortalaması 3000 kg dolayında olup, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde ineklerden bir laktasyonda sağlanan süt verimi bunun iki katı kadardır. Bu durumda Türkiye'de kültür ırkı ineklerin genetik potansiyelinin ancak yarısından yararlandığı ve genotipin israf edildiğini söylemek mümkündür. Bu da yetiştiricilerin hayvanların genetik kapasitelerinin tezahürünü sağlayacak uygun çevre şartlarını sağlamamalarından kaynaklanmaktadır. İller hatta ilçeler bazında ekonomik verim seviyeleri belirlenip buna göre bir program belirlenseydi bu israfın önüne geçilebilirdi. Nitekim bir çok yetiştirici saf kültür ırkı yetiştiriciliğinden kültür ırkı melezi yetiştiriciliğine dönmüştür. O halde her sigir için işletmesinin sahip olduğu çevre şartlarına uygun genotipte hayvanlarla çalışması zorunluluğu vardır. Yurt dışından gebe düve ithal etmek yerine, etkinliği daha yüksek olan boga veya sperma ithal etmek ülke süt sigirciliğine daha yararlı olacaktır. Bu arada Türkiye'de kültür ırkı sigirleri saf olarak yetistiren bazı işletmelerin yetistirdikleri hayvanlar diğer birçok yetiştiricinin damızlık ihtiyacını karşılayacak niteliktedir. Damızlık yetiştiriciliğini teşvik açısından bu hayvanların değerlendirilmesinde devlete önemli görevler düşmektedir.

Ülkemizde devlete ait tarım işletmelerinin kuruluş amaçlarından biri işletmenin bulunduğu bölgedeki yetiştiricilere kaliteli damızlık sağlamak ve bu damızlıkların bölgede yayılmasını teşvik etmektir. Bu işletmeler aynı zamanda bölge yetiştiricileri için örnek olmak durumundadır. Fakat zamanla bu işletmeler damızlıkçı işletme olmaktan çıkmış üretim işletmesi haline dönüşmüştür. Bölge halkından damızlık talebi olduğunda işletmeye yaramayan hayvanlar damızlık olarak satılmaktadır.

Bu araştırmada bir devlet kurumu olması yanında ziraat teknisyeni yetistiren bir eğitim kurumu olan Çumra Ziraat Meslek Lisesinde yetiştirilen kültür ırkı Esmer ineklerin süt verim özellikleri ve bunları etkileyen makro çevre faktörlerinin etkileri ile bu özelliklerin tekrarlanma derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın hayvan materyalini Çumra Ziraat Meslek Lisesi'ndeki Esmer sürüsü oluşturmaktadır. Çalışmada 1987-1997 yılları arasında yetiştirilen 123 ineğe ait toplam 335 adet tamamlanmış laktasyon kaydı değerlendirilmiştir, süt verim özellikleri bu kayıtlardan yararlanılarak belirlenmiştir. Laktasyon kayıtlarının yıl, laktasyon sırası ve mevsimlere göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Laktasyonların yıl, laktasyon sirasi ve mevsimlere göre dağılımı

Yıl	N	Laktasyon Sirasi	N	Mevsim	N
1987	35	1	107	Ilkbahar	127
1988	47	2	76	Yaz	58
1989	39	3	49	Sonbahar	37
1990	31	4	38	Kis	113
1991	30	5	22		
1992	31	6	19		
1993	28	7	10		
1994	25	8	5		
1995	20	9	4		
1996	27	10	5		
1997	22				

Laktasyon süresi ve laktasyon süt veriminin hesaplanmasında Akman ve Eliçin'in (1984) ülkemiz için en uygun metod olarak bildirdikleri Hollanda Metodu kullanılmıştır.

İsletmede hayvanlar bağlı duraklı ahırlarda barindirilmakta ve sağım duraklarda sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez makina ile yapılmaktadır. Hayvanlara kaba yem olarak bugday sapı, kuru yonca, sudan otu ve mısır silajı verilmekte, havanın iyi olduğu günlerde hayvanlar meraya da çıkarılmaktadır. Kesif yem olarak çeşitli kuruluşlardan temin edilen % 17 Ham Proteinli süt yemi kullanılmaktadır.

Laktasyon süt verimleri laktasyon sirasına, yıla ve laktasyonun başlama mevsimine göre değişip değişmediğini belirlemek amacıyla sınıflandırılmıştır. Laktasyon sirasi için 1. laktasyondan 10. laktasyona kadar olan tamamlanmış laktasyonlar alınmıştır. Laktasyonun başlangıcı mart, nisan ve mayıs ayları olanlar ilkbahar; haziran, temmuz ve agustos olanlar yaz; eylül, ekim ve kasım olanlar sonbahar; aralık, ocak ve subat ayları olanlar da kis olarak sınıflandırılmıştır.

Veriler yıl, laktasyon sirasi ve laktasyonun başlama mevsimine göre sınıflandırıldıktan sonra laktasyon süresi, laktasyon süt verimi, günlük ortalama süt verimi, günlük maksimum süt verimine ait ortalamalar, incelenen faktörlerin etki miktarları, tekrarlanma dereceleri ve bunların standart hataları hesaplanmıştır. Verilerin analizinde kullanılan istatistik model;

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

seklindedir. Bu modelde Y_{ijkl} : i. yılda, j. mevsimde, k. laktasyon sirasındaki, l. ineginin LS'si (gün), LSV'si (kg), GOSV'si (kg) veya GMSV'sini (kg), μ : Populasyon ortalamasını, a_i : i. yılın etki miktarını, b_j : j. mevsimin etki miktarını, c_k : k. laktasyon sirasının etki miktarını, e_{ijkl} : hatanın etki miktarını temsil etmektedir. LSV için modele g_{ijkl} terimi ilave edilmiştir. Burada g: laktasyon süt veriminin laktasyon süresine kısmi regresyonu, x_{ijkl} : i. yılda, j. mevsimde, k. laktasyon sirasındaki l. ineginin laktasyon süresidir. Hesaplamalarda Harvey'in (1987) geliştirmiş olduğu bilgisayar paket programından yararlanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTISMA

Arastırmada incelenen süt verimi özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO) ve Tekrarlanma dereceleri (TD) ile Standart hataları (SH) Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Esmer sigirilerin süt verimi özelliklerine ait EKKO, TD ve SH'ları

Süt Verim Özellikleri	N	EKKO	SH	TD	SH
Laktasyon Süresi (gün)	335	266.33	4.740	0.275	0.086
Laktasyon Süt Verimi (kg)	335	2578.71	43.230	0.255	0.087
Günlük Ort. Süt Verimi (kg)	335	9.59	0.469	0.234	0.087
Günlük Max. Süt Verimi (kg)	335	15.19	0.217	0.172	0.088

Laktasyon süresi

Çumra Ziraat Meslek Lisesi'nde yetistirilen Esmer ineklere ait 1987-1997 yıllarındaki 335 adet tamamlanmış laktasyon kaydından elde edilen laktasyon süresi ortalaması 266.33 ± 4.740 gün olarak tespit edilmiştir. Bu değer olması gereken 305 günlük standart laktasyon süresinin oldukça altındadır.

Arastırmada elde edilen 266.33 günlük laktasyon süresi ortalaması, Alpan ve ark.'nin (1976), Tümer ve ark. (1985), Ulsan (1988), Sekerden ve Erdem (1994), Vurgan (1994), Hodoglugil (1996), Dogan ve Kaygisiz (1999) ve Zülkadir'in (2001) aynı ırkta bildirdiği laktasyon süresi değerlerinden düşük, Nieuwhof ve ark.'nin (1989) Amerika Birlesik Devletlerinde Brown Swiss sürüleri için bildirdiği değer ile Sekerden ve Aydın'ın (1992) Siyah Alacalar için bildirdiği değerden yüksektir.

Kis aylarında başlayan laktasyonlar 282.11 ± 7.355 gün ile en uzun olurken, bunu 280.142 ± 5.556 gün ile ilkbaharda başlayanlar ve 255.65 ± 7.199 gün ile yazın başlayanlar takip etmiştir. Sonbaharda başlayan laktasyonlar ise 224.85 ± 8.687 gün ile en kısa olmuştur.

Laktasyon süresine yılın ve laktasyon sirasının etkileri ($p < 0.05$) ile buzagilama mevsiminin etkileri ($p < 0.01$) istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ancak laktasyon süresi yaşla birlikte düzensiz bir dağılım göstermiştir.

Bu arastırmada olduğu gibi Reis ve ark. (1986) da laktasyon süresine yılın, laktasyon sirasının ve buzagilama mevsiminin etkisinin istatistik olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ulsan (1988) doğum mevsiminin, Sekerden ve Erdem (1994) ise yasin ve buzagilama mevsiminin laktasyon süresine etkilerinin istatistik olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşılık Vurgan (1994) laktasyon sirasi ve buzagilama mevsiminin; Hodoglugil (1996) yas, yıl ve buzagilama mevsiminin ve Zülkadir (2001) laktasyon sirasının laktasyon süresine etkilerini önemsiz olarak bildirmişlerdir.

Arastırmada laktasyon süresinin tekrarlanma derecesi $0.275 + 0.086$ olarak bulunmuştur. Bu değer Ulsan'ın (1988) Avusturya ve Eskisehir Esmerlerinde,

Vurgan'ın (1994) Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Esmerlerinde ve Zülkadir'in (2001) Konuklar Tarım İşletmesi Esmerlerinde laktasyon süresinin tekrarlanma derecesi için bildirdikleri değerlerden yüksektir.

Laktasyon Süt Verimi

Üzerinde çalışılan sürüde 335 laktasyon kaydında yıl, laktasyon sirasi ve buzağılama mevsimine göre düzeltilmiş ortalama laktasyon süt verimi 2578.71 ± 43.230 kg olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sürüsünün laktasyon süt verimi Alpan ve ark.'nin (1976) Karacabey Harasında yetistirilen Esmer irki sigirlar için bildirdikleri 2589 kg'lık degere oldukça yakındır. Bu deger Sekerden ve Aydın'ın (1992) Amasya'daki entansif bir süt sigiri işletmesinde yetistirilen Siyah-Alacalar için bildirdikleri degerden yüksek iken, Esmer ve Siyah-Alacalar için bildirilen degerlerden düşüktür (Tümer ve ark. 1985, Ulusan 1988, Sekerden ve Erdem 1994, Vurgan 1994, Hodoglugil 1996, Dogan ve Kaygisiz 1999 ve Zülkadir 2001).

Araştırmada yilin laktasyon süt verimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). En düşük süt verimi 2292.61 ± 82.751 kg ile 1987 yılında gerçekleşmiştir. 1987'den 1991 yılına kadar süt verimi dogrusal olarak artmış, 1991 yılında azalmış, takip eden yıllarda düzenli olarak artarak 1995 yılında 2807.93 ± 99.480 kg ile maksimuma ulaşmış ve tekrar düşmüştür. Yıllar itibari ile laktasyon süt verimindeki bu dalgalanmalar zaman içerisinde, işletmede bakım ve besleme koşullarının değişmesine bağlıdır. Bu araştırmada olduğu gibi baska araştırmalarda da yilin laktasyon süt verimine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Reis ve ark. 1986, Sekerden ve Erdem 1994, Vurgan 1994, Hodoglugil 1996 ve Zülkadir 2001).

Buzağılama mevsiminin laktasyon süt verimine etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kisin (aralık, ocak ve subat) buzağılayan hayvanların laktasyon süt verimleri 2725 ± 53.991 kg ile en yüksek olurken, yazın (haziran, temmuz ve agustos) buzağılayan hayvanların laktasyon süt verimleri en düşük (2484 ± 66.010 kg) bulunmuştur. Laktasyon süt verimi bakımından mevsimlerin yüksekten düşüğe dogru sıralanisi kis, sonbahar, ilkbahar ve yaz şeklinde d-mustur. Bu sıralama Hodoglugil'in (1996) bildirdiği sıralama ile aynıdır. Vurgan (1994) ise en yüksek süt veriminin ilkbaharda en düşük süt veriminin de bu araştırmada olduğu gibi yazın elde edildiğini bildirmiştir. Ulusan (1988), Reis ve ark. (1986), Sekerden ve Erdem (1994) de laktasyon süt verimine mevsimin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşılık Zülkadir (2001) ise buzağılama mevsiminin süt verimine etkisini istatistik olarak önemsiz bildirmiştir.

Laktasyon sirasının laktasyon süt verimine etkisi de istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Araştırmada en düşük laktasyon süt verimi

1618.98 ± 44.397 kg ile 1. laktasyondaki hayvanlarda bulunmuştur. Laktasyon süt verimi 5. laktasyona kadar düzenli olarak artmış ve bu laktasyonda 2630.44 kg'a çıkmış, 6. laktasyonda 2569.89 ± 100.450 kg'a düşmüş, 7 ve 8. laktasyonlarda tekrar artmış ve 8. laktasyonda 3393.79 ± 197.439 kg'a ulaşmış, 9 ve 10. laktasyonlarda düşerek 10. laktasyonda 1699.29 ± 194.141 kg'a kadar gerilemiştir. Burada 6. laktasyon ile 5. laktasyon arasındaki fark tesadüften kaynaklanmıştır. Altıncı laktasyondaki bu düşüş dikkate alınmadığında sürüde süt veriminin 7. laktasyonda da artarak 8. laktasyonda pike ulaştığı söylenebilir. Süt veriminin yaşla birlikte artması beklenen bir sonuçtur. Çünkü sigirlarda süt veriminin en yüksek düzeye ulaştığı yaş altı ile dokuzuncu yaşlar arasındadır (Alpan, 1990).

Bu çalışmada olduğu gibi diğeri bazı çalışmalarda da laktasyon sirasının süt verimine etkisinin istatistik olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Reis ve ark. 1986, Sekerden ve Erdem 1994). Buna karşılık Zülkadir (2001) laktasyon sirasının laktasyon süt verimine etkisinin istatistik olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Laktasyon süt veriminin laktasyon süresine göre regresyonu da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Laktasyon süresindeki 1 günlük değişim laktasyon süt veriminde 7.99 kg'lık bir değişmeye karşılık gelmektedir.

Araştırmada laktasyon süt veriminin tekrarlanma derecesi 0.255 ± 0.087 olarak bulunmuştur. Bu deger Zülkadir'in (2001) aynı özellik için bildirdiği 0.188 tekrarlanma derecesi degerinden yüksek olmakla birlikte, Ulusan (1988) ve Vurgan'ın (1994) bildirdiği degerlerin altındadır.

Günlük Ortalama Süt Verimi

Araştırma sürüsünde günlük ortalama süt verimi 9.59 ± 0.469 kg olarak bulunmuştur. Bu deger Tümer ve ark.'nin (1985) Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'ndeki Esmer sigirlarda bildirdiği 10.37 kg deger ile Ulusan'ın (1988) yine Esmer ineklerde bildirdiği 11.87 kg'lık degerlerin altındadır.

Yilin günlük ortalama süt verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük günlük ortalama süt verimi 7.90 ± 0.891 kg ile 1987 yılında bulunurken, en yüksek günlük ortalama süt verimi 11.56 ± 0.953 kg ile 1992 yılında olmuştur. Yıllar itibariyle günlük ortalama süt veriminde dalgalanmalar görülmekle birlikte bunlar arasındaki farklılıkların çoğu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Buzağılama mevsiminin günlük ortalama süt verimine etkisi de istatistiki olarak çok önemli olmuştur ($p<0.01$). En düşük günlük ortalama süt verimi 8.32 ± 0.882 kg ile sonbaharda başlayan laktasyonlarda bulunurken, en yüksek günlük ortalama süt verimi 11.42 ± 0.582 kg ile kisin başlayan laktasyonlarda bulunmuştur. Ilkbahar ve yazın başlayan laktasyonlarda

günlük ortalama süt verimleri sırasıyla 9.20 ± 0.559 ve 9.44 ± 0.715 kg olup birbirine yakın değerlerdir ve aralarındaki fark istatistik olarak önemsizdir.

Laktasyon sırasının günlük ortalama süt verimine etkisi de istatistiki olarak çok önemli olmuştur ($p < 0.01$). Günlük ortalama süt verimi beklendiği gibi 6.67 ± 0.481 kg ile 1. laktasyondaki hayvanlarda en düşük bulunmuştur. En yüksek günlük ortalama süt verimi 11.86 ± 2.380 kg ile 9. laktasyondaki hayvanlarda bulunmakla birlikte bu laktasyon sırasının 1., 2., 3. ve 5. laktasyon sıralarından olan üstünlüğü istatistik olarak önemli değildir. Bu çalışmada laktasyon sırası ile günlük ortalama süt verimi arasında düzenli bir ilişkinin olduğunu söylemek mümkün değildir.

Günlük ortalama süt veriminin tekrarlanma derecesi ise 0.234 ± 0.0870 olarak bulunmuştur. Bu değer sürüde laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi için hesaplanan tekrarlanma derecelerinden düşüktür. Literatürde günlük ortalama süt veriminin tekrarlanma derecesine ilişkin bir bilgiye rastlanamadığından çalışmada bulunan değer karşılaştırılması yapılamamıştır.

Günlük Maksimum Süt Verimi

Arastirmaya konu olan sürüde günlük maksimum süt verimi ortalaması 15.19 ± 0.217 kg olarak bulunmuştur. Literatürde günlük maksimum süt verimine ilişkin bildirislere rastlanamadığından bu değer karşılaştırılması yapılamamıştır.

Yilin günlük maksimum süt verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). En düşük günlük maksimum süt verimi 14.51 ± 0.451 kg ile 1991 yılında bulunmuş olmakla birlikte bu değer yalnızca en yüksek günlük maksimum süt verimi değeri olan 1989 yılındaki 16.15 ± 0.398 kg'lık değerden farkı istatistiki olarak önemlidir ($p < 0.05$). 1989 yılı ile 1987, 1992 ve 1994 yılları arasındaki farklar da istatistik olarak önemli olmuştur ($p < 0.05$). Yıllar arasında gözlenen diğer farklılıklar istatistiki olarak önemsizdir.

Buzagılama mevsiminin günlük maksimum süt verimine etkisi istatistiki olarak çok önemli olmuştur ($p < 0.01$). En düşük günlük maksimum süt verimi 14.20 ± 0.408 kg ile sonbaharda başlayan laktasyonlarda bulunurken bunu 14.91 ± 0.330 kg ile yazın başlayan laktasyonlar takip etmiştir. İlkbahar ve kışın başlayan laktasyonlarda ise günlük maksimum süt verimi değerleri sırasıyla 15.66 ± 0.258 ve 15.99 ± 0.269 kg olmuştur. Günlük maksimum süt verimi bakımından ilkbahar ve kışın başlayan laktasyonlar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz iken mevsimler arasındaki diğer farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Laktasyon sırasının günlük maksimum süt verimine etkisi istatistiki olarak oldukça önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Günlük maksimum süt verimi bakımından

en düşük değer 9.38 ± 0.222 kg ile 1. laktasyondaki hayvanlarda bulunurken en yüksek değer 18.90 ± 0.991 kg ile 8. laktasyondaki hayvanlarda bulunmuştur. Günlük maksimum süt verimi 5. laktasyona kadar düzenli olarak artmış ve bu laktasyonda 16.43 ± 0.466 kg'a kadar çıkmıştır. Altıncı laktasyonda laktasyon süt veriminde olduğu gibi bir düşüş olmuş ve günlük maksimum süt verimi bu laktasyonda 15.98 ± 0.504 kg'a gerilemiştir. Bu düşüş dikkate alınmadığında günlük maksimum süt veriminin 8. laktasyona kadar artarak bu yasta pike ulaştığı söylenebilir. Günlük maksimum süt verimi 9 ve 10. laktasyonlarda gerileyerek sırasıyla 17.52 ± 1.100 ve 16.20 ± 0.974 kg olmuştur.

Günlük maksimum süt veriminin tekrarlanma derecesi ise 0.172 ± 0.0880 olarak bulunmuştur. Bu değer incelenen özelliklere ait diğer tekrarlanma derecelerinden oldukça düşüktür. Literatürde günlük maksimum süt veriminin tekrarlanma derecesine ilişkin bir değere rastlanamadığından bu değer karşılaştırılması yapılamamıştır.

Sonuç olarak; Çumra Ziraat Meslek Lisesi'nde yetiştirilen Esmer inek sürüsünün süt verim ortalaması literatürde belirtilen diğer ortalamalardan genellikle düşük bulunmuştur. Bu düşüklik sürünün genetik yapısından kaynaklanabileceği gibi çevre faktörlerinin de bunda büyük payı olduğu söylenebilir. Nitekim yılın süt verimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bunun en önemli sebepleri arasında yıllar itibarıyla işletmede bakım besleme şartlarındaki ve özellikle idari kadrodaki değişiklikleri saymak mümkündür. Öyle ki, birbirini izleyen bazı yıllarda bile süt veriminde % 12 civarında bir azalma görülmüştür. Sürünün genetik kompozisyonunun bu kadar kısa sürede değişemeyeceği düşünüldüğünde bu durumun bakım beslemeden kaynaklandığı açıktır. Mevsimin süt verimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Özellikle buzağılama mevsimi yaz olan hayvanlarda laktasyon süt verimi önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebi, laktasyonun başlangıcının en sıcak günlere, laktasyonun sonlarının ise en soğuk ve işletmede kaliteli kaba yem sıkıntısının olduğu döneme rastlamasıdır. Arastırma sürüsünde 266.33 gün olarak hesaplanan ortalama laktasyon süresi olması beklenen süreden (305 gün) yaklaşık 40 gün daha kısadır. Arastırmada laktasyon süt veriminin laktasyon süresine göre regresyonu istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. Laktasyon süresindeki 1 günlük artış süt veriminde yaklaşık 8 kg'lık bir artışa sebep olmaktadır. O halde düzenli bakım besleme ile hayvanları daha geç kuruya çıkarıp süt veriminde % 10 civarında bir artış sağlamak mümkün olabilir.

İncelenen özelliklerin tekrarlanma derecelerinin en düşüğü 0.172 ile GMSV'ye, en yükseği ise 0.275 ile LS'ye aittir. Diğer özelliklere ait tekrarlanma dereceleri bu iki değer arasında yer almaktadır. Tekrarlanma derecesi bakımından bu çalışmada elde edilen en yüksek değer

bile hayvan islahi ile ilgili kaynaklarda düşük tekrarlanma derecesi grubuna girdiğinden damızlık seçiminde bu değerlerden yararlanmakla fazla bir başarı elde edilemeyeceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akman, N., Eliçin, A. 1984. Süt Sigirlerinde Kayıt Tutma ve Değerlendirme, Hayvancılıkta İleri Teknikler Seminer Tebliği, Tahirova-Gönen. Ankara Üniv. Zir. Fak. Ofset Ünitesi, Ankara.
- Alpan, O., Yosunkaya, H., Aliç, K. 1976. Türkiye'ye İthal Edilen Esmer, Holstein ve Simmental Sigirler Üzerinde Karsilastırmalı Bir Adaptasyon Çalışması. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16 (1-2) 1-18.
- Alpan, O. 1990. Sigir Yetistiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No:3, Ankara.
- Anonymous, 2000. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarımsal Ürünler Yayını (Miktar, Fiyat, Değer), Ankara.
- Dogan, M., Kaygisiz, A. 1999. Türkiye'deki İsviçre Esmeri Sigirlerde Süt Protein Polimorfizmi ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tr.J.Vet.Anim. Sci., 23(1):47-49.
- Harvey, W. R 1987. Users Guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Uni. Columbus, Mimeo.
- Hodoglugil, S. 1996. Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonunda Yetistirilen Siyah-Alaca ve Esmer İsviçre Sürülerinin Döl ve Süt Verimi Özellikleri. Selçuk Üniv. Fen Bilim. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Nieuwhof, G. J., Norman, H. D and Dickinson, F. N. 1989. Phenotypic Trends in Herdlife of Dairy Cows in the United States. J. Dairy Sci., 72 (3): 726-736.
- Reis, S. R., Carneiro, C. G., Torres, J. R., Sampaio, I. B. M., Huertas, A. G. 1986. Some Environmental Factors Affecting Lactation Length in a Crossbred, Herd Anim. Breed. Abstr., 54 (19) 78.
- Sekerden, Ö., Aydın, N. 1992. Amasyada'ki Bir Entansif Süt Sigiri İletmesinde Friesian Sigirlerin Verim ve Büyüme Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Derg., 7 (1) 29-40.
- Sekerden, Ö., Erdem, H. 1994. Kazova Tarım İletmesinde Yetistirilen Esmer Sigirlerde Süt ve Döl Verim Özellikleri ile Bazı Parametrelerinin Tahmini Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Der., 9 (2) 53-60.
- Tümer, S., Kircalioglu, A., Nalbant, M. 1985. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünde Yetistirilen Siyah-Alaca, Esmer ve Simmental Sigirlerin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Zirai Aras. Enst., Yay. No: 53, Menemen, İzmir.
- Uluslan, H. O. K. 1988. Esmer Sigirlerde Süt Verimi, Laktasyon Süresi ve Kuruda Kalma Sürelerinin Tekrarlanma Dereceleri. Vet. Fak. Derg., 35 (2-3):253-259. Fırat Üniv. Vet. Fak., Elazığ.
- Vurgan, H. 1994. Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde Yetistirilen Esmer Sigir Sürüsünün Döl ve Süt Verimi Özelliklerinin Parametre Tahminleri. Selçuk Üniv. Fen Bilim. Enst., Doktora Tezi, Konya.
- Zülkadir, U. 2001. Konuklar (Konya) Tarım İletmesinde Yetistirilen Esmer Sigirlerin Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri, Selçuk Üniv. Fen Bilim. Enst., Doktora Tezi, Konya.

ÇANAKKALE İLİNİN TURİZM POTANSİYELİ VE ÇESITLENDİRİLMESİ

Abdullah KELKIT

ÇOMU Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü – 17020 Çanakkale

ÖZET

Çanakkale ili, iki kitada yer alan jeopolitik konumuyla, tarihte Homeros'un "İliada ve Odysseus" destanlarına ve sayısız mitolojik efsanelere konu teskil eden, geçmişi M.Ö. 3000 yılına dayanan Troia, yakın geçmişte dış güçlere karşı kahramanca direnise sahne olması, bunun getirdiği zengin tarih ve kültür birikiminin yanı sıra ekolojik, biyolojik ve doğal değerler açısından da büyük çekicilik göstermesi ile turizm açısından önemli bir potansiyele sahiptir.

Bu araştırma ile; Çanakkale ilinde turizm potansiyeline sahip doğal, tarihi ve kültürel kaynakların envanteri çıkarılmış, turizm aktivitelerinde çeşitlendirilme amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, geleneksel turizm türlerinin yanı sıra; kültür turizmi, inanç turizmi, termal turizm, eko turizm, gençlik turizmi ve sportif turizm Çanakkale ili turizmde çeşitlilik sağlayan turizm türleri olarak saptanmıştır ve çeşitli öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Çekicilik, Çesitlendirme, Rekreasyon, Turizm

TOURISM POTENTIAL OF ÇANAKKALE PROVINCE AND DIVERSIFICATION

ABSTRACT

Çanakkale is located on two continents-implying a geo-political importance-furnishing various mythological legends and epics of Odysseus and Iliada of Homeros with topics; and also with it Troia based on 3000 BC. The city resisted heroically to attacks by external forces in the near past and that makes it even more significant in means of history and cultural aspects of the city, it exhibits a great diversity of ecologic, biologic and natural value, therefore, the potential in tourism also become important.

With this research, an inventory has been made about natural, historical and cultural resources that have potential of tourism and, diversification was aimed in tourism activities in Çanakkale Province. At the end of the research, next to the traditional tourism types; cultural tourism, religious tourism, thermal tourism, eco tourism, youth tourism and sport tourism were determined as tourism types which brought diversification in tourism of Çanakkale Province and various proposals were suggested.

Key words: Çanakkale, Attractive, Diversification, Recreation, Tourism

GİRİS

Gelismis ve gelişmekte olan ülkelerde, ilerleyen teknoloji ve otomasyon içerisinde makineleşme, sanayileşme ve kentleşmenin sonucu olan çevre ve hava kirliliğinin insan sağlığını bozması, işgücü verimini azaltan bir ortam yaratmıştır (Kahraman 1991).

Sanayileşme, makineleşme ve ekonomik gelişmeyle birlikte boş zamanlar da hızla artmaktadır. Günlük çalışma saatleri kısalmakta, haftalık çalışma saatleri azalmakta, yıllık tatillerin süreleri uzamaktadır (Özgüç 1994).

Günümüzde idrak edilen modern yaşam, yeni gereksinimleri, değişimleri ve olanakları da beraberinde getirmektedir. Sanayi merkezlerinde, kentlerde büyük insan kalabalıklaşmasıyla kendini gösteren kentleşme, insanları gerek bedensel gerekse ruhsal açıdan bunalmalara itmiştir. Bu olay ruhen rahatlama ve bedenen yeniden güç kazanma zorunluluğunu doğurmuş ve giderek insanların temel gereksinimleri arasına girmiştir (Çubuk 1984).

Toplumdaki hızlı değişim, yaşam biçimini de etkileyerek yeni bir takım gereksinimlerin daha etkin biçimde hissedilmesine neden olmuştur. Bunlardan bir tanesi de turizm ve rekreasyon olgusudur. Turizm ve rekreasyon, kaynakta birleşen, amaçta farklılık gösteren iki değişik hareket biçimidir. İkisi de insanların boş zamanlarında yapılan hareketlerdir. Turizm, rekreasyon olgusuna ekonomik faktörler ile yaklaşım biçimidir.

Turizm, döviz kazandırıcı ve istihdam yaratıcı özelliği ile ekonomik, insanların dinlenme ihtiyacını

karsılayan ve farklı kültürleri bir araya getiren yönleriyle sosyo-kültürel, yarattığı kaynak kullanımı talepleri ile çevreyi önemli boyutta etkileyen bir sektördür. Anonim (2002)'e göre, turizm ve rekreasyon aktiviteleri bölgesel ekonomilerde önemli etkilere sahiptir. Yine Gossling (2002), gelişen ülkelerin çoğunun ekonomilerinde çeşitlilik ve ek gelir kaynakları yaratma konusunda turizme odaklanmış olduğunu belirtmektedir.

Turizm; dinlenme-eglenme ve boş zamanları değerlendirme gereksiniminden kaynaklanan, toplumun psikolojik dengesini sağlamada bir hedef olan, topluma açık olma niteliğiyle devletin karışmasını zorunlu kılan ve geçici yer değiştirilmeye bağlı olarak insanların karşılıklarını özendirici, yenileyici, ilişkileri geliştirici ve koruyucu yönü bulunan, ekonomik ve toplumsal-manevi ilişkiler, olaylar ve hareketlerin bütünüdür (Çubuk 1984).

Grazia (1962) rekreasyonu, insanların istenilen artı kalan, çoğu kez onlara bir değişiklik (dinlenme-eglenme) sağlayan ve onları işleri için tazeleyen bir faaliyet olarak; Gottman (1976), en geniş anlamıyla insanın beden ve zihnini dinlendirmek, tazelemek ihtiyacı şeklinde tanımlamakta; Smith (1983), rekreasyonun belirli bir dizi arazi kullanış şekli ya da sınıflandırılmış bir faaliyetler listesi olduğunu ve hiçbir zaman dar anlamda yorumlanamayacağını vurgulamakta ve rekreasyonun "boş zaman", "spor", "oyun" ve bir dereceye kadar da "kültür" gibi olayları da içine aldığını belirtmektedir (Özgüç 1994).

Kıyıların, turizm ve rekreasyonel aktivitelerle çok yoğun ilişkisi olduğu bilinmektedir. Ülkemiz ve dün-

yada tüm turizm olayları genellikle yazın ve özellikle de kıyı kesiminde gözlenmektedir (Altan 1987). Ancak, özellikle deniz turizmine olan talep artışı, kıyıların yoğun bir biçimde ve kontrolsüz kullanımı ile değişime ve bozulmaya uğrayarak özelliklerini gittikçe yitirmesine neden olmaktadır.

Ülkemiz doğal özellikleri bakımından turizmde gelişmiş ya da gelişmekte olan birçok ülkeden daha iyi durumdadır. Halen ülkemizde turizm faaliyetlerinin en çok yoğunlaştığı alan olan deniz kıyıları, coğrafi yapısı ve iklim koşulları bakımından son derece çeşitlilik göstererek değişik zevklere hitap edebilmektedir. 8.000 km den uzun zengin kıyı dokusu, iç ve dış turizm için kullanılan ve potansiyel önemi olan alanlara sahiptir.

Çanakkale ili, yat ve kıyı turizminin hakim olduğu deniz turizmi, su altı dalışı, rüzgar sörfü, olta balıkçılığı, yüzme gibi sportif aktiviteleriyle suya bağlı rekreasyon alanları, antik kentleri ve ipek yoluyla kültür turizmi, içme, ilica ve kaplıcalarıyla termal turizm, foto safari ve kamp - karavan olanaklarıyla ekoturizm, dağ ve doğa yürüyüşleri ve izcilik faaliyetiyle gençlik turizmi açısından önemli bir turizm ve rekreasyon merkezi olmaya adaydır.

Bu araştırma ile, bulunduğu jeopolitik konumu, geçmişte değişik uygarlıklara ve kültürlere sahne olmuş toprakları, zengin kıyı dokusu ve adeta doğal müze niteliğindeki tarihsel doku içinde yer alan önemli doğal ve kültürel kaynaklarıyla Çanakkale ilinin turizm potansiyelinin belirlenmesi ve çeşitlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırma, turizm açısından önemli potansiyele sahip olan Çanakkale ilinde gerçekleştirilmiştir. Çanakkale ili, ülke nüfusunun yaklaşık % 25'ini ve sanayiinin % 60'ini barındıran, ülke yüzölçümünün ise sadece % 9'luk bir bölümünü kaplayan Marmara Bölgesi'nde bulunmaktadır. 25° 35' ve 27° 45' Doğu Boylamları ile 39° 30' ve 40° 45' Kuzey Enlemleri arasında yer alan ilin yüzölçümü 9.737 km²'dir (Anonymous 1998).

Çanakkale, Ege Denizi ile Marmara Denizi'ni birleştiren (su yolu olan) Çanakkale Boğazi'nin iki yakasında hem Avrupa hem de Asya'da toprakları bulunan bir ildir. Bu topraklar Trakya'da Edirne ve Tekirdağ, Anadolu'da da Balıkesir il sınırları ile çevrilidir. İlin Merkez İlçe dahil 12 ilçesi olup bunlar; Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Çan, Eceabat, Ezine, Gelibolu, Gökçeada, Lapseki ve Yenice'dir. Çanakkale'ye ulaşım kara, deniz ve hava yoluyla sağlanmaktadır.

Araştırmada, konu ile ilgili harita, proje, yerli ve yabancı kaynaklar, araştırma alanında yerinde yapılan etüt ve gözlemlerde alınan notlar, çekilen fotoğraflar da materyal olarak kullanılmıştır.

Metod

Bu araştırma ile; turizm açısından potansiyel teskil eden doğal, tarihi ve kültürel kaynakların envanteri çıkarılmış, turizm aktivitelerinde çeşitlendirmeye gidilmiştir. Araştırma; veri toplama, analiz ve sentez aşamalarından oluşmaktadır.

Veri Toplama;

- Konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynakların ve çalışmaların incelenmesi

- Turizm açısından potansiyel oluşturan doğal, tarihi ve kültürel kaynakların envanterinin çıkarılması

Analiz;

- Turizm potansiyeli oluşturan kaynakların doğal ve kültürel peyzaj karakteristikleri, kaynaklara ulaşım, konaklama, taşıma kapasiteleri gibi değişik işlevlerin belirlenmesi

- Koruma-kullanma dengesi içinde optimum kullanımın sağlanmasına yönelik düşüncelerin ortaya konması

Sentez;

- Ortaya konan konuların birbirleriyle olan ilişkilerini daha somuta indirmek ve burada bir takım çözümler üretmek

- Bu örtüşmeyi takiben mevcut ve potansiyel turizm kaynaklarının gerek tek başlarına gerekse bir bütün halinde getirecekleri ya da sağlayacakları hizmetlere bağlı olarak Çanakkale, hatta daha geniş olarak ülke turizmindeki rollerinin gerçekleşmesi kapsamında temel hedef ve amaçlarının ortaya konulması

- Bu amaç ve hedeflere bağlı olarak turizm ve rekreasyon kaynaklarının kullanımındaki mevcut durumlarını geliştirmeye yönelik stratejilerin belirlenmesi

- Her bir kaynağa yönelik üretilen strateji dizininin hareketle turizm kaynaklarının bütününe yönelik stratejiler oluşturmak, turizm aktivitelerinde çeşitlendirmeye gitmek.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Doğal Yapı

Çanakkale'de Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin geçiş tipi hüküm sürmektedir. Kıyılarda Akdeniz iklimi sürerse de yaz sezonunda en yüksek sıcaklık 38°C ve en düşük sıcaklık 20°C olmaktadır. Kış aylarında ise Balkan Yarımadası üzerinden gelen soğuk hava bu kıyıları etkiler ve sıcaklık sıfırın altına daha sık düşmektedir. İç kısımlardaki yüksek alanlarda yazlar daha serin, kışlar daha soğuk geçmektedir. Yağışlar genellikle bahar ve kış aylarında olmaktadır. Yağışlar Kaz Dagi'nin yüksek kesimlerde yılda 1000 mm.yi geçerse de kıyılarda 600-800 mm. arasındadır. Kar yağışlı günlerin yıllık ortalaması 3.4'tür. Ortalama nispi nem oranı % 73'dür. Yıl boyunca Çanakkale ilinde hakim rüzgar güney-bati olup, ortalama yıllık rüzgar hızı 4.4 m/sn'dir (Anonymous 1999).

Çanakkale ilinde orman arazisi il yüzölçümünün %50'ni bulmaktadır. Ancak yıllar boyunca yapılan

baltalama ve yakmalar yüzünden eski ormanların büyük bir kısmı ortadan kalkmıştır. 485.000 ha'lık ormandan 181.000 ha normal kuru, 31.000 ha normal baltalık ve geri kalanı bozuk orman durumundadır. Alçak kesimlerde Akdeniz iklimine has kısıp yaprağını dökmeyen çalılar ve bodur ağaçlar, orta yüksekliklerde yayvan yapraklı ve karmaşık ormanlar, daha yükseklerde ise iğne yapraklılar yaygındır. Ova zeminleri step özelliği göstermektedir (Ayaslıgil 1997).

Çanakkale, su kaynakları (deniz, göl ve akarsu) açısından avantajlı bir konuma sahiptir. Basta Çanakkale Bogazi olmak üzere Atikhisar Barajı, Gökçeada Barajı, Bayramiç Barajı, Tayfur Barajı, Tuz Gölü, Acı Ece Gölü, Eski Menderes Irmagı, Tuzla Çayı, Sarıçay, Kocabas Çayı, Mihli Çayı ve Kavak Çayı en önemli su kaynaklarıdır.

Sosyo - Kültürel ve Ekonomik Yapı

Çanakkale ili, sosyal yapısı bakımından statik olarak kabul edilebilecek bir nüfusa sahiptir. 1997 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre, Çanakkale ili nüfusu 440.373'tür. Merkez İlçe nüfusu ise, 69.373'tür (Anonymous 1997). 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı Sonuçlarına göre, Çanakkale ili nüfusu 464.975, Merkez İlçe nüfusu ise 75.810'dur. Nüfus itibarıyla en kalabalık ilçe (Merkez İlçe hariç) köyler dahil 77.169 kişi ile Biga ilçesi, en az nüfusa sahip ilçe ise 2.427 kişi ile Bozcaada'dır. İl nüfusunun %53.64'lük kısmı köylerde yaşamaktadır (Anonymous 2000).

İki kitada yer alan jeopolitik konumuyla Çanakkale, Homeros'un "İliada" ve "Odysseus" destanlarına ve sayısız mitolojik efsaneye konu teskil eden, geçmişi M.Ö. 3000 yılına dayanan Troia, antik Assos, Alexandria - Troas ve Neandria kentleri ile dünyanın en seçkin bir tarih ve kültür hazinesine sahip bulunmaktadır (Gürdal 1997).

Çanakkale'de temel ekonomik etkinlik tarımdır. Bu nedenle, ilin sanayi yapısı da büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Tarla tarımı, sebzeçilik, meyvecilik, bağcılık ve zeytincilik baslıca tarımsal faaliyetlerdir. Hayvancılık, halkın önemli geçim kaynaklarından biridir ve tarım sektöründe ikincil bir yere sahiptir. Hayvancılık, bitkisel üretime elverişli olmayan alanlarda temel geçim kaynağıdır. Sigir, koyun, keçi ve tavuk ilde yetistiren baslıca hayvanlardır.

Çanakkale, Marmara Bölgesi'nde İstanbul'dan sonra ikinci büyük balıkçılık merkezidir. Kara ve deniz sahaları olarak su ürünleri yönünden çok zengin bir potansiyele sahiptir (Anonymous 1998). Alabalık, hamsi, kefal, levrek, lüfer, kiliç, kolyos, palamut, sardalya baslıca balık türleridir.

Çanakkale'nin dogal, tarihi, turistik ve kültürel zenginlikleri, yöre ekonomisi açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. İç ve dış turizme yönelik turizm faaliyetleri de ilin önemli gelir kaynaklarındandır.

Turizm Potansiyeli

Dogal, tarihi ve kültürel kaynaklar açısından son derece zengin bir potansiyele sahip bulunan ve geçiminde birçok uluslara ve kavimlere yerleşim yeri olan Çanakkale ili, bölge, ülke ve hatta dünya turizmi açısından oldukça elverişli ve şanslı bir coğrafyada bulunmaktadır (Sekil 1). Asagıda, ilin turizm potansiyelini oluşturan ve aynı zamanda turizmin çeşitlendirilmesine de kaynak olabilecek dogal, tarihi ve kültürel kaynaklar verilmiştir.

Kazdagi Milli Parkı:

Kazdagi, Çanakkale ili Bayramiç ilçesi Evciler Köyü'ne yaklaşık 5 km uzaklıkta bulunan, efsanelere konu teskil etmiş tarihsel geçmişi, kendine özgü florası-faunası, dünyada Alp'lerden sonra en yüksek oksijen oranına sahip olan, soğuk suları, rekreasyon alanları ve temiz havasıyla önemli bir turizm ve rekreasyon merkezidir. 17.04.1993 tarihinde Bakanlar Kurulu'nun 93/4243 sayılı kararıyla (21555 sayılı Resmi Gazete) kurulan Kazdagi Milli Parkı, 19.781.5 ha.'i ormanlık ve 1681.5 ha.'i açıklık olmak üzere toplam 21.463 ha'lık alana sahiptir. Yöreye özgü (endemik) zengin bitki örtüsü ve hayvan varlığını koruma düşüncesi Milli Park ayırma gereğini oluşturmıştır (Özdemir, 2000). Dogasına hayran bırakan Kazdagi tarihi geçmişi açısından da çok zengindir. Yazılı kaynaklara göre 5000 yıllık bir geçimise sahip bölgenin eski adı Misya'dır.

Bozcaada:

Eski adı Tenedos olan ada, Çanakkale Bogazi Ege ağzının 18 deniz mili güneyinde, dogudaki Biga Yarımadasının Kumburnu mevkiine 3, Geyikli feribot iskelesine 3.5 deniz mili mesafededir. Adaya ulaşım deniz yoluyla, Geyikli iskelesinden feribotla yapılmaktadır. Bozcaada'nın bilinen ilk sakinleri Pelazgilerdir. Bağcılık, sarapçılık ve balıkçılık ada ekonomisinin, aynı zamanda Bozcaada ilçesinin temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. Eski mimari dokusu, kendine özgü yapı tarzı, kamp-piknik yerleri ve plajları ile özellikle son yıllarda iç ve dış turizmde cazip ve görülmeye değer bir yöre haline gelmiştir.

Gökçeada :

Bereket Tanrısı Imbrasos'un bolluk diyarı diye bilinen Gökçeada ya da eski adıyla Imbros (Imroz), Ege Denizi'nde Gelibolu Yarımadası'nın 18 deniz mili batısında yer alır ve ülkemizin en büyük (289.5 km²) adasıdır. Adaya ulaşım deniz yoluyla, Çanakkale kent merkezinden ve Kabatepe mevkiinden feribotlarla yapılmaktadır. Gökçeada, göz alabildiğince uzanan kumsalları, pırıl pırıl denizi ile yesili ve maviyi birleştiren kendine has örgüsü ile geçimise bugünün birlikte yaşadığı bir doga güzelliğine sahiptir. Çeşitli kültürlerin buluştuğu adada camiler, kiliseler, manastırlar, Eski Rum evleri ve günümüz mimari örnekleri bir arada bulunmaktadır.

Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı:

Adını Gelibolu Yarımadası'ndan alan 33.000 ha.lık Milli Park sahası, tamamiyle Çanakkale ili Eceabat ilçesi sınırları içerisinde. Doğal ve kültürel değerleri yani sıra dünya savaş tarihi açısından büyük önem taşıyan Çanakkale Savaşları'nın izlerini ve anılarını korumak amacıyla 1973 yılında Milli Park ilan edilmiştir. Çanakkale Savaşları sırasında büyük cesaret göstererek şehit olan birlikler ve şahıslar adına çok sayıda şehitlik vardır. Çanakkale Savaşlarında hayatlarını kaybeden yabancı askerler için de anıt ve mezarlıklar bulunmaktadır.

Kaplıca ve Sifalı Sular:

Çanakkale, sağlık turizmi yönünden önemli bir potansiyel oluşturan kaplıca ve sifalı sularca zengin bir ildir. En önemli kaplıca ve sifalı sular arasında; Kestaneli Kaplıcası, Külcüler Kaplıcası, Bigalı İlicabası Kaplıcası, Çan Kaplıcası, Çan İlicası, Tepeköy İlicası, Ayvacık-Küçükçetmi İlicası ve Kızılcık Maden Suyu yer almaktadır.

Troia:

Ünlü ozan Homeros'un İliada Destanı'na konu olan antik Troia kenti kalıntıları, Çanakkale'ye 32 km uzaklıktaki Hisarlık' ta bulunmaktadır. Dünyanın en ünlü açık hava müzesi durumundaki şehir M.Ö. 3000 yılında kurulmuştur. Homeros'un ilham alarak İliada adlı essiz destanını yazmış olduğu ve eski Yunanlıların güzel Helena ugruna on yıl savaşmış oldukları, kenti almak için savaş hilesi olarak tahta at kullandıkları Troia, o eski gizemini hala korumakta, yerli ve

yabancı ziyaretçilerin büyük ilgisini çekmektedir. 1996 yılında 13.350 ha'lık alan Troya Tarihi Milli Parkı olarak ilan edilmiştir.

Assos (Behramkale):

Antik Assos kenti, M.Ö. 7 yy' da Lesbos (Midilli) adasındaki Methymna kenti halkı tarafından denizden 238 metre yükseklikte bir tepe üzerinde kurulmuştur ve Çanakkale'ye 87 km uzaklıktaki Ayvacık ilçesinde bulunmaktadır. Assos kenti; 3 km uzunluğunda kenti çevreleyen surları, Akropol'ün denize hakim en yüksek yerinde M.Ö. 530 yılında Dor stilinde inşa edilen Athena Tapınağı, tiyatrosu, agorası, gymnasiumu, nekropol alanları ve antik liman kalıntıları ile günümüzde de önem ve özelliğini sürdürmektedir.

Alexandria-Troas:

Çanakkale'ye 55 km uzaklıkta, Ezine ilçesi Dalaman köyündedir. Antik kent Hellenistik çağda M.Ö. 310 yılında Büyük İskender'in komutanlarından Antigonos tarafından kurulmuştur. Alexandria Troas kalıntıları 2500x1700 m lik bir alanı kaplamakta ve kentin etrafı surlarla çevrili bulunmaktadır. Tarihçi Hegesias ve hatip Herodes Atticus döneminde antik kent, fikir ve düşünce alanında gelişme göstermiştir. Günümüze kadar ulaşan kalıntılar arasında; tiyatro, tapınak, stadion, su kemerleri, Herodes Atticus Hamamı ve sur duvarları bulunmaktadır.

Neandria:

Çanakkale ili Ezine ilçesine 27 km uzaklıkta, Kayacık köyü yakınındaki Çığırtçı Dağı üzerinde eski Yunan yerleşimi bir kalıntıdır. 1400 metre uzunlukta

ve 450 metre genişlikteki Akropol, yüksek bir tepe üzerinde olup, buradaki evler araziye göre yapılmıştır. Kenti çevreleyen surlar 3 m kalınlıkta ve 3200 m uzunluktadır. Şehir merkezinde M.Ö. 530 yılında yapılmış olan arkaik bir tapınak vardır.

Turizm Aktivitelerinde Çeşitlendirme

Dünyadaki hızlı, ekonomik, siyasal, teknolojik gelişmelere paralel olarak, turizm tüketim kalıplarında da son yıllarda önemli değişim gözlenmektedir. Lüks turizm hareketlerine katılım giderek azalmakta, alışılmış turizm merkezlerinden uzaklaşma yönünde bir eğilim yaşanmaktadır. Zamanla daha da belirginleşen yeni tip turistin beklentileri, “deniz, kum, güneş” üçgeninden uzak, doğa ile iç içe abartılı olmayan tesislerde iyi bir oda, iyi hizmet ve tüm bunların basında bozulmamış ve temiz bir çevrede aktif bir tatil olarak özetlenebilir (Bakirci 2002).

Bir bölgenin turizm yönünden gelişmesinde ve turist aktivitelerinin yoğunlaşmasında en önemli faktörlerden birisi, o bölgenin cezbedici özelliklere sahip olmasıdır. Bu nedenle, cezbedici özellikler, günümüz turizm endüstrisinin temelini oluşturan en gerekli elemandır. Turizm sektöründe; çok çeşitlilikteki ilgi alanları nedeniyle, turist çekim noktaları ve aktiviteleri sayısal olarak artmaktadır. Turizm aktivitelerinin çeşitlendirilmesi, geliştirilen çekici özelliklerin varlığına bağlıdır.

Turizmde çekicilikler çok değişik şekillerde sınıflandırılmıştır. Gunn (1988), çekim özelliklerini, konaklamanın uzun süreli ve geçici oluşuyla ilişkilendirmiş, tur güzergahi çekicilikleri ve uzun süreli konaklama çekicilikleri şeklinde sınıflama yapmıştır. Mill ve Morrison (1985), turistleri çeken özellikleri “doğal özellikler” olarak iklim, kültür, tarih, etnik özellikler ve ulaşılabilirlik şeklinde ayırmıştır. Diğer yandan Inskeep (1991), daha genel bir sınıflandırma sistemi önermekte olup, buna göre “doğal çekici özellikler”, “kültürel çekici özellikler” ve “özel çekici özellikler” şeklinde bir ayırım yapmaktadır.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında Çanakkale ili, sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel kaynakları ve İstanbul-Izmir karayolu geçiş güzergahi üzerinde bulunması nedeniyle özellikle İstanbul kaynaklı Batı Anadolu turlarının ya mola noktası ya da bir gecelik mecburi ikametgahi olmaktadır. Konaklama süresinin kısa olusunda en önemli nedenlerden biri, konaklama tesislerinin yetersiz oluşudur. Ocak 2002 tarihi itibarıyla Turizm Bakanlığı İşletme Belgeli toplam 1060 oda, 2168 yatak kapasiteli 22 konaklama tesisi bulunmaktadır. Belediye Belgeli yatak kapasitesi de 8633’tür. Böylece toplam yatak kapasitesi 10801’dir (Aydoğan 2002).

Çanakkale ili, özellikle Alman, Japon, İtalyan turist trafiğine sahne olmaktadır. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı’nda bulunan yabancı anıt ve mezarlıklar ise yıldıan yıla gözlenen bir artışla Avustralyalı ve Yeni Zelandalı turistlerce ziyaret edilmektedir. Truva (Troia) ören yerini yılda yaklaşık 250.000 civa-

rında Alman, Japon ve İtalyan turist ziyaret ederken, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı ise yaklaşık 22.000 civarında Avustralyalı ve Yeni Zelandalı turistlerce ziyaret edilmektedir (Aydoğan 2002).

2000 yılı istatistiklerine göre Turizm Bakanlığı İşletme Belgeli Tesislerde 243.201 kişi konaklamış olup, 107.122’si yabancı uyrukludur (% 44). Toplam geceleme ise 322.917’dir. Yine 2001 yılında Çanakkale’ye gelen turistler 4.500.000 \$ konaklama, 2.500.000 \$ müze, ören yeri vb. giriş ücreti, 750.000 \$ seyahat acentelerine ve 1.000.000 \$ da alıs-veris ve diğer harcamaları karşılığı olmak üzere toplam 8.750.000 \$ döviz girdisi sağlamışlardır (Aydoğan 2002).

Çanakkale’de, her ne kadar kitlesel ölçekte güneş ve deniz turizmine yoğunlaşmış olsa da, eşsiz doğal, kültürel ve iklim bölgeleri çeşitliliği ile macera turizmi, ekoturizm ve özel kültürel tatiller vb. için dünyada gittikçe büyüyen talebi karşılayabilecek yeni turizm ürünlerinin geliştirilmesi konusunda önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Alışılmış turizm hareketlerinin yanı sıra, kültür turizmi (antik kentler), dinsel turizm, termal turizm (kaplıca, ılıca) ekoturizm (doğa yürüyüşleri, kus ve bitki gözlemciliği, dağ bisikleti, yerel kültürlerle tanışma vb), gençlik turizmi, turizm amaçlı sportif faaliyetler (su altı dalış, rüzgar sörfü, yelken, su kayagi, bisiklet turu, olta balıkçılığı) Çanakkale’nin turizm aktivitelerine çeşitlilik kazandırmaktadır.

Görüldüğü üzere, yukarıda sayılan turizm aktiviteleri ile Çanakkale, turizmde adeta bir çekim merkezi konumundadır. Ancak, bu potansiyelden yeterince yararlanılmadığı da açık olarak görülmektedir. Özellikle son yıllarda ülke ekonomisinin içinde bulunduğu olumsuz koşullar göz önüne alındığında, Çanakkale ekonomisinin de hiç kuskusuz bu olumsuzlukta etkilendiği rahatlıkla söylenebilir. Çanakkale ekonomisinin son yıllardaki en önemli itici gücü durumundaki turizm gelirlerinin artırılmasına yönelik alınması gerekli önlemlerin belirlenmesinin ve uygulamaya konulmasının büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bu amaçla, basta Üniversite olmak üzere, ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörün planlı ve organize bir şekilde çalışmalar yapması, sonuçlarının da ivedilikle ortaya konulması kaçınılmazdır. Bu bakımdan;

- Yöre turizmi açısından potansiyel teşkil eden doğal, tarihi ve kültürel kaynakların tasima kapasitelerine ilişkin envanter çıkarılmalıdır.

- Bölgesel ve yerel düzeyde planlı ve sürdürülebilir bir turizm gelişimi için belirlenen stratejiyle tutarlı açık politikalar ve ilkeler oluşturulmalıdır.

- Turizm sektörünün sosyo-ekonomik, kültürel ve çevresel yararları bütün topluma eşit düzeyde yaymalı ve yerel toplumun katılımı ve onayı sağlanmalıdır.

- İnternet aracılığıyla turizm kaynaklarının yeterli tanıtımını içeren web sayfalarının düzenlenmesi ve sürekli güncelleştirilmesi son derece önemlidir.

- Yabancı tur operatörleriyle bağlantı kurulup, Çanakkale'nin turizm zenginlikleri hakkında bilgilendirme, tanıtma faaliyetlerinin yapılması ve tur güzergahları içerisine Çanakkale yöresinin de katılımının sağlanması gereklidir.

- Turizm sektöründe hedeflenen gelişimi ve karlılığı sağlayabilmek için sektörü doğrudan ilgilendiren hizmetlerde eğitim ve kalitenin oluşturulması gerekmektedir.

- Turizmin pazarlanmasındaki en önemli tanıtımın çevre duyarlılığı olduğu unutulmamalıdır.

- Yöre turizminin geliştirilmesinde tam bir başarının yakalanması için teknik alt yapı yatırımlarına (ulaşım, konaklama vb.) da kaçınılmaz biçimde ağırlık verilmelidir.

- Yörenin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının kullanımında, sürdürülebilirlik ilkesine bağlı kalmak ve biyolojik çeşitliliği korumada özellikle yerel halkın katılımı sağlanmalıdır.

- Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli aracı olan planlamanın etkin bir şekilde kullanılması, kaynakların kullanımında ilke olarak kabul edilmelidir.

- Yörenin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarına ilişkin detaylı verilerin bilimsel ve uygulamaya dönük araştırmalar ile sentez edilmesi sonucunda, mekan bazında yeni kararların alınması yoluna gidilmelidir.

- Turizm kaynaklarının kullanımında koruma-kullanma dengesi sağlanmalı, kaynakların korunduğu ölçüde, turizm sektörü için önem taşıyacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Altan, T., 1987. "Ülkemizde Yanlış Arazi Kullanımından Kaynaklanan Sorunlar". Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Toprak Semineri, İstanbul.
- Anonymous, 1997. "İllere Göre Şehir ve Köy Nüfusları". T.C. Başbakanlık D.I.E. Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 1998. "Çanakkale". T.C. Çanakkale Valiliği, Örs Matbaacılık, İzmir.
- Anonymous, 1999. "Çanakkale Meteoroloji İstasyonu İklim Raporları", Çanakkale.
- Anonymous, 2000. 2000 "Genel Nüfus Sayımı. Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri". T.C. Başbakanlık D.I.E. Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 2002. "Economic Impacts of Recreation and Tourism". Department of Park Recreation and Tourism Resources. Michigan State University.
<http://www.msu.edu/course/pr840/economicimpact/index.html>

Ayaslıgil, T., 1997. "Kent Gelişim Sürecinde Açık ve Yeşil Mekan Gereksiniminin Çanakkale Örneğinde İncelenmesi". I.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Aydoğan, N.B., 2002. "Çanakkale İli Turizminin Genel Durum Değerlendirmesi". T.C. Çanakkale Valiliği İl Turizm Müdürlüğü, Çanakkale.

Bakirci, M., 2002. "Eko Turizm". II. Turizm Surası Bildirileri, II, 12-14 Nisan 2002, 243-248, Ankara.

Çubuk, M., 1984. "Ülkesel Ölçekte Turizm ve Dinlenme-Eğlenmenin Planlanması". Türkiye 8. Dünya Sehirçilik Günü, 1,2,3 Kasım 1984, 163-179, Adana.

Gossling, S., 2002. "The consequences of tourism for sustainable water use on a Tropical Island: Zanzibar, Tanzania. Journal of Environmental Management, 6(12): 179-191.

Gottman, J., 1976. "The Evolution of Urban Centrality: Orientations for Research", School of Geography, University of Oxford, Research Papers No: 8, England.

Grazia, S., 1962. "Of Time, Work and Leisure", New York.

Gunn, C.A., 1988. "Vacationscape-Designing Tourist Regions". Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Gürdal, M., 1997. "Çanakkale İli'nin 2000'li Yıllarda Türkiye'de Sürdürülebilir Turizm ve Kalkınma Olgusu İçindeki Yeri ve Önemi". In: Filibeli A (Ed), Yerleşim ve Çevre Sorunları: Çanakkale İli, 9 - 13 Eylül 1996, 207-218, İzmir.

Inskip, E., 1991. "Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach". Van Nostrand Reinhold, 161-169, New York.

Kahraman, N., 1991. "Termal Turizm Olayı ve Yalova Kaplıcaları". Anatolia: Aylık Turizm ve Kültür-Sanat Dergisi, (17-18): 10-12, Ankara.

Mill, R.C ve Morrison, A.M., 1985. "The Tourism System: An Introductory Text". Prentice-Hall International Editions, 300-302, New Jersey.

Özdemir, Z., 2000. "Adramyttion'dan Efeler Toprağı Edremit'e". Kanomat Ltd. Sti. 1.Baskı, Ankara.

Özgüç, N., 1994. "Turizm Coğrafyası", İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3821, İstanbul.

Smith, S.J.L., 1983. "Recreation Geography", London.

BEYSEHIR YÖRESİ TARIM TOPRAKLARININ VERİMLİLİK DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Mehmet ZENGİN Ümmühan ÇETİN İlknur ERSOY H.Hüseyin ÖZAYTEKİN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü - Konya

ÖZET

Bu araştırma, Konya'ya bağlı Beyşehir ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Nisan 2001'de Beyşehir ilçesi merkez ve ona bağlı 11 kasabanın ikiser yeri olmak üzere 24 yerin 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplam 48 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan toplam 24 adet buğday, arpa, mercimek, elma ve asma gibi bitkilerin yaprakları örneklenmiştir. Söz konusu toprak örneklerinde pH, EC, tekstür, kireç, organik madde, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn, bitki örneklerinde ise N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri gerçekleştirilmiştir. Genellikle tınlı tekstür, hafif alkalın pH, tuzsuz, orta kireç ve düşük organik maddeli bu toprakların N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn ortalamaları sırasıyla 104.73, 24.48, 502.59, 15.62, 5.84, 2.74 ve 2.62 ppm'dir. Diğer taraftan, bitkilerin ortalama N, P, K (%), Fe, Cu, Mn, Zn ve B (ppm) içerikleri ise sırasıyla 1.45, 0.14, 1.93, 394.11, 24.48, 301.74, 41.24 ve 20.99 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beyşehir, toprak, analiz, verimlilik.

DETERMINATION OF THE FERTILITY STATUS OF BEYSEHIR DISTRICT SOILS

ABSTRACT

This investigation was carried out to determine the fertility levels of Beyşehir district agriculture soils. For this purpose, the total 48 soil samples were taken in depths of 0-20 and 20-40 cm of central Beyşehir and its towns' agricultural lands in April 2001 and the 24 plants such as wheat, barley, lentil, and apple and vine leaf specimens in fields where taken soil samples in June, 2001. In the soil samples, pH, EC, texture, lime, organic matter, N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn, in the plant specimens, N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn and B were analysed. Generally, the soils have loamy texture, slight alkaline pH, without salt, middle lime and low organic matter. N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn averages of the soils were 104.73, 24.48, 502.59, 15.62, 5.84, 2.74 and 2.62 ppm, respectively. On the other hand, N, P, K (%), Fe, Cu, Mn and Zn (ppm) contents of the plants were determined as 1.45, 0.14, 1.93, 394.11, 24.48, 301.74, 41.24 and 20.99, respectively.

Key Words: Beyşehir, soil, analysis, fertility.

GİRİS

Ülkemiz nüfusu giderek artis göstermesine karsin tarım topraklarımız her yıl çesitli etmenler araciligi ile azalmaktadır. Azalan tarım topraklarımız ile artan nüfusumuzu besleyebilmemiz için birim alandan alınacak ürün miktarinin artırilmasi gerekmektedir. Birim alandan alınacak ürün miktarinin artırilmasi ise tarım topraklarının verimli olmasina baglidir. Tarım topraklarımızin verimli olmasi ve verimliliğin korunmasi ise iyi bir toprak yönetimine dayanmaktadır. Günümüzde gübre ve gübre hammaddelerine ödenen döviz miktarı petrolden sonra ikinci sirayi almaktadır. Bu nedenle uygun, dengeli ve ekonomik gübre kullanimi ülke ekonomisi açısından büyük önem tasimaktadır. Ayrıca gereğinden fazla yapılan gübreleme ise toprak, bitki, yerüstü ve yeralti sularinin kirlenmesine de yol açmaktadır. Bu nedenle toprak analizleri ile tarım yapılan toprakların bitki besin maddesi kapsamlari belirlenmeli, bitki analizleri ile tarım topraklarına verilecek gübre çesit ve miktarlari saptanmalıdır.

Beyşehir ilçesinde, 66 567 ha'lik islenebilir tarım arazisinde 103 252 ton hububat, 13 290 ton baklagil, 89 716 ton endüstri bitkisi, 4 414 ton meyve ve 4 200 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2000). Böylesine önemli ve yurt ekonomisine katkıda bulunan ve bazı yerlerde egimden baska problemleri bulunmayan Beyşehir ilçesi tarım topraklari hakkında Topraksu Genel Müdürlüğünün (Anonymous 1978) yüzeyssel çalismalari disinda detayli bir verimlilik

çalismalari bulunmamaktadır. Bu bağlamda diger bölgelerde bazı çalismalar yapılmıştır. Örneğin, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Arastırma Enstitüsü Arazisi Alan Kullanım Planlamasi konulu bir çalısmada toprakların çesitli fiziksel ve kimyasal özelliklari belirlenmiş ve bu özelliklere göre arazinin kullanım planlari hazirlanmıştır (Mermut ve ark. 1983). Harran Ovasi toprak serilerinde yararlı mikro element düzeyleri ve çinko uygulamasina karsin bitkilerin yanitlari incelenmiş ve bitkiye yararlı Zn, Fe, Cu ve Mn miktarlari yönünden toprakların % 80'i yararlı Zn ve % 40'i da yararlı Fe yönünden kritik düzeyin altında, yararlı Cu ve Mn'in ise yeterlilik sinirlarinin üzerinde olduğu saptanmıştır (Güzel ve ark. 1991). Güney Marmara Bölgesi sanayi domates alanlari topraklarının çesitli fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak verimlilik durumlari belirlenmiştir (Kovancı ve Yagmur 1992). Uludag Üniversitesi Arastırma ve Uygulama Çiftligi topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi için 35 adet toprak örneği üzerinde arastırma yapılmış ve gerekli gübre tavsiyelerinde bulunulmuştur (Çil Özgüven ve Katkat 1997). Yetistirilen bitkilerin ürün miktarlari ve kaliteleri, toprakların besin maddesi içeriklerinin bitkilerin ihtiyaçlarini iyi bir şekilde karşılamasiyla yakından ilgilidir. Bitkilerin ihtiyaç duyduklari besin elementlerinin toprakta yeter ölçüde ve uygun oranda bulunmadigi ya da bulunsa bile bitkilerin yararlanamadigi hallerde bitkiler normal gelişememekte, ürün miktarı düşmekte ve kalite bozulmaktadır (Arcaç ve ark. 1997). Sanliurfa yöresinde antepfistigi (*Pistacia vera* L.) yetistirilen toprakların

verimlilik düzeyi araştırılmış ve toprakların tamamında siddetli düzeylerde azot, demir ve çinko noksanlığına rastlanmıştır (Kizilgöz ve ark. 1999). Sanliurfa yöresinde bağcılık yapılan toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmış ve toprakların besin elementi kapsamı ile kum, silt ve kil fraksiyonları, pH, kireç, tuz ve KDK arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir (Kizilkaya ve ark. 1999).

Bu çalışmanın amacı, Konya ilinin 90 km batısında bulunan Beyşehir ilçesi tarım topraklarının genel özellikleri ve verimlilik düzeylerini belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Beyşehir ilçesi Akdeniz Bölgesinin Göller Yöresinde ve Orta Torosların arkasındaki yaylada yer almaktadır. Kuzeybatısında Sarkikaraağaç ve Egridir, kuzeyinde Doganhisar, Hüyük ve Ilgin, doğusunda Konya, güneydoğusunda Seydisehir, güneyinde Derebucak, güneybatısında Sütçüler ve batısında Yenisarbademli ile çevrili olan ilçe 33° 41' kuzey paralelleri ile 31° 43' doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Konya, Antalya ve Isparta illerine komşu olan Beyşehir'in en güney ucundan kuzeyine 65 km kuzey uçuşu uzaklığı vardır. Kuzeyinde Sultandagi, doğusunda Erenler Dagi, güney ve batısında Toros sıradağları ile çevrili bir kapalı havza durumundadır. İlçe toprakları genellikle tinli, kireçli ve kahverengi orman toprakları grubundadır. İlçenin iklimi Akdeniz ve İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş gösterir. Yazlar kısa, sıcak ve kurak, kışlar ise uzun, soğuk ve yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 11.2 °C, nem oranı % 63, yağış ise 470 mm civarındadır. Genel olarak ilçenin güneydoğusunda ve kuzeyinde tarım arazisi fazla olup diğer bölgeler dağlık ve orman görünümüne sahiptir. Orman alanları çam, meşe ve maki bitki örtüsüne zengindir. Tarım alanlarının sınırlı olması sebebiyle ilçede gelir kaynağı açısından tarla ve bahçe tarımından sonra hayvancılık ve su ürünleri üretimi de önemli bir paya sahiptir (Anonymous 1978).

Araştırma materyalini, Nisan 2001'de Beyşehir ilçesi merkez ve ona bağlı 11 kasabanın (Tablo 1) ikiser yeri olmak üzere 24 noktanın 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toplam 48 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan alınan toplam 24 adet buğday, arpa, mercimek, elma ve asma gibi bitkilerin yaprak örnekleri oluşturmaktadır.

Toprak örnekleri tarla, bahçe ve bağ alanlarından tesadüfi olarak Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun bir şekilde alınmıştır. Toprak örneklerinde pH (pH metre), EC (EC ölçeği), tekstür (Bouyoucos metodu), organik madde (Smith-Weldon yöntemi), kireç (kalsimetre), azot (Kjeldahl yöntemi), fosfor (Olsen yöntemi), potasyum (1 N NH₄OAc; flame fotometre) Bayraklı (1987), ekstrakte edilebilir mikro elementler (0.05 M DTPA + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 M TEA, pH=7.3) Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde yapılmıştır. Yaprak örnekleri, buğ-

day ve arpa için basaklanma dönemi başlangıcında bayrak yapraklar, elma, asma ve mercimek için ise sürgünlerdeki orta yaşlı yapraklar olarak Haziran ayının ilk haftasında Kacar (1995) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak alınmıştır. Bitki örneklerinde NPK ve iz element tayinleri Kacar (1995) tarafından belirtildiği şekilde yapılmıştır.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2, bazı makro ve mikro element içerikleri ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi, araştırma topraklarının pH'ları 7.52 ile 8.17 arasında değişmekte olup ortalama pH değeri 7.93'tür. Dolayısıyla hafif alkalın topraklar grubundadırlar. pH bakımından 0-20 ve 20-40 cm toprak katmanları arasında bir farklılık yoktur. Elektriksel iletkenlik değerleri 33 µmhos/cm ile 156 µmhos/cm arasında belirlenmiş olup ortalama EC değeri 68 µmhos/cm olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre topraklar tuzsuz sınıftadırlar. 0-20 cm'lik toprak katmanının EC'si (70µmhos/cm) 20-40 cm'lik toprak katmanından (65 µmhos/cm) daha yüksektir. Ortalama kil, silt ve kum içerikleri sırasıyla % 22.29, 38.17 ve 39.53 olarak saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre toprakların büyük çoğunluğu tinli bünyeli olarak değerlendirilmiştir. Fraksiyonlar açısından katmanlar arasında önemli bir ayrımlilik bulunmamaktadır. Kireç kapsamı ise % 0.38 ile 60.32 arasında değişmiştir. Ortalaması % 9.52'dir. Ortalama değere göre topraklar orta kireçli sınıftadırlar. Her iki katmanın da kireç içerikleri hemen hemen birbirine eşittir. Organik madde içerikleri de % 0.24 ile 3.58 arasında belirlenmiş olup ortalaması % 1.89'dur. Bu sonuçlara göre topraklar organik madde açısından yetersiz topraklar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, 0-20 cm'lik toprak katmanının ortalama organik madde kapsamı (% 1.98) 20-40 cm'lik toprak katmanından (% 1.81) daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Diğer taraftan, Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi, araştırma topraklarının inorganik azot (NO₃-N + NH₄-N) kapsamı 58.63 ppm ile 256.06 ppm arasında değişmekte olup ortalaması 104.73 ppm'dir. Ortalama azot kapsamı dikkate alındığında, Horuz ve Korkmaz'ın (1996) bildirdiği standart değerlere (< 50 ppm düşük; 50-1000 ppm orta; 1000-1500 ppm iyi; > 1500 ppm çok iyi) göre toprakların orta seviyede oldukları görülmektedir. 0-20 cm'de ortalama N içeriği (107.91 ppm) alt katmandan (101.55 ppm) daha yüksektir. Bu durum, üst katman organik madde içeriğinin alt katmandan daha yüksek olması ve baharın yapılan üst gübrelemeye bağlanabilir.

Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri 3.50 ppm ile 126.14 ppm arasında değişmekte olup ortalaması 24.48 ppm'dir. Ortalama fosfor içeriği dikkate alındığında, Yurtsever'in (1974) bildirdiği standart değerle-

re (< 6 ppm çok az; 6-12 ppm az; 12-20 ppm orta; 24-32 ppm yüksek; > 32 çok yüksek) göre toprakların yüksek seviyede oldukları anlaşılmaktadır. 0-20 cm'lik toprak katından alınan toprak örneklerinin ortalama P kapsamı (25.35 ppm) 20-40 cm'lik toprak katından alınanlarından (23.61 ppm) daha yüksek bulunmuştur.

Toprak örneklerinin potasyum kapsamı 208.20 ppm ile 864.95 ppm arasında belirlenmiş olup ortalama

potasyum kapsamı 502.59 ppm'dir. Ortalama potasyum kapsamı dikkate alındığında, Fawzi ve El Fauly'nin (1980) bildirdiği standart değerlere (< 150 ppm noksan; 150-200 ppm düşük; 200-300 ppm yeterli; > 300 yüksek) göre toprakların yüksek seviyede oldukları görülmektedir. Azot ve fosforda olduğu gibi potasyum için de üst toprak katı (516.52 ppm) alttakine (489.02 ppm) göre daha zengindir.

Tablo 1. Örneklerin Alındığı Yerler

Örnek Yeri	No	Alındığı Yerler	Kısa Bilgiler
Merkez	1a	Beyşehir-Isparta karayolu 3. km solda, Tatlicilar Petrolün	Bugday ekili, akçıl görünümlü, düz
	1b	karsisinde, armut ağacının doğusu	arazi, göl kıyısı
	2a	Beyşehir-Seydisehir yolu çıkışı, sanayiye geçince sağda,	Arpa ekili, kahverengi görünümlü,
	2b	Sancak Plastik binası karsisi, sola viraj levhası yani	ondüleli arazi
Karaali	3a	Karaali kasabası girişinde sağda, 2. tarla	Bugday ekili, kızıl, ondüleli, kumlu-
	3b		çakilli, bozkır arazi
	4a	Karaali'ye varmadan 1 km önde, rampa çıkarken solda,	Bugday ekili, kızıl, ondüleli, kumlu-
	4b	mera önündeki tarla	çakilli bozkır arazi
Yenidogan	5a	Yenidogan-Karaali arasında, dere içinde bulunan toprak	Arpa ekili, kızıl görünümlü, düz
	5b	yoldaki köprünün 50 m doğusunda, sol tarafta	Arazi
	6a	Yenidogan-Dogancik arasında, Dogancik'tan 200 m	Bugday ekili, akçıl görünümlü,
	6b	beride, solda, elma bahçesinin doğusunda, yol kenarı	ondüleli arazi
Doganbey	7a	Üçpınar-Doganbey yolunun 2. km'sinde sağda, ev önünde,	Elma bahçesi, akçıl-gri görünümlü ve
	7b	ilk sıradaki 7. ağacın doğusu	düz arazi
	8a	Doganbey- Karadağ yolunda Besler Koop. Tesislerinden	Bugday ekili, akçıl görünümlü ve
	8b	sonra, son besihaneyi geçince 75. metrede sağda	hafif egimli arazi
Sadikhaci	9a	Sevindik-Sadikhaci arasında, Sadikhaci'dan 500 m beride	Mercimek ekili, kızıl, hafif egimli
	9b	rampa önünde, sağda, kışık kırmızı mercimek tarlası	Arazi
	10a	Sadikhaci-Beyşehir yolu arasında, Sadikhaci'yi 5 km	Bugday ekili, kızıl görünümlü ve
	10b	geçince, yüksek gerilim hattı altı yol kenarında sağda	hafif egimli arazi
A. Esence	11a	Asağı Esence'ye girmeden 500 m önde solda, tak'i	Bugday ekili, kahverengi görünümlü
	11b	geçince sağdaki bahçe evinin karsisindeki bugday tarlası	taban arazi
	12a	Asağı Esence'yi Seydisehir tarafına geçince sağda, tak'in	Bugday ekili, kahverengi görünümlü
	12b	dibi bugday tarlası	taban arazi
Üstünler	13a	Beyşehir-Üstünler arasında Üstünler'den 1 km beride	Bugday ekili, akçıl görünümlü ve
	13b	sağda, koruluğu geçince sola viraj levhası karsisinde	ondüleli arazi
	14a	Üstünler-Üzümlü arasında Üstünler'i 1 km geçince solda,	Bugday ekili, akçıl görünümlü ve
	14b	mezarlık karsisi	ondüleli arazi
Üzümlü	15a	Üstünler-Üzümlü arasında Üzümlü'den 2 km beride solda,	Arpa ekili, kızıl görünümlü hasın
	15b	iki besihane binası arasında	Arazi
	16a	Üzümlü ile Huglu asfalt yolu arasında Üzümlü'den 2 km	Bag , akçıl görünümlü ve dik egimli
	16b	batıda solda, beyaz bag evi karsisinde, egimli bağlık	Arazi
Huglu	17a	Huglu girişinde sağda, Degirmenci Fabrikasını geçince 500 m	Elma bahçesi, kahverengi görünümlü
	17b	ileride, söğütler yanındaki dik bahçelik	ve hasın arazi
	18a	Huglu çıkışında, tüfek kooperatifini geçince 100 m ileride,	Bag , akçıl görünümlü ve hasın
	18b	sağda, virajdaki patikanın batısındaki bağlık	Arazi
Akçabelen	19a	Akçabelen'e giriste sağda, sıralı kooperatif binalarının	Arpa ekili, kahverengi görünümlü ve
	19b	Karsisi	hasın arazi
	20a	Akçabelen-Kayabası çıkışında solda, sağdaki çesmenin	Bugday ekili, kahverengi görünümlü
	20b	Karsisi	ve hasın arazi
Yesildag	21a	Yesildag'a girmeden 500 m önce, Ilirmak Çayını geçince	Bugday ekili, gri görünümlü taban
	21b	solda, sağdaki p896 no'lu beton direk karsisi	Arazi
	22a	Yesildag-Kurucuova çıkışında, mezarlığı geçince sağda,	Bugday ekili, gri görünümlü taban
	22b	ilk bugday tarlası	Arazi
Kurucuova	23a	Kurucuova'ya girerken solda, ilk tarla	Bugday ekili, kahverengi görünümlü
	23b		düz arazi
	24a	Kurucuova çıkışında, Anamas Dagi tarafında, sifalı çesme	Bugday ekili, kahverengi görünümlü
	24b	berisinde, sağda, tas duvarlı tarla	düz arazi

a: 0-20 cm, b: 20-40 cm toprak katı.

Tablo 2. Beyşehir İlçesi Tarım Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnek Yeri	Ö. No	pH	ECx10 ⁶			Tekstür		% Org. Madde	
			(25 °C)	% Kil	% Silt	% Kum	Sınıfı		% Kireç
Merkez	1a	7.74	156	20.88	58.14	20.98	SiL	7.73	2.15
	1b	7.86	129	20.88	64.37	14.75	SiL	8.23	2.12
	2a	7.94	75	50.04	20.77	29.19	L	2.95	2.19
	2b	7.95	71	40.42	30.21	29.37	CL	2.51	1.91
Karaali	3a	8.16	65	10.50	43.61	45.89	L	7.92	2.33
	3b	8.13	67	6.35	43.60	50.05	SL	8.54	2.12
	4a	8.01	49	25.04	26.99	47.97	L	0.75	2.20
	4b	7.90	45	10.50	39.45	50.05	L	1.07	2.26
Yenidogan	5a	7.86	60	6.35	37.38	56.27	SL	7.23	1.46
	5b	7.91	52	10.50	31.15	58.35	SL	7.54	1.19
	6a	7.86	78	25.04	24.91	50.05	CL	60.32	1.91
	6b	8.10	68	16.73	35.30	47.97	L	51.04	1.81
Doganbey	7a	8.10	96	28.24	35.29	36.47	CL	18.53	2.08
	7b	8.10	95	34.46	33.23	32.31	SL	22.88	1.91
	8a	8.17	55	22.00	43.61	34.39	L	2.45	3.20
	8b	8.16	48	17.86	45.67	36.47	L	2.51	1.74
Sadikhaci	9a	8.07	80	22.00	31.15	46.85	L	8.35	1.67
	9b	8.12	73	28.24	29.07	42.69	CL	8.98	1.70
	10a	8.13	65	53.15	22.84	24.01	C	8.35	1.91
	10b	8.09	65	55.23	22.84	21.93	C	7.29	1.70
A. Esence	11a	8.06	95	28.24	26.99	44.77	CL	10.36	2.12
	11b	7.97	98	32.39	24.92	42.69	CL	10.69	1.84
	12a	8.01	57	13.70	20.75	65.54	SL	0.38	1.91
	12b	8.01	52	11.63	22.83	65.54	SL	0.50	1.57
Üstünler	13a	7.87	67	18.48	50.66	30.86	SiL	10.55	1.91
	13b	7.84	66	18.48	52.74	28.78	SiL	9.42	1.70
	14a	8.00	80	15.77	56.90	27.33	SiL	16.52	3.45
	14b	7.88	77	18.48	52.74	28.78	SiL	15.70	2.96
Üzümlü	15a	7.92	61	22.63	58.97	18.40	SiL	19.16	1.98
	15b	7.96	63	20.55	61.05	18.40	SiL	18.35	1.77
	16a	8.03	56	19.10	54.82	26.08	SiL	11.94	2.62
	16b	7.96	59	16.40	56.89	26.08	SiL	12.57	2.41
Huglu	17a	8.02	38	12.77	27.30	59.93	SL	1.26	0.72
	17b	8.08	33	12.77	29.38	57.85	SL	1.45	0.44
	18a	7.96	46	14.94	41.74	43.32	L	6.28	1.02
	18b	7.98	46	16.40	34.05	49.55	L	4.52	1.15
Akçabelen	19a	7.90	89	25.12	36.76	38.12	L	2.95	1.22
	19b	7.86	70	25.44	36.64	37.92	L	1.38	1.64
	20a	7.89	47	14.74	40.80	44.46	L	0.56	1.08
	20b	7.87	49	16.19	35.51	48.30	L	0.69	1.43
Yesildag	21a	7.66	70	17.44	64.79	17.77	SiL	9.44	0.24
	21b	7.78	68	20.97	65.41	13.62	SiL	8.80	1.15
	22a	7.84	54	18.89	33.23	47.88	L	8.17	1.70
	22b	7.71	46	20.97	33.22	45.81	L	8.80	1.77
Kurucuova	23a	7.64	74	35.51	24.91	39.58	CL	7.16	3.58
	23b	7.77	59	35.51	26.99	37.50	CL	7.85	2.89
	24a	7.52	74	20.97	20.77	58.26	SCL	0.56	2.89
	24b	7.56	55	20.97	20.77	58.26	SCL	0.56	2.33
	En Düs.	7.52	33	6.35	20.75	13.62	-	0.38	0.24
	En Yük.	8.17	156	55.23	65.41	65.54	-	60.32	3.58
	ORT.	7.93	68	22.29	38.17	39.53	L	9.41	1.89
	Ort. A	7.93	70	22.56	37.67	39.76	L	9.58	1.98
	Ort. B	7.93	65	22.01	38.67	39.29	L	9.24	1.81

a: 0-20 cm, b: 20-40 cm toprak katı; Si: silt, L: tin, C: kil, S: kum

Arastırma topraklarının ortalama demir, bakır, mangan ve çinko içerikleri sırasıyla 15.62, 5.84, 2.74 ve 2.62 ppm olarak tespit edilmiştir. DTPA ile ekstrakte edilebilir demir için kritik sınır degerin 2.5 ppm, bakır için 0.2 ppm, mangan için 1.0 ppm ve çinko için 0.5 ppm olduğu bildirilmektedir (Viets ve

Lindsay 1973). Bu standart degerlere göre, araştırma materyallerini oluşturan toprak örneklerinin ortalama mikro element içerikleri dikkate alındığında tüm toprakların yeterli oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca, 0-20 cm'lik toprak katı ile 20-40 cm'lik toprak katının ortalama iz element kapsamı birbirlerininine çok

yakın olmakla birlikte üst katın demir ve bakır kapsa- kapsamları ise daha yüksektir.
mi alt katinkine göre daha düşükken mangan ve çinko

Tablo 3. Beyşehir İlçesi Tarım Topraklarının Bazı Makro ve Mikro Element İçerikleri (ppm)

Örnek Yeri	Örn. No	N	P	K	Fe	Cu	Mn	Zn
Merkez	1a	137.13	11.91	689.92	5.54	3.84	2.40	0.57
	1b	124.64	14.19	649.98	3.65	6.19	2.36	1.95
	2a	88.62	11.39	503.85	33.23	7.51	2.07	1.96
	2b	77.82	13.49	577.77	23.23	5.69	2.45	0.20
Karaali	3a	72.42	14.37	394.24	17.97	5.38	5.38	1.81
	3b	73.51	21.72	540.40	17.97	5.38	2.96	1.81
	4a	128.80	20.67	484.31	40.52	9.14	2.48	2.12
	4b	72.84	21.37	367.90	40.52	6.14	2.48	2.12
Yenidogan	5a	127.37	19.10	492.80	4.99	5.21	2.96	1.92
	5b	101.99	16.64	554.83	21.34	5.19	3.46	2.15
	6a	75.99	9.99	416.33	3.78	4.89	2.28	1.27
	6b	110.25	8.94	576.07	7.97	4.49	2.37	1.32
Doganbey	7a	86.91	28.38	790.18	3.65	10.33	2.48	3.91
	7b	89.33	23.83	735.00	40.93	7.86	2.38	0.60
	8a	133.92	9.11	579.00	40.93	4.70	2.19	1.32
	8b	119.56	5.26	440.12	7.16	5.15	2.09	0.63
Sadikhaci	9a	88.31	24.88	562.47	4.59	6.89	2.27	2.18
	9b	99.48	23.30	545.50	4.73	5.98	2.72	3.00
	10a	140.95	18.05	634.70	5.81	4.02	3.14	5.21
	10b	103.11	20.15	300.78	4.32	6.13	2.53	4.43
A. Esence	11a	87.36	23.13	491.10	5.27	7.19	3.27	4.06
	11b	95.45	29.26	528.50	8.10	8.19	2.55	4.62
	12a	103.61	32.41	559.10	3.24	5.86	3.00	2.52
	12b	101.40	21.37	864.95	9.99	5.49	2.50	4.11
Üstünler	13a	105.21	28.38	665.28	26.88	4.76	2.48	2.76
	13b	110.29	24.88	543.00	20.67	3.92	2.51	2.91
	14a	114.63	46.43	769.00	14.18	5.32	2.41	4.46
	14b	87.36	38.02	734.10	28.23	6.23	2.29	2.53
Üzümlü	15a	58.63	24.18	321.17	32.01	5.44	3.25	2.37
	15b	76.03	21.90	367.90	44.44	8.34	2.48	5.17
	16a	118.69	26.81	333.07	2.70	5.14	3.13	3.12
	16b	115.09	22.43	339.86	2.70	5.14	3.13	3.12
Huglu	17a	74.42	10.16	644.90	13.64	4.71	2.50	1.86
	17b	80.65	9.29	367.90	16.89	5.46	3.17	2.59
	18a	76.41	3.50	267.64	12.29	4.36	2.88	1.19
	18b	75.71	5.08	230.26	14.32	4.41	3.37	1.40
Akçabelen	19a	115.64	47.48	457.12	3.24	6.54	2.94	2.68
	19b	81.94	45.38	565.00	17.69	5.86	3.07	2.36
	20a	92.16	5.78	208.20	8.24	6.35	2.42	1.84
	20b	114.56	7.88	269.34	28.10	6.57	2.45	1.39
Yesildag	21a	104.82	21.20	364.50	39.58	6.34	3.04	2.93
	21b	114.91	16.99	271.89	2.03	6.31	3.14	1.54
	22a	88.70	9.29	785.10	2.97	5.14	2.53	1.87
	22b	113.62	13.14	378.95	5.94	5.54	2.49	2.81
Kurucuova	23a	113.02	126.14	731.56	6.62	5.44	2.32	6.31
	23b	106.23	121.06	586.26	27.29	6.13	2.44	4.92
	24a	256.06	35.57	242.15	12.16	4.96	3.19	5.00
	24b	191.46	21.02	400.20	7.43	5.30	3.20	2.97
	En Düs.	58.63	3.50	208.20	2.03	3.84	2.07	0.20
	En Yük.	256.06	126.14	864.95	44.44	10.33	5.38	6.31
	ORT.	104.73	24.48	502.59	15.62	5.84	2.74	2.62
	Ort. a	107.91	25.35	516.52	14.33	5.81	2.79	2.72
	Ort. b	101.55	23.61	489.02	16.90	5.87	2.69	2.52

a: 0-20 cm, b: 20-40 cm toprak katı.

Bitkilerin bazı makro ve mikro element içerikleri Tablo 4'te verilmistir. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlasilacagi gibi, bitki örneklerinin azot içerikleri % 0.70 ile 2.40 (ort. 1.45), fosfor içerikleri % 0.05 ile 0.31 (ort. 0.14) ve potasyum içerikleri ise % 0.93 ile 3.20 (ort. 1.93) arasında belirlenmistir. Ayrıca, ortalama demir, bakır, mangan, çinko ve bor kapsamları sırasıyla 394.11, 24.48, 301.74, 41.24 ve 20.99 ppm olarak tespit edilmistir. Bitki örneklerinin ortalama makro ve mikro besin element içerikleri

dikkate alındığında, Kacar (1984) tarafından bildirildiğine göre, bor hariç tüm besin elementleri yeterli konsantrasyonlardadır. Bor ortalamaya değeri (20.99 ppm) normal sınır değerinin (25 ppm) biraz altında belirlenmiştir.

Toprak analizleri sonucunda elde edilen organik madde, azot, fosfor, potasyum ve mikro element değerleri göz önünde tutulduğunda azotun orta yeterli, diğer besin elementlerinin ise yeterli oldukları anlaşılmaktadır. Azotun daha az bulunması bitkiler tara-

findan çok absorplanması, nitrat formunda topraktan yıkanması, amonyak formunda havaya uçuşması, uzun yıllar sömürülme ve gerekli organik ve inorganik gübrelemeye önem verilmemesinden kaynaklanabilmektedir. Bu yüzden özellikle meyvelik ve bağ topraklarına organik ve inorganik gübreleme yapılmalıdır.

Sonuç olarak; Beyşehir ilçesi toprakları genellikle tınlı tekstür, hafif alkalın pH, tuzsuz, orta kireçli ve düşük organik maddeli özellik arz etmektedirler. Ayrıca, araştırma toprakları orta seviyede azot, yeterli seviyelerde fosfor, potasyum, ve mikro element miktarlarına sahiptirler. Diğer taraftan, bitki örneklerinin hafif bor noksanlığının dışında, araştırması yapılan diğer makro ve mikro besin elementleri yönünden yeterli düzeylerde oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4. Bitki Örneklerinin Bazı Makro ve Mikro Element İçerikleri

Örnek Yeri	Örnek Adı	Örn. No	N (%)	P (%)	K (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
Merkez	Bugday	1	1.91	0.17	2.35	393.73	27.32	294.94	44.27	15.97
	Arpa	2	0.87	0.07	0.98	396.93	25.42	296.17	44.44	17.90
Karaali	Bugday	3	1.60	0.16	1.11	417.03	23.51	294.02	47.08	19.84
	Bugday	4	1.08	0.17	1.02	419.90	15.88	289.75	29.92	24.52
Yenidogan	Arpa	5	0.82	0.12	1.09	379.98	15.88	253.93	35.78	25.16
	Bugday	6	1.44	0.11	1.18	388.15	44.18	312.32	32.41	15.00
Doganbey	Elma	7	2.40	0.06	2.82	385.62	32.26	295.85	45.74	30.00
	Bugday	8	1.72	0.10	2.31	377.46	19.06	312.17	33.14	43.07
Sadikhaci	Mercimek	9	1.84	0.10	1.12	408.86	34.95	328.94	64.82	29.52
	Bugday	10	1.45	0.07	1.91	381.86	19.70	307.29	35.78	20.32
A. Esence	Bugday	11	1.32	0.05	2.45	380.60	27.17	291.43	44.00	31.62
	Bugday	12	1.55	0.14	2.61	400.70	21.60	318.12	30.50	30.00
Üstünler	Bugday	13	1.28	0.09	2.40	385.00	23.99	312.78	45.17	25.16
	Bugday	14	1.30	0.21	3.08	390.65	23.36	302.41	20.68	12.09
Üzümlü	Arpa	15	1.48	0.06	1.21	415.82	13.35	305.87	30.50	15.48
	Bag	16	1.79	0.23	0.93	398.19	33.04	303.63	38.86	25.65
Huglu	Elma	17	1.43	0.13	1.14	401.33	14.61	318.57	38.86	31.94
	Bag	18	2.32	0.23	1.00	410.75	44.48	286.55	53.83	23.23
Akçabelen	Arpa	19	1.85	0.31	3.20	345.43	26.69	280.91	85.08	25.16
	Bugday	20	1.10	0.07	1.25	401.33	15.25	337.02	38.43	6.82
Yesildag	Bugday	21	0.70	0.07	2.56	413.13	23.51	308.51	35.34	9.68
	Bugday	22	0.94	0.13	2.82	366.16	29.87	287.77	39.60	6.77
Kurucuova	Bugday	23	1.15	0.15	2.76	395.05	16.04	294.63	29.77	9.68
	Bugday	24	1.53	0.28	2.98	405.10	32.41	308.35	45.91	9.19
	E. Yü.		0.70	0.05	0.93	366.16	13.35	253.93	20.68	6.77
	E. Dü.		1.40	0.31	3.20	419.90	44.48	337.02	85.08	43.07
	Ort.		1.45	0.14	1.93	394.11	24.48	301.74	41.24	20.99

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1978. Konya Kapalı Havzası Toprakları. Topraksu Gen. Müdürlüğü Yay. No: 288, Ankara.
- Anonymous, 2000. T.K.B. Konya İl Müdürlüğü 2000 Yılı Kayıtları. Konya.
- Arcak, S., Haktanir, K. ve Karaca, A., 1997. Soguksu Milli Parki Topraklarında Bazı Ekolojik ve Kimyasal Özellikleri ile Enzim Aktiviteleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Agric. and Forestry, 21, 35-40.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.
- Çil Özgüven, N. ve Katkat, A.V., 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fak. Derg., 13, 43-54, Bursa.
- Fawzi, A.E.A. and El Fauly, M.M., 1980. Soil and Leaf Analysis of Potassium in Different Areas in Egypt. Ed. A. Saurat and M.M. El Fauly. Role of Potassium in Crop Production. IPI. Bern. 73-80.
- Güzel, N., Ortas, I. ve Hayriye, I., 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro Element Düzeyleri ve Çinko Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. Ç.Ü. Z.F. Derg., 6, 1, 15-30.
- Horuz, A. ve Korkmaz, A., 1996. Terme-Ünye Findik Bahçesi Topraklarının Besin Element Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Findik ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Semp., 10-11 Ocak 1996, Samsun.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. Cliffs, USA.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No : 899, Ders Kitabı No: 250, Ankara.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri III. A.Ü. Z. F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.

- Kizilgöz, I., Kizilkaya, R., Açar, I., Seyrek, A. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Antepfistigi (*Pistacia vera* L.) Verimlilik Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Arastirma. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 987-994, Sanliurfa.
- Kizilkaya, R., Kizilgöz, I., Gürsöz, S. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Bagcılık Yapılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 979-986, Sanliurfa.
- Kovanci, I. ve Yagmur, B., 1992. Güney Marmara Bölgesi Sanayi Domates Alanlarının Azot Durumu ve Bu Alanların Faydalanılabilir Azot Miktarının Tayininde Kullanılacak Yöntemler. SANDOM Çalışma Raporu, 93-102.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Journal, 42, 421-428.
- Mermut, A., Baysal, M., Katkat, A.V. ve Yüksel, M., 1983. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Arastirma Enstitüsü Arazisi Alanı Kullanım Planlaması. TÜBİTAK, TOAG-469, Ankara.
- Viets, F.G. and Lindsay, W.L., 1973. Testing for Zinc, Copper, Manganese and Iron. Ed. L.M. Walsh and J.D. Beaton, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison Wisconsin, USA, 153-172.
- Yurtsever, N., 1974. Güneydogu Anadolu Bölgesi Topraklarının Fosfor İhtiyaçlarının Tayininde Kullanılan Olsen Metodunun Kalibrasyonu ve Bugday Bitkisine Verilecek Ekonomik Gübre Miktarları Üzerinde Bir Arastirma. Köy Isl. Bak. Toprak ve Gübre Arast. Enst. Yay. No: 49, 1-63.

**BUGDAY BITKİSİNİN BESİN ELEMENTİ KAPSAMI İLE TOPRAK ÖZELLİKLERİ
ARASINDAKİ REGRESYON İLİSKİLERİ**

Mehmet ZENGİN Cevdet SEKER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, bugday bitkisinin besin elementi kapsamına toprak özelliklerinin etkilerini belirlemektir. Bu amaçla Nisan 2001'de 15 noktadan 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden olmak üzere 30 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan 15 adet bugday yaprak örnekleri alınmıştır. Söz konusu toprak örneklerinde pH, EC, tekstür, kireç, organik madde, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn, bitki örneklerinde ise N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri yapılmıştır. Topraklar genellikle tin tekstürlü, hafif alkalın, tuzsuz, orta kireç ve düşük organik madde içerikli olup, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn kapsamı sırasıyla; ortalama 113.13, 26.59, 515.56, 15.71, 5.68, 2.70 ve 2.80 ppm bulunmuştur. Diğer taraftan, bitkilerin ortalama N, P, K (%), Fe, Cu, Mn, Zn ve B (ppm) içerikleri ise sırasıyla 1.34, 0.13, 2.19, 394.42, 24.19, 304.77, 36.80 ve 18.65 olarak bulunmuştur. Toprak özellikleri ile bitkinin besin elementi kapsamı arasında önemli regresyon ilişkileri saptanmış, regresyon denklemlerinden elde edilen değerlerin r^2 'leri 0-20 cm'de 0.698 ile 0.979; 20-40 cm'de 0.712 ile 1.00 ve 0-40 cm'de ise 0.687 ile 0.959 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bugday, toprak özellikleri, besin elementi, regresyon denklemi.

**REGRESSION RELATIONS BETWEEN NUTRITION CONTENTS OF WHEAT PLANT AND SOIL
PROPERTIES**

ABSTRACT

This investigation was carried out to determine the effects of soil properties on nutrition content of wheat plant. For this purpose, the total 30 soil samples were taken in depths of 0-20 and 20-40 cm of agricultural lands in April, 2001 and the 15 plant specimens in the fields where taken soil samples in June, 2001. In the soil samples, pH, EC, texture, lime, organic matter, N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn, in the plant specimens, N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn and B were analysed. Generally, the soils have loamy texture, slight alkaline, low salt content, middle lime and low organic matter. N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn averages of the soils were 113.13, 26.59, 515.56, 15.71, 5.68, 2.70 and 2.80 ppm, respectively. On the other hand, N, P, K (%), Fe, Cu, Mn and Zn (ppm) contents of the plants were determined as 1.34, 0.13, 2.19, 394.42, 24.19, 304.77, 36.80 and 18.65, respectively. Between soil properties and nutrition content of wheat plant were found significant regression relationships. r^2 values calculated from regression equation were between 0.698-0.979; 0.712-1.00 and 0.687-0.959; in depth of 0-20 cm; 20-40 cm and 0-40 cm, respectively.

Key Words: Wheat, soil properties, nutrition, regression equation.

GİRİŞ

Bitkilerin buldukları ortamlardan besin elementlerini yeterli miktar ve oranlarda almaları verim ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardandır. Bu unsurlar arasında, bitki köklerinin büyüüp geliştiği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri en önemli rolü oynamaktadır. Toprağın pH'si, elektriksel iletkenliği, tekstürü, kireç ve organik madde içeriği, besin elementlerinin miktarı, oranları ve çözünürlükleri bu özellikler arasında sayılabilir. Ayrıca, bitkilerin beslenmesinde topraktaki besin elementlerinin sinerjik ve antagonistik etkileri de rol oynamaktadır.

Beyşehir ilçesinde, 66 567 ha'lık islenebilir tarım arazisinde 103 252 ton hububat, 13 290 ton baklagil, 89 716 ton endüstri bitkisi, 4 414 ton meyve ve 4 200 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2000). Böylesine önemli ve yurt ekonomisine katkıda bulunan ve bazı yerlerde egimden başka problemleri bulunmayan Beyşehir ilçesi tarım toprakları hakkında Topraksu Genel Müdürlüğü'nün yüzeysel çalışmaları dışında detaylı bir verimlilik çalışmaları bulunmamaktadır (Anonymous, 1978).

Harran Ovası toprak serilerinde yararlı mikro element düzeyleri ve çinko uygulamasına karşın bitkilerin yanıtları incelenmiş ve bitkiye yararlı Zn, Fe, Cu ve Mn miktarları yönünden toprakların % 80'i yararlı Zn ve % 40'i da yararlı Fe yönünden kritik düzeyin altında, yararlı Cu ve Mn'in ise yeterlilik

sinirlerinin üzerinde olduğu saptanmıştır (Güzel ve ark., 1991).

Kaliforniya fıstık bahçeleri topraklarının verimliliği ile ilgili bir çalışmada Cu ve Zn noksanlığı belirlenmiş ve noksanlığın önlenmesi için anaç seçimine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Brown ve Zhang, 1994).

Çil Özgüven ve Katkat (1997), Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi için 35 adet toprak örneği üzerinde araştırma yapmışlar ve gerekli gübre tavsiyelerinde bulunmuşlardır.

Yetistirilen bitkilerin ürün miktarları ve kaliteleri, toprakların besin maddesi içeriklerinin bitkilerin ihtiyaçlarını iyi bir şekilde karşılamasıyla yakından ilgilidir. Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementlerinin toprakta yeter ölçüde ve uygun oranda bulunmadığı ya da bulunsu bile bitkilerin yararlanmadığı hallerde bitkiler normal gelişmemekte, ürün miktarı düşmekte ve kalite bozulmaktadır (Arcak ve ark., 1997).

Sanliurfa yöresinde antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) yetistirilen toprakların verimlilik düzeyi araştırılmış ve toprakların tamamında siddetli düzeylerde azot, demir ve çinko noksanlığına rastlanmıştır (Kızılgöz ve ark., 1999). Sanliurfa yöresinde bağcılık yapılan toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmış ve toprakların besin elementi kapsamı ile kum, silt ve

kil fraksiyonları, pH, kireç, tuz ve KDK arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir (Kızilkaya ve ark., 1999).

Bu çalışmanın amacı, Beyşehir/Konya yöresinde farklı özelliklere sahip topraklarda yetistirilen buğday bitkisinin besin elementi kapsamı ile toprak özellikleri arasındaki ilişkileri açıklayan matematiksel modelleri oluşturmaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma materyalini, Nisan 2001'de Beyşehir ilçesi merkez ve dokuz kasabasının 15 farklı yerinden 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toplam 30 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan alınan toplam 15 adet buğday yaprak örnekleri oluşturmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Buğday Ekili Tarlalardan Toprak ve Bitki Örneklerinin Alındığı Yerler

Yer	Ö. No	Örnekleme Yerleri	Kısa Bilgiler
Merkez	1a	Beyşehir-Isparta karayolu 3. km solda	Düz arazi, göl kıyısı
	1b		
Karaali	2a	Karaali kasabası girişinde sağda, 2. tarla	Ondüleli arazi, kumlu-çakilli,
	2b		
	3a		
	3b	Karaali'ye varmadan 1 km önde, solda	Ondüleli arazi, kumlu-çakilli
Yenidogan	4a	Yenidogan-Dogancik arasında, Dogancik'a 200 m kala, solda	Ondüleli arazi
	4b		
Doganbey	5a	Doganbey - Karadag yolunda, Doganbey çıkışı, Sağda	Hafif eğimli arazi
	5b		
Sadikhaci	6a	Sadikhaci-Beyşehir yolu arasında, Sadikhaci'yi 5 km geçince, sağda	Hafif eğimli arazi
	6b		
A. Esence	7a	Asağı Esence'ye girmeden 500 m önde solda	Taban arazi
	7b		
	8a		
	8b		
Üstünler	9a	Beyşehir-Üstünler arasında, Üstünler'e 1 km kala sağda	Ondüleli arazi
	9b		
	10a		
	10b		
Akçabelen	11a	Akçabelen-Kayabası çıkışında solda	Ondüleli arazi
	11b		
Yesildag	12a	Yesildag'a girmeden 500 m önce, Ilirmak Çayını geçince solda	Taban arazi
	12b		
	13a		
	13b		
Kurucuova	14a	Kurucuova'ya girerken solda	Düz arazi
	14b		
	15a		
	15b		

a: 0-20 cm, b: 20-40 cm toprak katı.

Beyşehir ilçesi 33° 41' kuzey paralelleri ile 31° 43' doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. İlçe toprakları genellikle tınlı, kireçli ve kahverengi orman toprakları grubundadır. İlçenin iklimi Akdeniz ve İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş gösterir. Yıllık ortalama sıcaklık 11.2 °C, nem oranı % 63, yağış ise 470 mm civarındadır. Genel olarak ilçenin güneydogusunda ve kuzeyinde tarım arazisi fazla olup diğer bölgeler dağlık ve orman görünümüne sahiptir (Anonymous, 1978).

Metot

Toprak örnekleri buğday ekili tarlalardan tesadüfi olarak Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun bir şekilde alınmıştır. Toprak örneklerinde pH (pH metre), EC (EC ölçer), tekstür (Bouyoucos metodu), organik madde (Smith-Weldon yöntemi), kireç

(kalsimetre), azot (Kjeldahl yöntemi), fosfor (Olsen yöntemi), potasyum (flame fotometre) Bayraklı (1987), ekstrakte edilebilir mikro elementler (0.05 M DTPA + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 M TEA, pH=7.3) Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde yapılmıştır. Ayrıca, buğday yaprak örnekleri basaklanma dönemi başlangıcında bayrak yapraklar olarak Haziran ayının ilk haftasında Kacar'ın (1995) belirttiği esaslara uygun olarak toplanmışlardır. Bitki örneklerinde NPK ve iz element tayinleri Kacar (1995) tarafından belirtildiği şekilde yapılmış, istatistiksel değerlendirmeler ise Düzgünes ve Akman'a (1985) göre gerçekleştirilmiştir.

Buğday bitkisinin besin elementi kapsamı ile toprak özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış, istatistiksel açıdan önemli çıkan değerler arasında ise regresyon modelleri oluşturulmuştur. Toprak özelliklerinin 0-40 cm'deki değerleri; 0-20 cm ve 20-

40 cm'deki degerlerin toplanip ikiye bölünmesi ile elde edilmistir.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = - 13.0 + 1.80 X_1 + 0.00494 X_2 - 0.00323 X_3 + 0.00365 X_4 - 0.062 X_5 + 0.00704 X_6 + 0.0102 X_7 - 0.000414 X_8 - 0.00608 X_9 - 0.0777 X_{10} + 0.0176 X_{11} - 0.157 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(2)

$$Y_2 = - 0.16 - 0.010 X_1 - 0.000310 X_2 - 0.00256 X_3 + 0.00159 X_4 + 0.0108 X_5 + 0.00161 X_6 + 0.00075 X_7 + 0.000161 X_8 - 0.00110 X_9 + 0.0164 X_{10} + 0.0320 X_{11} - 0.0155 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 5.1 - 0.37 X_1 + 0.0042 X_2 - 0.0452 X_3 - 0.0063 X_4 - 0.123 X_5 + 0.0025 X_6 - 0.0074 X_7 + 0.00203 X_8 + 0.0013 X_9 - 0.119 X_{10} - 0.231 X_{11} + 0.410 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki belirlenmiştir.

(4)

$$Y_4 = - 158 + 63.2 X_1 + 0.108 X_2 - 0.446 X_3 + 0.388 X_4 - 17.0 X_5 + 0.396 X_6 + 0.833 X_7 - 0.0168 X_8 + 0.106 X_9 + 4.34 X_{10} + 8.11 X_{11} - 6.93 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 150 - 18.9 X_1 - 0.0118 X_2 - 0.094 X_3 + 0.424 X_4 + 1.55 X_5 + 0.044 X_6 - 0.159 X_7 + 0.0122 X_8 - 0.105 X_9 + 0.68 X_{10} + 2.83 X_{11} + 0.33 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(6)

$$Y_6 = - 212 + 83.2 X_1 - 0.0375 X_2 - 0.787 X_3 + 0.043 X_4 - 14.5 X_5 + 0.149 X_6 + 0.449 X_7 - 0.0669 - 0.146 X_9 - 7.53 X_{10} - 14.7 X_{11} + 0.75 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = 424 - 48.8 X_1 + 0.029 X_2 + 0.388 X_3 - 0.335 X_4 + 7.32 X_5 - 0.165 X_6 - 0.327 X_7 - 0.0118 X_8 + 0.026 X_9 - 1.14 X_{10} + 5.33 X_{11} + 0.30 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde gibi belirlenmiştir.

(8)

$$Y_8 = - 579 + 74.6 X_1 + 0.101 X_2 - 0.119 X_3 + 0.099 X_4 - 5.4 X_5 + 0.177 X_6 + 0.311 X_7 - 0.0032 X_8 + 0.139 X_9 - 0.05 X_{10} - 2.39 X_{11} - 2.78 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (µmhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 97.9, denklem (2)'nin r^2 'si % 91.7, denklem (3)'ün r^2 'si % 83.9, denklem (4)'ün r^2 'si % 85.2, denklem (5)'in r^2 'si % 92.6, denklem (6)'nin r^2 'si % 97.8, denklem (7)'nin r^2 'si % 72.4 ve denklem (7)'nin r^2 'si de % 69.4 olarak bulunmuştur. Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde topragin 0-20 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = - 15.1 + 1.97 X_1 + 0.00797 X_2 - 0.0126 X_3 - 0.00822 X_4 + 0.325 X_5 + 0.00908 X_6 - 0.00212 X_7 - 0.000363 X_8 - 0.00096 X_9 - 0.0938 X_{10} - 0.165 X_{11} + 0.118 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(2)

$$Y_2 = 0.177 - 0.055 X_1 - 0.000521 X_2 - 0.00006 X_3 - 0.000745 X_4 + 0.121 X_5 + 0.000425 X_6 - 0.000993 X_7 + 0.000113 X_8 - 0.00032 X_9 - 0.0045 X_{10} + 0.0635 X_{11} - 0.0058 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 32.7 - 3.91 X_1 - 0.0140 X_2 + 0.0460 X_3 - 0.0175 X_4 + 0.157 X_5 - 0.0075 X_6 + 0.0005 X_7 + 0.00408 X_8 - 0.0377 X_9 + 0.105 X_{10} - 0.077 X_{11} - 0.339 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(4)

$$Y_4 = 3 + 28.2 X_1 + 0.044 X_2 + 0.37 X_3 - 0.172 X_4 - 8.7 X_5 + 0.088 X_6 + 0.096 X_7 + 0.0485 X_8 + 1.11 X_9 + 2.70 X_{10} + 50.0 X_{11} - 7.43 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 39.3 - 2.14 X_1 + 0.0427 X_2 - 0.457 X_3 + 0.505 X_4 + 5.64 X_5 + 0.0628 X_6 - 0.0975 X_7 - 0.0188 X_8 - 0.314 X_9 - 0.608 X_{10} - 1.76 X_{11} + 3.99 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(6)

$$Y_6 = 89 + 13.1 X_1 - 0.254 X_2 + 1.53 X_3 + 0.045 X_4 - 33.4 X_5 + 0.433 X_6 - 0.012 X_7 + 0.114 X_8 + 1.51 X_9 + 3.71 X_{10} + 17.7 X_{11} - 11.7 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = -167 + 30.3 X_1 + 0.394 X_2 - 1.13 X_3 - 0.090 X_4 + 2.16 X_5 + 0.135 X_6 + 0.032 X_7 - 0.0795 X_8 - 0.217 X_9 - 4.66 X_{10} - 5.04 X_{11} + 9.73 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(8)

$$Y_8 = -425 + 61.3 X_1 + 0.111 X_2 - 0.72 X_3 - 0.315 X_4 + 1.7 X_5 + 0.126 X_6 + 0.003 X_7 - 0.0300 X_8 - 0.188 X_9 - 1.59 X_{10} - 14.6 X_{11} + 6.33 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (μ mhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 97.6, denklem (2)'nin r^2 'si % 95.3, denklem (3)'ün r^2 'si % 86.7, denklem (4)'ün r^2 'si % 85.6, denklem (5)'in r^2 'si % 100, denklem (6)'nin r^2 'si % 93.1, denklem (7)'nin r^2 'si % 91.1 ve denklem (8)'in r^2 'si % 71.2 olarak bulunmuştur.

Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde toprağın 20-40 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = -13.5 + 1.83 X_1 + 0.00615 X_2 - 0.0101 X_3 - 0.00233 X_4 + 0.053 X_5 + 0.00683 X_6 + 0.00422 X_7 - 0.000141 X_8 - 0.00861 X_9 - 0.063 X_{10} - 0.033 X_{11} - 0.036 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(2)

$$Y_2 = 1.00 - 0.177 X_1 - 0.000738 X_2 + 0.00043 X_3 + 0.00066 X_4 + 0.0624 X_5 + 0.00095 X_6 - 0.00053 X_7 + 0.000241 X_8 + 0.00032 X_9 + 0.0175 X_{10} + 0.0630 X_{11} - 0.0200 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 10.1 - 1.17 X_1 - 0.0007 X_2 - 0.0117 X_3 - 0.0087 X_4 - 0.184 X_5 + 0.0068 X_6 - 0.0033 X_7 + 0.00280 X_8 - 0.0063 X_9 - 0.016 X_{10} - 0.163 X_{11} + 0.228 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği şöyle bulunmuştur.

(4)

$$Y_4 = 47 + 29.0 X_1 + 0.068 X_2 - 0.28 X_3 + 0.289 X_4 - 13.2 X_5 + 0.346 X_6 + 0.447 X_7 + 0.0187 X_8 + 0.731 X_9 + 6.38 X_{10} + 18.5 X_{11} - 4.9 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 97 - 13.5 X_1 - 0.0399 X_2 - 0.002 X_3 + 0.476 X_4 + 0.83 X_5 + 0.0794 X_6 - 0.104 X_7 + 0.0177 X_8 - 0.178 X_9 + 1.38 X_{10} + 4.37 X_{11} - 0.64 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(6)

$$Y_6 = -118 + 80.4 X_1 + 0.245 X_2 - 1.84 X_3 - 0.123 X_4 - 12.5 X_5 + 0.048 X_6 + 0.173 X_7 - 0.122 X_8 - 0.189 X_9 - 11.5 X_{10} - 29.9 X_{11} + 14.1 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = 173 - 12.1 X_1 + 0.168 X_2 - 0.142 X_3 - 0.253 X_4 + 3.0 X_5 - 0.128 X_6 - 0.124 X_7 - 0.0394 X_8 - 0.138 X_9 - 4.42 X_{10} + 2.5 X_{11} + 2.22 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile topragin 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi tespit edilmiştir.

(8)

$$Y_8 = 708 + 84.9 X_1 + 0.043 X_2 - 0.230 X_3 + 0.059 X_4 - 11.5 X_5 + 0.355 X_6 + 0.202 X_7 + 0.0386 X_8 + 0.268 X_9 + 3.04 X_{10} - 1.7 X_{11} - 0.50 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (μ mhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 94.1, denklem (2)'nin r^2 'si % 91.2, denklem (3)'ün r^2 'si % 72.8, denklem (4)'ün r^2 'si % 77.7, denklem (5)'in r^2 'si % 95.9, denklem (6)'nin r^2 'si % 89.5, denklem (7)'nin r^2 'si % 68.7 ve denklem (8)'in r^2 'si ise % 80.1 olarak bulunmuştur.

Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde topragin 0-40 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Yüksek yansıtma oranına bağlı olarak, bugday bitkisinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan N,P,K,Fe ve Cu kapsamı deneysel olarak ölçülen değerlere çok yakın olarak elde edilmiştir. Bugday bitkisinin Mn, Zn ve B kapsamının tahminlerinde kullanılan regresyon denklemlerinin yansıtma oranı düşük olduğundan ölçülen değerler ile hesaplanan değerler arasında fazla sapma ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak; bugday bitkisinin besin elementi kapsamı ile bazı toprak özellikleri arasında yüksek korelasyon, bazı toprak özellikleri ile de düşük korelasyon belirlenmiştir. Tarımsal uygulamalarda yapılacak gübrelemede, önceden toprak analizleri yapılarak eksik besin elementleri topraga ilave edilmekte veya noksanlık semptomlarının görüldüğü bahçe veya tarla bitkilerine üst gübrelemeler yapılarak noksanlığın verim ve kaliteye olan olumsuz etkileri giderilmeye çalışılmaktadır. Birinci durumda daha sağlıklı gübre dozu tavsiyesinde bulunabilmek için çok sayıda tarla denemelerinin yapılması gerekmektedir, bu da çoğu zaman hem pratik olmamakta ve hem de maliyeti yüksek olmaktadır. İkinci durumda ise, noksanlık semptomu görüldükten sonra yapılan gübrelemenin verim ve kaliteye olan etkisi düşük düzeyde kalabilmektedir. Yapılan bu çalışmayla, bugday bitkisinin gübrelemesinde kullanılabilecek toprak özellikleri ile ilgili temel veriler oluşturulmaya çalışılmıştır. Bundan sonra, daha detayli ve kapsamlı çalışmalarla bitkilerin besin elementi alimlerinde etkili olan toprak

özellikleri belirlenerek aradaki ilişkiler araştırılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1978. Konya Kapalı Havzası Toprakları. Toprak Gen. Müdürlüğü Yay. No: 288, Ankara.
- Anonymous, 2000. T.K.B. Konya İl Müdürlüğü 2000 Yılı Kayıtları. Konya.
- Arcak, S., Haktanir, K. ve Karaca, A., 1997. Soguksu Milli Parki Topraklarında Bazı Ekolojik ve Kimyasal Özellikleri ile Enzim Aktiviteleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Agric. and Forestry, 21, 35-40.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.
- Brown, P.H. and Zhang, Q.L., 1994. Influence of Rootstock On Nutrient Acquisition By Pistachio. Journal of Plant Nutrition 17:7, 1137-1148.
- Çil Özgüven, N. ve Katkat, A.V., 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fak. Derg., 13, 43-54, Bursa.
- Düzgünes, O. ve Akman, N., 1985. Varyasyon Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.
- Güzel, N., Ortas, I. ve Hayriye, I., 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro Element Düzeyleri ve Çinko Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. Ç.Ü. Z.F. Derg., 6, 1, 15-30.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. Cliffs, USA.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri III. A.Ü. Z. F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kızılgöz, I., Kızılkaya, R., Açar, I., Seyrek, A. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Antepfisiği (*Pistacia vera* L.) Verimlilik Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 987-994, Sanliurfa.
- Kızılkaya, R., Kızılgöz, I., Gürsöz, S. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Bağcılık Yapılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 979-986, Sanliurfa.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Journal, 42, 421-428.

KONYA OVASINDA SU KAYNAKLARI KULLANIMI

Nizamettin ÇİFTÇİ İlknur KUTLAR Mehmet SAHİN A. Melih YILMAZ

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, KONYA

ÖZET

Konya Ovasının yıllık ortalama yağısi 326 mm olup tarım yapılabilir arazi varlığı 2.659.890 ha kadardır. Bu yüzölçümüyle Türkiye genelinin % 3.5'ini kapsar. Söz konusu alanın her yıl ortalama 1.653.000 hektarı ekilmekte, 1.008.306 hektarı da nadasa bırakılmaktadır. Sulanabilir arazi varlığı 1.900.000 hektar olmasına karşılık sulamaya açılmış arazi varlığı 374.260 hektardır. Sulama alanlarının 176.950 hektarı devlet sulamasi, 197.310 hektarı ise halk sulamasi seklindedir. Konya Ovalarının toplam su potansiyeli 5.84 milyar m³/yıl olup, bunun 3.82 milyar m³/yıl'ı kullanılabilir niteliktedir. Sulama suyu açığı ise 8.2 milyar m³/yıl civarındadır. Kullanılabilir 3.82 milyar m³ suyun; 0.92 milyar m³'ünü yeraltı suyu, 2.4 milyar m³'ünü yer üstü suyu, 0.5 milyar m³'ünü ise Göksu Nehrinin kullanılabilir suyu oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konya Ovası, su kaynakları, ekilebilir arazi.

WATER SOURCES USING IN KONYA PLAIN

ABSTRACT

The average yearly precipitation of Konya Plain is 326 mm and its cultivable area is about 2.659.890 ha. It consists of 3.5 % of Turkey square measure. In this area, as an average 1.653.000 ha fields are cultivated, 1.008.306 ha fields are fallowed in every year. Its already irrigated area is 374.260 ha although its irrigational area existence is 1.900.000 ha. The 176.950 ha of the irrigated fields of Konya Plain is belong to government irrigation, 197.310 ha is by the people. The total water potential of Konya Plains is 5.84 billion m³ year⁻¹ and of this 3.82 billion m³ year⁻¹ is usable position. Here, irrigation water deficit is about 8.2 billion m³ year⁻¹. The 0.92 billion m³ underground water, 2.4 billion m³ surface water and 0.5 billion m³ irrigational water of Göksu River consist of irrigational 3.82 billion m³ water.

Key Words: Konya Plain, water sources, cultivable area.

GİRİS

Yirmibirinci yüzyılın ilk çeyreğinde bir çok ülke özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunanlar önemli su sorunları ile karşı karşıya bulunmaktadır. Su krizini oluşturan faktörlerin arasında nüfus artışı ve finansman sorunları gelmektedir. Tarım sektörünün en önemli amacı hızla artan nüfusun beslenmesi için birim alandan daha fazla ürün almaktır. En yoğun su talebi tarımsal amaçlı kullanımlarda ortaya çıkmaktadır (Acar, 2001).

Türkiye sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir. Hatta gerekli önlemler alınmadığı takdirde su sıkıntısını yaşayacak ülkeler arasındadır. Bunun önemli nedenleri ise kaynakların kontrol edilememesi, bölgelere göre yağışların ve kaynakların dengesiz dağılım göstermesidir (Anonymous, 2001).

Konya ili coğrafik olarak 36° 41' ve 39° 16' kuzey enlemleri ile 31° 41' ve 34° 26' doğu boylamları arasında yer alır. Denizden ortalama yüksekliği 1016m dir. Doğal açıdan kuzeyinde Haymana platosu, kuzeydoguda Cihanbeyli Platosu ve Tuz Gölü ne ve Akşehir Gölü ne, güneyinde Sultan Dağları ndan başlayan Karaman ilinin güneyine kadar devam eden, Toros yayının iç yamaçları önünde bir fay hattı boyunca oluşmuş volkanik dağlara, doğusunda ise Obruk platosuna kadar uzanan alana Konya Ovası denilmektedir. Ovanın yıllık ortalama yağışının 326 mm olması ovada kuru ziraat sistemini mecbur kılmıştır. Bu ovada, Konya ili sınırları içerisine giren alan, göller hariç 3825 km² dir. Konya Ovası, Çumra, Karapınar, Altinekin, Beyşehir, Kadınhanı gibi adlarla anılan alt kısımlara ayrılmaktadır. Konya ovasında yağış rejimi, sıcaklık, bitki örtüsü ve yağış miktarı gibi şartların etkisi ile çeşitli toprak tipleri

ortaya çıkmıştır. Ova toprakları genel olarak ağır, bazı kısımlarında orta bünyeli, pek az olarak da hafif bünyelidir. Aynı zamanda yer yer kireç yönünden zengindir (Anonymous, 1998).

KONYA OVASININ TOPRAK VE SU POTANSİYELİ

Konya ve Eregli Ovaları yöresinin en geniş ovalarıdır. Bu ovalar Konya ve Eregli arasında geniş düzlükler şeklinde uzanırlar. Konya ili bu ovaların batı ucunda kurulmuştur. Bu dizi içerisinde Çumra Ovası ve Karapınar Ovası bulunmaktadır. Bozdağların kuzeyinde Altinekin, Sarayönü ve Kadınhanı Ovaları bulunur. Ilgın ve Akşehir Ovaları çöküntü hendegi içerisinde oluşmuş ovalardır. Ayrıca Obruk Platosu'nun kuzeyinde Aksaray Ovasının bir bölümü yer almaktadır. Bu ovalar dışında Beyşehir Ovası, Seydisehir Ovası, Doganhisar Ovası ile Yukarı Sakarya Ovalarının güney ucunu oluşturan Yunak ve Akgöl Ovaları'dır. Konya ili ovaları, Konya tarımı ve hayvancılığı açısından önemlidir (Anonymous, 1998).

Konya Ovasının denizden yüksekliği ortalama 1000 metredir. Topografya bakımından tekdüze bir karakter gösterir. Egim % 0-1 arasında değişmektedir. Toprakların PH değeri 7.5-8.5 arasında değişir. Türkiye'nin en az yağış alan bölümü 326 mm ile Konya Ovası'dır. Konya Ovası'nda yıllık ortalama sıcaklık 11.5 °C dir (Anonymous, 1998). Konya Ovası topraklarının kullanım durumu Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1 de görüldüğü gibi Konya Ovası'nın tarım yapılabilir arazi varlığı 2.659.890 hektar olup, bunun her yıl ortalama 1.653.000 hektarı ekilmektedir. 1.008.306 hektarı da nadasa

birakılmaktadır. Bölgede kullanılabilir su potansiyeli 3.820 milyar m³/yıl, sulama suyu açığı ise 8.2 milyar m³/yıl'dır. Sulanabilir arazi varlığı 1.900.000 hektar olmasına karşılık sulamaya açılmış arazi varlığı 374.260 hektardır. Sulanan arazinin 176.950 hektarı devlet sulaması, 197.310 hektarı halk sulaması şeklindedir (Anonymous,1998).

Türkiye nin yıllık ortalama 643mm civarındaki yağışı yılda ortalama 501 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Bu miktarın 274 milyar m³ ü toprak, su yüzeylerinden ve bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 41 milyar m³ ü yüzeyden sızarak yeraltı sularını beslemekte, 186 milyar m³ ü ise akışa geçmektedir (Anonymous, 2001).

Konya Ovası devlet sulamalarının ilk yapıldığı bölgelerdendir. Konya Ovasında sulanabilir olduğu halde su potansiyeli yetersizliğinden dolayı sulan-

mayan arazi varlığı 1.35 milyon hektardır ve bunun için gerekli olan su açığı yaklaşık 8.20 milyar m³/yıl'dır (Kara ve ark., 1992). Bu su açığını azaltabilmek için son zamanlarda büyük oranda su tasarrufu sağlayan damla sulama yöntemi kullanılmaya başlanmıştır

Ayrıca Konya Ovasında drenaj mutlaka sağlanmalıdır, sulanabilir nitelikteki bütün araziler sulanabilmelidir, toprak ve topografya yapısına uygun, sulama suyu kayıplarını en aza indiren sulama metodlarının uygulanması (damla sulama gibi), kanalların bakımı sağlanmalıdır.Konya Ovası sulamalarında ,sulama randımanı % 55 civarındadır.Sulanır gözükken arazilerin bir kısmı uygulamada sulanamamaktadır. Bunun sebepleri arazilerin parçali olması, tesviye ihtiyacının oluşu, yeterli tarla yollarının bulunmaması, bazı kanallara zamanında su verilmemesidir.

Tablo 1. Konya İlinde Tarım Arazilerinin Kullanım Sekli (Anonymous, 1998)

Kullanım Sekli	Alan (Ha)	%
-Tarla arazisi	1.555.298	58
-Nadas	1.008.306	37
-Sebze	20.437	1
-Meyve	37.143	2
-Bağ	38.706	2
TOPLAM	2.659.890	100

SU KAYNAKLARI KULLANIMI

Karasal iklime sahip Konya Ovasında bitki yetiştirme dönemlerinde yağışın yetersizliği tarımda sulamayı mutlak kılar. Ovada sulama suyu kaynakları yer altı ve yerüstü sularıdır. Yer altı suları DSI, Sulama Kooperatifleri ve çiftçi imkanları ile açılan kuyulardan temin edilmektedir. Yerüstü su kaynakları ise Beyşehir Gölü ve Çarsamba Çayıdır. Sulama suyu temini işletmelerin % 12 sinde sulama kanallarından, %38 inde yer altı kuyularından, %28 inde sulama kanalları ve yer altı kuyularından, %22 sinde ise drenaj kanallarından temin edilmektedir (Çiftçi ve ark., 1994).

Konya Ovasında sulama suyu kaynaklarının yetersiz olması sulama randımanının artırılmasını gerektirmektedir. Su uygulama randımanının ortalama olarak % 55 civarında olduğu (Çiftçi, 1991) bölgede yağmurlama sulama metodu önem kazanmıştır. Konya Çumra Ovasında yapılan bir çalışmada yağmurlama sebeplerinde enerji kullanımının gereğinden fazla olduğu, bunun sebebinin de kuvvet kaynaklarının büyük seçilmesi ve sulama sürelerinin fazla tutulması olduğu tespit edilmiştir (Kara ve ark., 1992). Yağmurlama sebeplerinin yaklaşık % 40-50 sinde, müsaade edilebilir sınırların üzerinde oluşan yük kayıpları tarlada es-su dağılımını olu-

muş etkilediği için ek bir enerji tüketimine ihtiyaç duyulmaktadır (Topak ve ark., 1992). Yağmurlama sulama sebeplerinde uygulanan sulama sürelerinin mevcut sulama şartları için gereğinden daha uzun tutulması hem asiri su kullanımına hem de enerji kaybına neden olmaktadır.

Konya ovası topraklarının sulanması için gerekli olan su kaynaklarının yetersiz olması nedeni ile, bölge çiftçilerinin çoğu DSI drenaj kanallarındaki suyu kullanmaktadır. Drenaj kanalındaki suyun kullanılması sonucunda da toprakta tuzluluk ve sodyumluluk problemleri ile karşılaşmaktadır. Ayrıca Konya Ovası sulu tarım alanlarında, sulama suyunun bilgisiz kullanılması sonucunda ova topraklarında tuzluluk, sodyumluluk ve drenaj sorunları olmuştur. Ovada taban suyu seviyesi de yükselmiştir (Çiftçi, 1987-1991; Kara ve ark., 1992). Havza topraklarının 509.380 hektarında tuzluluk ve alkalilik, 623.446 hektarında ise drenaj sorunu mevcuttur (Kara ve ark., 1990). Konya Ereğli Ovasında yapılan bir çalışmada yer altı suyunun yüksek derincede tuzlu olduğu ve sulamada kullanılmasının sakıncalı olacağı belirtilmiştir (Yıldırım, 1992). Toprakların tuzlanması ve yer yer sodyumlulamasında asıl sebep yüksek taban suyu (Çiftçi, 1987). Konya bölgesinde taban suyu seviyesinin en yüksek

oldugu aylar Agustos ve Mayıs , en düşük olduğu aylar ise Ekim ve Ocak aylarıdır (Kara ve ark., 1990).

Drenaj kanal suları 3. ve 4. sınıf sulama suyu özelliğindedir ve sulamada kullanılması uygundur (Çiftçi ve ark., 1995). Drenaj kanalından sulama yapılan arazilerde toprakların % 38 i tuzlu, %50 si tuzlu-sodyumlu özellik göstermektedir. % 12 sinde ise tuzlulasma görülmemektedir. (Çiftçi ve ark., 1995).

Konya Ovasında su kaynakları sınırlı, buna karşılık toprak kaynakları oldukça geniştir. Bu geniş tarım arazilerinin sulanabilmesi amacıyla DSI tarafından kısa adı KOP olan Konya Ovaları Projesi yürütülmektedir. KOP'un toplam su potansiyeli 6.02 milyar m³/yıl olup bunun ekonomik olarak kullanılabilir miktarı 3.820 milyar m³/yıl'dır. KOP dokuz adet büyük su projesi, bir adet içme suyu projesi, bir adet Göksu Havzası enerji projeleri ve diğerleri de çok sayıda müstakil küçük yerüstü ve yer altı suyu sulamaları olmak üzere on iki adet projeden oluşan bir projeler demetidir. Bu projelerin tamamının hayata geçirilmesi ile 569.204 hektar alanın sulanması gerçekleşecektir. Komsu havzalardan temin edilecek su ile KOP çerçevesinde sulanacak alan 900 000 ha'ya çıkarılabilir (Anonymous, 2001).

Proje isimleri ve karakteristikleri; Konya - Çumra Projesi (307 796 Ha, % 52,9); Beyşehir - Damlapınar Projesi (1 020 Ha, % 0,18) Yunak - Akgöl Projesi (24 520 Ha, % 4,2) Sarayönü - Besgözler Projesi (5 630 Ha, % 1,0); Ereğli Projesi (42 225 Ha, % 7,3); Ilgın Projesi (17 639 Ha, % 3,03); Karaman Projesi (29 000 Ha, % 5,00); Ayrançı Projesi (5 438 Ha, % 0,93); Akşehir - Eber Projesi (9 500 Ha, % 0,63) (Proje Isparta Xviii. Bölge Müdürlüğü Tarafından Yürütülmektedir); Konya İçme Suyu Projesi (37,8 Hm³/Yıl); Küçük Su Projeleri Grubu (Yas Dahil) (130 098 Ha, % 23,83); Gök-

su Havzası Enerji Projeleri (408,80 Mw, 477,30 Gwh/Yıl).

Konya ovasında 0,920 milyar m³/yıl yer altı su potansiyeli mevcuttur. Yapılan hesaplamalarla bu suyun tamamına yakınının derin su pompaları ve sulama kooperatiflerinin alanlarındaki pompalar vasıtasıyla kullanıldığı görülmektedir. Konya ili biyo-fiziksel, sosyo-ekonomik yapı, iklim, toprak yapısı ve coğrafi yapı dikkate alındığında ,bölgeler arasında farklılıklar arz etmektedir. Konya Ovası bes farklı alt kısma ayrılmış, bu bölgelerle ilgili sınıflandırma Tablo 2 de verilmiştir. Konya Ovası alt kısımlarının toplam su yüzeyi alanları ve kısımlara göre brüt sulama alanları ise tablo 3 te verilmiştir (Anonymous, 2003).

Konya'da bulunan sulama kooperatifleri, Türkiye genelindeki sulama kooperatifleri ile karşılaştırıldığında kooperatif basına ortalama sulama alanı, kuyu sayısı, sulama modülü ve çiftçi basına ortalama sulama alanı yönünden Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmuştur. 211 kooperatiften 91 inde (% 43) sulama yapılmaktadır. Kooperatiflerin sulamaya açtığı alan Konya ilinde sulanan alanların % 15'idir. Sulama hizmetlerinden faydalanan çiftçi sayısı 12.596, bir çiftçiye düşen ortalama sulama alanı ise 4.4 hektardır (Çiftçi ve ark., 1995). İlin toplam yüzölçümü 4 169 400 ha olup, bunun 2.659.890 ha'ı işlenen tarım alanı (%63.8), 709.894 ha'ı çayır-mera arazisi (% 17.0), 506.426 ha' i orman arazisi (%12.2) ve 293.190 ha' i ürün getirmeyen arazi (% 7.0)'dir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye de kişi basına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1735 m³ dür. Kişi basına düşen kullanılabilir su varlığı bakımından dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında su kıskını bulunan ülkeler arasında yer almaktadır.

Tablo 2. Konya Ovası Alt Kısımları (Anonymous, 2003)

Alt Kısımlar	Alan (ha)	Yıllık Yağış (mm)
I.ALT KISIM (Çumra, Karatay, Meram, Selçuklu)	704649 %16,9	< 400
II.ALT KISIM (Akören, Ahırlı, Bozkır, Güneysinir, Hadim, Taskent, Yalılıyük)	525234 %12,6	>400
III.ALT KISIM (Akşehir, Ereğli, Halkapınar, Ilgın, Tuzlukçu)	597982 %14,3	>400
IV.ALT KISIM (Beyşehir, Derbent, Derebucak, Doganhisar, Hüyük, Seydisehir)	589385 %14,2	<400
V.ALT KISIM (Altinekin, Cihanbeyli, Çeltik, Emirgazi, Kadinhani, Karapınar, Kulu, Sarayönü, Yunak)	1752150 %42	<400
Toplam 31 İlçe	4169400 %100	

Tablo 3. Konya Ovası Alt Kısımlarının Toplam Su Yüzeyi Alanları ve Brüt Sulama Alanları (Anonymous, 2003)

Alt Kısımlar	Toplam Su Yüzeyi Alanı (ha)	Brüt Sulama Alanı (ha)	
I.	1.689	Sille Sulaması	220
		Çumra Sulaması	72.400
		Konya-Çumra Sulaması	32.450
		2.Esas Sulaması	13.650
		Simi-Alkaran Sulaması	2.400
II.	790	May Sulaması	1.200
		May Göleti Sulaması	200
		Hadim Göleti Sulaması	35
		Akören Göleti Sulaması	420
III.	11.830	Ilgin Pompaj Sulaması	5.547
		Ivriz Sulaması	38.125
		Mecidiye Göleti Sulaması	547
IV.	58.043	Gevrekli Sulaması	5.084
		Bostandere Göleti Sulaması	85
		Doganhisar Göleti Sulaması	244
		Destigin Göleti Sulaması	177
V.	101.327	Atlanti Sulaması	12.092
		Osmancik Göleti Sulaması	56
		Ladik Göleti Sulaması	228

Sulamadan beklenen başarı en uygun sulama yönteminin seçilmesi, bu yöntemin gerektirdiği sulama sisteminin projelendirilmesi ve projede öngörüldüğü gibi kurulması ve işletilmesi ile sağlanır. Sulamada yapılan hatalı uygulamaların giderilmesi ancak çiftçinin belirli bir bilgi seviyesine ulaşması ve bilinçlendirilmesi ile mümkün olur.

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 2025 yılı için Türkiye nüfusu 80 milyon olacağını öngörmüştür. Bu görüş çerçevesinde 2025 yılı için kişi başına düşecek kullanılabilir su miktarı 1300 m³ e düşecektir. Dolayısıyla, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için su kaynaklarının çok iyi korunması, su tüketimi ve kullanımı alışkanlıklarımızın da değişmesi gerekmektedir. Uzun vadeli makro projeler yerine bölgesel, bağımsız ve kısa vadeli projelerin kullanılması da gelecekte su sıkıntısı sorunu yaşanmasında en büyük etkenlerden biri olacaktır.

Hızlı bir nüfus artışı ile birlikte gıda ihtiyacının karşılanması için sulu tarım yoğunlaşmış ve yaygınlaşmıştır. Bu kapsamda, özellikle su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetiminde suyun diğer fonksiyonları yanında ekonomik değerlerinin de dikkate alınması, su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi için gerekli finansmanın karşılanması açısından oldukça önemlidir.

1980 yılından sonra hızlı gelişen kentleşme, sanayileşme sonucu kullanılabilir su kaynakları azaldığı gibi su kalitesi de çevresel faktörler nedeniyle bozulmaya başlamıştır. Günümüzde ise, su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetiminde yeni yaklaşımlar ve yöntemler gündeme gelmiştir. Bu anlamda, yerüstü ve yeraltı su kaynakları potansiyelinin sürdürülebilmesi için çevresel etkiler de göz önünde bulun-

durularak, uygun teknolojiler ile birlikte, teknoloji-ekonomi-çevre üçgeni içerisinde koruma ve kullanma politikası ile dengeler sağlanmaya çalışılmalıdır.

Konya Ovasında toprak ve su kaynaklarını geliştirme ve yönetme politikaları detaylıca incelenerek, yatırımlardan beklenen faydaların elde edilmesi için gerekli düzenlemelerin en kısa zamanda gerçekleştirilmesi acil bir zorunluluk haline gelmiştir. Çünkü, bu yatırımlara ayrılacak kaynaklar çok sınırlı duruma düşmüştür.

Sulama işletmeciliğinde mevzuat ile ilgili eksiklikler yanında, tesislerin sürekliliklerinin sağlanması amacıyla modern işletmecilik esaslarına göre yönetilmesi, makine parklarının oluşturulması veya ortak makine kullanım olanaklarının geliştirilmesi, tarla içi geliştirme hizmetlerinin yapılması, nitelikli personelin istihdama, personelin ve sulayıcıların eğitilmesi önem tasımaktadır.

Sulama suyu ihtiyaçlarının hesabında, ilgili sulama mühendislerinin çiftçiler ile bire bir görüşerek, çiftçilerin o yılki yetistireceği ürünü de göz önüne alarak çiftçilerin su ihtiyaçlarının belirlenmesinde etkin olmaları, suyun etkin kullanımda büyük rol oynayacaktır.

Tarım işletmelerinin arazi varlıklarının çok parçalı ve küçük olması, su kaynağı yetersizliği, sulama tesislerindeki eksiklik ve yetersizlikler, drenaj sorunları, hatalı sulamalar, tesislerde bakım ve onarım hizmetlerinin zamanında ve yeterince yapılamaması tarımı olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir. Bu koşullarda sulama işletmeciliğinin geliştirilmesi, sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla ilgili sorunların çözülmesi gerekmektedir.

Konya bölgesinde bulunan sulama kooperatiflerinin sorunları çözümlenmeli, yeni sulama birlikleri veya sulama kooperatifi birlikleri olusturulmalıdır. Kooperatif üyeleri su kullanımı ve sulama uygulamaları konusunda bilinçlendirilmelidir. Bölge çiftçisi yeterli sulama suyu ve bu suyu taşıyacak sulama sebekesinin tam kurulmamış olmasından dolayı drenaj suyunu kullanmaktadır. Bölgede düzenli bir sulama sebekesi kurulmalı, mevcut olanlar da ıslah edilmelidir.

Havzalar düzeyinde sulama suyu fiyatlandırmasında, sulanan arazi ve ürün çeşidine dayalı fiyatlandırma yerine, hacim esasına göre (m³ veya saat) fiyatlandırmaya geçiş için altyapı olusturulmalıdır. Hem enerji üretimi yapacak hem de sulama hizmeti verecek projelere öncelik verilmelidir. Sulamada, su tasarrufu sağlayıcı yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik araştırmalara daha fazla kaynak ayrılmalıdır. Konya bölgesi çiftçilerinin sulama zamanı, sulama süresi ve miktarı, uygun sulama metodları hakkındaki bilgileri yeterli hale getirilmelidir. Bu bölgeye götürülen kültürteknik hizmetleri bir bütün olarak ele alınmalı ve uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar, B., 2001. Damla Sulama Farklı Damlatıcı Debilerinin Toprak Profiline Nem Dağılımına Etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniv., Fen Bil. Ens., Konya
- Anonymous, 1998. Cumhuriyetin 75. Yılında Konya. Konya İl Yıllığı, Konya Valiliği, Konya.
- Anonymous, 2001a. Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Sekizinci Bes Yıllık Kalkınma Planı. Yayın No DPT:2555, Ankara.
- Anonymous, 2001b. Türkiye Sulama Raporu. T.C Tarım ve Köyleri Bakanlığı, Ankara
- Anonymous, 2003. Konya İl Tarım Master Planı, Konya
- Çiftçi, N., 1987. "Konya Tıgım Arazisinde taban Suyu Toprak Tuzluluğu İlişkileri Üzerine Bir Araştırma" A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çiftçi, N., 1991. Konya-Çumra Ovasında Sulamaya Açılmakta Olan Bazı Arazilerin Drenaj Sorunlarıyla Dren Derinliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, Konya.
- Çiftçi, N., Topak, R. ve Çelebi, M., 1994. Konya Bölgesi Çiftçilerinin Sulama-Drenaj Uygulamaları ve Bununla İlgili Sorunların Tespiti. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Cilt:5, Sayı:7, Konya.
- Çiftçi, N., Kara, M., Ugurlu, N. ve Topak, R., 1995. Konya İli Sulama Kooperatiflerinin Sulamadaki Yeri ve İşletmecilik Sorunları. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Dergisi Sayı:7, Cilt:9, Konya
- Çiftçi, N., Kara, M., Yılmaz, M.A., Ugurlu, N., 1995. Konya Ovasında Drenaj Sorunları ile Sulanan Arazilerde Tuzluluk ve Sodyumluluk Sorunları. Besinci Kültürteknik (Sulama) Kongresi, Kemer, Antalya.
- Çiftçi, N., Yılmaz, M.A. ve Kara, M., 1995. Konya Ovası Drenaj Sebekelerinde Su Kalitesinin Yıllık Değişimi ve Sulamada Kullanılabilirliği. Besinci Kültürteknik (Sulama) Kongresi, Kemer, Antalya.
- Kara, M., Çiftçi, N. ve Simsek, H., 1990. Konya-Çumra Çandır Mevkii Arazilerinde Taban Suyu Hareketi ve Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniv. Araştırma Fonu, Proje No:ZF-88/079, Konya.
- Kara, M., Simsek, H. ve Topak, R., 1992. Konya-Çumra Ovasında Yağmurlama Sulama Sebekelerinde Meydana Gelen Enerji Kayıpları Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniv. Araştırma Fonu, Proje No: FBE-91/075, Konya.
- Kara, M., Çiftçi, N., Simsek, H. ve Topak, R., 1992. Konya Ovaları Projesinde (KOP) Su Potansiyeli ve İhtiyacı. IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri, Erzurum.
- Topak, R., Kara, M. ve Simsek, H., 1992. Çumra Ovasında Yaygın Yağmurlama Sulama Sebekelerinde Yük Kayıpları. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Cilt:2, Sayı:4, Konya.
- Yıldırım, A.A., 1992. Ereğli-İvriz Sag Sahil Sulama Alanında Yer Altı Suyu Kalitesi ve Sulamada Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniv. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, Konya.

BAZI KIL TIPLERİNİN BOR ADSORPSİYON KAPASİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet HAMURCU H.Hüseyin ÖZAYTEKİN Farız D. MIKALSOY Sait GEZGIN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Kampus, Konya

ÖZET

Bu araştırma İç Anadolu Bölgesi tarım topraklarında hakim durumda olan bazı kil tiplerinin farklı pH aralıklarındaki bor adsorpsiyon izotermelerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Bu amaçla simektit ve paligorskit + kaolinit' ten oluşan iki farklı örnek kullanılmıştır.

Langmuir ve Freundlich adsorpsiyon izotermi modellerine göre değerlendirilen bor adsorpsiyonunun Langmuir modeli ile daha iyi ifade edildiği tespit edilmiştir.

Her iki örnekte de çözelti pH' sinin bor adsorpsiyonu üzerine oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. pH artıkça bor adsorpsiyonunun belirli bir noktaya kadar arttığı daha sonrada düştüğü görülmüştür. Langmuir izoterminde k ve b parametrelerinden belirlenen en düşük bor adsorpsiyonu saf simektitten oluşan örnekte pH 7' de ($8.60 \mu\text{g B g}^{-1}$) gerçekleşmiş ve buna bağlı olarak en fazla bağlanma enerjisi (k) pH 10' da ($50.45 \text{ ml } \mu\text{g}^{-1}$) görülmüştür. Paligorskit + kaolinitte en düşük bor adsorpsiyonu pH 5' de ($5.58 \mu\text{g B g}^{-1}$), en fazla bağlanma enerjisi de pH' 10 da ($51.36 \text{ ml } \mu\text{g}^{-1}$) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bor adsorpsiyonu, Langmuir adsorpsiyon izotermi, Freundlich adsorpsiyon izotermi, kil

DETERMINATION OF BORON ADSORPSİYON CAPACITY OF SOME CLAY TYPES

ABSTRACT

This research was conducted to determine boron adsorption isotherm for different pH values of some clay types where founded the most in the soils of Central Anatolia Region. For this purpose, two different samples smectit and Paligorskit + kaolinit were used.

Langmuir and Freundlich adsorption isotherm models first were evaluated and Langmuir model was determined more appropriate comparison to Freundlich.

In both samples, the pH of solution was highly effective on boron adsorption and as the pH increased, boron adsorption also increased. The lowest boron adsorption determined from k and b parameters in Langmuir isotherm for pure smectit sample was obtained at pH 7 ($8.60 \mu\text{g B g}^{-1}$) and the greatest binding energy (k) was seen at pH 10 ($50.45 \text{ ml } \mu\text{g}^{-1}$). In sample contained Paligorskit + kaolinit, the lowest boron adsorption was at pH 5 ($5.58 \mu\text{g B g}^{-1}$) whereas, the highest energy was determined at pH 10 ($51.36 \text{ ml } \mu\text{g}^{-1}$)

Key Words: Boron adsorption, Langmuir adsorption isotherm, Freundlich adsorption isotherm, clay

GİRİS

Bor, bitkilerin tepkilerinin çok farklı ve bitkilerde noksanlık ve toksisiteye neden olan miktarları arasındaki sınırın çok dar olduğu ve bu nedenle de bitkilerde noksanlık ve toksisite belirtileri çok yaygın olarak görülen bir bitki besin elementidir (Berger 1949; Keren ve Bingham, 1985). Bu nedenle bitkilerin bor beslenme statüsünün önceden belirlenebilmesi için topraklarda borun yarayışlılığını etkileyen reaksiyonları ortaya koymak çok önemlidir (Goldberg ve Glaubig, 1986). Bor topraklarda doğal olarak bulunabileceği gibi bor ihtiva eden sulama suları ile yapılan sulama sonucu kirlilik sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların çözülmesi ve borlu toprakların ıslah edilmesi için toprak özellikleri ile bor adsorpsiyonu ilişkisinin incelenmesi gerekmektedir.

Herhangi bir şekilde topraga ulaşan bor adsorbe edici yüzeyler tarafından adsorbe edilmekte ve sivi fazların bor kapsamları arasında bir denge oluşmaktadır. Topraklarda oluşan bu denge Langmuir (Rhoades ve ark., 1970; Griffin ve Burau, 1974) ya da Freundlich (Singh, 1971; Bhatnagar ve ark. 1979) adsorpsiyon izotermlerinden biri kullanılarak değerlendirilmektedir.

Boron çözünürlüğü ve sorpsiyonu toprak pH' si, kil mineralinin miktar ve tipi, Al ve Fe oksit içeriği, organik madde, tekstür ve kireç içeriği gibi toprak özelliklerine bağlıdır (Keren ve Bingham, 1985; Elrashidi ve O' connor, 1982). Bor adsorpsiyonuna çeşitli tabakalı silikat killilerinin etkisi araştırılmış ve bütün topraklarda borun tutunması üzerine tabakalı silikat killilerinin çok önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. (Scharrer ve ark. 1956; Harder, 1961; Hingston 1964; Fleet 1965; Sims ve Bingham 1967; Porrenga 1967; Coveh ve Grim 1968; Singin 1971; Jasmund ve Cinder 1973; Keren ve ark. 1981; Keren ve Mezuman 1981; El Rashidi ve O'connor, 1982; Keren ve Bingham 1985).

Bu araştırma İç Anadolu Bölgesi tarım topraklarında hakim durumda olan simektit ve paligorskit + kaolinit killilerinin farklı pH aralıklarındaki Freundlich ve Langmuir modelleri bor adsorpsiyon izotermelerini belirlemek üzere yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan kil mineralleri saf simektit (1 nolu örnek) ve % 60 paligorskit + % 40 kaolinitten (2 nolu örnek) oluşmaktadır. Paligorskit ve simektit tipi kil mineralleri daha çok kireç tasi ve benzer ma-

teryaller üzerinde gelişmiş kurak ve yarı kurak bölgelerde yaygın olarak görülmektedir (Singer, 1989; Borchardt, 1989). Ülkemizde de benzer özelliklere sahip Konya bölgesi topraklarında da sepiyotitle birlikte Paligorskit kil mineralleri tespit edilmiştir (Sak ve Sayin, 1989). Kullanılan örnekler az kireçli karakterde olup (sirasiyla %3.44, %1.79), düşük organik madde içeriğine (sirasiyla %0.96, %0.61) sahiptir.

Arastırma konusu örneklerde CaCO_3 kapsamı Scheibler kalsimetresiyle volumetrik olarak belirlenmiştir (Saglam, 1979). Organik madde Smith – Weldon metoduyla tespit edilmiştir (Saglam 1979). Kil minerallerinin analizi X – Ray Diffraction (XRD) tekniğiyle yapılmıştır. Kil preparatlarının hazırlanmasında sirasiyla giderme, kil ayırma, kilin doyurulması ve kilin serilmesi işlemleri uygulanmıştır (Jackson, 1979). Çalışmalarda 5 gr kil örneği kullanılmış, kullanılan kil örneklerine 0.01 M CaCl_2 temel elektrot çözeltisi içerisinde olmak üzere 0, 20, 40, 60, 80, 100 mg L^{-1} dozlarında bor ihtiva eden 50 ml çözelti ilave edilmiştir. İlave edilen her çözeltinin pH' si 0.1 N NaOH ve 0.1 N HCl ile 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12' ye ayarlanmıştır. Hazırlanan örnekler sabit sıcaklıkta (25°C) 23 saat çalkalanmış, daha sonra süzülerek elde edilen denge çözeltilerinin bor içerikleri ICP – AES (Varian Vista Model) de belirlenmiştir. Kil mineralleri tarafından adsorbe edilen bor miktarı, kile verilen başlangıç çözeltisi ile denge çözeltisinin bor konsantrasyonları arasındaki farktan hesaplanarak belirlenmiştir (Goldberg ve Glaubig, 1986).

Kil minerallerinin veya Toprakların Bor Adsorpsiyon Durumlarının Belirlenmesi

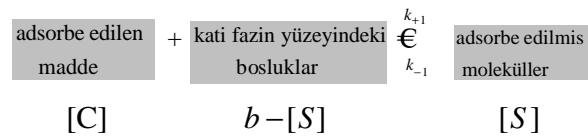
Kil minerallerindeki veya Topraklardaki iyon değişimi mekanizmasını belirlemek ve mekanizmayı ortaya koymak için çeşitli adsorpsiyon denklemleri kullanılmaktadır. Bu denklemler genel olarak üç sınıfa ayrılmaktadırlar:

- Toprak çözeltisindeki iyonların kati faz tarafından adsorpsiyon mekanizması:

$$[C] \overset{k_{+1}}{\rightleftharpoons} [S]$$

seması ile ifade edilen ampirik (deneysel) denklem (Freundlich, 1930)

- Toprak çözeltisindeki iyonların kati faz tarafından adsorpsiyon mekanizması:



Langmuir tarafından ortaya konan ve yukarıdaki sema ile ifade edilen toprağın kati fazi ile toprak çözeltisi arasındaki etkileşimin mekanizmasını model-

lemek suretiyle gösterilen yarım-ampirik denklem; (Langmuir, 1918);

- İyon değişimli heterojen sistemlere termodinamik kanunların uygulanmasıyla ve kütle korunumu yasası kullanılmasıyla elde edilen teorik denklemler.

Freundlich ve Langmuir tarafından teklif edilen mekanizmalar vasıtasıyla farklı pH ortamlarında kil mineralleri tarafından borun adsorpsiyonunun iki - ampirik ve yarım - ampirik izoterm denklemleri kullanılarak araştırma amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada, toprak çözeltisinden borun adsorpsiyon mekanizması önce Freundlich (1930) tarafından teklif edilen ampirik:

$$S = k' C^n \quad (1)$$

denklemlerle, daha sonra ise Langmuir (1918) tarafından önerilen yarım-ampirik:

$$S = \frac{bkC}{1 + kC} \quad (2)$$

denklemleri kullanılarak incelenmiştir. Burada;

S- toprağın her bir birim ağırlığı tarafından (toprak çözeltisinde bulunan) çözünmüş borun adsorbe edilen miktarı ($\mu\text{g g}^{-1}$),

C- toprağın denge çözeltisinde bulunan borun konsantrasyonu ($\mu\text{g ml}^{-1}$),

b - toprağın maksimum adsorpsiyon kapasitesi ($\mu\text{g g}^{-1}$), veya adsorbe eden yüzeyin toplam aktif merkezleri,

k - bor iyonlarının bağlanma (adsorpsiyon) enerjisini karakterize eden denge katsayısı olarak adsorpsiyon ve desorpsiyon hızı katsayılarının oranı olarak ifade edilir: $k = k_{+1} / k_{-1}$;

k' - 1 g toprağın bor'u tutma kapasitesidir (mg kg^{-1}),

n - ampirik parametredir.

(2) nolu modelle kil minerallerinin maksimum bor adsorpsiyon (b) kapasitesini bulmak mümkündür. (1) nolu modelle ise 1 g kil veya toprağın adsorbe ettiği bor miktarı (k') hesaplanabilir.

Freundlich modelinden farklı olarak, (2) nolu model sınırlı adsorpsiyonu ifade etmektedir ki buda topraktaki gerçek durumu (herhangi bir toprağın adsorpsiyon kapasitesinin sınırlı olmasını) yansıtmaktadır.

(1) nolu denklem ile ifade edilen izoterm parametrelerinin (n ve k) bulunması için denklemin doğrusallaştırılması yapılırsa:

$$\lg S = \lg k + \frac{1}{n} \lg C \quad (3)$$

bağıntısı elde edilir. Burada;

$$y = \lg S, x = \lg C, A = \lg k, B = \frac{1}{n},$$

$$\left(k' = 10^A \text{ ve } n = \frac{1}{B} \right) \quad (4)$$

dönüşümü yapılarak (3) nolu doğrusal denklemi

$$y = A + Bx \quad (5)$$

biçiminde yazılabilir.

(2) nolu denklem ile ifade edilen izoterm parametrelerinin (b ve k) bulunması için denklemin çeşitli doğrusallaştırmaları yapılabilir. Örneğin belirtilen denklemin Lineweaver - Burk (1934) biçiminde doğrusal şekilleri;

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{b} + \frac{1}{bk} \cdot \frac{1}{C} \quad (6)$$

$$\frac{C}{S} = \frac{1}{bk} + \frac{1}{b} \cdot C \quad (7)$$

$$S = b - \frac{1}{k} \cdot \frac{S}{C} \quad (8)$$

biçimindedir.

Yapılan çalışmada elde edilen rakamlar kullanılarak (6) ve (8) nolu doğrusallaştırmaları (5) biçiminde yazarak ve elde edilen değerlerin sonuçlarının S ve C değerlerini kullanarak doğrusal regresyon analizleriyle Langmuir ve Freundlich modellerinin (3) nolu fonksiyon biçimindeki doğrusallaştırılmış şekillerinin A ve B katsayılarının değerleri bulunmuştur (Tablo 2). Burada;

(6) nolu doğrusallaştırma için,

$$y = \frac{1}{S}, x = \frac{1}{C}, A = \frac{1}{b}, B = \frac{1}{bk},$$

$$\left(b = \frac{1}{A} \text{ ve } k = \frac{A}{B} \right) \quad (9)$$

(7) nolu doğrusallaştırma için ise,

$$y = \frac{C}{S}, x = C, A = \frac{1}{bk}, B = \frac{1}{b},$$

$$\left(b = \frac{1}{B} \text{ ve } k = \frac{B}{A} \right) \quad (10)$$

(8) nolu doğrusallaştırma için ise,

$$y = S, x = \frac{S}{C}, A = b, B = -\frac{1}{k},$$

$$\left(b = A \text{ ve } k = -\frac{1}{B} \right) \quad (11)$$

dönüşümü yapılmıştır.

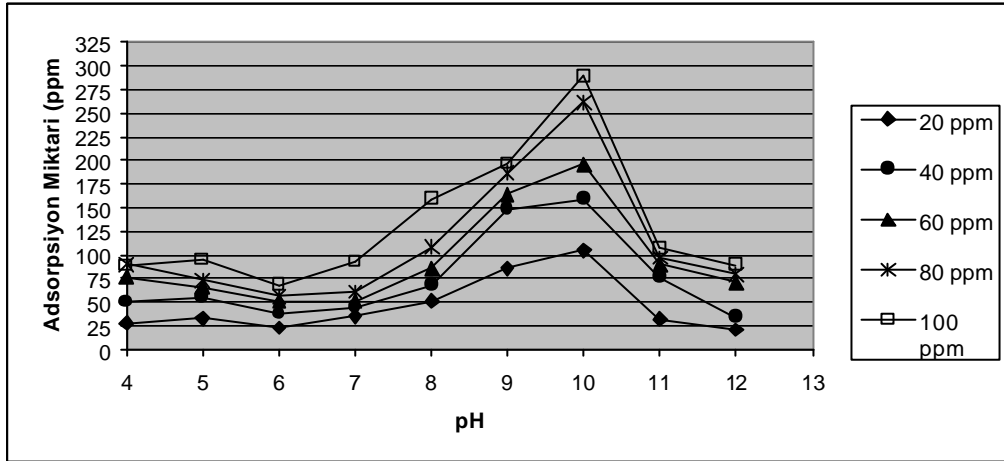
(8) nolu doğrusallaştırma sonucunda elde edilen A ve B katsayılarının değerleri, Tablo 2'den de görüldüğü gibi, diğerleri ile karşılaştırıldığında regresyon ilişkileri düşüktür. Buna göre (3), (6) ve (7) nolu doğrusallaştırmalarla bulunan A ve B parametrelerinin değerlerini kullanarak n , k' , b ve k izoterm parametrelerinin değerleri (4), (9) ve (10) nolu formüllerden hesaplanarak Tablo.3' de verilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTISMA

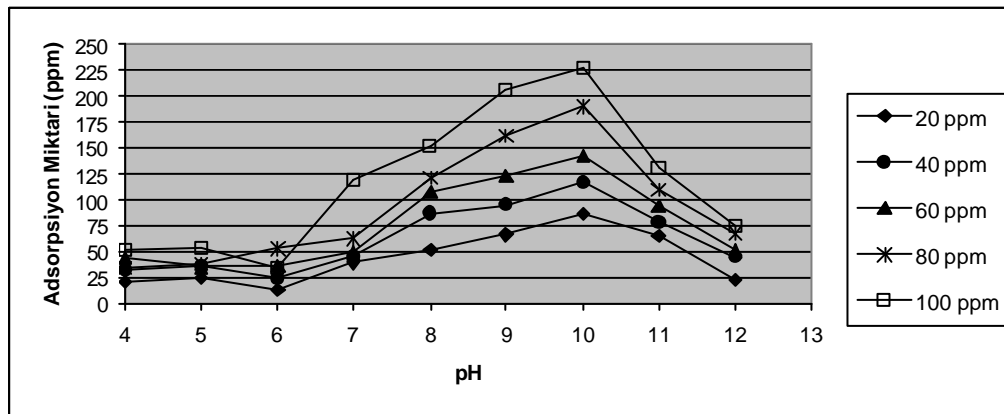
Kil minerallerine ilave edilen çözeltinin pH' sına bağlı olarak bor adsorpsiyonunun değisimi Sekil 1 ve Sekil 2' de gösterilmiştir. Bu şekillerden de görüldüğü gibi her iki kil mineralinde de bor adsorpsiyonu çözelti pH' sinin 4'den 10 kadar artışı ile artarken pH 10'dan sonra azalmıştır. pH' nin artmasıyla adsorpsiyonun artması muhtemelen H_3BO_3 ' in iyonize olmasından kaynaklanmaktadır. Daha yüksek pH'larda (>10) ise adsorpsiyonun azalmasının sebebi kil yüzeylerinden gelen hidroksil iyonlarının bor anyonu ile rekabete girerek bor tutulmasının azalmasıdır (Goldberg ve ark. 1996). Bingham ve ark. (1971) bor için maksimum adsorpsiyon değerlerinin alkali şartlarda olustugunu ve bu pH'da borun anyonik türleri $B(OH)_4$ ve $B(OH)_3$ şeklinde adsorbe edildiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada, uygulanan bütün bor dozlarında bir numaralı örnek (smektit), iki nolu örnekten (paligorskit + kaolonit) daha yüksek adsorpsiyon göstermiştir. Bu durum 1 nolu kilin 2 nolu kile göre daha fazla yüzey alanına ve organik madde içerigine veya daha fazla kirlenmiş kenar yüzeyine sahip olmasından kaynaklanabilir. Bazı araştırmacılar da (Scharrer ve ark.1956; Harder, 1961; Hingston, 1964; Sims ve Bingham, 1967; Jasmund ve Lindner, 1973; Keren ve Mezuman, 1981) benzer sonuçlar bulmuşlar ve kil minerallerinin bor adsorpsiyon kapasitelerinin kaolonit < montmorillonit < illit şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Keren ve Talpaz (1984)'da bor adsorpsiyonunun kirlenmiş kenarlarında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında Beckwith ve Reeve (1964) 7,5' un üzerindeki pH' larda smektit gurubu killerden kaolonite göre daha yüksek miktarlarda silikat açığa çıkması bor adsorpsiyonunun daha yüksek olmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Ampirik modeller teorik esaslar dışında deneysel bor adsorpsiyon verilerinin tanımlanmasına imkan vermektedir. Oksitler, kil mineralleri, kireç, organik madde ve ortama bağlı olarak bor adsorpsiyon reaksiyonları çeşitli izoterm

denklemleri kullanılarak tanımlanmıştır (Choi ve Chen, 1979; Elrashidive O'Connor, 1982; Goldberg ve Forster, 1991; Singh, 1971). Bu denklemlerden en popüler olanları bu çalışmada da kullanılan Langmuir ve Freundlich adsorpsiyon izoterm denklemleridir. Çalışmamızda her iki model de adsorpsiyon izoterm denklemlerine ait parametrelerin (n , k' , b , k) belirlenmesi için Langmuir modelinde (6), (7) ve (8), Freundlich modelinde ise (3) nolu eşitlikler kullanılarak doğrusalastırma yapılmış ve elde edilen doğru denklemleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu tablodan da görüldüğü gibi Langmuir modelinin parametreleri için (6) nolu formülle yapılmış doğrusalastırmanın belirleme katsayısı (R^2) değerleri (7) ve (8) nolu doğrusalastırmaların belirleme katsayısı (R^2) değerlerine göre daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu nedenle (6) nolu doğrusalastırma denklemleri kullanılarak modelin parametre değerleri hesaplanmış ve Tablo 3' de verilmiştir. Çalışmada kullanılan adsorpsiyon izoterm denklemlerinden biri olan Freundlich izoterm denklemine göre yapılan değerlendirmede Tablo 3' den görüldüğü gibi bir numaralı örnekte de en düşük bor adsorpsiyonu pH 12' de ($0.0719 \mu\text{g g}^{-1}$), iki nolu örnekte ise pH 6' da ($0.1382 \mu\text{g g}^{-1}$) belirlenmiştir. Her iki örnekte de en yüksek bor adsorpsiyonu pH 10' da

(sirasıyla 3.1897; 2.3718) olmuştur., Topraktaki adsorpsiyon prosesini açıklayan diğer bir izoterm olan Langmuir izotermine Tablo 3' de görülen k ve b parametrelerinden anlaşıldığı gibi en düşük bor adsorpsiyon kapasitesi bir numaralı örnekte pH 7' de ($8.60 \mu\text{g B g}^{-1}$) en yüksek bor adsorpsiyon kapasitesi pH 11' de ($78.13 \mu\text{g B g}^{-1}$), iki nolu örnekte ise en düşük bor adsorpsiyon kapasitesi pH 5' de ($5.58 \mu\text{g B g}^{-1}$) en yüksek bor adsorpsiyon kapasitesi ise pH 12' de ($31.65 \mu\text{g B g}^{-1}$) görülmüştür. Her iki örnekte de en düşük bağlanma enerjisi pH 12' de (sirasıyla $0.01 \text{ml } \mu\text{g}^{-1}$, $3.21 \text{ml } \mu\text{g}^{-1}$), en yüksek bağlanma enerjisi pH 10' da (sirasıyla $50.45 \text{ml } \mu\text{g}^{-1}$, $51.36 \text{ml } \mu\text{g}^{-1}$) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından açıklanan (Bingham ve ark. 1971, Keren ve ark. 1981, Goldberg ve Glaubig 1986, Eraydin ve Sözüdoğruok, 2001) sonuçlara benzerlik göstermektedir. Benzer çalışmada Goldberg ve Glaubig (1985), kil mineralleri için maksimum adsorpsiyonun pH 8 ile pH 10 arasında olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada bazı benzer çalışmalarda (Su ve Suarez (1997) ve Eraydin ve Sözüdoğruok, 2001) belirlendiği gibi başlangıç çözeltisinin bor konsantrasyonundaki artışa paralel olarak kil mineralleri yüzeyinde bor adsorpsiyonu da artmıştır.



Şekil 1. Smektit (bir nolu kil) örneğinde doza ve pH' ya bağlı olarak adsorpsiyon değişimleri.



Şekil 2. Paligorskit+kaolinit (iki nolu kil) örneğinde doza ve pH' ya bağlı olarak adsorpsiyon değişimleri.

Tablo 2. Bir ve İki Nolu Kil Örneğinin Langmuir ve Freundlich İzoterm Denklemlerinin Doğrusal Biçimdeki İfadeleri.

1 Nolu Kil Örneği (Smektit)								
Ph	Langmuir Modeli				Freundlich Modeli,			
	(6) Doğrusallaştırma - I		(7) Doğrusallaştırma - II		(8) Doğrusallaştırma - III		(3) Doğrusallaştırma	
	$y = A + Bx$	%, R^2	$y = A + Bx$	%, R^2	$y = A + Bx$	%, R^2	$y = A + Bx$	%, R^2
4	$y = 0,0369 + 5,421x$	99,23	$y = 5,052 + 0,0448x$	80,93	$y = 19,934 - 95,071x$	62,58	$y = 1,7592 + 0,0964x$	90,34
5	$y = 0,0723 + 3,8012x$	98,67	$y = 4,1661 + 0,0644x$	88,43	$y = 13,906 - 52,56x$	79,83	$y = 2,1441 + 0,0844x$	96,11
6	$y = 0,0869 + 6,1456x$	99,75	$y = 6,4722 + 0,0802x$	96,71	$y = 11,833 - 73,825x$	94,49	$y = 1,4319 + 0,0606x$	98,72
7	$y = 0,1163 + 2,8856x$	80,87	$y = 4,7554 + 0,0748x$	58,59	$y = 8,6212 - 22,638x$	28,63	$y = 1,6968 + 0,0785x$	85,19
8	$y = 0,0622 + 2,0227x$	85,72	$y = 3,15 + 0,035x$	47,84	$y = 15,607 - 27,435x$	25,67	$y = 1,7512 + 0,1633x$	89,67
9	$y = 0,0387 + 0,8275x$	99,15	$y = 0,7877 + 0,0399x$	99,43	$y = 25,195 - 20,018x$	95,53	$y = 8,7049 + 0,1691x$	87,30
10	$y = 0,0304 + 0,6026x$	94,17	$y = 0,8255 + 0,0231x$	86,67	$y = 34,636 - 21,55x$	69,50	$y = 7,3158 + 0,3538x$	96,65
11	$y = 0,0128 + 6,3971x$	90,55	$y = 4,9381 + 0,0403x$	59,22	$y = 12,009 - 28,014x$	11,13	$y = 2,8243 + 0,0853x$	82,50
12	$y = -0,0129 + 11,826x$	97,86	$y = 11,648 - 0,0102x$	05,96	$y = -3,8824 + 106,35x$	17,79	$y = 0,012 + 0,0927x$	94,59
2 Nolu Kil Örneği (Paligorskit+kaolinit)								
4	$y = 0,1221 + 6,6017x$	99,47	$y = 6,7844 + 0,1181x$	98,31	$y = 8,2671 - 54,832x$	95,15	$y = 1,4891 + 0,044x$	95,79
5	$y = 0,1791 + 4,0623x$	89,34	$y = 5,2562 + 0,1546x$	85,06	$y = 5,6023 - 22,15x$	59,44	$y = 1,9067 + 0,0343x$	86,49
6	$y = 0,0687 + 13,411x$	95,87	$y = 10,838 + 0,1197x$	45,16	$y = 3,2256 - 0,7962x$	0,001	$y = 0,9609 + 0,0395x$	60,50
7	$y = 0,1196 + 2,4275x$	58,29	$y = 5,0573 + 0,0608x$	27,78	$y = 7,2132 - 6,7573x$	0,018	$y = 0,9945 + 0,1044x$	66,36
8	$y = 0,0456 + 2,1219x$	99,18	$y = 2,3767 + 0,0393x$	93,27	$y = 22,863 - 49,771x$	87,59	$y = 3,3312 + 0,1516x$	98,76
9	$y = 0,0408 + 1,504x$	91,89	$y = 2,1158 + 0,0248x$	61,62	$y = 25,112 - 36,597x$	45,23	$y = 2,6007 + 0,2381x$	96,82
10	$y = 0,0432 + 0,8411x$	87,38	$y = 1,3314 + 0,0294x$	75,69	$y = 24,307 - 20,654x$	5,27	$y = 5,0459 + 0,2456x$	96,34
11	$y = 0,0711 + 1,7404x$	90,72	$y = 2,3705 + 0,059x$	92,74	$y = 14,503 - 26,111x$	72,28	$y = 4,7577 + 0,0798x$	97,85
12	$y = 0,0316 + 9,8511x$	96,79	$y = 9,1599 + 0,0442x$	66,84	$y = 13,63 - 99,472x$	40,41	$y = 1,0709 + 0,0641x$	95,89

Tablo 3. Arastırma Topraklarının Langmuir ve Freundlich parametreleri

Modeller							
Örn. No	pH	Yarım- Teorik Langmuir Modeli $S = \frac{k b C}{1+kC}$			Ampirik Freundlich Modeli $S = k' C^{1/n}$		
		$b, \mu\text{g B g}^{-1}$	$k \cdot 10^{-3}, \text{ml } \mu\text{g}^{-1}$	%, R^2	$1/n$	$k' \mu\text{g g}^{-1}$	%, R^2
1 Nolu Kil (Smektit)	4	27,10	6,81	99,23	0,7720	0,3276	96,69
	5	13,83	19,02	98,67	0,6044	0,6167	97,57
	6	11,51	14,14	99,75	0,6520	0,3597	99,58
	7	8,60	40,30	80,87	0,5110	0,7781	82,26
	8	16,08	30,75	85,72	0,6117	0,9079	87,25
	9	25,84	46,77	99,15	0,4316	3,1830	95,30
	10	32,89	50,45	94,17	0,5237	3,1897	96,29
	11	78,13	2,00	90,55	0,7588	0,3609	85,47
12	77,52	0,01	97,86	1,0597	0,0719	96,39	
2 Nolu Kil (Paligorskit+kaolinit)	4	8,19	18,50	99,47	0,5865	0,3888	98,82
	5	5,58	44,09	89,34	0,4053	0,7669	87,19
	6	14,56	19,91	95,87	0,7795	0,1382	84,08
	7	8,36	49,27	58,29	0,5310	0,7709	60,89
	8	21,93	21,49	99,18	0,6114	1,0231	99,28
	9	24,51	27,13	91,89	0,6422	1,1737	94,00
	10	23,15	51,36	87,38	0,5072	2,3718	91,64
	11	14,06	40,85	90,72	0,4108	1,8286	95,35
12	31,65	3,21	96,79	0,8078	0,1827	95,71	

Sonuç olarak yapılan çalışma sonucunda kil minerallerindeki bor adsorpsiyonu, regresyon denklemlerinin belirleme katsayılarına (R^2) göre karşılaştırıldığında kullanılan izoterm modellerinden Langmuir izoterm modelinin (6)' nolu doğrusallaştırmasının belirleme katsayısı (R^2) değerleri Freundlich' in (3)' nolu doğrusallaştırma sonucunda elde edilen belirleme katsayısı (R^2) değerlerine göre genel olarak daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Tablo 2). İç Anadolu kurak ve yarı kurak ekosistemlerinde yaygın olarak bulunan smektit ve paligorskit kil minerallerine sahip topraklarda bor adsorpsiyonunun herhangi bir deneysel ölçümünden bağımsız olarak daha kolay bulunabilen parametreler kullanılarak adsorpsiyon tahminlerine ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Beckwith, R.S., and Reeve, R., 1964. Studies on soluble silica in soils. II. The release of monosilicic acid from soils. *Aust. J. Soil res.* 2:33 - 45
- Berger, K.C., 1949. Boron in soils and crops. *Adv. Argon* 1: 321-351.
- Bhatnagar, R.S., Attri, S.C., Mathar, G.S., and Chaudhary, R.S., 1979. Boron adsorption equilibrium in soils. *Ann. Arid. Zone* 18:86-95.
- Bingham, F.T., Page, A.L., Coleman, N.T., and Flach, K., 1971. boron adsorption characteristics of selected soils from Mexico and Hawaii. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 35:546-550
- Borchardt, G., 1989. Minerals in Soil Environment Soil Science Society at America Book series. 2. Edition
- Choi, W.W., and Chen, K.Y., 1979. Evaluation of boron removal by adsorption on solids. *Environ. Sci. Techno.* 13:189-196.
- Couch, E. L., and Grim, R. E. 1968. Boron fixation by illites. *Clays clay miner.* 16, 249-256.
- Elrashidi, M. A., and O'connor G. A., 1982. Boron sorption and desorption in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46:27-31.
- Eraydin, E., ve Sözüdogru, S., 2001. Topraklarda bor adsorpsiyonu üzerine bazı anyonların etkileri. *S. Ü. Ziraat Fak. Dergisi* 15 (26): 106-115
- Fleet, M. E. L., 1965. Preliminary investigations into the sorption of boron by clay mineral. *Clay Miner.* 6:3-16.
- Freundlich H. 1930. *Fine deratellungder Chemie der Kolloid und verwanfer gabiet Lepizig.* Acad. Verl.-ges. 560 s.
- Goldberg, S., and Glaubig, R. A., 1985. Boron adsorption on aluminum and iron oxide minerals. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49: 1374-1379.
- Goldberg, S., and Glaubig, R.A., 1986. Boron adsorption and silicon release by the clay minerals kaolinite, montmorillonite and illite. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50:1442-1448.
- Goldberg, S., Forster, H. S., Lesch, S. M., and Heick, E. C., 1996. Influence of anion competition on boron adsorption by clays and soils. *Soil Sci.* 161. 99-103
- Goldberg, S., Forster, H.S., 1991. Boron sorption on calcareous soils and reference calcites. *Soil Sci.* 152:304 – 310.
- Griffin, R. A., and Burau, R.G., 1974. Kinetic and equilibrium studies of boron desorption from. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 38:892-897.
- Harder, H., 1961. Einbau von Bor in detritische Tonminerale. Experimente zur Erklärung des Borgehaltes toniger Sedimente. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 21:284-294
- Hingston, F.J., 1964. Reactions between boron and Clays. *Aust. J. Soil Res.* 2:83-95.
- Jackson, M. L., 1979. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. Department of Soil Science University of Wisconsin, Madison, Wis. 53706, 468-509.
- Jasmund, K., and Lindner, B., 1973. Experiments on the fixation of boron by clay minerals. *Proc. Int. Clay Conf.* 1972: 399-412
- Keren, R., and Bingham, F.T., 1985. Boron in water, soil and plants. *Adv. Soil Sci.* 1: 229-276.
- Keren, R., and Mezuman, U., 1981. Boron adsorption by clay minerals using a phenomenological equation. *Clays clay miner* 29: 198-204
- Keren, R., and Talpaz, H., 1984. Boron adsorption by montmorillonite as affected by particle size. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48:555-559
- Langmuir, I., 1918. The adsorption of gases on plane surfaces of glass. *Mica and Platin, J. Am. Chem. Soc.*, 40, 1361-1402.
- Lineweaver, H. and Burk, D., 1934. *J. Amer. Chem. Soc.*, 56, 658-666.
- Mezuman, V., and Keren, R., 1981. Boron adsorption by soils using a phenomenological adsorption equation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45:722-726
- Porrenga, D. H., 1967. Influence of grinding and heating of layer silicates on boron sorption. *Geochim. Cosmochim. Acta* 31, 309-312
- Rhoades, J. D., Ingvalson and Hacher, J.T., 1970. Laboratory determination of leachable soil boron. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 34: 871-875.
- Sağlam, M. T. , 1979. Toprak Kimyasi Uygulama Notları. Atatürk Ün. Yayınları, Erzurum.

- Sak, O., Sayin, M., 1989. Aktif kireç yolu ile kil Iriligindeki kirecin tahmini. Doga Bilim Dergisi.
- Scharrer, K., Kühn, H., and Lüttmer, J., 1956. Untersuchungen über die Bindung des Bors durch anorganische Bodenbestandteile. Z. Pflernahr. Düng. 73:40-48.
- Sims, J. R. And Bingham, F.T., 1967. Retention of Boron by layer silicates, sesquioxides and soil materials: I. Layer silicates. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 31: 728-732
- Singer, A., 1989. Minerals in Soil Environment Soil Science Society at America Book series. 2. Edition
- Singh, M., 1971. Equilibrium adsorption of boron in soils and clays Geoderma 5:209-217.
- Su, C., ve Suarez, D.L., 1997. Boron Sorption and Release by allophone. Soil Sci. Soc. Am. J. 61:69-77
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gen. Müd. Ankara.

KULUÇKANIN SON 4 GÜNLÜK EVRESİNDE UYGULANAN FARKLI SICAKLIK DERECELERİNİN BAZI ORGAN AĞIRLIKLARI İLE BROYLER PERFORMANSINA ETKİLERİ¹

Iskender YILDIRIM²

Ramazan YETİSİR²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42031, Kampüs, Konya (email: iyildir@selcuk.edu.tr)

ÖZET

Bu çalışmada, kuluçkalık broyler yumurtalarına, kuluçka isleminin son 4 günlük döneminde uygulanan 4 farklı sıcaklık derecesinin, çıkışta bazı organ ağırlıkları ile çıkış sonrası 3 haftalık büyüme periyodu sonunda gelişme ile ilgili performans değerleri, ve parmak külü'nde Ca ve P seviyeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, kabin sıcaklıkları 97, 99, 101 ve 103 °F olacak şekilde düzenlenmiş ve gruplar sırasıyla, D, KON, Y ve ÇY olarak kodlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; çıkışta kalp ağırlığı D muamele grubunda diğerlerine nazaran önemli (P<0.01) artış göstermiştir. Ayrıca, çıkışta taslık ağırlığı Y ve ÇY grubunda, KON ve D grubuna göre azalmıştır (P<0.01). Aksine, 3 haftalık büyüme periyodu sonunda muamelelerin kalp, karaciger, taslık, pankreas ağırlıkları üzerine etkileri önemsiz bulunurken, toplam ölüm oranı bakımından D, Y ve ÇY grup ortalamaları, KON grubuna göre yüksek tespit edilmiştir (P<0.05). Y muamele grubunda Ca bakımından kemik mineralizasyonu KON ve D gruplarına göre yüksek olmuştur (P<0.01). Fosfor minerali bakımından muamelelerin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, performans kriterleri bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: kuluçka, sıcaklık, broyler, performans

THE EFFECTS OF DIFFERENT TEMPERATURE DEGREES IN LAST FOUR DAYS OF INCUBATION ON SOME ORGAN WEIGHTS AND POST HATCH PERFORMANCE IN BROILER.

ABSTRACT

In current study, the effects of four different cabinet temperatures for last four days of incubation in broiler hatching eggs on post hatch performance for 3 weeks of age and Ca and P mineral levels in toe ash were evaluated. In this respect, the cabinet temperatures were kept as 97, 99, 101 and 103 °F and termed as D, KON, Y, and ÇY, respectively, for last four days of incubation. The current results shows that the heart weight increased significantly (P<0.01) in D treatment group than did others at hatch. Moreover, the gizzard weights were lower (P<0.01) in Y and ÇY groups than did others at hatch too. On the contrary, the hearth, liver, gizzard weights were not different. The total mortality rates in D, Y and ÇY groups have exhibited higher values (P<0.05) than KON group. The toe ash Ca levels increased significantly (P<0.01) in Y group than did others, while treatment effects on P levels were not significant. There were found no differences among groups for post hatch performance traits.

Key words: Incubation, temperature, broiler, performance.

GİRİŞ

Inkübasyonun erken evrelerinde, embriyo sıcaklığı evaporatif soğutma nedeniyle inkübatör sıcaklığından daha düşük olmasına rağmen, inkübasyonun ortasından ileriye doğru, artan metabolik ismi üretimine bağlı olarak, embriyo sıcaklığı makine sıcaklığından yüksek olmaktadır. Baska bir ifade ile inkübasyonun ilk yarısında embriyo, etrafındaki havadan ismi kazanırken, ikinci yarısında ise çevresine ismi yaymaktadır (French, 1997).

Minerallerin kanatlı embriyolarının gelişmeleri üzerine etkileri uzun zamandır araştırılan bir konu olsa da, bunların kan plazmasındaki düzeylerinin kuluçka makinasında uygulanan sıcaklığa bağlı olarak değişimi konusunda oldukça sınırlı sayıda çalışma vardır. Richards ve ark., 'a (1996) göre, kuluçka işlemi sırasında makine içerisinde yükselen sıcaklık seviyesi muhtemelen kısmi bir ismi soku sebebi ile embriyonun element metabolizmasını bozacaktır. Wilson (1991) ve Decuyper'e (1994) göre, inkübasyon sıcaklığı civcivlerin ismi ayarlama sistemini etkilediği kadar kan hormon düzeyleri ve çıkış sonrası performansına da etkilidir.

Barrott (1937), tavuklarda yüksek çıkış gücü ve kaliteli civciv temini için, tüm kuluçka süresince en

¹ S.Ü. Bilimsel Araştırma ve Projeler Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir, (2002-077).

uygun sıcaklık değerinin 37.8 °C olduğunu belirtmiştir. Romanoff (1960) kuluçka makinesindeki optimal sıcaklığın sadece çıkış gücünü etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda çıkış sonrası performansı da olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Inkübasyonun son periyodunda düşük sıcaklık seviyelerinin uygulanması normal çıkış sınırları içerisinde çıkış gücü elde edilebilmesi açısından yeterli olacak ve aynı zamanda bu periyotta fazla miktarda su kaybını engelleyecek buna karşılık bir miktar inkübasyon süresinin uzamasına sebep olacaktır. Sonuç olarak bu dönemde düşük sıcaklık seviyelerinin uygulanması inkübasyon süresinin artmasına ve su kaybının azalmasına bağlı olarak civciv çıkış ağırlığının artmasına neden olacaktır (Wilson, 1991). Künn ve ark., (1988) kuluçkanın 17. gününden itibaren bir kısım kuluçkalık yumurtayı çıkışa kadar 33.8 °C' de tutarak, sonuçları normal inkübasyon sıcaklığı olan 37.8 °C ile karşılaştırmışlardır. Buna göre, çıkış ağırlıkları arasında önemli bir farklılık tespit edilemezken, çıkış sonrası disilerde 3-29 ve erkeklerde 3-36 günlerdeki gelişme düşük sıcaklık grubunun aleyhine bulunmuştur.

Yukarıda da belirtildiği gibi, embriyonun oldukça hassas bir dönemde olması sebebiyle, inkübatör sıcaklık seviyesindeki optimumdan sapmalar, sadece çıkış gücünü ve civciv kalitesini azaltmakla kalmayıp, muhtemelen ileriki dönem performansını da olumsuz etkileyecektir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, büyüme hızının artmasına bağlı olarak, bir çok metabolik

problemin de aynı seyirde arttığını göstermektedir. Bunlara örnek olarak Ascites, tibial dischondroplasia (TD) ve Femur Head Nekrozu örnek verilebilir. Kaliteli bir materyalle ise başlamak, kesim yasında yüksek kârin bir garantisi olabilir.

Bu çalışmanın amacı, kuluçka işleminin son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkışta bazı civciv organ özellikleri ile çıkış sonrası 3 haftalık büyütme periyodu sonundaki performans özellikleri, ve parmak külü Ca ve P seviyeleri üzerine etkilerini tespit etmektir.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırmada kullanılan kuluçkalık yumurtalar, 52 haftalık yasta ticari bir ebeveyn (Ross-308) sürüsünden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan 4 adet tam kontrollü çıkış kabinleri, S.Ü. Ziraat Fakültesine ait bir laboratuara tesis ettirilmiştir. Her bir grupta 240 olmak üzere denemede toplam 960 kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Deneme öncesi yumurtalar 3 gün süre ile depolanmış ve ön ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. Yükleme öncesi formaldehit ile yumurtalar fumige edilmişlerdir. Çıkış sonrası civcivler yine aynı fakülte de bulunan broyler üretim kümeslerinde yetiştirmeye alınmışlardır. Denemede kullanılan yem materyali (içeriği metot ta verilen) ise özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir.

Metot

Çalışmada kullanılan yumurtalar, kuluçka öncesi 3 gün süreyle depolanmış ve yüklemmeden hemen önce ön ısıtmaya maruz bırakılmıştır. İlk 17 gün standart kuluçka prosedürleri (37.5 °C ve % 60 NR) uygulanmıştır. Araştırma kuluçkanın bundan sonraki periyodunda uygulanmıştır.

Kuluçkanın son 4 günü, özel olarak oluşturulan kuluçka kabinlerinde, makine ortam sıcaklığı aşağıda belirtilen seviyelerde olacak şekilde ayarlanmış ve kodlanmıştır. Buna göre;

1. kabin 97 °F (36.1 °C) (Düşük- D),
 2. kabin: 99 °F (37.2 °C) (Kontrol grubu- KON),
 3. kabin: 101 °F (38.3 °C) (Yüksek - Y),
 4. kabin: 103 °F (39.4 °C) (Çok Yüksek- ÇY).
- Tüm kabinlerde bu dönemde nispi rutubet % 75 olacak şekilde korunmuştur.

Çıkışta ve 3 haftalık besi periyodu sonunda, her gruptan 5 adet broyler civciv-piliç servikal dislokasyon yöntemiyle öldürülüp, ince barsak (jejenum) uzunluk ve ağırlıkları ile kalp, karaciğer, taslik ve pankreas ağırlıkları tespit edilmiştir.

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Külü Ca-P Degerlerinin Tespiti

Çıkış sonrası her bir muamele grubunda (3 tekerürlü) 45 adet olmak üzere toplam 180 adet civciv 3 hafta süreyle yetiştirmeye alınmıştır. Hayvanlar standart broyler başlangıç (%22 HP ve 3000 kcal ME/kg) yemi ile beslenmişlerdir. Deneme süresince standart yönetim teknikleri uygulanmıştır. Ca ve P ölçümü için, deneme sonunda her gruptan rasgele 4 hayvanın sol orta parmakları 2. ve 3. eklem arasından ayrılmıştır. 24 saat, 105 °C kurutularak öğütülmüşlerdir. Daha sonra, her bir numuneden 0.3 g alınarak balon jojelere konulup, üzerlerine 2.5 cc' lik H₂SO₄ ilave edilip bekletilmiş ve 1 gün sonra yas yakma yöntemiyle (H₂O₂ kullanılarak) yakılmıştır (Yi ve ark., 1996). Yakma işlemi bittikten sonra balon jojeler 50 cc'ye tamamlanmış ve Atomik emisyon spektrometresinde (ICP Avian-Vista) okutulmuştur.

İstatistikî Analiz

Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Bu amaçla MINITAB (1998) istatistik bilgisayar programından faydalanılmıştır. Farklı grupların tespitinde ise Duncan testi uygulanmıştır. Bu amaçla MSTAT (1989) istatistik bilgisayar programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Kuluçkanın son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının çıkışta bazı iç organ ağırlıkları (civciv ağırlığının yüzdesi olarak; $\bar{X} \pm S_x$) üzerine etkileri (n=5)

Muamele	Jejenum (mm)	Jejenum	Karaciğer	Kalp	Taslik
KON	127.50±6.82	0.63±0.05	2.69±0.10	0.74 ^b ±0.03	5.56 ^a ±0.32
D	142.00±15.1	0.75±0.11	2.79±0.27	0.99 ^a ±0.08	5.77 ^a ±0.52
Y	124.33±7.23	0.76±0.08	2.80±0.12	0.74 ^b ±0.03	2.41 ^b ±0.19
ÇY	134.50±5.08	0.66±0.09	2.73±0.17	0.62 ^b ±0.04	1.80 ^b ±0.08

^{a,b}: aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

BULGULAR

Çıkışta İç organlar

Bazı iç organ ağırlık ve uzunluklarına ait ortalamalar, hataları ve varyans analizi sonuçları tablo 1'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; jejenum uzunluk ve ağırlığı ile karaciğer ağırlığı üzerinde muamelelerin etkisi istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır.

Aksine, kalp ve taslik ağırlıkları üzerine muamelelerin etkisi önemli çıkmıştır (P<0.01). Yapılan karşılaştırmada kalp ağırlığı D muamele grubunda diğerlerine göre artmış (P<0.01), taslik ağırlığı ise Y ve ÇY gruplarında, KON ve D gruplarına göre azalmıştır (P<0.01).

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Külü Ca - P Degerleri

Muamelelerin 3 haftalık yetistirme periyodu sonunda bazı iç organ ağırlık ve uzunlukları üzerine etkileri tablo 2' de özetlenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre; muamelelerin ele alınan kriterler üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Tablo 2. Kuluçkanın son 4 günlük döneminde farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkıştan 3 haftalık yetistirme periyodu sonrası bazı iç organ ağırlıkları (% canlı ağırlık; $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$) üzerine etkileri (n=5).

Muamele	Karaciger	Kalp	Taslik	Pankreas
KON	2.55±0.11	0.69±0.05	1.86±0.10	0.24±0.01
D	2.25±0.15	0.73±0.73	1.72±0.13	0.27±0.03
Y	2.12±0.12	0.72±0.04	1.77±0.08	0.27±0.01
ÇY	2.62±0.08	0.74±0.05	1.85±0.12	0.26±0.03

Tablo 3. Kuluçkanın son 4 günlük dönemindeki farklı sıcaklık uygulamalarının, çıkış sonrası 3 haftalık büyüme sonu gelişme performansı ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$) ve ölüm oranları.

Muamele	Çıkış Ağırlığı (g)	3. hafta CA (g)	3 haftalık CAA (g)	YT (g)	YDK	Toplam Ölüm Oranı (%)
KON	41.95±0.46	655.8±19.6	613.9±19.2	1018±15.13	1.66±0.03	0.00 ^b ±0.00
D	41.52±0.50	651.3±14.0	609.7±13.6	990±14.02	1.62±0.08	5.00 ^a ±0.00
Y	41.49±0.67	666.7±12.6	625.2±12.0	1001±18.26	1.60±0.01	5.00 ^a ±0.00
ÇY	41.34±0.30	629.1±10.8	587.8±11.0	1025±16.08	1.74±0.05	3.75 ^a ±2.39

^{a,b}; aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 4. Kuluçkanın son 4 gününde farklı sıcaklık derecelerine maruz bırakılan gruplarda, çıkış sonrası ilk 3 haftalık dönemde broylerde parmak külü Ca ve P degerleri (% $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$, n=4)

Muamele	Ca	P
KON	3.43 ^b ±0.14	2.97±0.06
D	3.37 ^b ±0.14	2.95±0.07
Y	4.65 ^a ±0.16	3.25±0.15
ÇY	4.22 ^{ab} ±0.26	3.13±0.08

^{a,b}; aynı kolonda farklı harfle belirtilen grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

TARTISMA ve SONUÇ

Çıkışta İç Organ Ağırlıkları

Bu bölümde incelenen, kalp ve taslik ağırlıkları bakımından grup ortalamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kontrol olarak kabul edilen 99⁰F'lik kabin sıcaklık değerinden aşağı doğru sapmalar, kalp ağırlığını artırmaktadır. Bilindiği gibi, inkübatördeki yüksek sıcaklık seviyeleri oksijen tüketimini artırırken, düşük sıcaklıklar azaltmaktadır (North ve Bell, 1990). Denemedeki mevcut durum, civciv çıkış ağırlıkları da göz önüne alındığında, belirli sıcaklık değerlerinde kalmak kaydı ile, "D grubundaki embriyolar büyümelerini normal sınırlar içerisinde devam ettirebilmek için organ ve dokulara, diğer muamele gruplarına göre daha fazla kan pompalamış

Muamelelerin 3 haftalık dönemdeki CA, CAA, yem tüketimleri (YT), yem değerlendirme katsayıları (YDK) ve toplam ölüm oranlarına ait ortalamalar ise tablo 3'de özetlenmiştir. CA ve CAA, YT ve YDK üzerine muamelelerin etkisi önemsiz çıkmıştır. Toplam ölüm oranı bakımından ise muamelelerin etkisi önemli çıkmıştır (P<0.01). Yapılan karşılaştırmada D, Y ve ÇY muamele grup ortalamaları KON grup ortalamasına göre yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Muamelelerin sol parmak Ca ve P mineralizasyonuna ait ortalamalar tablo 4'de özetlenmiştir. P minerali üzerinde muamelelerin etkisi önemsiz, Ca üzerine ise muamelelerin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Yapılan karşılaştırmada, Y muamele grubunda Ca bakımından kemik mineralizasyonu KON ve D gruplarına göre daha yüksek (P<0.01) olmuştur.

ve sonuçta, fazla çalışmadan kaynaklanan bir büyüme olmuştur, şeklinde yorumlanmıştır. Bu yaklaşım Zhang ve Whittow'in (1992) "inkübasyonda sıcaklık etkisi, hypoxia ve hyperoxia etkisinin analogudur" şeklindeki ifade ile kısmen uyum içerisindedir. Çünkü, belirtilen denemede karaciger, barsak vb. iç organ ağırlıkları da artan sıcaklık derecelerine bağlı olarak lineer bir yükselme eğilimi göstermiştir. Bununla birlikte, bu denemede incelenen tüm kriterler bakımından böyle bir artış yada azalış söz konusu değildir. Bu durum, diğer çalışmanın inkübasyon periyodunun başlangıcından sonuna kadar düşük yada yüksek seviyelerde inkübe edilmesi, mevcut çalışmanın ise inkübasyonun 3. periyodundan sonra farklı sıcaklık ile muamele edilmesinden kaynaklanabilir. Taslik ağırlığı, kalp ağırlığının aksine Y ve ÇY gruplarında, KON ve D gruplarına göre bir azalma göstermiştir. Taslik ağırlığının, diğer organların aksine bu gruplardaki azalmaları izah edilememiştir.

Üç Haftalık Yetistirme Periyodu Performans Özellikleri ve Parmak Külü'nde Ca - P Degerleri

İlk 3 haftalık (büyüme) yetistirme periyodu sonunda ele alınan kriterler bakımından grup ortalamaları arasında farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çıkışta avantaj gibi görülen bazı organ (D grubu için kalp ağırlığı, yine KON ve D grupları için taslik ağırlıkları) ağırlıklarının etkisi, bu dönemde kaybolmuştur. Bu sonuca göre; inkübasyonun son 4 günü uygulanan farklı sıcaklık seviyelerinin, 3 haftalık büyüme döne-

mi sonunda bazı iç organlar üzerine bir etkisi yoktur. Ayrıca, çıkistaki iç organ ağırlıkları ile 3 haftalık yetistirme periyodu arasında bir ilişkiden söz edilemez. Diğer bir ifade ile kuluçkada önemli çıkan bir sonuç, çıkis sonrası dönemde kaybolabilir. Çalışmamızdan elde edilen sonuç Hulet'in (2002) "broylelerde kalp ağırlığı ile kuluçkanın son döneminde uygulanan yüksek sıcaklık uygulaması arasında negatif bir ilişki vardır" ifadesi ile uyusmaktadır. Genel olarak, gerek yüksek gerekse düşük kuluçka sıcaklığında, birçok metabolik regülasyonun düzenli yapılabilmesi için kalbin daha fazla çalışacağı ve büyüyeceği beklenir.

Denemenin en önemli asamalarından biri olan CA, CAA, YT ve YDK bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir. Burada, üst bölümde de belirtildiği gibi, çıkista bazı organ ağırlık farklılıklarının, 3 haftalık iç organ ağırlıkları üzerine ve beklendiği gibi performans kriterleri üzerine bir etkisi görülmemiştir. Bu durumda, kuluçkanın son 4 günlük döneminde uygulanan sıcaklık muamelelerinin performans kriterlerine bir etkisinden söz edilemez. Fakat, KON olarak ifade edilen grupta toplam ölüm oranı bakımından diğer muamele gruplarına göre elde edilen farklılık olumlu bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Mevcut çalışmada, tabloların incelenmesiyle de görülebileceği gibi, yaklaşık %5' lere varan bir ölüm oranı, broyleler üretim sürülerinin büyüklüğü düşünüldüğünde, ekonomik anlamda büyük getiri yada kayıplara sebep olabilecek niteliktedir. Günümüzdeki modern kuluçkahanelerde haftalık olarak 2.000.000 adet yumurtaya kadar yüklenebilmektedir (Meijerhof, 1999). Mevcut deneme sonuçlarına göre, %5'lik bir ölüm oranı düşünüldüğünde, ekonomik kayıpların azimsanamayacak boyutta olduğu ifade edilebilir.

Deneme sonuçları Wineland'in (1996) "her ne kadar modern broyleler hatları 30 yıl önceki atalarına göre genetik yapı bakımından çok değişse de, inkübasyon management tekniklerinde çok küçük değişiklikler oldu" görüşü, denemenin ele aldığı 4 günlük inkübasyon periyodu açısından uyumludur. Dolayısıyla mevcut denemede elde edilen sonuç, gelecekte anlamda uygulanan kuluçka sıcaklık uygulamalarının bugün için doğruluğunu, kuluçkanın son dört günlük periyodu açısından destekler durumdadır.

Çalışmanın diğer bir boyutu ise, kemik mineralizasyonu ile ilgilidir. Yasama gücü bakımından KON muamele grubunda çok olumlu gelişen trend, kemik mineralizasyonu bakımından farklı bir seyir izlemiş ve en olumlu sonuç Y grubundan elde edilmiştir. Buna göre, Kuluçkanın son 4 gününde 101 °F' da muamele edilen embriyolar, kesim çağında en iyi kemik mineralizasyonuna sahip olacaklardır. Sun-Kyeong' a (1991) göre, gelişen embriyo için, yumurtada Ca rezervi olarak iki önemli kaynak bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yumurta sarısı diğeri ise kabuktur. Inkübasyonun ilk evresinde yumurta sarısından doğrudan embriyoya, ikinci periyotta kabuktan bir

transfer söz konusudur. Deneme kuluçkanın 3. periyodunda yapıldığına göre, Y grubundaki olumlu etki ya doğrudan kabuk yada Ca'nin kabuktan transferini sağlayan bir mekanizma üzerine etkili olmuştur. Sonuçta farklı bir yaklaşım da, diğer muamele gruplarının kemik demineralizasyonu üzerine olumlu etkileridir. Rosen (1981), embriyonik dönemde kemik mineralizasyonuna etkili paratiroid, kalsitonin hormonları ile vitamin D metabolitleri, Albert (1985) ise karbonik anhidraz enziminin kemik mineralizasyonu üzerine olumlu ve olumsuz etkilerinden bahsetmektedirler. Konu üzerinde yapılacak yeni çalışmalar, benzer şekilde kemik mineralizasyonu yanında yukarıda belirtilen hormonlarla, ilgili dönemdeki sıcaklık uygulamaları arasındaki ilişkiyi de araştırmalıdır.

Sonuç olarak, yasama gücü bakımından çok olumlu olarak görülen KON grubu bu etkisini kemik Ca mineralizasyonu üzerinde gösterememiştir. Diğer bir ifade ile, toplam ölüm oranı bakımından %5' lere kadar varan Y muamele grubu, aksine Ca, mineralizasyonu bakımından çok olumlu bir sonuç sergilemiştir. Bu durum çalışmada bir paradoksun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Paradoks, kuluçkahanelerde belirtilen dönemde hangi sıcaklık seviyesinin uygulanacağıdır. Kuluçkacı işletme, çıkis sonrası yasama gücü yüksek civcivler elde etmeyi mi tercih etmeli yada bacak problemleri kısmen çözülmüş güçlü broyleler materyalini mi? Bu soruya muhtemel yaklaşım, her ikisini de içine alan bir çözüm olacaktır.

KAYNAKLAR

- Albert, J.B., 1985. Calcium metabolism by the avian embryo. Phd Thesis. University of Louisville, ABD.
- Barrott, H.G., 1937. Effect of Temperature, humidity and other factors on hatch of hens' eggs and on energy metabolism of chick embryos. USDA, Technical Bulletin, No.553, p. 1-45.
- Decuypere, E., 1994. Incubation temperature and postnatal development. sf: 407-410. In: Proceedings of 9th European Poultry Conference. Vol. II. World's Poultry Sci., Assoc. Glasgow, UK.
- French, N.A., 1997. Modeling incubation temperature: The effects of incubator design, embryonic development, and egg size. *Poultry Sci.*, **76**:124-133.
- Hulet, R.M., Gladys, G., Hill, D., Meijerhof, R., (2000). Embryonic temperature effects on post hatch performance in broilers. *Poult. Avian Biol Rev.*, **11**:298-299.
- Gladys, G.E., Hill, D., Meijerhof, R., Saleh, T.M., Hulet, R.M., 2000. Effect of embryo temperature and age of breeder flock on broiler post-hatch performance. *Poult. Sci.*, **79** (supp.): S179.
- Meijerhof, R., 1999. Embryo temperature is the key factor in incubation. *World Poultry- Elsevier*. **15**: 42-43.

- Künn, E.R., Vanderpoorten, a., Huybrechts, L.M., Decuyper, E., Darras, V., Sharp, P.J., 1988. Hypothalamic hormones that release growth hormone stimulate the hepatic 5' monodeiodination activity in the chick embryo. *J. of Endocrinology*, 118: 233-236.
- MINITAB (1998). Minitab for Windows. Minitab inc., USA
- MSTAT (1989) Mstat-C: A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University – ABD
- North, M.O., Bell, D.D., 1990. Commercial Chicken Production Manual. An AVI Book. Van Nostrand Reinhold, 115, Fifth Avenue, NY.
- Richards, M.P., Packard, M., 1996. Mineral Metabolism in Avian Embryos. *Poultry and Avian Biology Reviews*. 7(2/3): 143-161.
- Romanoff, A.L., 1960. *The Avian Embryo*. New York: Macmillan.
- Rosen, V.A., 1981. Hormonal effects on calcification and bone development in the chick embryo. *DAI* B 42/03, sf: 931, Sep. 1981.
- Sun-Kyeong, L., 1991. Role of the yolk sac in Ca regulation by developing embryos. Phd Thesis. The University of Connecticut.
- Wilson, H.R., 1991. Physiological requirements of the developing embryo: temperature and turning. *Avian Incubation*. Tullet, S.G., (ed.), pp 145-156. Butterworth- Heinemann Ltd.
- Wineland, M.J., 1996. Factors influencing embryo respiration. *Poultry Digest*, September; pp: 16-20
- Wineland, M.J., Mann, K.M., Fairchild, B.D., Fairchild, B.D., Chistensen, V.L., 2000. Effects of different setter and hatcher temperature upon the broiler embryo. *Poult Sci.*, 79 (Supp.) : S123.
- Zhang, Q., Whittow, G.C., 1992. The effect of incubation temperature on oxygen consumption and organ growth in domestic fowl embryos. *J. Therm. Biol.* 17 (6): 339-345.
- Yi, Z., Kornegay, E.T. and Denbow, D.M. 1996. Supplemental Microbial Phytase Improves Zinc Utilization in Broilers. *Poultry Sci.* 75: 540-546.

A STUDY ON THE SOIL TARE OF SUGAR BEET IN KONYA

Mehmet ZENGİN Refik UYANÖZ Ümmühan ÇETİN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Kampüs-KONYA

ABSTRACT

The soil amount transported to the sugar factories is a major problem in sugar beet growing. The analysis of the data obtained from the Konya Sugar Company indicated that the amount of soil carried away from the sugar beet fields was a very important issue in Konya. As an average of 2000 year the percentages of soil tares was estimated as 8 % in sugar beet harvesting in Konya. These means that approximately 256 953 tons of soil were transported from the sugar beet fields annually in Konya. The high amounts of soil delivered to the sugar factories and weighing sites not only causes a kind of land degradation (soil erosion) but also increases the cost of handling and consequently white-sugar prices, on the other hand, the adhering soil is very rich in organic matter content as well in major and minor plant nutrients.

Ten adhering soil samples were collected from ten different sugar beet delivery sites in November 2000, soil analysis showed that about 9 096 tons of organic matter, 43 tons of total N, 2.4 tons of available P (P_2O_5) and 22 tons of extractable K (K_2O) were carried away in 256 953 tons of transported soil from the sugar beet fields in Konya province. From the economical and ecological points of view the transport of soil from the sugar beet fields should be minimised by using improved methods of cultivation, mechanisation and plant breeding and also sugar beet growers should be enlightened about the importance of soil tare reduction in sugar beet growing.

Key Words: Soil carrying, sugar beet, Konya plain.

KONYA'DA SEKER PANCARI HASADI İLE TOPRAK TASINIMI ÜZERİNE BİR ARASTIRMA

ÖZET

Seker pancari yetistirciliginde tarlalardan seker fabrikalarına tasinan toprak miktarı büyük bir problemdir. Konya Seker Fabrikasından elde edilen veriler, Konya'da seker pancari tarlalarından tasinan toprak miktarının çok önemli bir konu olduğunu göstermiştir. Ortalama toprak darası 2000 yılı hasat döneminde % 8 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, Konya'da seker pancari yetistirilen tarlalardan yılda yaklaşık 256 953 ton toprak taşınmaktadır. Tarlalardan seker pancari ile yüksek miktarlarda toprağın tartım kantarları ve fabrikalara gönderilmesi sadece toprak erozyonuna sebep olmakla kalmayıp, aynı zamanda işçilik maliyetini ve sonuçta da seker fiyatlarını artırmaktadır. Diğer taraftan, seker pancarina yapışık olarak tasinan toprak, organik madde ile makro ve mikro besin elementlerince en zengin topraktır.

Seker pancarlarının tartıma gönderildiği 10 farklı yerden Kasım 2000'de, pancarla taşınmış 10 toprak örneği alınarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, Konya ilindeki seker pancari tarlalarından tasinan 256 953 ton toprak ile 9 096 ton organik madde, 43 ton toplam N, 2.4 ton yayayışlı P (P_2O_5) ve 22 ton ekstrakte edilebilir K (K_2O)'un da taşındığı belirlenmiştir. Seker pancari tarlalarından yumruyla birlikte tasinan toprağın geliştirilmiş kültivasyon, mekanizasyon ve bitki yetistirme metotlarıyla minimuma indirilmesi ve seker pancari yetistirciliginde toprak darasının azaltılmasının önemi konusunda çiftçiler bilgilendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Toprak tasiniimi, seker pancari, Konya Ovasi.

INTRODUCTION

Both sugar beet which indispensable rotational crop in Central Anatolia production and sugar industry have a very significant role in Turkey's agriculture and agro-industry regarding to technological, economical and social development of rural population. Sugar beet growing area is around 360 000 hectares and about 12 300 000 tons of sugar beet is yearly processed by 27 sugar factories in Turkey. There is about 75 000 hectares of sugar beet growing area in Konya. And during the 2000 year campaign, around 3 524 846 tons of sugar beet have been processed by one the oldest sugar factories established at Konya in 1954 year (Anonymous, 2000).

Generally, in sugar beets considerable yield losses and costs occur during and after lifting the crop. The yield losses consist of root losses and sugar losses. The main costs caused at delivery of the beets to the sugar factory are brought about by the amount of tare.

Apart from stones, weeds etc., it consist of top tare and dirt (soil) tare. According to the contract signed between the beet growers and Turkish Sugar Company, a regular 5 % deduction is applied for the top tare by the company on the total weight of the beet delivered to the weighing sites. The company experts at delivery sites visually evaluate amount of the soil tare. For determining the actual soil tare on disputed cases, randomly chosen beet samples are weighed before and after cleaning of the sampled beets.

In order to determine the efficiency of a cleaning machine (Armer Salmon HI-Vol) a series of tests were carried out at Ankara Sugar Factory in 1992. Reduction of soil tare varied from 34 % to 86 % depending on the weather conditions during the beet harvest time. It was reported that efficiency of cleaning machinery decreased from 57 % to 34 % due to the 13 mm of rainfall received before the beet-harvesting day (Sevilmiş, 1992).

It was reported that cleaning efficiency of machines were approximately 62.67 %, the beet surface damage area was about 4.99 cm² and the machines increased the root breakage and caused the cracks on the beet surface (Kangal, 1998).

It was reported that the amount of soil delivered to sugar beet factories was a major problem in the Netherlands and as an average year, the percentage of soil tare varied from 5 to 15 % of gross weight of the sugar beet, representing the amount of 800 000 tons of soil coming from 115 000 hectares of beet growing area. The estimated costs of handling were Dfl 46 000 000. Beet growers paid 50 % of the costs directly; the other was settled in the beet price. Lifting principles without pressing soil to the beet dramatically reduced the amount of adhering soil just behind the lifter. In this research cleaning systems such as compressed air, brushes, stars and axial rollers were compared with conventional systems such as turbines and angles. The different system resulted in a reduction of 50 % of the soil tare on clay soils, on sandy soils; the reduction was 80 % (Van Der Linden, 1996).

Koch (1996) stated that 24 million tons of soil were transported from 500 000 hectares of sugar beet (4-8 tons/ha), yearly in Germany. In order to quantify the effects of several agronomical practices on soil tare of sugar beet, Koch (1996) evaluated data of various field trials. Contemporarily growing low tare varieties could reduce soil transported to sugar factories up to 20 % (relative). An even higher reduction was to be reached by mechanical cleaning (up to 60 %). Tillage and N-fertilizer supply only showed a small potential to lessen soil tare. Against this, raising plant densities led to increasing soil tare (3.6 % rel./10 000 pl.). It was noticed that unification of Germany was an overriding theme in the 1990 campaign. And average soil tare was fairly low at 13.93 %, but since the lowest value was 9.25, there was scope for further improvement (Buchholz and Schliephake, 1991).

It was indicated high costs in the sugar factories because of the soil delivered along with sugar beet carried a research on cleaning off dirt tare in advance by covering the beet clamps to ensure good drying, thereby improving cleaning. The average cleaning results of the exact tests 1988-95 showed a degree of cleaning of about 37 % with uncovered clamps, as opposed to 57 % with covered clamps, with films of polythene or polypropylene (Günther, 1996).

It was explained that tare depended on numbers of factors, which could be partially or fully controlled during the very first stages of growing. It was particularly at the time of harvesting that means of action were possible. Some factors increased or decreased the tare in overall manner, by adding or removing a more or less significant number of tare points depending on their importance: climate, soil type, soil mois-

ture, leaf stripping, placing of the clamp. Other factors were instrumental by causing a constant variation of the dirt tare removed, more or less irrespective of conditions: yield populations, varieties, distance between rows, lifting devices, length of the cleaning circuit, pick-up depth, advanced speed, turbine rotation speed, clamp cleaning (Guiraud and Leveque, 1996). It was argued that plant breeding could contribute considerably by modifying the traditional morphology of the sugar beet root to reduce top tare and dirt tare in addition to improved methods of cultivation and mechanization. It was noticed that all sugar beet varieties had a conical root shape up till now. However it was thought that beets with a globe-shaped or oval root groves, unbranched, with narrow crown and with a smooth skin could decrease the losses and costs considerably. Although still too low in sugar content and juice purity, the 'tare-unfriendly sugar beet' was a great potential for further reduction of the amount of dirt tare and consequently a great potential for further reduction of production and processing costs (Guiraud and Leveque, 1996).

This study is aimed to indicate the importance of soil tare and plant nutrient losses in sugar beet harvesting in Konya. It was considered that these discussions might be useful for sugar factories, farmers and environmentalist in the context of sustainable growth.

MATERIALS AND METHODS

The amounts of soil tare were calculated from the data of Konya Sugar Factory Directorate. The compiled data of 2000 year about the sugar beet grown area, number of growers, yields delivered to the weighing-machine sites. The difference between the amount of beet delivered at those weighing sites by the growers and the amount of the beet processed by the sugar factories minus 5 % regular deduction for the top tare was considered as Soil Tare.

Ten adhering soil samples were collected from ten different sugar beet delivery sites in Konya on November 2000. The conventional methods were used for the analysis of the total organic matter (Walkley Black), total N (Micro Kjeldahl), available P (Olsen Method) and extractable K (1 N, pH=7 NH₄OAc) and microelements (atomic absorption spectrometer) levels of soils (Kacar, 1997).

RESULTS AND DISCUSSION

The amount of soil delivered to sugar beet weighing sites and sugar factories is a major concern in most of the sugar beet growing countries and Turkey. Results from analysis of the data obtained from the Konya Sugar Factory were given in Table 1.

The percentages of soil tare and soil losses in Konya were somewhat lower than these in Turkey. Because, for example, as it is easily seen in the Table 1, soil tare was 8.00 % in Konya, that was 10.24 % in Turkey (Oruç and Güngör, 2000). Weather conditions

of Konya are less rainy during the lifting period of sugar beet. So, much less adhering soil of sugar beet is expected in arid Konya, when compared to the other rainy region of Turkey in the fall. Urgently, detailed research is needed to clarify the every aspect of factors causing high soil tare in sugar beet lifting and beet transportation to the factories in Turkey. Chemical analysis results of the adhering soil samples and element losses values were given in Table 2.

As it is easily seen in the Table 2, the adhering soils removed from the surface layer of beet fields are not only rich in organic matter content, but also con-

tain appreciable amounts of essential plant nutrients such as NPK and micro elements. So, higher amounts of adhering soil cause higher losses of organic matter and plant nutrient in addition to increasing the transportation costs of beet. Beside this, most unavoidable aspect is soil erosion that results in Unrecognised Land Degradation as year go on. From the stand point of sustainable agriculture the transport of soil should be minimized. Hence the farmers have to be convinced and enlightened on this vital issue, beside the use of improved methods of cultivation and mechanization in Turkey.

Table 1. Average Values of Sugar Beet Growing Area, Yield, Soil Tare, Soil Losses in Konya

	Konya	Turkey (Oruç and Güngör, 2000)
Harvested area (ha)	75 037	360 000
Yield (tons)	3 524 846	14 486 093
Soil tare (%)	8.00	10.24
Soil losses (tons/year)	256 953	1 483 337
Soil losses (tons/ha)	3.42	4.16

Table 2. Some Chemical Properties of Soil Samples Collected in Konya and Element Losses (n=10)

	Average Values	Losses (Tons/year)	Losses (kg/ha)
Organic matter (%)	3.54	9 096	121
Total N (ppm)	166.77	43	0.57
Available P (kg P ₂ O ₅ /da)	2.37	2.4	0.03
Extractable K (ppm)	70.28	22	0.29
Lime (%)	15.75	40 470	0.54
Fe (ppm)	9.68	2.49 (kg/year)	33.18 (mg/ha)
Cu (ppm)	1.44	0.37 (kg/year)	4.93 (mg/ha)
Mn (ppm)	143.41	36.85 (kg/year)	491.09 (mg/ha)
Zn (ppm)	2.24	0.57 (kg/year)	7.60 (mg/ha)

REFERENCES

- Anonymous, 2000. Konya Seker Fabrikasi Raporlari (Konya Sugar Factory Reports). Konya, Turkey. (in Turkish)
- Bucholz, K. and Schliephake, D., 1991. Zuckerindustrie. 116: 5, 403-420.
- Guiraud, D. and Leveque, E., 1996. Different Ways to Reduce Soil Tare in Sugar Beet Production-Ongoing Work in France. Proceedings of the 59th IIRB Congress, February 1996, P: 469-481.
- Günther, I., 1996. Intermediate Storage and Pre-Cleaning of Sugar Beet As A Means of Reducing Dirt Tare. Proceedings of the 59th IIRB Congress, February 1996, P: 507-512.
- Kacar, B., 1997. Bitki ve Topragin Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri (Chemical Analysis of Plant and Soil, III. Soil Analysis). Ankara Univ. Foundation of Faculty of Agriculture Press, No: 3, Ankara, Turkey. (in Turkish)
- Kangal, A., 1998. Pancar Bosaltma-Temizleme ve Yükleme Makinelerinin Mekanik Temizleme Etkinliginin Belirlenmesi (Determination of Mechanic Cleaning Activity of Beet Emptying-Cleaning and Loading Machines). Ankara Univ. Graduate School of Natural and Applied Sciences, Master Thesis, Ankara, Turkey. (in Turkish)
- Koch, H.J., 1996. Possibilities and Limits for Reducing Soil Tare of Sugar Beet Through Tillage, Population Density, N-Fertilizer Supply, Variety and Cleaning. Proceedings of the 59th IIRB Congress, February 1996, P: 483-497.
- Oruç, N. and Güngör, H., 2000. A Study On The Soil Tare of Sugar Beet in Eskisehir-Turkey. Proceedings International Symposium on Desertification, June 13-17, 2000, Konya, Turkey.
- Sevilmiş, A.H., 1992. Armer Salmon HI-VOL Pancar Temizleme Makinasinin Temizleme Etkinligi ve Temizleme Maliyetinin Tespit Edilmesi çalışması (Determination of Cleaning Activity and Cleaning Cost of Armer Salmon HI-VOL Beet Cleaning Machine). Sugar Institute, Ankara, Turkey. (in Turkish)
- Van Der Linden, J.P., 1996. Reducing Soil Tare of Sugar Beet with 'Novel' Cleaning Technology. External Quality Proceedings of the 59th IIRB Congress, February 1996, P: 499-505.

PLASTİK SERALARDA BAZI ÖNEMLİ DOMATES HASTALIKLARI (*Alternaria solani*, *Botrytis cinerea* ve *Phytophthora infestans*)'NA KARSI İLAÇLAMA PROGRAMI UYGULAMASI

Fahri YIGİT¹

Nuh BOYRAZ²

¹ Muğla Üniversitesi, Fethiye A.S.M.K. Meslek Yüksekokulu, 48300 Fethiye/Muğla

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampus-Konya

ÖZET

Fungisidlerle yapılan düzenli bir ilaçlama programı ile domateste *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea* ve *Phytophthora infestans*'in hem etkin kontrolünü sağlamak hem de bu uygulamayı üreticilerin geleneksel tarımsal mücadele alışkanlıklarıyla karşılaştırmak amacıyla 2002-2003 üretim mevsiminde yürütülen bu çalışmada iki ayrı plastik sera seçilmiştir. Çalışmada 14 farklı formülasyon seçilerek Kasım ayının ilk haftasından Mart ayının son haftasına kadar 12 kez 11-16 gün aralıklarla ilaçlama yapılmıştır. Her ayın son haftasında hastalık yüzdeleri kaydedilmiştir.

Çalışma sonunda deneme serasında mildiyö hiç görülmezken, erken yanıklık ve kursuni küf hastalıkları ortalama olarak %6.25 ve %0.18 olarak tespit edilmiştir. Kontrol serasında ise erken yanıklık, kursuni küf ve mildiyö hastalıkları sırasıyla %24.9, %10.3 ve %5.5 olarak gözlemlenmiştir. Her iki serada tüm tarımsal işlemlerin aynen yapılmasına rağmen, deneme serasından 20 ton/da ürün alınırken kontrol seradan 14.5 ton/da ürün alınmıştır. Bu çalışmada seralarda hastalıklarla etkin bir mücadele yapılabilmesi için hastalıkların önemi ve çıkış dönemleri göz önüne alınarak uygun bir ilaçlama programının yapılması gerektiği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Domates, ilaçlama programı, *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans*, sera

APPLICATION OF SPRAYING PROGRAMME AGAINST SOME IMPORTANT TOMATO DISEASES (*Alternaria solani*, *Botrytis cinerea* and *Phytophthora infestans*) IN POLYETHYLENE GREENHOUSE

ABSTRACT

This study was carried out in 2002-2003 growing seasons to both achieve effective control of *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea* and *Phytophthora infestans* by spraying programme with selected fungicides, and to compare this application with traditional crop protection habits of growers, two greenhouse, which one is trial and other is the control one, were chosen. It was selected 14 different fungicides and sprayed 12 times at 11-16 day intervals during from the first week of November to last week of March. It was determined diseases incidence as percentage at last weeks of each month.

At the end of the trial, proportions of early blight and grey mold diseases were appeared by 6.25% and 0.18% respectively while there was no powder mildew in trial greenhouse. However early blight, grey mold and downy mildew diseases were determined by 24.4%, 10.3% and 5.5% respectively in control greenhouse. Although the same agricultural practices were applied to each greenhouse, trial and control greenhouses gave 20 ton/da and 14.5 ton/da yield respectively. According to the results of this study, so as to effective control of diseases, it was badly in need of spraying programme, which was planned by taking into consideration importance and outbreaking time of diseases.

Key Words: Tomato, spraying programme, *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans*, greenhouse

GİRİŞ

Bitki hastalıkları, tarımsal üretimi etkileyen faktörlerden en önemlilerinden biridir. Özellikle çevresel faktörlerin patojenlerin lehine seyrettiği şartlarda hastalıkların yoğun bir şekilde çıkışı, plastik örtülü seraların tipik bir özelliğidir. Bazı seraların yeterli yüksekliğe sahip olmaması ve havalandırmanın yetersiz olması sera içi nispi nemin artmasına neden olmaktadır. Bunun yanında sık dikim ve hatalı gübreleme, gibi tarımsal işlemler de hastalık çıkışını teşvik etmektedir. Domates seralarında bitkilerin toprak üstü kısımlarında en büyük sorun oluşturan hastalıklar ise erken yanıklık (*Alternaria solani* (Ell. and Mart.) L.R. Jones and Grouet), kursuni küf (*Botrytis cinerea* Pers. Ex Fr.) ve geç yanıklık (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary) olarak ifade edilen domates mildiyösüdür. Bunlar bitkilerde önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Antalya, Muğla ve İzmir illeri seralarında yapılan sorvey çalışmasında seraların %43'ünden fazlasında *B. cinerea* görülmüştür (Yıldız

ve Delen, 1985) ve tüm bölgelerde sorun olduğu belirlenmiştir (Yıldız ve ark., 1990). Bir çok araştırmada fungusidlerde özellikle maneb, mancozeb, propineb, iprodion, chlorothalonil, flusilazol ve bakirli preparatların *A. solani* (Benlioglu ve Delen, 1991; Bhardwaj *et al.*, 1995; Uddin *et al.*, 1996; Liu and Wu, 1997; Davis *et al.*, 1997)'ye; procymidon, iprodion, vinclozolin, benomyl, fenhexamid *B. cinerea* (Garibaldi *et al.*, 1992; Ghini, 1996; Yıldız, 1990; Büschbell *et al.*, 1998)'ya; metalaxyl, metalaxyl + mancozeb, oxadixyl + mancozeb, chlorothalonil'in *P. infestans* (Majid *et al.*, 1995; Mazzullo and Marco, 1996; Uddin *et al.*, 1996; Bhattacharyya *et al.*, 1994)'a karşı etkili olduğu görülmüştür. Bu sözü edilen etkili maddeler diğerlerine karşı daha sık kullanılan ve tercih edilenlerdir. Bu patojenlerin dışında yeşil aksamda hastalığa neden olan patojenler yukarıda belirtilen patojenler kadar her yıl ciddi sorun oluşturmamaktadır. Ayrıca bu önemli hastalıklara karşı kullanılan

fungisidler diger bir çok hastaligi da baski altına alabilmektedir.

Bitki hastalıklarıyla savaşımda çeşitli yöntemler olmasına rağmen kimyasal mücadele en çok bas vuru lan yöntem haline gelmiştir. Kültürel, biyolojik ve fiziksel yöntemlere yeterince önem verilmemektedir. Bunun sonucu olarak kimyasal savaşım kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak bitki hastalıklarıyla kimyasal mücadelenin temel prensibi koruyuculuktur. Bununla birlikte bu yöntemin başarılı olabilmesi için uygun ilacın seçilerek, uygun dozda ve uygun zamanda uygulanması gerekir. Ayrıca ekolojik koşullar göz önüne alınarak hangi hastalığın görülebileceğini tahmin ederek hastalık çıkmadan önce gerekli koruyucu ilaçlamalar yapılması gerekir. Sera üreticileri ise buna dikkat etmeden komsuları veya yıllardır kazanmış oldukları alışkanlıklarla aynı fungusit veya fungusid grubu ilaçları kullanmaktadırlar. Bu ise bazı patojenlerde dayanıklılık sorununu da ortaya çıkarmaktadır. Kimyasal mücadelede arzu edilen başarı da kazanılmamaktadır. Ayrıca seçilen ilacın kullandığı dönemde problem oluşturan birden fazla patojene de etkili olacak şekilde tercih edilmemesi hastalıklarla mücadelede yeterli düzeyde başarı sağlanmamaktadır. Bu nedenle de daha sık ilaçlama yapılarak gereğinden fazla ilaç tüketilmektedir.

Etkili bir kimyasal mücadelede doğru ilaç seçimi, uygun zaman ve dozda uygulanması en önemli faktörlerden biridir. Özellikle ekolojik koşulların hastalıkların lehine seyrettiği ve uzun bir vejetasyon döneminin sürdüğü örtü altı sebze yetiştiriciliğinde, bitki hastalıklarıyla mücadelede uygun ilaçlama programları geliştirilmesi gerekir. Bu şekilde patojenlerin de fungusidlere karşı dayanıklılık kazanma riski önlenir. Üreticilerin ilaç tercihleri, yörede bulunan ya ikinci veya üçüncü sahsin tavsiyesine göre, ya da yıllardır belirli ilaçlara karşı kazanmış olduğu alışkanlıklar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Piyasaya yeni sürülen bir ilacı üç veya dört kez üst üste kullanabilmektedir. Bir üretim döneminde 4 veya 6 çeşit ilaç kullanılarak hastalıklarla mücadele edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı seralarda en çok sorun oluşturan patojenlere karşı en uygun ilaçları seçerek ve bunları bir program dahilinde uygulayarak hastalıklarla en etkili bir şekilde mücadele yapmaktır. Sonuç olarak böyle bir planlamanın önemini yöre çiftçisine göstermektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Muğla ili Fethiye ilçesinde aynı arazi üzerinde kurulan plastik örtülü seralarda 2002-2003 yılı üretim döneminde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu seranın alanı 960 m², kontrol olarak kullanılan seranın alanı ise 720 m² dir. Seralardan birine aşağıda görülen ilaçlama programı (Tablo 1), diğerine ise üreticinin kendi isteği doğrultusunda geleneksel ilaçlama programı uygulanmıştır (Tablo 2). Domates çeşidi olarak Helena (F1) seçilmiştir. Her iki

seraya ilaçlama faaliyeti dışındaki tüm işlemler aynen uygulanmıştır. İlaçlama programı 1 Kasımdan itibaren başlanmış ve hava koşullarına bağlı olarak 11-16 gün aralıklarla ilaçlama yapılmıştır. İlaçlamalar traktörün kuyruk milinden hareket alan pülverizatör yardımı ile yapılmıştır. İlaçlama bitkinin tüm yüzeyi ıslanacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan fungusidlerin etkinliğini belirlemek amacıyla, her ayın son haftasında sera içinde her üç hastalığın yaygınlığı tespit edilmiştir. Bu amaçla *A. solani* için sera içinde tesadüfen seçilmiş yan yana bulunan 8 sıra bir parsel olarak seçilmiştir. Her bir sıra da bir tekrür olarak kabul edilmiştir. Böylece deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Bu şekilde her ay değerlendirme için toplam altı parsel oluşturulmuştur. Her sırada ortalama 25-27 arasında bitki bulunmuştur. Her ayın son haftasında o ay için ayrılmış parsellerdeki bulunan bitkilerde lezyonlar sayılarak, yeni geliştirilen 0-6 skalası kullanılarak Tawsend-Heuberger formülüyle hastalık yüzdesi belirlenmiştir.

- 0: bitkide hiç leke yok
- 1: bitkide 1-3 leke var
- 2: bitkide 4-6 leke var
- 3: bitkide 7-9 leke var
- 4: bitkide 10-12 leke var
- 5: bitkide 13-15 leke var
- 6: bitkide 16≥ leke var

P. infestans ve *B. cinerea*'nin hastalık yüzdesini saptamak amacıyla da yukarıda belirtildiği şekilde parseller oluşturulmuştur. Fakat bu patojenlerin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan her bir parselde 20 sıra alınmıştır. Yine parseller aylara göre ayrılmıştır. Deneme toplam altı parselden oluşmuştur. Her bir parselde bir sıra bir tekrür olarak kaydedilmiştir. Her parseldeki bitkiler tek tek incelenerek enfeksiyonlu ve sağlıklı şeklinde kaydedilmiştir. Bu her iki hastalık, toplam hastalıklı ve sağlıklı bitkiler üzerinden değerlendirilerek yüzde hastalık olarak ifade edilmiştir. Bu uygulamalar hem kontrol hem de program uygulanan serada ayrı ayrı yapılmıştır. Hastalıkların tespiti konusunda yapılan gözlemler ilaçlamadan bir gün önce yapılmıştır. Her bir hastalık için aylık elde edilen değerler Duncan testi ile gruplara ayrılmıştır.

İlaçlama programında, fungusidlerin seçimi hastalıkların yaygınlığı ve çıkış riskleri göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla *A. solani* her zaman ortaya çıkabilecek hastalık olarak değerlendirilmiştir ve bunu *B. cinerea* ve *P. infestans* izlemiştir.

SONUÇ VE TARTISMA

Hem ilaçlama programı uygulanmış hem de kontrol seralarda yapılan (üreticinin kendi alışkanlığına göre yaptığı ilaçlama) altı aylık gözlemler sonucu kaydedilen hastalık yüzdeleri, Tablo 3'te görüldüğü

gibi ilaçlama programi uygulanmış serada oldukça düşüktür. Özellikle ilaçlama programi uygulanmış serada hiç mildiyö hastalığı çıkmazken kontrol seradaki bitkilerde ortalama %5.5 hastalık çıkışı görülmüştür. Bu hastalık Aralık, Ocak ve Subat aylarında görülmüştür. İklim şartları göz önüne alınarak deneme yapılan serada düzenli bir ilaçlama yapılmıştır. Bu da hastalık görülmeden önce yapılacak olan koruyucu ilaçlamanın hastalıkların kontrolünde ne derece önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Kontrol

serasında Aralık ve Ocak aylarında yapılan ilaçlamaya bakıldığında bakirli preparatın dışında *P. infestans*'a etkili olabilecek bir fungusit görülmemektedir. Bunun nedenlerinden biri de üreticinin hastalığa göre ilaç seçiminde başarısız olması ve kullanılan bir fungusidin bir çok hastalığa iyi geleceği düşüncesidir. Deneme serasında *A. solani* ve *B. cinerea*'nin oluşturdugu ortalama hastalık % 6.25 ve % 0.18 olarak gözlenirken kontrol seralarda ise sırasıyla % 24.9 ve % 10.3 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Denemede kullanılan fungusidler ve ilaçlama tarihleri

1 Kasım	13 Kasım	1 Aralık	12 Aralık	22 Aralık	5 Ocak	18 Ocak	29 Ocak	14 Subat	28 Subat	12 Mart	26 Mart
Captan % 50	Mancozeb % 72	Bakir oksyoklorür % 50	Mancozeb+Metalaxyl % 8+64, Benomyl % 50	Chlorothalonil % 75, Cyprodinil 37.5+Fludioxyinil 25	Oxadixyl+mancozeb % 10+56, Iprodion, %50	Bakir oksyoklorür % 50 Pyrimethanil 300 g/l	Fosetyl-al %80, Procymidone, %50	Bakir oksyoklorür % 50, Benomyl %50	Imazalil % 50, Cyprodinil 37.5+Fludioxyinil 25	Propineb % 70, Iprodion, %50	Mancozeb %72, Pyrimethanil 300 g/l

Tablo 2. Üreticinin kendi alışkanlıklarına göre kullandığı fungusidler ve ilaçlama tarihleri

7 Kasım	25 Kasım	12 Aralık	28 Aralık	5 Ocak	10 Ocak	21 Ocak	1 Subat	8 Subat	20 Subat	4 Mart	11 Mart	28 Mart
Propineb % 70	Mancozeb % 72	Propineb % 70	Bakir oksyoklorür % 50	Propineb % 70 Cyprodinil 37.5+Fludioxyinil 25	Oxadixyl+mancozeb % 10+56	Mancozeb % 72 Cyprodinil 37.5+Fludioxyinil 25	Oxadixyl+mancozeb % 10+56, Cyprodinil 37.5+Fludioxyinil 25	Propineb % 70,	Bakir oksyoklorür % 50, Iprodion, %50	Oxadixyl+mancozeb % 10+56	Propineb % 70, Iprodion, %50	Oxadixyl+mancozeb % 10+56

Tablo 3. Deneme süresince kaydedilen hastalık yüzdelerinin aylık ortalamaları*

Hastalıklar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Subat	Mart	Ort.
<i>Deneme serasında</i>							
Erken yanıklık (<i>A. solani</i>)	0 ^e	2.3 ^d	5.2 ^c	9.3 ^b	10.4 ^a	10.3 ^a	6.25
Kursuni küf (<i>B. cinerea</i>)	0 ^c	0 ^c	0.25 ^a	0.4 ^b	0.22 ^{ab}	0.18 ^{ab}	0.18
Mildiyö (<i>P. infestans</i>)	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kontrol serasında</i>							
Erken yanıklık (<i>A. solani</i>)	1.2 ^f	7.3 ^e	15.6 ^d	30.4 ^c	45.8 ^b	50.5 ^a	24.9
Kursuni küf (<i>B. cinerea</i>)	0 ^f	1 ^e	8 ^d	15.2 ^c	18.2 ^b	19.4 ^a	10.3
Mildiyö (<i>P. infestans</i>)	0 ^c	0 ^c	8.2 ^b	17.4 ^a	7.6 ^b	0 ^c	5.5

*: Her bir hastalık değerleri aynı satırda aylara göre gruplandırılmıştır. (P= 0.05)

Kontrol serasındaki ilaçlama programi dikkatlice incelendiğinde ilaçlama aralıklarının bir düzen içinde olmadığı görülmektedir. Bu süre 5 ile 18 gün arasında değişmektedir. Bu süreler bize sunu göstermektedir; üretici hastalık belirtisini görmediği müddetçe ilaçlama aralığına ve ilaç seçimine dikkat etmemektedir. Ekolojik koşullara göre çıkabilecek hastalıkları kontrol edecek uygun fungusidler seçilmemesi nedeniyle hastalık çıktıktan sonra kontrol altına alınması oldukça güçleşmektedir. Bu nedenle üreticiler de panige kapılarak bu kez ilaçlama aralığını 5 güne kadar düşürebilmektedir. Bunun bir başka nedeni ortaya çıkan büyük ürün kayıpları nedeniyle, çaresizlikten çevre-

sinde kullanılan ilaçları denemek istemesidir. Bunun sonucu olarak üretici daha fazla kayıp ve maliyetle karşı karşıya kalmaktadır.

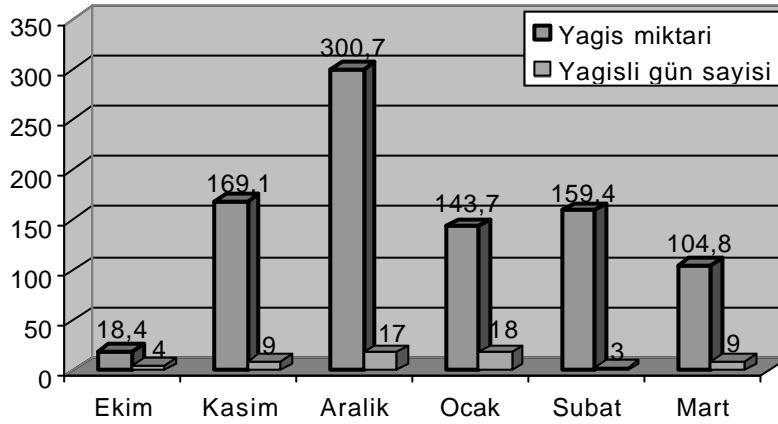
Üreticiler, alışkanlık kazandıkları ilaçlardan kolay kolay vazgeçmiyorlar. Kontrol serasında ilaçlama yapan üretici oxadixyl+mancozeb etkili maddeyi içeren preparatı dört kez kullanmıştır. Bunu niçin kullandığı sorulunca üç yıldır kullanıyorum, çok faydasını gördüm yanıtı alınmıştır. Buna göre üreticiler etkili olduğunu tespit ettikleri bir ilacı sürekli kullanmaktadırlar. Bunlardan biri de *B. cinerea*'ya karşı yeni geliştirilen cyprodinil 37.5+fludioxyinil 25'dir. Tablo 2'de de görüldüğü gibi üretici aynı ilacı üç kez ard arda kullanmıştır. Bunun sonucu olarak patojenlerde

kullanmıştır. Bunun sonucu olarak patojenlerde fungusidlere karşı dayanıklılık sorunu ortaya çıkmaktadır. Yapılan bir çok çalışmada *B. cinerea*'nin benzimidazole ve dicarboxymide grubu fungusidlere karşı duyarlılık kazandığı gözlenmiştir (Delen ve ark., 1984; Delen ve ark., 1985; Ghini, 1996).

Kontrol serasında üretici tarafından 6 çeşit fungusid kullanılarak deneme süresi içinde 13 kez ilaçlama yapılmıştır. Bu kullanılan fungusidlerin büyük çoğunluğu *A. solani*'ye karşı etkili fungusidlerdir. *B. cinerea*'ya karşı sadece iki çeşit fungusid (oxadixyl+mancozeb %10+56, iprodion, %50) kullanılmıştır. Halbuki oxadixyl+mancozeb spesifik bir mildiyö ilacıdır.

Akdeniz kıyı sahili turfanda sera yetiştiriciliğinde Aralık, Ocak ve Şubat ayları özellikle yüksek nem gereksinimi duyan hastalıkların çıkışı açısından oldukça riskli aylardır. Şekil 1'de elde edilen veriler de

bunu göstermektedir. Bu ekolojik koşullar göz önüne alındığında özellikle aralık ayında her üç hastalık için iyi bir koruyucu ilaçlama yapılması gerekir. Deneme sırasında bu gerçekleştirilirken üretici sırasında buna hiç dikkat edilmeyerek Aralık ayı içinde sadece iki ilaçlama yapılmıştır. Yapılan ilaçlamada *B. cinerea* dikkate alınmamıştır. Mildiyö hastalığına da etkili olabilecek sadece bir fungusid (bakir oksiklorür) uygulanmıştır. Bu verilere göre üreticiler, hastalıkların çıkışı seyrine göre düzenli bir kimyasal mücadele yapmamaktadırlar. *A. solani* bir vejetasyon döneminin büyük bir bölümünde görülen yaygın bir hastalık olması nedeniyle fungusidler genellikle bu hastalığa göre seçilmektedir. *B. cinerea* hariç diğer hastalıklar gözden kaçmaktadır. *B. cinerea* ise seracılar tarafından en çok korkulan ve dikkat edilen bir hastalıktır. Bu hastalığa dikkat edilmesine rağmen kontrol sırasında da görüldüğü gibi düzenli bir ilaçlama yapılmamıştır.



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü aylara göre toplam yağış miktarı ve yağışlı gün sayısı

Yapılan bu çalışmada 14 farklı fungusid kullanılmıştır. Deneme sırasında ilaçlama maliyeti kontrol serasına göre yüksek gibi görünse de burada kullanılan ilacın altı tanesinin yarısı gelecek üretim döneminde bir kez daha kullanılabilir şekilde artmıştır. Kontrol serasında ise iyi bir mücadele yapılamamışından dolayı hastalıklardan kaynaklanan kayıplar büyük olmuştur. Deneme serasından yaklaşık 20 ton/da ürün alınırken kontrol seradan 14,5 ton/da ürün alınabilmektedir. Bu değerler hastalıklarla mücadelenin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

İlaçlama programında aylara göre ilaç seçiminde hastalıkların çıkışı seyrine dikkate alınmıştır. Özellikle Aralık, Ocak ve Şubat ayları hastalıklar açısından riskli aylar olması nedeniyle, bu aylarda yapılan her ilaçlamada iki farklı fungusid kullanılmıştır. Bunlardan biri *B. cinerea* için diğeri ise hem *P. infestans* hem de *A. solani* için kullanılmıştır. Yine fungusid seçiminde geniş spektrumlu olanlar ve önceki çalışmalarla etkinliği saptanmış olanlar tercih edilmiştir. Dikkat edilen diğer bir konu ise kalıntı sorunudur. Seçilen

fungusidlerden özellikle iprodion, procymidone, chlorothalonil ve mancozeb'in önerilen dozda domatestte kalıntı sorunu oluşturmadığı saptanmıştır (Sadlo, 1995; Agnihotri *et al.*, 1995; Patil, *et al.*, 1995) Fungusidlerden özellikle metalaxyl + mancozeb, oxadixyl + mancozeb ve chlorothalonil'in bir çok çalışmada *P. infestans* (Ponce Gonzalez *et al.*, 1992; Uddin *et al.*, 1996; Rodrigues, *et al.*, 2000)'a; mancozeb, propineb ve chlorothalonil'in *A. solani* (Benlioglu ve Delen, 1991; Ponce Gonzalez *et al.*, 1992; Bhardwaj *et al.*, 1995; Davis *et al.*, 1997)'ye etkili olduğu saptanmıştır. Bakir oksiklorür ise baste bakteriyel hastalıklar olmak üzere bir çok hastalığın kontrolünde kullanılabilen yaygın klasik bir fungusiddir (Ramos *et al.*, 1989; Özakta ve ark., 1991; Maheshwari *et al.*, 1991; Macias *et al.*, 1996). Bu fungusidlerle yapılan çalışmalarda alınan başarılı sonuçlar bu çalışmada da ortaya konmuştur. Deneme sırasında mildiyö hastalığı hiç görülmez iken diğer hastalıkların yok denecek kadar düşük düzeyde ortaya çıkışı iyi bir ilaç seçimi ve programının yapıldığının bir göstergesidir. Plastik seralarda özellikle bu

mücadelesi yapılan hastalıkların çıkma olasılığı oldukça yüksektir. Çünkü bu seraların alçak ve havalandırılması yetersiz olması nedeniyle sera içi nemi yüksek seyretmektedir. Buna rağmen oldukça başarılı bir sonuç elde edilmiştir. Bu tür çalışmalar, sera üreticilerine örnek teşkil ederek onları bilinçlendirecektir. Bu çalışma sonuçları özellikle sera yetiştiriciliğinde ilaçlama programının önemi ortaya koyarak, uygun ilaç seçimi ve ilaçlama aralığının hastalıklarla mücadelede ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Agnihotri, N.P., Gajbhiye, V.T., George, T. and Srivastava, K.P., 1995. Persistence of chlorothalonil on potato and tomato following foliar application to control late blight. *Annals-of-Plant-Protection-Sciences* 3: 2, 100-104.
- Benlioglu, S. ve Delen, N., 1991. *Alternaria solani* (Ellis and Martin) Sorauer izolatlarının bazı fungusidlere duyarlılık düzeyleri üzerinde çalışmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi 7-11Ekim. Izmir.
- Bhardwaj, C.L., Thakur, D.R. and Jamwal, R.S.,1995. Effect of fungicide spray and staking on diseases and disorders of tomato (*Lycopersicon esculentum*) *Indian-Journal-of-Agricultural-Sciences* 65: 2, 148-151.
- Bhattacharyya, A., Puzari, K.C. and Saikia, U.N.,1994. Chemical control of late blight of tomato. *Journal of the Agricultural Science Society of North East India* 7: 1,128-130.
- Büschbell, T., Kural, I. ve Zengin, H., 1998. Fenhexamid: Birçok bitkide *Botrytis cinerea* ve *Monilia* spp.'ye karşı etkili Hydroksyanilide grubundan yeni bir fungusit. Türkiye VIII. fitopatoloji kongresi bildirileri. 21-25 Eylül 1998, Ankara.
- Delen, N., Yildiz, M. ve Maraite, H., 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. *Med. Fac. Landbauw Rijksuniv. Gent* 49/2a; 153-161.
- Delen, N., Maraite, H. ve Yildiz, M., 1985. Sensitivity of *Botrytis cinerea* to dicarboximide in Turkey. *Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino* 9: 278-279.
- Davis, R.M., Miyao, E.M., Mullen, R.J., Valencia, J., May, D.M. and Gwynne, B.J., 1997. Benefits of applications of chlorothalonil for the control of black mould of tomato. *Plant-Disease* 81: 6, 601-603.
- Garibaldi, A., Gullino, M. and Minuto, G., 1992. Integrated control of grey mould of tomato grown under protection. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Universiteit Gent*. 57: 2b, 395-401.
- Ghini, R., 1996. Occurrence of resistance to fungicides in *Botrytis cinerea* strains in the state of Sao Paulo. *Fitopatologia Brasileira* 21:2,285-288.
- Liu, C.H. and W.u, W.S.,1997. Chemical and biological control of tomato early blight. *Plant-Pathology-Bulletin* 6: 3,132-140.
- Macias, W., Sobolewski, J. and Robak, J., 1996. The possibility of chemical control of bacterial speck on tomato. *Biuletyn Warzywniczy* 45: 71-76.
- Maheshwari, S.K., Gupta, P.C. and Gandhi, S.K., 1991. Evaluation of different fungitoxics against early blight of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agricultural Science Digest Karnal* 11: 4, 201-202
- Majid, K., Ali, S., Aslam, M. and Saleem, A.,1995. Studies on late blight of tomato caused by *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary. *Pakistan Journal of Phytopathology* 7: 2, 128-131.
- Mazzullo, A. and Di Marco, S.,1996. Research in the controlled environment on the activity of fungicide mixtures containing oxadixyl against *Phytophthora infestans* on tomato. *Difesa delle Piante* 19: 2-3, 55-64.
- Özaktan, H., Öden, S. ve Delen, N., 1991. Domates bakteriyel benek hastalığı etmeni (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)'ne bazı bakirli preparatların etkililikleri üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi 7-11Ekim.Izmir.
- Patil, C.B., Bachchhav, S.M., Jadhav, A.S. and Rane, S.D.,1995. Persistence of mancozeb on tomato fruits. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities* 20: 1, 130-131.
- Ponce Gonzalez, F., Mendoza Z. and C. Arteaga, G.J.,1992. Chemical control of foliar diseases of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Ocuilco, Morelos. *Revista Mexicana de Fitopatologia* 10: 1, 83-86.
- Ramos, R.S., Sinigaglia, C. and Chiba, S., 1989. Chemical control of bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) of tomato. *Biologico*. 55:(1-2), 1-3
- Rodrigues, C., Ribeiro, L.G., Lopes, J.C., De Freitas, F.S., De Azevedo, L.A.S., 2000. Efficiency of metalaxyl to control tomato late blight. *Horticultura-Brasileira* 18: 1, 65-67.
- Sadlo, S., 1995. Accumulation effect of fungicide residues on tomatoes grown in commercial greenhouse. *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin* 36: 1-2, 57-63.
- Uddin, M.N., Hossain, M.M., Islam, T. and Ashrafuz-zaman, M., 1996. Efficacy of fungicides to control late blight in three tomato cultivars. *Bangladesh Journal of Plant-Pathology* 12: 1-2, 15-16.

Yildiz, F., 1990. Kursuni Küf etmeni *Botrytis cinera* Pers'nin entegre savasim olanaklari. Türkiye 5. Seracilik sempozyumu, 17-19 Ekim, Izmir.

Yildiz, M. ve Delen, N., 1985. Sebze seralarında Fungusid kullanimi üzerinde incelemeler. IV.

Türkiye Fitopatoloji Kongresi 8-11 Ekim 1985. Izmir, 64.

Yildiz, M., Erkan, S. ve Delen, N., 1990. Sera sebze yetistiriciliginin Hastaliklar açisindan durumu. Türkiye 5. Seracilik sempozyumu, 17-19 Ekim, Izmir.

VEGETATIF OLARAK ÜRETİLEN BITKİLERDE MUTASYON ISLAHI

Harun ÇOBAN

Celal Bayar Üniversitesi, Alasehir Meslek Yüksek Okulu, Manisa

ÖZET

Islah programlarının genel amacı, lokal şartlara adapte olabilen, hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli ve tüketim gayesine uygun yeni çeşitler geliştirmektir.

Eseysel çoğalmadan dolayı meydana gelen karakterlerin açılımından baska, gerek dogal gerekse yapay olarak meydana getirilen mutasyonlar birçok bitki türünün önemli varyasyon kaynaklarıdır. Bu çalışmada, vegetatif olarak üretilen bitkilerde yapılan yapay mutasyon islahi çalışmalarını ve genel prensiplerinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mutasyon Islahi, mutagen, varyasyon

MUTATION BREEDING OF VEGETATIVELY PROPAGATED PLANTS

ABSTRACT

The common objectives as usually breeding programs are to produce locally adapted, high yielding cultivars with quality that is desirable for the intended use.

Besides the segregation of characteristics due to sexual reproduction, natural and induced mutations are important sources of variation in a lot of plants. In this study, by using many mutagenics, the evidence of the general principle of mutation breeding and variation in the vegetatively propagated plants have been intended.

Key words: Mutations breeding, mutagenesis, variation

GİRİŞ

Bahçe, tarla ve süs bitkilerinin bir kısmı vejetatif yöntemlerle üretilmektedir. Bitkilerin ve bitkisel ürünlerin insan yaşamında önemli bir yeri vardır. İnsanoglu varlığından bu yana çeşitli kullanım amaçlarına uygun bitkiler bulma veya bunları elde etme yollarını daima aramıştır. Bugün yetistirmekte olduğumuz binlerce kültür bitkisinin varlığı bu çabaların sonucudur (Dokuzoguz 1964).

Dünya nüfusunun hızlı artışı, insanoglunun beslenme gereksinimini arttırmıştır. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için üstün verim ve kalite özelliklerine sahip yeni çeşit elde etme çalışmalarına hız verilmiştir. Diğer taraftan, meyve üreticileri diğer ürünler ile yarışmak ve daha fazla gelir sağlamak için de yeni çeşitler aramaktadırlar (Anonymous 1977). Çeşitlerde sürekli ve yüksek oranda verimlilik, erken veya geç olgunlaşma, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, soguklara mukavim, depolama ve tasimaya uygun olma gibi özellikler istenmektedir.

Bu özelliklere sahip çeşitlerin eldesinde son yıllarda klasik islah yöntemleri yanında mutasyon islahinin kullanımı her geçen gün önem kazanmaktadır.

MUTASYON ISLAHI METODU VE EBEVEYNLERİN SEÇİMİ

-Islahın amacı nedir? Buna ulaşmaya kadar hangi sorunlarla karşılaşılacaktır?

-Arzu edilen özelliğin genetik tabanı hakkında ne biliniyor?

Kültür çeşitlerinin bazı karakterleri üzerine kalıtsal etki ancak islah çalışmaları ile mümkün olabilmektedir. Bu konuda en çok kullanılan yöntemler, melezleme ile farklı karakter kombinasyonları meydana getirmek veya spontan mutasyonlardan yararlanmaktır. Meyve türlerinin çoğu genetik açıdan heterozigot yapıda olduğundan melezleme çalışmalarında çok geniş açılma gözlenir. Bunun yanında bitkilerdeki gençlik kısırılığı döneminin (Juvenilite) varlığı da bu tür çalışmaları daha da güçleştirmektedir. İlave olarak uyusmazlık, apomiksis ve sterilit gibi oluşumlar islahcinin klasik islah yöntemlerini kullanımını engeller (Nybom 1969, Anonymous 1977).

Bitkilerin bazı özellikleri bakımından değişimlere yol açan mutasyonlar, çeşit popülasyonu içinde yeni tiplerin meydana gelmesine neden olduğu gibi, bitkideki iyi karakterleri bozmadan sadece birkaç karakteri değiştirmeyi mümkün kılar (Donini 1975, Anonymous 1977). Mutasyona uğrayan parçanın ana bitkiden ayrılıp vegetatif yolla çoğaltılmasıyla orijini olan ana bitkiden kısmen veya tamamen farklı yeni çeşitler elde edilebilir (Bishop 1967, Anonymous 1977 ve Donini 1992).

Diğer islah yöntemlerinde olduğu gibi vegetatif olarak üretilen bitkilerin mutasyon islahında aşağıdaki sorulara cevap bulmak gerekmektedir;

-Hangi tip bitki materyali mutagen ile muamele edilmeli? Bu materyal *in vivo* veya *in vitro* adventif tomurcuk metodu ile üretilmeye uygun mu?

-Muamele esnasında ve sonrasında materyalde yapılacak işlemler nelerdir?

-Arzu edilen genotipi seçmek için hangi metot uygundur?

-Ticari bir klondan seçilen mutantın ticarileştirilmesinde işlahçı hakları konusunda problem var mıdır?

Bir işlah çalışması öncesi, amaçların belirlenmesi, amaca ulaşmak için klasik işlah yöntemlerinden hangisinin kullanılma gerekliliği veya mutasyon işlahının seçimi teknik ve ekonomik olarak incelenmesi gerekir. Unutulmaması gereken elimizdeki çeşitte sterilite ve apomiktik gibi olusumlar sözkonusu ise genetik varyabilite meydana getirmede mutasyon işlahi tek yoldur (Anonymous 1977, Donini 1992).

Mutasyonların çoğu, gerçek mutasyon veya kaybolma (delesyon) olduğuna bakılmaksızın orijinal aleline göre resesif davranır (Donini 1975, 1992). Bu durum mutasyon işlahının uygulanabilirliğini sınırlar. Etenen karakter dominant bir gen tarafından belirleniyorsa, bu özellik bakımından resesif alleli taşıyan çeşidin işlanması ümit verici olmayacaktır. Ancak sözkonusu ürün hızlı döl verebilecek bir üretim sistemine sahipse işlanma (irradiye) sonrası seleksiyona gidilebilir (Bishop 1967, Hadju ve ark. 1995). Örneğin, hastalıklara dayanıklılık genellikle dominant genlere bağlı olarak görülür. Buna rağmen nane bitkisinde solgunluk hastalığına karşı dayanıklı mutantlar elde edilebilmiştir.

Vegetatif olarak üretilen bitkilerde klasik işlah yöntemlerinden melezleme, doğrudan fenotipe yansımayan karakterlerin; mutasyon işlah ise doğrudan fenotipe yansıyan karakterlerin işlahında kullanılabilirliğini bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Broertjes ve Harten 1978, Donini 1980; 1992).

MUTAGENLERİN SEÇİMİ

Mutasyon, genetik materyaldeki ani ve kalıtsal değişim; mutant, mutasyona uğramış bir veya birkaç özelliği değişmiş birey; mutagen, mutasyona neden olan uygulamayı ifade eder (Anonymous 1977, Donini 1992 ve Arda 1995).

Doğal (spontan) somatik mutasyonların frekansları çok düşüktür (Broertjes ve Harten 1978). Özellikle vegetatif olarak üretilen bitkilerde somatik mutasyon frekansını arttırabilmek için uygun mutagenlerden yararlanılır. Mutagenlerin seçiminde elde bulunabilme durumları, mutasyon meydana getirebilme gücü ve üzerine uygulanacak materyalin miktarının rolü vardır.

Bugün için mutasyon işlahi çalışmalarında genetik varyabiliteyi sağlayan çok sayıda fiziksel ve kimyasal mutagenler kullanılmaktadır (Donini 1975, Broertjes ve Harten 1978).

Fiziksel mutagenler: Yavaş veya hızlı iyonize olan tipleri mevcuttur.

Yavaş iyonize olanlar: Ultraviyole ışık kaynağından elde edilen Ultraviyole radyasyon, X ışın kaynağından elde edilen X ışınları, Cobalt-60 (^{60}Co) veya Cesium-137 (^{137}Cs) gibi radyoaktif izotoplardan elde edilen gamma ışınları.

Bu mutagenler, bitki dokusuna kolayca penetre olurlar. Doğrudan DNA üzerinde etkilidirler ve gen (nokta) mutasyonlarına yol açarlar. DNA üzerindeki bazların yapısını ya da dizilimlerini değiştirerek mutasyon meydana getirirler (Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978).

Hızlı iyonize olanlar: Temel ya da yavaş nötronlar ve β partikülleri (^{32}P , ^{35}S).

Bu mutagenler de, bitki materyallerindeki çok büyük değişiklik yaparlar ki, bunlar kromozom kırılmalarıdır. Ancak bitkilerin yaşama şansı oldukça azalır.

Kimyasal mutagenler: Kimyasal mutagenlerden kullanımda olan çok sayıda madde mevcuttur. Bunlar,

-diethyl sulphate (DES)

-ethyl methane sulphate (EMS)

-methyl methane sulphate (MMS)

-ethlenimimine (EI)

-N-nitroso N-ethylurea (NEU)

-azide

Kimyasal mutagenler, mikro mutasyonlara uygun olduklarından genellikle tercih edilirler. Ancak bu mutagenler *in vivo* sistemde meristematik dokulara penetre gücü zayıf olduğundan vegetatif olarak üretilen bitkilerde etkinliği düşüktür. Örneğin, dorman gözler hem normal hava basıncında hem de vakum şartlarında kimyasal solüsyona batırıldığında mutagenin tomurcuk meristemine ulaşamadığı birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır (Macintosh ve Lapins 1966, Rathjen ve Robinson 1992).

MUTAGENLERİN UYGULANMASI, DOZ VE ORANLARI

Mutagenler, kullanılacak materyale, akut, semi-kronik ve kronik radyasyon şeklinde uygulanabilir (Dokuzoguz 1964, Broertjes ve Harten 1978 ve Donini 1980, 1992).

Akut radyasyonda, vegetatif olarak üretilen bitkilerde kullanılan doz oranı yaklaşık 100Röntgen ($\text{R}^2/\text{dakika(d)}$) ile 1000R/d arasında değişir. Hatta daha yüksek doz bile olabilir. Uygulama genel olarak birkaç dakikadan birkaç saate kadar değişebilir.

Semi-kronik radyasyonda, doz 50R/saat'dan 500R/saat'e kadar değişebilir. Uygulama genelde birkaç saatten, birkaç haftaya kadar değişebilir.

Kronik radyasyonda, doz 2,5R/gün den 100R/gün kadar degisebilir. Genellikle uygulama birkaç aydan birkaç seneye kadar sürebilir. Bugüne kadar akut, semi-kronik veya kronik radyasyonun uygulamalarının somatik mutasyon meydana getirmedeki oransal etkileri hakkında kesin belirli bilgiler yoktur.

Bununla beraber elde mevcut bilgilerden anlaşıldığı kadarıyla akut uygulamaların etkisi oldukça büyüktür. Ayrıca total dozun artırılması ile mutasyon frekansı yükseltilmiş veya büyük oranda kromozom değişikliklerine neden olunmuştur (Anonymous 1977, Donini 1975). Diğer taraftan apikal meristemde şiddetli bozulmalar görülmesine karşın, bir veya birkaç hücreden oluşan apikal meristemin yeniden yenilenmesi durumunda tam mutant sürgün gelişimi gözlenmiştir. Örneğin, elmada yaprak tomurcuk meristemi zarar görmüş olmasına rağmen tam mutant sürgün meydana getirdiği görülmüştür (Zagaja ve ark. 1982, Lacey ve Cambelli 1987).

Tablo 1. Bazı Vegetatif Olarak Üretilen Bitkilerin Mutasyon İslahi İçin Kullanılan Bitki Materyali, Mutagenler ve Uygun Doz ve Oranları

TÜR	BITKİ MATERYALI		DOZ		REFERANS
	MUTAGEN	ORANLARI	ORANLARI	REFERANS	
<i>Corylus avellana</i>	Kalem	Gamma isini	7.0-8.0 kR (620 R/h)	B. Donini, 1980	
<i>Olea europea</i>	Çelik	Gamma isini	3.0-4.0 kR (620 R/h)	B. Donini, 1975	
<i>Ribes nigrum</i>	Çelik	X isini	1.5 kR	B. Donini, 1992	
<i>Vitis vinifera</i>	Çelik	Gamma isini	2.5-3.5 kR (350 R/h)	B. Donini, 1982	
<i>Vitis vinifera</i>	Çelik	Ther. Neutrons	0.3-0.5 kR	B. Donini, 1975	
<i>Vitis vinifera</i>	Çelik	Gamma isini	2.0-8.0 kR	H. Çoban, 1998	
<i>Vitis vinifera</i>	Çelik	Gamma isini	2.0-8.0 kR	Çoban ve Kara., 2002	
<i>Prunus cerasus</i>	Çelik	Gamma isini	2.0- 5.0 kR	Zagaja ve ark., 1982	
<i>Prunus armeniaca</i>	Çelik	X – isini	4 kR	B. Donini, 1975	
<i>Chrysanthemum</i>	Köklü çelik	X – isini	2.5 kR	Broertjes ve Harten 1978	
<i>M.usa cavendishi</i>	Sürgün ucu (in vitro)	Gamma isini	1.0 -2.5 kR	B. Donini, 1982	
<i>M. arus alba</i>	Çelik	Gamma isini	2.5 - 5.0 kR	Zagaja ve ark.1982	

²R(Röntgen):Havadaki yonlaşma için isinleme dozu

In vivo'da, asili fidanlar üzerindeki tomurcuklar veya köklendirilmiş çelikler uygulama için daha uygundur ve yüksek dozları tolere edilebilirler. Aktif proliferasyon doku, dormant tomurcuktan daha çok radyasyona duyarlıdır.

Radyasyon uygulanacak materyalin gelişme dönemi, hem uygulanacak doz hem de elde edilecek mutantlar bakımından önemlidir. Genel olarak, mutasyon islahi çalışmalarında, vejetatif dönem başlangıcındaki materyalin uygulama görmesi en uygundur (Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978 ve Rathjen ve Robinson 1992).

Gözlerde uyanmanın başlangıcında veya tomurcukun kabarmaya başladığında yapılan bir uygulama, dormant dönemdeki bir göze yapılan uygulamadan daha çok tercih edilir.

Vegetatif olarak üretilen bitkilerle yapılan deneylerde görülmüştür ki, siskin tomurcuk bulduran ka-

vegetatif olarak üretilen bitki türleri içinde fiziksel ve kimyasal mutagenlere cevap verme veya diğer bir ifadeyle etkilenmeleri arasında farklılıklar vardır. Bu yüzden radyasyon uygulamalarında optimum dozun etrafındaki doz serileri uygulanmalıdır. Çok sayıda meyve türü, süs ve tarla bitkisinde mutasyon islahi için önerilen uygun mutagen ve dozlar tablo 1'de verilmiştir.

BITKİ MATERYALI

Belirli bir özelliğin geliştirilmesi için kullanılacak bitki materyali virus ve hastalıklardan arı olması yanında genetik olarak üniform, klon veya çesidin temsilcisi olan bir bitki materyali seçilmesi gerekmektedir. Kök çelikleri, odun çelikleri, yapraklar, pediseller veya somatik dokulardan elde edilen adventif tomurcuklar, mutasyon islahi çalışmaları için ideal birer materyeldir (Broertjes ve ark. 1968, Nybom 1969 ve Donini 1992).

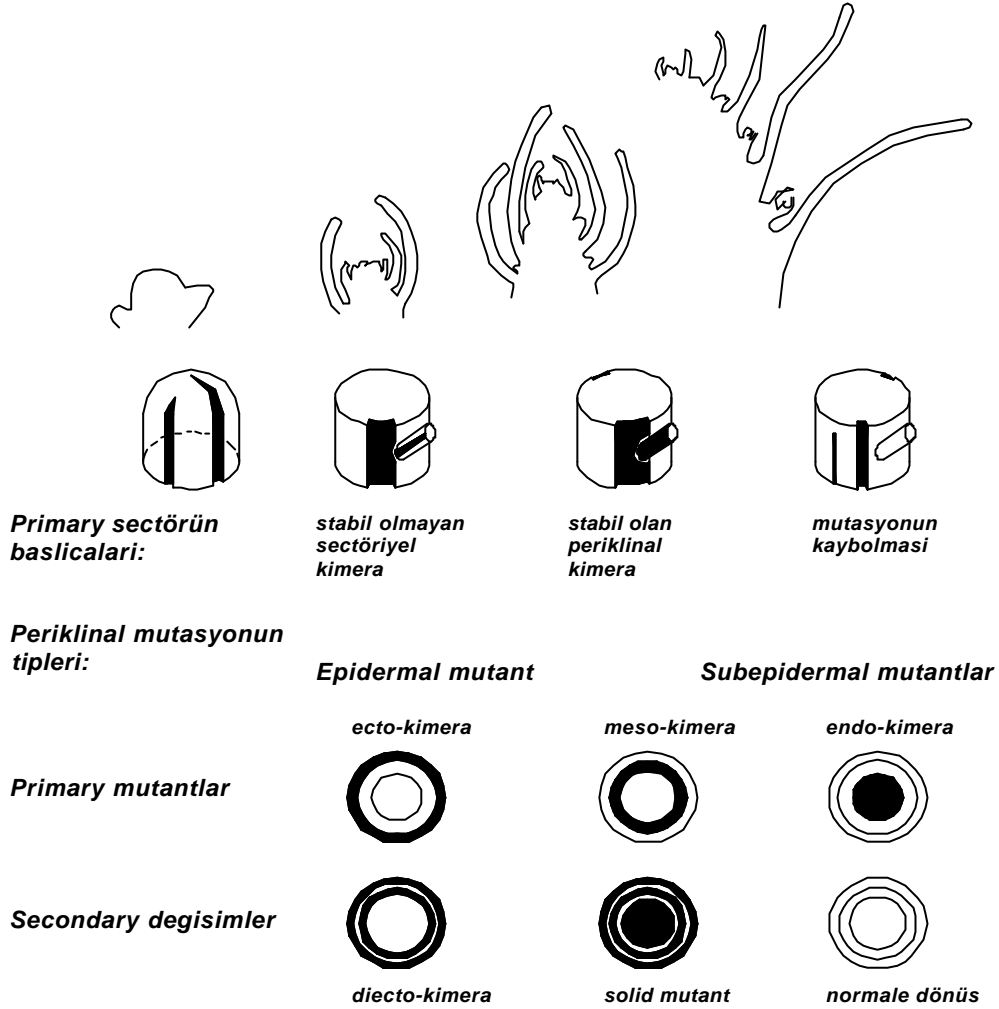
lemler ve çeliklerin radyasyon uygulanması, dormant tomurcuklara göre daha çok başarılı sonuçlar alınmıştır (Broertjes ve ark. 1968; Einset ve Pratt 1975).

İstenen mutanti elde etmedeki başarı, (mutagenik işleme tabi tutulan materyalin fazlalığına bağlıdır. Yani materyal sayısındaki artış mutant olma olasılığını arttırmaktadır.) materyale özgü "Etkili Doz"un belirlenmesine bağlıdır. Herbir doz için 50 adet kalem, çelik, odun çeligi, köklendirilmiş çelik, sürgün meristemi veya diğer materyaller doz seçimi için yeterlidir. Ancak aynı sayıda karşılaştırma için kontrol materyali bulundurulmalıdır (Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978 ve Donini 1992).

Çiçekli bir bitkideki büyüme konisi üç tabakadan meydana gelebilir: Sirasiyla, L₁ tabakası (Dermatogen), L₂ tabakası (Subdermatogen), L₃ tabakası (Corpus)'dir.

Hücrelerin bölünmesi L₁ ve L₂ tabakalarında normal olarak antiklin, L₃ tabakasında antiklin ve priklin bö-

lünmeler meydana gelir (Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978 ve Donini 1980, 1992).



Sekil 1. Somatik Mutasyonun Kimerik Yapısı ve Gelişimi (Donini, 1992)

Mutasyon bir hücre içi olayı olup, belirlenebilme bakımından bitki doku tabakalarının yapısı çok önemlidir. Mutasyona uğrayan hücre antiklin bölünme ile yalnız bulunduğu doku tabaka içinde yayılabilir. Buna göre, önce meriklinal bir kimera¹, yani normal ve mutasyona uğramış hücrelerden oluşmuş bir tabaka meydana gelir. Bu tür bir meriklinal büyüme konisinden bir sürgün gelirse bu kısımda değişikliğe uğramış doku oluşur.

Bir yan sürgünün oluşumunu yalnızca mutasyona uğramış hücrelerden oluşmuş epidermis gibi bir doku tabakasına katılabilir.

Bu durumda mutasyona uğramış L_1 tabakası genetiksel herhangi bir değişmeye uğramamış L_2 ve L_3 tabakalarını örter. Bu şekilde meydana gelen kimeraya periklinal kimera denir. Genetik olarak farklı doku tabakalarını tasimakla tanımlanır (Nybom 1969, Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978 ve Donini 1980).

Meristematik hücre tabakaları çok sayıda hücreden meydana gelir. Mutant dokunun küçük veya büyük sektörleri hücre tabakalarının büyümesini engeller. Bu yüzden kimera formasyonu çoğu durumda meriklinal kimera olarak meydana gelir ki, sonunda periklinal dal ve sürgünler oluşur.

Mutant hücrelerin normal hücrelerle olan gelişimi çoğunlukla mutant hücreler aleyhine gelişir. Bu olaya *diplontik seleksiyon* olarak tanımlanır (Anonymous

¹ Kimera: Farklı genotipdeki iki veya daha fazla dokunun yanyana gelişme göstermesi olayına denir.

1977). Tabakalara bağlı gen mutasyonlarının kendilerini gösterebilmeleri, mutasyona uğramış genler tarafından kontrol edilen özelliklerin ancak mutasyonun meydana geldiği doku tabakası tarafından meydana getirilmesiyle mümkün olabilir. Bu demektir ki, vejetatif olarak üretilen bitkilerde görülmeyen kriptomutasyon olarak birçok mutasyon meydana gelebilir. Genel olarak, bir klon ne kadar yaşlı ise içinde o kadar kriptomutasyon vardır denilebilir.

Kimera formasyonun sakıncalarını elemine edebilmek için kimi araştırmacılar tarafından adventif tomurcuk tekniği kullanılması önerilmiştir (Anonymous 1977, Broertjes ve Harten 1978).

Adventif tomurcukların ucu sadece bir epidermal hücreden meydana gelir. Bunların isinlanması sonucu oluşan adventif bitkicikler ya tamamen normal yada tamamen mutanttır. Bir başka ifade ile kimera formasyonu yer almaz, daha da ileri diplontik seleksiyon tomurcuk safhasının başlangıç dönemi ile sınırlanır. Bir anlamda 'homohistant' mutantlar kolaylıkla elde edilebilir (Broertjes ve ark. 1968, Anonymous 1977 ve Broertjes ve Harten 1978).

Genel olarak kimerik yapının gelişim ve tipleri, şekil 1'deki gibi gösterilebilir.

RADYASYON UYGULAMA SONRASI YAPILAN İŞLEMLER VE SELEKSİYON

Mutasyon islahi çalışmalarında materyalin radyasyona maruz bırakılması ilk işlemdir. Bundan sonra gelen iş mutantların elde edilmesi ve bunların sürgün veya bitkicik formuna katılma sansine sahip olmasıdır.

Genelde mutasyon içeren doku bölgesinde sürgün meydana getirecek yapının olduğu yerde değil, çoğalmaya imkan tanımayan bölgede görünürler (Anonymous 1977). Bunun için mutagenik yapının apikal hücrelerde ortaya çıkması, mutagenik bölgenin daha büyük alanlara kaplanmasına neden olur ki, bu istenen durumdur. Ayrıca bu bölgeden oluşacak bir yan gözün olması gerçek bir mutant olma şansını arttırmaktadır (Donini 1975, 1980, 1992).

Mutasyona uğramış tomurcunun sürmesini zorlamak ve tesvik için budama işlemi yapılmalıdır. Bitki materyallerinin gelişmesi için optimum ortam sağlanmalıdır. İslah amacına göre, gözlemler yapılmalıdır (Anonymous 1977).

Seleksiyonda amaç, stabil mutantların ve periklinal kimeraların seçilmesidir. Genel olarak vejetatif olarak üretilen bitkilerde mutasyon islahi, daha çok süs bitkilerinde kullanılmaktadır. Bunun nedeni yılın her mevsiminde ve istenen ortamda yetistirebilmesi yanında kolay tanımlanabilen renk mutasyonları ile kolayca izole (selekte) edilebilmeleridir. Bugün için piyasaya sürülmüş süs bitkilerinde çok sayıda mutant formlar vardır (Donini 1992).

Süs bitkileri dışındaki vejetatif olarak üretilen bitkilerde (örneğin, asmada olduğu gibi) seleksiyon kriterlerinin kantitatif olması bu işlemi daha da karmaşık bir duruma sokmaktadır.

Şekil 2'de dormant haldeki asma çeliklerinin radyasyon uygulanması ve sonrasında yapılan işlemler sematik olarak verilmiştir.

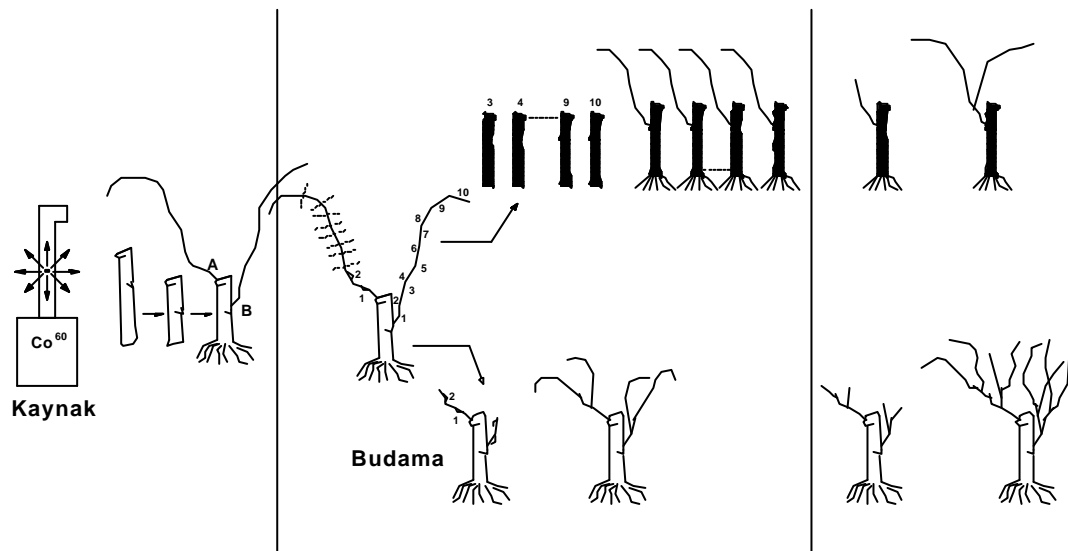
Şekil 2. Somatik Mutasyonun İzolasyon Yöntemi (Donini, 1975)

KAYNAKLISTESİ

Anonymous, 1977. Manual on mutation breeding, IAEA, Vienna, pp 150-160.

Arda, M., 1995. Biyoteknoloji. Kükem Derneği Bilimsel Yayınları, Ankara, s 64.

Bishop, C.H., 1967. Radiation induced mutations in



- vegetatively propagated tree fruits. XVII th. International Horticultural Congress, Italy, pp 15-17.
- Broertjes, C., Haccius, C. ve Weidlich, B., 1968. Adventitious bud formation on isolated leaves and its significance for mutation breeding. *Euphytica* 17, 321.
- Broertjes, C. ve Harten, M. A., 1978. Application of mutation breeding methods in the improvement of vegetatively propagated crops. New York, pp 1-3.
- Çoban, H., 1998. Investigations on the variations caused by gamma-rays, originating from ^{60}Co , treated to Round seedless grape variety in different doses. *Ege Üni. Fen Bilimleri Ens (Doktora Tezi)*, Bornova-Izmir.
- Çoban, H. ve Kara, S., 2002. Investigations on Radio-sensitivity of Some Grape Varieties, *P. Journal of Biological Sciences* 5(5):601-603.
- Dokuzoguz, M., 1964. Bahçe bitkileri islahında klon seleksiyonu. *Ege Üni. Zir.Fak. Yayın No:87*, Ege Üni. Basımevi, Izmir.
- Donini, B., 1975. The use of radiation to induce useful mutations vegetatively propagated plants. Wageningen, IAEA, Vienna, pp 55-65.
- Donini, B., 1980. Mutagenesis applied to fruit trees: Techniques methods and evaluations of radiation induced mutations. 4th. Research Coordination Meeting on the Improvement of Vegetatively Propagated Crops Through Induced Mutations. Coimbatore, India.
- Donini, B., 1992. FAO/IAEA International training course on the induction and use of mutations in plant breeding. Seibersdorf, pp 1-10.
- Einset, J. ve Pratt, C., 1975. Advances in fruit breeding, (Eds:Janick, A. Moore, N). Purdue Uni. Press West Lafayette, Indiana, pp 140-143.
- Hadju, E., Körösi., F. ve Szabo, E.J., 1995. Studies on varietal vine selection. International Symposium on Clonal Selection, Yalta, Crime.
- Lacey, C. N. ve Cambell, D., 1987. Selection, stability and propagation of mutant apples, improving vegetatively propagated crops. *Botany*, 11, pp 197-200.
- Macintosh, D. L. ve Lapins, K., 1966. Differences in susceptibility to apple powdery mildew observed in Macintosh clones after exposure to ionizing radiation. *Can. J. Plant Sci*:46, 619-623.
- Nybom, N., 1969. Mutation breeding of vegetatively propagated plants. Baligard fruit Breeding Institute, Kristianstad, Sweden.
- Rathjen, H. ve Robinson, P. S., 1992. Characterisation of a variegated grapevine mutant showing reduced polyphenol oxidase activity. *Aust.J. Plant Physiol*, 19 (1) : 4 3-54.
- Yasar, S., 1999. Radyasyon ve Radyasyondan Korunmak, T. Atom Enerjisi Kurumu, Ankara, s 2-3.
- Zagaja, S. W., Przybyła, A. ve Machnik, B., 1982. Development of compact mutants in apple and sour cherry. In *Induced Mutations in vegetatively Propagated Plants. II.Proc. Final Res. Coord. Meet. IAEA,Vienna,* pp 37-47.

BEZELYEDE F₁ VE F₂ GENERASYONLARINDA TANE VERİMİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER ARASINDAKİ İLİSKİLER¹

Ercan CEYHAN²

Mevlüt MÜLAYİM²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus-Konya

ÖZET

Dört ticari yemeklik bezelye (Sprinter, Bolero, Manuel ve Karina) çesidi ile üç yemlik bezelye (B₁, B₆, B₁₂) hattı arasında 2000 yılında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler (12 melez kombinasyonu) yapılmıştır. F₁ generasyonu ve ebeveynler 2000-2001 yılında ve F₂ generasyonu ve ebeveynler ise 2001-2002 yılında Konya Ekolojik şartlarında yetistirilmiştir. Arastirmada tek bitki tane verimi, tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, kistan çıkis oranı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı, hasat indeksi, çiçeklenmeye kadar geçen süre, vejetasyon süresi, ham protein oranı, ham protein verimi ile ilgili korelasyon analizi yapılmıştır. Yapılan korelasyon analizine göre, F₁ generasyonunda tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER : Bezelye, Verim, Tarımsal özellikler, Korelasyon.

RELATIONSHIPS BETWEEN GRAIN YIELD AND SOME AGRICULTURAL CHARACTERS OF PEA IN F₁ AND F₂ GENERATIONS

ABSTRACT

The crosses by line x tester between four pea cultivars (Sprinter, Bolero, Manuel and Carina) and three pea lines (B₁, B₆ and B₁₂) were made in 2000 growing season. The F₁ hybrids together with the parents were evaluated during 2000-2001 and that of F₂ populations were evaluated during 2001-2002 growing seasons at the Konya ecological conditions. In the research, grain yield per plant, biomass yield per plant, pod yield per plant, winter hardiness, plant height, first pod height, branches per plant, pods per plant, pod width, pod length, seeds per pod, hundred seed weight, harvest index, flowering period, numbers of days to harvest, crude protein content, protein yield per plant were correlation analyzed in F₁ hybrids and F₂ populations. Correlation analyses of mean of F₁ hybrids revealed significant positive interactions between grain yield per plant and biomass yield per plant, pod yield per plant, plant height, first pod height, braches per plant. The significant correlation coefficients were found between grain yield per plant and biomass yield per plant, pod yield per plant, pods per plant, seeds per pod at F₂ populations.

KEY WORDS: Pea, Yield, Agriculture Characters, Correlation.

GİRİŞ

Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki öneminin ne derece büyük olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir. Bir baklagil bitkisi olan bezelye tanelerinin %20-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin 1988). Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini karşılamak için özellikle konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan bezelye önemli bir yer tutmaktadır.

Ülkemizde 2001 yılı istatistiklerine göre; yemeklik tane baklagiller, 1.820.000 ha ekim alanına ve 1.810.000 ton üretime sahiptir. Yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı bakımından bezelye 5. sırada yer alırken 1.650 ha ekim alanında, 4.000 ton üretim yapılmakta ve dekara verimi ise 242.4 kg'dır (Anonymous 2002). 2002 yılında Konya'da toplam 220 ha alana bezelye ekilmiş 564 ton ürün alınmış ve dekara verim 256.4 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2002).

Tane verimi ile verim komponentleri arasındaki doğrudan ilişkiyi belirlemek seleksiyon çalışmalarına yardımcı olmaktadır. Bundan dolayı yeni çeşit geliştirirken verim üzerine etkili özelliklerin bilinmesi zaman ve iş gücünde kazanç sağlayacağı gibi başarı şansını da arttırmaktadır. Bu amaçla bir çok araştırmacı bezelyede tane verimi ile verim komponentleri arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir (Verbitskii 1968, Khvostova 1983, Stelling ve ark. 1990, Özalp 1993, Sarawat ve ark. 1994, Amurrio ve ark. 1996, Ceyhan ve Önder 2001, Önder ve Ceyhan 2001a ve Önder ve Ceyhan 2001b)

İklim ve toprak istekleri göz önüne alındığında, memleketimizin hemen hemen her yerinde yetistirilebilir özelliklerine sahip olan bezelye, iliman iklim bitkisi olmakla beraber, genellikle serin iklimin hakim olduğu tınlı-kumlu topraklarda oldukça iyi bir gelişme göstermektedir. Bu sebeplerle Orta Anadolu şartlarını temsil eden Konya ekolojisine uygun olabilecek bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle araştırmada, F₁ ve F₂ generasyonlarının tek tane verimleri ve bazı tarımsal özellikler incelenmiş ve aralarındaki ilişkiler belirlenerek, yapılacak olan seleksiyona yardımcı olması amaçlanmıştır.

¹ Bu Makale Ercan CEYHAN'ın Doktora Tezinden Hazırlanmıştır

MATERYAL ve METOD

Bu araştırmada Orta Anadolu şartlarında çeşitli verim komponentleri ve kalite özellikleri yönünden üstünlük gösteren 4 adet tescilli yemeklik bezelye çeşidi¹ ile kısa dayanıklı 3 adet yemlik bezelye hattının² melezlenmesinden elde edilen döllerin F₁ ve F₂ generasyonları materyal olarak kullanılmıştır. Melezleme işlemi 2000 yılı Mayıs ayında yapılmıştır. Elde edilen tohumlar 2000-2001 yılı yetiştirme döneminde 1 m boyundaki sıralarda 50 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri sıklığında F₁'ler ve 2001-2002 yetiştirme döneminde de, 1.5 m boyundaki parsellerde 3 sıra halinde 50 cm sıra aralığı ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde F₂'ler yetiştirilmiştir. Ekim derinliği 5 cm olup, ekimle birlikte dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi kullanılmıştır. Melezleme yılında ekimler 1 Mart, 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan 2000, F₁'ler 15 Ekim 2000 ve F₂'ler 18 Ekim 2001 tarihinde ekilmişlerdir. Hasat işlemi ise her yıl Haziran ayında yapılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında kurulmuştur.

Denemelerin kurulduğu yıllardaki vejetasyon süresinde Konya ilinde yapılmış bulunan 10 yıllık meteorolojik rasatlara göre 10 yıllık ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nisbi nem sırasıyla 9.2 °C, 289.7 mm ve % 60.4 olarak gerçekleşmiştir. Melezlemenin yapıldığı 2000 yıllı 5 aylık periyotta aynı sırayla 9.0 °C, 112.7 mm ve %58.5 olarak gerçekleşirken, F₁ bitkilerinin yetiştirildiği 2000-2001 yılında ise 11.2 °C, 178.0 mm ve % 56.3 olarak gerçekleşmiş ve F₂ bitkilerinin yetiştirildiği 2001-2002 yılında ise 9.5 °C, 370.9 mm ve % 60.9 olarak gerçekleşmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklere ait ölçüm ve sayımlar F₁ melezlerinde her parselde 5 bitkide, F₂'lerde ileride yemeklik olacağı düşünülen genotipler beyaz çiçekliler içerisinde seçilmesi planlandığından veriler her parselden 3 adet beyaz çiçekli bitkiden (F₂'deki açılmadan dolayı) elde edilmiştir. Fakat F₁ ve F₂ generasyonlarında sahit olarak kullanılan yemeklik ebeveynler kistan büyük ölçüde zarar gördükleri için veriler parselde kalan bitkiler üzerinden alınmıştır. Araştırmada üzerinde durulan özellikler ve verilerin alınış metodları aşağıdaki gibidir. Ancak bazı verilerin alınışında bu çalışmanın şartlarına göre bazı değişiklikler yapılmıştır. Verilere ait korelasyon analizi bilgisayarda "MSTAT-C İstatistik Programı"nda gerçekleştirilmiştir.

Tek bitki tane verimi : Her tekerrürde hasat edilen bitkilerin taneleri ayrılarak tartılıp ortalaması alınmış ve g olarak kayıt edilmiştir (Gülümser 1981).

Tek bitki biyolojik verimi : Her tekerrürde hasat edilen bitkilerin taneleri ayrılmadan tartılıp ortalaması alınmış ve g olarak kayıt edilmiştir (Gülümser 1981).

Tek bitki bakla verimi : Biyolojik verimleri tespit edilen bitkilerdeki baklalar kopartılıp tartılmış ve g olarak bakla verimi tespit edilmiştir (Gülümser 1981).

Kistan çıkış oranı : Kistan önce parsellerde çıkış yapan tüm bitkiler sayılmış, kistan sonra ikinci sayım yapılarak, kistan çıkış oranı % olarak belirtilmiştir (Guye ve ark. 1987).

Bitki boyu : Hasat tarihinde bitki boyları bitkilerin toprak seviyesinden gövde ucuna kadar olan kısmının cm cinsinden ölçülmesiyle belirlenmiştir (Gülümser 1981).

İlk bakla yüksekliği : Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, bitkilerde en alttaki baklanın bulunduğu yaprak koltuğu ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür (Gülümser 1981).

Bitkide dal sayısı : Hasat öncesinde bitkilerdeki dallar sayılmış, ortalaması alınıp adet olarak kaydedilmiştir (Gülümser 1981).

Bitkide bakla sayısı : Hasat öncesinde bitkilerdeki baklalar sayılmış ortalaması alınıp adet olarak kaydedilmiştir (Akçin 1974).

Bakla Eni : Bitkilerden beser bakla tam ortasından kumpas ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin 1974).

Bakla Boyu : Baklanın çiçek sapına bağlandığı yer ile en uç noktası arasındaki uzunluk kumpas ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin 1974).

Baklada tane sayısı : Her bitkide 5 adet baklanın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

Yüz tane ağırlığı : Hasadı ve harmanı yapılan bitki tohumları 3 tekerrürlü olmak üzere 10'ar tane sayılmış, hesaplanmış ve g olarak ifade edilmiştir (Gülümser 1981).

Hasat indeksi : Tek bitki tane veriminin, tek bitki biyolojik verimine bölünüp yüzle çarpılmasıyla elde edilmiştir (Gülümser 1981).

Çiçeklenmeye kadar geçen süre : Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin yaklaşık % 50'sinin çiçek açtığı zamana kadar geçen süre gün olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

Vejetasyon süresi : Bitkilerin ekiminden hasadına kadar geçen süre, gün olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

Ham Protein oranı : Bezelye tanelerine ait örnekler S.Ü. Ziraat Fakültesi Laboratuvarında öğütülüp, 105 °C sıcaklıkta 48 saat süre ile kurutulmuştur. Sonra Kjeldahl metoduna göre azot içerikleri tespit edilmiştir. Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katlarıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları "%" olarak hesaplanmıştır (Bremner 1965).

¹ Yemeklik bezelye çeşitleri "Agromar" tohumluk şirketinden.

² Yemlik bezelye hatları Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ'un tohum koleksiyonundan temin edilmiştir.

Ham protein verimi : Bitkide tane verimi ile tanelerin ham protein oranları çarpılmak suretiyle bitki başına ham protein verimi g olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Arastirmaya iliskin korelasyon analizi sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmistir. Tablo 1'in incelenmesinden de görülecegi gibi, F₁ generasyonunda tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekligi, dal sayisi, bakla sayisi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenirken, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayisi, yüz tane ağırligi, vejetasyon süresi, hasat indeksi, protein oranı ve protein verimi arasindaki iliskiler pozitif fakat önemsiz olarak tespit edilmistir. Tek bitki tane verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasinda ise negatif önemsiz iliski tespit edilmistir. F₂ generasyonunda ise tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bakla sayisi ve baklada tane sayisi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenirken, kistan çikis oranı, dal sayisi, bakla boyu, çiçeklenmeye kadar geçen süre arasindaki iliskiler pozitif fakat önemsiz olarak tespit edilmistir. Tek bitki tane verimi ile; ilk bakla yüksekligi ve protein verimi arasinda ise negatif önemli iliski tespit edilirken, bitki boyu, bakla eni, yüz tane ağırligi, vejetasyon süresi, hasat indeksi ve protein oranı arasinda negatif ve önemsiz iliskiler belirlenmistir (Tablo 2).

Bu arastirma sonuçları bize, bezelyede tane verimi ile tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekligi, dal sayisi, bakla sayisi ve baklada tane sayisi gibi özelliklerle arasinda pozitif bir iliskinin bulunmasi nedeniyle bu özelliklere dayali seleksiyonların yapılması gerektiğini göstermektedir. Verbitskii (1968) bezelye genetik koleksiyon çeşitlerini kullanmak suretiyle yapmiş olduğu korelasyon çalışmasında, tane verimi ile bakla sayisi arasinda pozitif önemli iliski belirlemiştir. Khvostova (1983) 21 bezelye çeşidi ile yaptığı 14 yıl devam eden bir arastirmada tane verimi ile baklada tane sayisi arasinda olumlu ve önemli iliski olduğunu belirtmiştir. Stelling ve ark. (1990) yaptıkları çalışmada tane verimi ile hasat indeksi, bakla sayisi ve bin tane ağırligi arasinda pozitif önemli iliskilerin olduğunu bulmuşlardır. Özalp (1993) Gökçeada ekolojik şartlarında yaptığı bir arastirmada tane verimi ile bakla eni arasinda olumsuz ve önemli iliski olduğunu tespit etmiştir. Sarawat ve ark. (1994) yaptıkları arastirmada tane verimi ile bitkide bakla sayisi, biyolojik verim ve hasat indeksi arasinda pozitif önemli iliskiler belirlerken, tane verimi ile bitkide dal sayisi arasinda negatif önemli iliski olduğunu belirtmişlerdir. Ceyhan ve Önder (2001) yaptıkları arastirmadaki korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile, vejetasyon süresi arasinda pozitif önemli iliskiler tespit etmişlerdir. Önder ve Ceyhan (2001 a), yaptıkları çalışmada,

tane verimi ile biyolojik verimi, bakla verimi ve hasat indeksi arasinda pozitif önemli iliskiler tespit etmişlerdir. Yine Önder ve Ceyhan (2001 b), tarafından yapılan arastirmada, tane verimi ile ilk bakla yüksekligi, bitki boyu, bakla boyu ve bakladaki tane sayisi arasinda pozitif önemli iliskiler tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımızla bazı literatürle uyum gösterirken bazıları ile farklılık vardır. Arastirma sonuçları arasindaki farklılıklar ekoloji veya kullanılan genotiplerin farklılığından kaynaklanmaktadır.

F₁ generasyonunda, tek bitki biyolojik verimi ile; tek bitki bakla verimi, dal sayisi, bakla sayisi, protein oranı ve protein verimi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenirken, tek bitki biyolojik verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasinda negatif önemli iliski belirlenmistir (Tablo 1). F₂ generasyonunda ise tek bitki biyolojik verimi ile; tek bitki bakla verimi, dal sayisi, bakla sayisi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenirken, tek bitki biyolojik verimi ile protein verimi arasinda ise negatif önemli iliskiler belirlenmistir (Tablo 2). Tek bitki biyolojik verimi yönünde yapılacak olan seleksiyonlarda, aralarında pozitif önemli iliski belirlenen tek bitki bakla verimi, dal sayisi ve bakla sayisi gibi özelliklerin elle alınması daha uygun olacaktır. Sarawat ve ark. (1994) tek bitki biyolojik verimi ile tek bitki tane verimi, bitkide bakla sayisi ve bitkide dal sayisi arasinda pozitif önemli iliskiler olduğunu bulmuşlardır. Yine aynı arastirmada tek bitki biyolojik verimi ile bin tane ağırligi arasinda negatif önemli iliskiler olduğunu belirtmişlerdir.

Korelasyon katsayılarına bakıldığında F₁ generasyonunda, tek bitki bakla verimi ile; bitki boyu, dal sayisi, bakla eni, bakla boyu, bakla sayisi, baklada tane sayisi, 100 tane sayisi, protein oranı ve protein verimi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenmiştir (Tablo 1). F₂ generasyonunda ise tek bitki bakla verimi ile; yine bakla sayisi ve baklada tane sayisi arasinda pozitif ve önemli iliskiler belirlenirken, tek bitki bakla verimi ile protein verimi arasinda negatif ve önemli iliskiler belirlenmistir (Tablo 2). Bezelyede bakla verimi ile bakla sayisi ve baklada tane sayisi gibi özellikler arasinda pozitif bir iliskinin bulunması bu özelliklere dayali seleksiyonların daha başarılı olacağını göstermektedir.

Orta Anadolu bölgesi için en önemli unsur bezelye bitkisinin kısa dayanıklılığıdır. Bu amaçla verimin yanında üzerinde en fazla durulması gereken özelliktir. F₂ generasyonunda kistan çikis oranı ile; protein oranı arasinda pozitif önemli iliskiler belirlenirken, kistan çikis oranı ile; vejetasyon süresi, baklada tane sayisi, bakla sayisi, bitki boyu, çiçeklenmeye kadar geçen süre, hasat indeksi ve ilk bakla yüksekligi arasinda ise pozitif fakat önemsiz iliskiler belirlenmistir. Kistan çikis oranını artırmak için protein oranına dayali seleksiyon yapılmalıdır.

Tablo 1. Bezelye Melezlerinde F₁ Generasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Tek Bit. Tan. Ver.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
2. Tek Bit. Biy. Ver.	0.853**	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
3. Tek Bit. Bak. Ver.	0.887**	0.899**	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
4. Bitki Boyu	0.522**	0.317	0.400*	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
5. İlk Bakla Yük.	0.337*	0.281	0.316	0.399*	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
6. Dal Say.	0.518**	0.487**	0.473**	0.383*	0.099	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
7. Bakla Say.	0.711**	0.638**	0.643**	0.313	0.152	0.509**	----	----	----	----	----	----	----	----	----
8. Bakla Eni	0.321	0.294	0.350*	0.034	0.252	-0.082	0.233	----	----	----	----	----	----	----	----
9. Bakla Boyu	0.278	0.325	0.334*	0.165	0.096	0.469**	0.290	0.072	----	----	----	----	----	----	----
10. Bak. Tane Say.	0.084	0.151	0.229	0.100	0.248	0.370*	0.087	-0.266	0.521**	----	----	----	----	----	----
11. Yüz Tane Agir.	0.285	0.314	0.433**	0.130	0.262	-0.067	-0.026	0.494**	-0.117	-0.413	----	----	----	----	----
12. Çiçek. K.G. S.	-0.221	-0.354*	-0.312	-0.012	-0.353*	-0.329	-0.203	0.024	-0.111	-0.071	-0.172	----	----	----	----
13. Vejetas. Süresi	0.055	-0.038	0.056	0.023	-0.036	0.120	-0.000	-0.033	0.265	0.269	-0.053	0.518**	----	----	----
14. Hasat İndeksi	0.274	0.228	0.280	-0.054	0.261	-0.181	0.049	0.512**	0.092	-0.101	0.546**	-0.309	-0.207	----	----
15. H. Protein Oranı	0.324	0.576**	0.380*	-0.047	0.262	0.374*	0.234	-0.255	0.038	0.305	-0.042	-0.171	0.499**	-0.012	----
16. H. Protein Verimi	0.289	0.476**	0.452**	-0.200	0.175	0.168	0.198	0.265	0.304	0.338	0.092	-0.051	0.100	0.276	0.499**

*p = 0.05, **p = 0.01.

Tablo 2. Bezelye Melezlerinde F₂ Generasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Tek B. Tan. Ver.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
2. Tek B. Biy. Ver.	0.860**	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
3. Tek B. Bak. V.	0.927**	0.880**	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
4. Kis. Çik. O.	0.132	0.040	0.120	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
5. Bitki Boyu	-0.226	-0.082	-0.050	0.094	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
6. İlk Bakla Yük.	-0.351*	-0.301	-0.216	0.022	0.353*	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
7. Dal Say.	0.195	0.358*	0.343	-0.123	0.168	0.187	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
8. Bakla Say.	0.567**	0.570**	0.670**	0.233	0.110	0.219	0.253	----	----	----	----	----	----	----	----	----
9. Bakla Eni	-0.159	-0.191	-0.305	-0.051	-0.286	-0.265	-0.203	-0.646**	----	----	----	----	----	----	----	----
10. Bakla Boyu	0.263	0.275	0.300	-0.158	0.161	-0.313	0.052	-0.173	0.170	----	----	----	----	----	----	----
11. Bak. Tane Say.	0.409*	0.303	0.372*	0.293	0.024	-0.243	-0.253	0.187	-0.182	0.586**	----	----	----	----	----	----
12. Yüz Tane Agir.	-0.265	-0.149	-0.313	-0.205	-0.133	-0.322	0.184	-0.641**	0.624**	0.173	-0.233	----	----	----	----	----
13. Çiçek. K. G. S.	0.210	0.164	0.214	0.057	-0.161	-0.026	-0.248	0.302	-0.574**	0.005	0.430**	-0.577**	----	----	----	----
14. Vejetas. Süresi	-0.172	-0.197	-0.179	0.306	-0.068	0.098	-0.371*	0.038	-0.388*	-0.238	0.273	-0.379*	0.766**	----	----	----
15. Hasat İndeksi	-0.142	-0.276	-0.165	0.089	0.082	0.001	-0.220	-0.015	-0.108	-0.144	-0.153	-0.111	-0.160	-0.085	----	----
16. H. Protein O.	-0.238	-0.303	-0.238	0.409*	0.367*	0.169	-0.115	-0.273	0.132	0.302	0.218	-0.025	-0.058	0.223	0.065	----
17. H. Protein Ver.	-0.448**	-0.398*	-0.407*	-0.051	0.316	0.370*	-0.119	0.049	-0.015	-0.294	-0.269	0.060	-0.378*	-0.082	0.275	-0.110

*p = 0.05, **p = 0.01.

Yapılan bu araştırmada F_1 generasyonunda, bitki boyu ile; ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bitki boyu ile çiçeklenmeye kadar geçen süre ve hasat indeksi arasında ise negatif önemsiz ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 1). F_2 generasyonunda ise bitki boyu ile; ilk bakla yüksekliği ve protein oranı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, bakla eni, yüz tane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi arasında ise negatif önemsiz ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 2). Bezelyede bitki boyunu arttırmak için yapılacak seleksiyonda, aralarında pozitif önemli korelasyonlar belirlenen ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı özelliklerine dayalı seleksiyonların daha başarılı olacağını göstermektedir. Bitki boyunun kısaltılmasında ise aralarında negatif önemsiz ilişki bulunan yüz tane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi gibi özelliklerin kullanılması basariyi arttıracaktır. Özalp (1993) Gökçeada ekolojik şartlarında yaptığı bir araştırmada bitki boyu ile vejetasyon süresi arasında olumlu ve buna karşılık bitki boyu ile bakla sayısı arasında olumsuz önemli ilişki olduğunu tespit etmiştir. Sarawat ve ark. (1994) ise bitki boyu ile baklada tane sayısı arasında negatif önemli ilişki belirlemişlerdir.

İlk bakla yüksekliği bakımından F_1 generasyonunda, bu özellikle sadece çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir (Tablo 1). F_2 generasyonunda ise ilk bakla yüksekliği ile protein oranı arasında pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir (Tablo 2).

F_1 generasyonunda, dal sayısı ile; bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı ve protein oranı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 1). F_2 generasyonunda ise dal sayısı ile sadece vejetasyon süresi arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir (Tablo 2). Sarawat ve ark. (1994) bitkide dal sayısı ile tek bitki biyolojik verimi, baklada tane sayısı ve çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında pozitif önemli ilişkiler belirlerken, dal sayısı ile bin tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında negatif önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Korelasyon kat sayıları incelendiğinde görüleceği gibi F_1 generasyonunda, bakla eni ile; yüz tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında, bakla boyu ile baklada tane sayısı arasında, yüz tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında, çiçeklenme süresi ile vejetasyon süresi arasında, vejetasyon süresi ile protein oranı arasında ve protein oranı ile protein verimi arasında da pozitif önemli korelasyon belirlenmiştir (Tablo 1). F_2 generasyonunda ise bakla eni ile yüz tane ağırlığı arasında, bakla boyu ile baklada tane sayısı arasında, baklada tane sayısı ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında ve çiçeklenmeye kadar geçen süre ile vejetasyon süresi arasında pozitif önemli ilişkiler tespit edilirken, bakla eni ile çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi arasında, yüz tane ağırlığı ile çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi arasında ve

protein verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında da negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 2). Amurrio ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmada bakla boyu ile bakla eni arasında ve yeşil bakla verimi ile bakla boyu ve bakla eni arasında pozitif önemli ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

Çesitli özellikler arasındaki bu ilişkilerden faydalanarak bunları seleksiyon kriteri olarak kullanmak ıslah çalışmalarında son derece önemli olacaktır. Özellikle teksel seleksiyon metodu kullanıldığında erken generasyonlarda bu gibi ilişkilerden faydalanarak seleksiyon yapılırsa başarı oranının artacağı düşünülebilir.

KAYNAKLAR

- Akçin, A., 1974. Erzurum Sartlarında Yetistirilen Kuru Tane Fasulye Çesitlerinde, Ekim Zamani ve Sira Araliginin Tane Verimine Etkisi Ile Bu Çesitlerin Bazi Fenolojik Morfolojik ve Teklojik Karakterleri Üzerinde Bir Arastirma. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Y. No:157, S:1-112, Erzurum.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, Selçuk Üniversitesi Yayinlari 43, Ziraat Fakültesi Yayinlari 8, S:307-367.
- Amurrio, J.M., de Ron, A.M., Santalla, M., 1996. Horticultural and Potential Breeding Value of Sugar Pea Landraces from Northwestern Spain. Hortscience, 31(5): 843-845.
- Anonymous, 2002. T. C. Basbakanlik D.I.E., Tarım İstatistikleri Özeti, Ankara.
- Bremner, V.M., 1965. Total Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part.2, C.A. Black et al). Ame. Soc. of Agr. Madison. Winsconsin USA, 1149-1176.
- Ceyhan, E., Önder, M., 2001. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çesitlerinde Farkli Ekim Zamanlarının Tane Verimi Ile Bazi Agronomik Karakterler Üzerine Etkileri., S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayi:15 (25):159-171.
- Guye, M.G., L. Vigh and J.M. Wilson, 1987. Recovery after Chilling: An Assessment of Chill Tolerance in *Phaseolus* ssp. J. Experimental Botany 38(189):631-701.
- Gülümser, A., 1981. Bezelyede Azotla Gübreleme ve Sulamanın Verim ve Verim Unsurları ile Tanenin Protein Oranına Etkileri, Atatürk.Üni. Zir.Fak. Tarl.Bit.Böl. Basilmamis Dokt.Tezi, Erzurum.
- Khvostova, V.V., 1983. Genetics And Breeding Of Peas. USSR Academy Of Sciences, General Biolog Division. Usd. A., Washington D.C. (Translated from Russian) Tt. 78-520.
- MSTAT-C., 1980. MStat User's Guide: Statistics (Version 5 ed.). Michigan State University, Michigan. USA.
- Önder, M., Ceyhan, E., 2001 a. Orta Anadolu Sartlarında Farkli Ekim Zamanlarında Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çesitlerinde Tane Verimi Ile Bazi Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler.,

- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (25): 172-183.
- Önder, M., Ceyhan, E., 2001 b. Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çesitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi İle Hasat İndeksinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (26):129-138.
- Özalp, R., 1993. Farklı Pix Dozlari ve Uygulama Zamanlarinin Gökçeada Ekolojik Sartlarinda Yetistirilen Araka Grubu Bezelye Çesitlerinde (*Pisum sativum* L) Tane Verimi, Protein Miktari, Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzeride Bir Arastirma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. (Basilmamis Doktora Tezi).
- Sarawat, P., Stoddard, F.L., Marshall, D.R., Ali, S.M., 1994. Heterosis for Yield and Related Characters in Pea. *Euphytica* 80: 39-48.
- Stelling, D., Ebmeyer, E., Snoad, B., 1990. Selection in Early Generations of Dried Peas (*Pisum sativum* L.). II. Significance of The Environment of Selection. *Plant Breeding*, 105: 180-188.
- Verbitskii, N., 1968. Iskhodny Material Dlyo Seleksiina Korm v Rostavskoi Obloosti Tezisy Doklodov Soveshchaniya Molodykh Uchengkhh Po Kormoproiz Vodstvu, Posuyashhchennogo 50-Letiyu Vlksm 105-107.