

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

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

***Sayı : 40
Cilt : 20
Yıl : 2006***

***Number : 40
Volume : 20
Year : 2006***

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi
(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Genel Yayın Yönetmeni
(Editör in Chief)

Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

Yazı İşleri Müdürü
(Editör)

Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN

*Danışma Kurulu**
(Editorial Board)

Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN
Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI
Prof. Dr. Muharrem CERTEL
Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR
Prof. Dr. Fikret DEMİR
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. Saim KARAKAPLAN
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Tanju NEMLİ
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK
Prof. Dr. Cennet OĞUZ
Doç. Dr. Serpil ÖNDER
Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL

* Soyada göre sıralanmıştır

Yazışma Adresi
(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42031-KONYA
Tel: (332) 241 00 47 – 241 00 41 Fax : (332) 241 01 08 E-mail : eceyhan@selcuk.edu.tr

Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40): (2006)



İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>Toprak Kalitesinin Değerlendirilmesinde Farklı Yaklaşımlar</i> <i>Different Approaches To Evaluating Soil Quality</i> Mehmet ÖZULU, H. Hüseyin ÖZAYTEKİN, Refik UYANÖZ.....	1-8
<i>GC/MS Study of Essential Oil from Helichrysum Chasmolyticum P.H.Davis</i> <i>Helichrysum Chasmolyticum P.H.Davis Uçucu Yağının GC/MS Çalışması</i> Gülcan ÖZKAN, Musa ÖZCAN	9-11
<i>Konya İlinde Tarımsal Kalkınma Kooperatiflerinin Ortağı Olan İşletmelerde Süt Sığırcılığı</i> <i>Faaliyetinin Ekonometrik Analizi</i> <i>The Econometric Analysis of Dairy Farms Which Members of Development Cooperatives in Konya</i> <i>Province</i> Zeki BAYRAMOĞLU, Mithat DİREK	12-20
<i>Konya İli Ereğli İlçesi Tarım Arazileri için Kapitalizasyon Oranının Tespiti</i> <i>Determination of Capitalization Rate in Lands of Ereğli District of Konya Province</i> Zühal KARAKAYACI, Cennet OĞUZ	21-26
<i>Bor Biriktiren Gypsophila L. Cinsi Bitkilerin Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu</i> <i>Characterization of Plants in The Genus Gypsophila L. Via Molecular Genetic Methods</i> Erdoğan Eşref HAKKI, Ayşegül ÜNLÜ, Zeynep ÖZBEK, Sait GEZGİN, Mehmet BABAOĞLU	27-31
<i>Physical Properties and Nutrient Contents of Three Edible Summer Squash (Cucurbita Pepo L.)</i> <i>Varieties Seeds</i> <i>Bazı Yazlık Kabak Tohumlarının Fiziksel Özellikleri ve Besin İçerikleri</i> Cevat AYDIN, Mustafa PAKSOY	32-36
<i>Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Tuza Toleranslarının Belirlenmesi</i> <i>Determination of Salt Tolerance of Some Grape Varieties</i> N. Mücellâ MÜFTÜOĞLU, Alper DARDENİZ, Ali SUNGUR, Hamit ALTAY	37-42
<i>Konya İli Merkez İlçelerindeki Sığır Besiciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi</i> <i>Economic Analysis of Beef Cattle Farms In Central Districts of Konya</i> Arzu KAN, Mithat DİREK	43-52
<i>Karapınar İlçesi ve Yakın Çevresi Peyzaj Özelliklerinin Ekoturizm Kullanımları Yönünden</i> <i>Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma</i> <i>A Research on The Evaluation of Landscape Features of Karapınar Province and Its Environs</i> <i>Respect to Ecotourism Uses</i> Ahmet Tuğrul POLAT, Serpil ÖNDER	53-64
<i>Kimyon (Cuminum cyminum L.) Tohumlarına Yapılan Farklı Kimyasal Uygulamaların Verim ve</i> <i>Bazı Karakterleri Üzerine Etkileri</i> <i>The Effect of Different Chemical Applications on Some Characters and Yield of Seed Cumin</i> <i>(Cuminum cyminum L.)</i> Ümit POLAT, Yüksel KAN	65-72

<i>Konya İlinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri</i> <i>The Problems and Solution Suggestions on Bean Cultivation in Konya</i> Muhittin ÜLKER, Ercan CEYHAN.....	73-82
<i>Combining Abilities for Grain Yield And Leaf Characters in Pea Parents and Crosses</i> <i>Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde Dane Verimi ve Yaprak Karakterlerinin Kombinasyon Yetenekleri</i> Ercan CEYHAN.....	83-89
<i>Kebere (Capparis ovata Desf. var. canescens (Coss.) Heywood)'nin Doğal Olarak Yetiştığı Lokasyonların Toprak Özellikleri ve Bunların Tomurcuk Verimi Üzerine Etkileri</i> <i>Soil Properties of Locations Where Caper (Capparis ovata Desf. Var. Canescens (Cross.) Heywood) Grown Naturally and Their Effects on Flower Bud Yield</i> Yüksel KAN, Ayşen AKAY, Mustafa KAN, Asuman KAN	90-93
<i>Farklı Dozlarda Uygulanan Azot ve Çinko'nun Rezene (Foeniculum vulgare Mill. var. dulce)'de Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi</i> <i>Effect of Different Nitrogen and Zinc Doses on Yield and Yield Components of Fennel (Foeniculum vulgare Mill. var. dulce)</i> Nilüfer YILDIRIM, Yüksel KAN	94-101
<i>Mısır Makarnası Kalitesine Bazı Katkıların ve Hamur Ön Pişirme Metotlarının Etkisi</i> <i>The Effects of Some Additives and Dough Pre-Cooking Methods on Corn Pasta Quality</i> Nilgün ERTAŞ	102-106
<i>Beş Buğday Çeşidinin Toprak Üstü Ağırlıklarının Büyüme Eğrileri Yoluyla Karşılaştırılması Üzerine Bir Uygulama</i> <i>A Growth Curve Application To Compare Fresh Weights of Five Wheat Varieties</i> Ufuk KARADAVUT, Seyit Ali KAYIŞ	107-110
<i>Türkiye'de Yabani Olarak Yetişen Bazı Sumak (Rhus coriaria L.) Meyvelerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Physical and Chemical Properties of Some Sumach (Rhus coriaria L.) Fruits Growing Wild in Turkey</i> Ahmet ÜNVER.....	111-116
<i>The Investigation of Some Microbiologic Characteristics of Branded and Non-Branded Sausages Consumed in Konya, Turkey</i> <i>Konya'da Tüketilen Markalı ve Markasız Sucukların Bazı Mikrobiyolojik Karakterlerinin Araştırılması</i> Bırol ÖZKALP, Mustafa Onur ALADAĞ, Battal ÇELİK.....	117-120
<i>Kentsel Arıtma Çamuru Ve Azot Uygulamalarının Kireçli Topraklarda Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri</i> <i>Effects Of Municipal Waste Treatment Sludge And Nitrogen Applications On Some Calcerous Soil Properties</i> Cafer TÜRKMEN, Sevinç ARCAK.....	121-130
<i>Konya İli Besi Sığırtı İşletmelerinin Yapısal Analizi</i> <i>The Constructural Analyse of Beef Cattle Production Farms in Konya</i> Selda UZAL, Nuh UĞURLU.....	131-139



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40): (2006)



DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER*

Prof Dr. Mehmet ALPARSLAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof Dr. Sevinç ARCAK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. M. Emin BARIŞ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Emine BAYRAM, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Doç. Dr. Nuh BOYRAZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Muharrem CERTEL, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Yrd. Doç. Dr. Yusuf ÇELİK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Yusuf DEMİR, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun
Prof. Dr. Kuddusi ERTUĞRUL, Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Can ERTEKİN, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. Kemal ESENGÜN, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Doç. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. H. Hüseyin HADİMLİ, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Mustafa GÖK, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Yrd. Doç. Dr. Serdaç GÜNGÖR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ayten KARACA, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Mustafa GÖK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Erdemir GÜNDOĞMUŞ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Saliha KIRICI, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Prof. Dr. Cihat KÜTÜK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Kenan PEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Cevdet ŞEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Aziz TEKİN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Yrd. Doç. Dr. Ramazan TOPAK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Selman TÜRKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. İbrahim YILMAZ, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40): (2006) 1-8



TOPRAK KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE FARKLI YAKLAŞIMLAR

Mehmet ÖZULU¹

H. Hüseyin ÖZAYTEKİN²

Refik UYANÖZ²

¹ Konya Ticaret Borsası, Konya/Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Toprak kalitesi, son 10 yıl içinde toprak biliminde en çok ilgi çeken konulardan biridir. Bu ilgi toprak kalitesi kavramının tanımı ve bu kalitenin ölçülmesinde kullanılacak güvenilir yolların araştırılması üzerine odaklanmıştır. Toprak kalitesinin tanımı üzerine iki kavram vardır. Bunlardan birincisi, toprağın fonksiyonlarına bağlı olarak kapasitesi. İkincisi ise, kullanıma uygunluk. Kapasite, iklim, topografya, bitki örtüsü ve anamateryalin de dahil olduğu bazı özelliklerin bir fonksiyonudur. Kullanıma uygunluk ise, dinamik bir kavramdır ve insanlar tarafından etkilenen toprak kullanımı ve yönetimi ile ilişkilidir. Toprakların biyokimyasal özellikleri toprak kalitesinin indikatörüdür ve son yıllarda yapılan çalışmalarda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, hala biyokimyasal özelliklerin nasıl kullanılacağı konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır. Genellikle biyokimyasal özellikler C, N, P, ve S gibi elementlerin biyolojik döngüsü ile ilgilidir ve bu özellikler hem genel hem de spesifik biyokimyasal özellikleri içerir. Biyokimyasal özellikler, hem bireysel olarak basit göstergeler şeklinde hem de matematiksel kombinasyonlardan veya istatistik programlarının uygulamalarından geliştirilen kompleks eşitliklerin kullanıldığı çeşitli kombinasyonlar halinde kullanılabilir. Biyokimyasal özelliklerin bir toprak kalitesi indikatörü olarak kullanılmasında görülen en büyük problemler, referans değerlerin bulunmaması, bu özelliklerin toprak bozulduğunda zıt tepkiler vermesi ve değerlerin dağılımında görülen bölgesel farklılıklardır. Bu makalede biyokimyasal özelliklerin kullanımındaki bazı eğilimler gözden geçirilmiş ve bazı geleneksel toprak kalitesi ölçüm metodları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toprak Kalitesi, Biyokimyasal toprak özellikleri

DIFFERENT APPROACHES TO EVALUATING SOIL QUALITY

ABSTRACT

Over the last 10 years soil quality has been one of the topics of greatest interests in soil science. This interest has been focused on defining the concept of soil quality and on searching for reliable ways for evaluating this quality. Soil quality definitions currently follow two concepts. The first is the capacity of the soil to function. The second is fitness for use. Capacity of the soil to function which include climate, topography, vegetation and parent material. Fitness for use is a dynamic concept and relates to soil as influenced by human use and management. Soil biochemical properties are indicators of soil quality and using over the last decade. But there is still no consensus as to how they should be used. Generally biochemical properties related to the biocycles of elements (C, N, P, and S) and these properties include both general biochemical parameters and specific biochemical parameters. Biochemical properties can be used both individually as simple indices, or in combination using complex equations derived from mathematical combinations or the applications of statistical programs. Generally the greatest problems posed by the use of biochemical properties as a soil quality indicators include, lack of reference values, the contradictory behavior shown by these properties when a soil degraded and the regional variations in expression levels. We review the trends in the biochemical properties use and discuss some traditional measures of soil quality in this paper.

Keywords: Soil Quality, Biochemical Soil Properties

GİRİŞ

Toprak biliminin gelişmesi 150 yıl öncesine dayanmakla birlikte son 50 yıl içerisindeki gelişmeler sayesinde toprak bilimi insan yaşamının kalitesine önemli katkılar sağlamış ve toprak kaynakları yönetiminin insan ihtiyaçlarını karşılamadaki önemi daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

Son yıllarda global ve bölgesel kaynak yönetimi için yeni konseptler ve prosedürler tarif edilmiştir. Bu bağlamda, insanların talepleri ile ekosistemin sunduğu imkanlar ve bunların arasındaki bütünlüğün dengesini korumanın araştırılmasını isteyen yeni bir yaklaşım ortaya konmuş ve toprak kalitesi, su kalitesi, arazi degradasyonu, bio-jeokimyasalların döngüsü gibi yeni alanlarda araştırma yapma gereği ortaya çıkmıştır.

Toprak kalitesi son 10 yılda toprak biliminde en çok ilgi çeken konu başlıklarından biri haline gelmiştir (Sotier ve ark 2005). Toprak kalitesinin geliştirilmesi ve sürdürülmesi ülkelerin tarımsal verimliliğini artırdığı gibi gübre ve pestisit kullanımını azaltmakta, su ve hava kalitesini geliştirmekte ve sera gazlarının atmosfere salınımının engellenmesine yardımcı olmaktadır.

Toprak kalitesi konusundaki gelişmeler toprak kalitesi kavramı ve toprak kalitesinin nasıl belirleneceği üzerine odaklanmıştır fakat bu konuda tam bir fikir birliği hala sağlanamamıştır.

Bu çalışmada, toprak kalitesinin belirlenmesi hususundaki çeşitli görüşler üzerinde durulmuş ve hangi

yöntemlerde hangi kriterlerin kullanıldığı ve bunun nedenleri ve eksiklikleri konusu tartışılmıştır.

TOPRAK KALİTESİ KAVRAMI

Toprak kalitesi terimini açıklayabilmek için toprağın sahip olduğu çoklu fonksiyonları bilmek ve tarımsal aktivite ile toprak kalitesi arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak gereklidir. Son yıllarda toprak kalitesi denince toprağın bitkisel üretimdeki yeri ve çevre sağlığı açısından toprağın rolü akla gelmektedir (Gil-Sotres ve ark 2005).

Toprak kalitesi konusunda günümüzde iki konsept vardır (Karlen ve ark.1997, Seybold ve ark, 1997). İlki toprağın sahip olduğu özelliklerinin fonksiyonu olarak kapasitesi, (Doran and Parkin 1994) ikincisi ise, kullanıma uygunluk kavramıdır (Pierce ve Larson,1993 Acton ve Gregorich, 1995).

Kapasite; toprağın oluşumunu belirleyen iklim, topografya, vejetasyon ve ana materyal gibi özelliklere bağlı olarak ortaya çıkan kendi bünyesinde barındırdığı özellikleridir. Bu özellikler toprak etütleri ile ölçülen ve tekstür, eğim, strüktür, renk gibi kavramlarla belirtilen özelliklerdir.

Kullanıma uygunluk ise, dinamik bir kavram olup insan aktivitesi ve yönetiminden etkilenen bir özelliktir. Bu kavram, çokça toprak sağlığı olarak da adlandırılmaktadır. Bu iki kavram arasındaki sınır tam olarak açık olmasa da toprak kalitesi toprağın sahip olduğu özelliklerin bir fonksiyonu olarak tanımlanırken, toprak sağlığı ise bu kavramlara ek olarak sürdürülebilir bitkisel ve hayvansal üretim, su ve hava kalitesini koruyan ve geliştiren insan ve hayvan sağlığını destekleyen ortam olarak dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda toprak kalitesi birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Bu tanımlardan en çok kullanılanlardan bazıları şöyledir.

Park ve ark, (1992) toprak kalitesini, toprakların uzun vadede çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermeden, insan ve hayvan sağlığını geliştirme devamlı ve sürdürülebilir güvenli gıda maddeleri üretme yetenekleri olarak tanımlamışlardır.

Arshad ve Coen , (1992) de benzer şekilde toprak kalitesini toprakların sürekli üretim yapmak için çevre sağlığını koruyarak minerallerin, suyun ve enerjinin optimum seviyede depolama ve dönüş kabiliyetleri olarak tanımlamışlardır.

Karlen ve ark, (1997) ise toprak kalitesini her bir toprak tipinin sahip olduğu özelliklerin fonksiyonu olarak toprakların sürdürülebilir bitkisel ve hayvansal üretim yapma insan ve çevre sağlığını geliştirme su ve hava kalitesini artırma yetenekleri olarak belirtmişlerdir.

Toprak kalitesi, dinamik ve toprağın sahip olduğu özellikler tarafından belirlenir. Örneğin toprağın derinliği toprağın tabii olarak sahip olduğu bir özelliktir ve kolayca değiştirilemez. Dinamik özelliklerin etkilediği toprak kalitesi ise toprağın kullanımına bağlı olarak değişir. Dolayısıyla toprak kalitesi agroklimatik

faktörler, hidrojeoloji ve üretim tekniklerinin bir fonksiyonudur ve toprak derinliği, su tutma kapasitesi, hacim ağırlığı, yarıyışlı besin maddesi miktarı, organik madde miktarı, mikrobiyal kütle, karbon ve azot içeriği, toprak yapısı, infiltrasyon hızı, ürün verimi gibi birçok özellik tarafından belirlenir.

Bu özellikler arasındaki korelasyon nedeni ile çok az özellik toprak kalitesi indikatörü olarak belirlenmiştir ve bu güne kadar yapılan çalışmalarda toprak kalitesinin seviyesini belirleme ve sayısal olarak ifade etme açısından yapılan çalışmalar yetersiz kalmıştır. (Olsen,1992.,Hornsby ve Brown,1992., Alexander ve McLaughlin,1992., Arshad ve Coen,1992). Toprak kalitesini belirlemek için yapılan çalışmaların bir amacı da, toprak fonksiyonlarının, amenajman ile nasıl geliştirileceğinin öğrenilmesidir. Zira toprak ve çevresi sahip olduğu tabii özelliklere bağlı olarak farklı kullanımlarda farklı tepkiler vermektedir

Toprak kalitesini ifade etmek için sayısal bir indeks geliştirmek oldukça zordur. Bunun nedeni toprak kalitesinin zamanla değişmesi ve bölgeden bölgeye farklılık göstermesidir. Ayrıca hangi özelliklerin toprak kalitesindeki değişiklikleri yansıtmada en iyi olduğu konusunda yeterli konsensüs bulunmamaktadır. Parr ve ark. (1992), bir toprak kalite indeksinde toprak özellikleri, üretim potansiyelleri, çevresel faktörler, insan ve hayvan sağlığını etkileyen kriterler, erozyon hassasiyeti, biyolojik çeşitlilik, gıda güvenliği ve kalitesi, yönetim pratiklerine ait faktörlerin bulunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ancak bu faktörlerden hangilerinin nasıl kullanılacağı ve bu faktörlerden hangilerinin toprak kalitesini belirlemede yeterli bir şekilde ölçülebileceği hala tartışma konusudur. Ayrıca bu faktörlerden gıda kalitesi yada biyolojik çeşitlilik gibi bazıları oldukça kompleks özelliklerdir, fakat toprak kalitesinin daha geniş tanımlanmasında önemli yardımcı faktörlerdir. Ayrıca toprak kalitesi bileşenlerinden olan bazı toprak özelliklerinin dünya çapında dağılımları konusunda yeterli toprak örneği toplanmadan ve bilgi sahibi olmadan tahmin etmede ve sınır değerlerini tespit etmede birçok zorluk bulunmaktadır. Dolayısıyla toprak kalitesi toprağın tüm fonksiyonlarına bağlı olarak ortaya çıkan toprak performansını gösteren bir değerdir. Bu nedenle sadece ürün verimini veya su kalitesini yada başka bir özelliği tek başına değerlendirilerek toprak kalitesi belirlenemez. Aslında toprak kalitesi tanımı, toprak özelliklerine bağlı olarak performansının nasıl arttırılacağı ve fonksiyonlarının gelecekte nasıl korunacağı konusundaki yaklaşımlardır.

Toprak kalitesi direk olarak ölçülemez, dolayısıyla bazı indikatörleri değerlendirmek gereklidir. Bu indikatörler, kolay ölçülebilen toprak veya bitki özellikleri olmalıdır ve toprak fonksiyonlarının nasıl iyileştirileceği konusunda ip uçları vermelidir. Kullanılacak indikatörler fiziksel, kimyasal yada biyolojik karakteristikler olabilir bu bağlamda kullanılacak indikatörler;

-Kolayca ölçülebilmelidir,

-Toprak fonksiyonlarına bağlı olarak değişim göstermelidir,

-Herkes için kabul edilebilir olmalı ve arazi şartlarında kolayca uygulanabilir olmalıdır,

-İklim ve arazi yönetimindeki değişimlere duyarlı olmalıdır.

İndikatör olarak seçilen karakteristikler nicel veya nitel olarak değerlendirilebilir. Toplanan ölçümlerin dağılımları değerlendirilerek ve farklı zamanlarda veya değişik alanlardan alınan ölçümler karşılaştırılarak toprak kalitesi hakkında fikir elde edilir.

Bu konudaki konsensüs eksikliği nedeniyle aşağıda bazı toprak değerlendirme sistemleri ele alınarak fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal kriterlerin toprak kalitesini değerlendirmede kullanımları ve problemlerinden bahsedilecektir.

GELENEKSEL KALİTE ÖLÇÜMLERİ

Arazi Kalitesi ve Uygunluğu

Bazı arazi kalitesi ölçümleri arazinin kapasitesinin veya ürün yetiştirme, ormancılık, mera veya tarım dışı kullanımlar gibi özel amaçlara uygunluğunun belirlenmesi esasına dayanır. Bu bağlamda yaygın olarak kullanılan iki kavram vardır Bunlar arazi kullanım kabiliyet sınıflaması ve üst düzey tarım arazileri (prime farmland) kavramıdır.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflaması tüm dünyada kullanılan ve toprağın derinlik, tekstür, geçirgenlik, eğim derecesi ve erozyon şiddetine bağlı olarak I ile VIII. sınıf arasında değerler verilmesiyle oluşturulan bir sınıflama sistemidir. Ayrıca toprağın tuzluluk drenaj ve taşlılık durumu da sınıf artıran özellikler olarak dikkate alınır.

Bir başka ölçüm ise özellikle A.B.D. 'de kullanılan üst düzey tarım arazileri (prime farmland) kavramıdır. Bu kavram kök bölgesi ile ilişkili olan taban suyu tablası seviyesi, su tutma kapasitesi, tuzluluk derecesi, geçirgenlik, sel basma sıklığı, toprak sıcaklığı, erozyon derecesi ve pH gibi toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Bu sınıflamada araziler modern tarım metotları ile kullanıldığında yüksek verim için gerekli şartları sağladığında uygun tarım arazileri olarak sınıflandırılır.

Her iki sınıflandırma da toprağın sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerle ilgilidir ve arazilerin ekonomik üretim yapma kabiliyetlerine göre belirlenmiştir. Ya da I. ila III. sınıf araziler veya üst düzey tarım topraklarında üretim için birim alana yapılan masraflar çok düşüktür.

Verimlilik

Toprak verimliliği, birim alandan alınan ürün ya da birim alandan sağlanan net kardan ve toprak kalitesinin bir yansıtıcısı olarak kullanılabilir. Toprak bozuldukça verim azalıyor ya da girdiler artarken karlılık düşüyorsa bu toprak kalitesinin azaldığının bir işareti olarak düşünülebilir. Ancak bununla beraber

verimlilik bazı durumlarda toprak kalitesini veya sağlığını maskeleyebilir, çünkü bazen zayıf fiziksel özelliklere sahip alanlardan yüksek girdi kullanmadan yüksek verim alınabilmektedir. (Vesterby and Krupa,1993).

Toprak kalitesini belirlemede için son yirmi yıl içinde toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değerlendirilerek oluşturulan çeşitli verimlilik endekslerinin kullanıldığı parametrik yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerde çeşitli toprak özelliklerine puanlar verilmekte ve bu özelliklere göre toprakların aldığı puanlara göre verimlilik sınıfları oluşturulmaktadır.

Erozyona Uğrayabilirlik

Toprakların erozyona yatkınlığı yine kalite unsuru olarak değerlendirilen kriterlerden biridir. Zira erozyona uğrayabilirlik toprak struktürüne, toprak tekstürüne ve organik maddesine, topografya gibi toprak özelliklerine, yağış dağılımı gibi iklimsel faktörlere bağlıdır. Erozyon oranı, eğer toprak yüzeyi sürekli örtülü olacak şekilde üretim yapılırsa, toprak işlemede uygun teknikler kullanılır ve muhafaza tedbirleri uygulanırsa düşer. Dolayısıyla erozyon hem toprak özelliklerine hem de toprak yönetim seçimlerine bağlıdır.

Erozyonla ilgili bir başka ölçü de, birim alandan yılda erozyonla kaybolan toprak miktarı ya da toprak derinliğidir. Yılda kaybolan toprak derinliği üst toprak derinliğine bölünerek üst toprağın kaç yılda erozyonla uzaklaştırılacağı bulunabilir. Bu değer, toprak verimliliğinin ve ekonomik değerinin bir ölçüsü olarak kullanılabilir. Bu değere erozyon oranı, toprak derinliği ve arazinin ekonomik değeri olmak üzere üç faktör etki eder.

MODERN YAKLAŞIMLAR

Yukarıda adı geçen yöntemlerin tümü toprakları fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine kurulmuştur ve toprakların biyokimyasal özellikleri ihmal edilmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda sadece ürün verimi, arazi bozulması, erozyon ya da fiziksel ve kimyasal toprak faktörleri üzerine odaklanmak yerine toprakların fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerinin hangi ölçekte toprak kalitesini belirlediği üzerinde durulmaktadır.

Geçmişteki yaklaşımlarda kullanılan fiziksel ve kimyasal özelliklere ilaveten respirasyon, mineralizasyon, denitrifikasyon, enzim aktivitesi, biyolojik kütle ve çeşitlilik gibi biyolojik özelliklerde toprak kalitesini belirlemede kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca tarım gibi insan faaliyetlerinin uzun vadede bu özelliklere etkisi üzerinde durulmaya başlanmıştır. Tarımsal kullanım altında olan ve olmayan arazilerde toprak bozulması ve toprak kalitesinin korunması üzerinde araştırmalar yoğunlaştırılmıştır.

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER

Toprak kalitesini belirlemek için kullanılacak indikatörlerin seçimi çok önemlidir. Zira birçok özellik

vardır ve bunların hepsini kullanmak mümkün değildir, bu nedenle toprak kalitesini belirlemek için kullanılacak indikatörler

- a) Bozunma faktörlerinin alt ve üst seviyelerine duyarlı olmalıdır
- b) Bozunmanın tam seviyelerini yansıtabilmelidir
- c) Bozulmaya neden olan faktörlere verilen tepkinin değişim yönü açısından tutarlı olmalıdır (Elliot 1994)

Nortclift (2002), indikatörlerin iyi seçilememesi durumunda toprak kalitesinin değerlendirilmesinde sorunlar yaşanacağını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Doran ve Parkin (1996) toprak kalitesinin belirlenmesinde en az sayıda veri kullanılmasını önermişlerdir. Bu veriler ise tekstür, kök derinliği, infiltrasyon oranı, hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi gibi fiziksel özellikler, pH, total C, elektrikli iletkenlik, besin maddesi miktarı gibi kimyasal özellikler, mikrobiyal kütle, mineralize olabilir N, toprak solunumu gibi biyolojik özelliklerdir.

Genellikle fiziksel ve fiziko-kimyasal özellikler topraklar çok ağır bir değişime uğramadıkça önemli bir değişim göstermezler (Filip 2002). Halbuki biyolojik ve biyokimyasal parametreler var olan herhangi bir bozulma durumunda çok zayıf değişimlere bile duyarlıdır. Bu nedenle toprakların doğal özelliklerine bağlı olarak kapasiteleri veya çeşitli kullanımlara uygunlukları değerlendirilirken fiziksel ve kimyasal özelliklerin yanında biyolojik ve biyokimyasal indikatörlerde mutlaka bulunmalıdır. (Klein ve ark 1985, Nannipieri ve ark 1990 Yakovchenko ve ark 1996)

Toprak biyolojik ve biyokimyasal özelliklerinin kalite unsuru olarak değerlendirilmesi üç farklı yünden yapılmaktadır. Bunlardan birincisi mikroorganizma türü, miktarı ve dağılımının belirlendiği biyolojik çeşitlilik, ikincisi biyolojik indikatör olarak kullanılan özel organizma ve türlerinin dinamiğinin belirlendiği popülasyon çalışmaları ve son olarak da toprak enzimlerinin dolayısıyla mikrobiyal aktivitenin, buna bağlı olarak da organik maddenin dönüşümü ile ilgili olan elementlerin biyolojik döngüsünün ortaya konduğu ekosistem çalışmalarıdır (Visser ve Parkinson 1992).

Son on beş yıldaki biyolojik özelliklerle ilgili toprak kalitesi konusundaki çalışmalara bakıldığında biyokimyasal özellikler, toprak enzimleri gibi kavramlar görülmektedir. Bu durum hem genel hem de spesifik biyokimyasal parametreler kullanılarak yapılan toprak kalitesi tahminlerinde üç farklı yaklaşımın bulunduğunu göstermektedir. Bunlar bireysel özellikler, basit indeksler ve kompleks indeksler olarak tanımlanabilir.

Toprakların kalitesinin belirlenmesinde biyokimyasal özelliklerin kullanılmaması büyük bir eksiklik. Ancak yukarıda bahsedilen bu üç farklı yaklaşımda da çeşitli problemler bulunmaktadır (Sotres ve ark 2005). Aşağıda bu üç yaklaşımda kullanılan kriterler ve bunların avantaj ve dezavantajları belirtilmiştir

Bireysel Özellikler

Biyokimyasal özelliklerin tek başına kullanımı, genellikle toprak kalitesinin tahmini içindir. Bu opsiyon toprak kalitesi kavramı, toprak verimliliği kavramı olarak algılandığı dönemlerde kullanılmıştır (Moureaux 1957), (Lajudie ve Pochon 1956). Ya da günümüzde mevcut verim ile toprak özellikleri değerleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Sojka ve Upchurch 1999). Bireysel toprak özellikleri olarak, organik madde, mikrobiyal kütle dehidrogenaz aktivitesi, toprak solunumu, azot mineralizasyon kapasitesi, FDA hidroliz kapasitesi ya da ATP içeriği, üreaz veya fosfataz aktivitesi gibi özel biyokimyasal parametreler kullanılmaktadır.

Mikrobiyal kütle toprakta yaşayan mikroorganizmaları ve hayvanları ve bitki köklerini kapsar ve toprak ekosisteminde besin maddelerinin hem kaynağı hem de kullanıcısı olarak görev yapar. C, N, P ve S dönüşümlerine katılır, toksik organik maddelerin bozunmasında ve ağır metallerin tutulmasında toprak strüktürünün oluşmasında görev yaparlar. Toprak biyolojik kütlelerinin toprak kalitesini belirlemede bir indikatör olarak kullanılması yerinde bir yaklaşım olsa da bazı açılardan problem bulunmaktadır. Zira biyolojik kütle çayır örtüsü altında artarken kültivasyon biyolojik kütle azaltılmaktadır (Caldwell ve ark 1999). Minimum toprak işlemenin etkileri tam olarak belirlenmiş değildir (Dalal 1988). Ayrıca organik gübre uygulandığında biyolojik kütle artarken, inorganik N gübrelemesinde kararsız davranışlar göstermektedir (Singh ve Singh 1993, Ladd ve ark 1994). Ayrıca ağır metal kirliliği olan topraklarda biyolojik kütle iyi bir indikatör olarak görülmemektedir (Dalal 1998). Zira laboratuvar şartlarında Cd ve Cu ilavesi biyolojik kütle azaltırken, Kandeler ve ark (1996), arazi şartlarında karışık metal ilave ettikleri çalışmada mikrobiyal kütle arttığını gözlemlemişlerdir. Başka araştırmacılar da ağır metal kirliliği bulunan atık çamurunun biyolojik kütle azalttığını belirtmişlerdir. (Chander ve Brookes 1993, Filip 2002). Bu gibi problemlerden dolayı mikrobiyal kütle toprak kalitesi indikatörü olarak kullanılması oldukça tartışmalı bir durumdur.

Dehidrogenaz aktivitesi, toprakların redoks potansiyelleri ve oksidatif aktiviteleri hakkında önemli bilgiler verir. Ancak tıpkı biyolojik kütlede olduğu gibi yapılan çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçlar gözlenmiştir. Örneğin toprak işleme, dehidrogenaz aktivitesini hem artırmakta hem de azaltmaktadır. (Bergstrom ve ark 1998, 2000). Halbuki organik gübre, endüstriyel atık ilave dehidrogenaz aktivitesini arttırmaktadır (Pascual ve ark 1999, Langer ve Gunther 2001). Genellikle eğer çok yüksek dozlarda değilse ağır metal kirliliği dehidrogenaz aktivitesini etkilememektedir.

Azot mineralizasyon kapasitesi organik azot formlarının amonyum veya nitrite, dönüşme kapasitesidir. Bu değer toprak yönetiminin toprak kalitesi üzerine etkisini belirlemede kullanılmaktadır. Ancak

bu değerlerin kuvvetli bir şekilde sadece toprak yönetimi tarafından etkilenmesi toprak kalitesi indikatörü olarak kullanımını kısıtlamaktadır (Pankhurst ve ark 1995).

Hidrolyz enzimlerinden olan asit fosfomonoesteraz aktivitesi toprak yönetiminden ya da bulaşmadan kaynaklanan toprak kalitesi değişimleri belirlemede çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu enzim topraktaki organik madde miktarı ve etkinliği için iyi bir indikatördür (Jordan ve ark 1995, Mullen ve ark 1998, Bergstrom ve ark 2000). İşlenen topraklarda organik madde korunduğu fosfomonoesteraz aktivitesi de yüksek olabilir. (Dick ve ark 1994). Bu nedenle degrade olmuş topraklarda, yeniden iyileşme sürecinde enzim aktivitesi de artmaktadır (Garcia ve ark 1997, Vance ve Entry 2000). Değişik çalışmalar göstermiştir ki, organik gübreleme bu enzim aktivitesini artırırken fosfatlı gübreler azaltmaktadır (Olander ve Vitousek 2000). Toprakta Pb ve diğer ağır metaller bulunduğu fosfomonoesteraz aktivitesi önemli ölçüde azalırken pestisit varlığında geçici olarak azalmaktadır. (Schaffer 1993)

β glukozidaz enzimi karbon döngüsü ile ilgili olarak toprak yönetimine bağlı değişimler için toprak kalitesi indikatörü olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. β glukozidaz aktivitesi işlenen topraklarda, orman ve çayır örtüsü altındaki topraklara göre önemli ölçüde düşüktür (Bandick ve Dick 1999, Saviozzi ve ark 2001). Toprakta Pb bulunduğu ve bazı tarım pratikleri altında β glukozidaz aktivitesi düşmektedir. Ancak organik gübreleme gibi bazı tarımsal pratikler bu enzim aktivitesini artırmaktadır. Bu durum β glukozidaz aktivitesinin toprak kalitesi indikatörü olarak kullanılması hususunda değerini azaltmaktadır.

Üreaz enzimi aktivitesi toprak yönetimine bağlı olarak değişen ve toprak kalitesini belirlemede yine yaygın olarak kullanılan indikatörlerdendir. Üreaz aktivitesi organik gübreleme ile artmaktadır (Pascual ve ark 1999, Chakrabarti ve ark 2000). Özellikle ahır gübresi ilavesi ile artarken toprak işleme ile azalmaktadır (Saviozzi ve ark 2001). Her iki uygulamada tarım topraklarında önemli bir işlem olduğundan üreaz aktivitesinin toprak indikatörü parametresi olarak kullanımını sınırlıdır.

Bu gibi bireysel özelliklerin kullanılması yukarıda kısaca bahsedilen çözülmemiş problemlerden dolayı birçok sakıncaya sahiptir. Zira enzim aktiviteleri birçok toprak özelliği ve reaksiyonu tarafından belirlenen kompleks fonksiyonların sonucu belirlenir.

Dalal (1998) a göre iyi bir indikatör referans kritik veya eşik değerler vermelidir. Toprağın bir veya daha fazla fonksiyonunu ölçebilmelidir, karışım, yönetim ve ıslah yada restorasyon nedeniyle meydana gelecek değişimlere duyarlı olmalıdır. Kolayca yorumlanabilmelidir ve kolayca gözlemlenmeli ve ayrıca ucuz olmalıdır. Bireysel biyokimyasal özellikler tek başına bu faktörlerin hepsini karşılayamamaktadır. Özellikle referans değerler konusunda sorun çok önemlidir. Birinci sınıf ya da en iyi tarım topraklarının

da bile biyokimyasal özellikler, iklim, mevsim, coğrafik lokasyon, pedogenetik faktörler nedeniyle önemli değişimler göstermektedir. Bu durum farklı araştırmacıların farklı zaman ve lokasyonlarda yaptıkları çalışmaların karşılaştırılmasında ve yorumlarda zorluklar çıkarmaktadır. Ayrıca kullanılan metotlarda ve ön işlemlerde standart işlemlerin bulunmaması ve referans değerlerin kullanılmaması bu zorlukları daha da artırmaktadır. Bu nedenle bireysel enzimatif aktivitelerin toprak kalite unsuru olarak kullanılmaları oldukça sınırlıdır.

Basit İndeksler

Dalal (1998), bireysel biyokimyasal özelliklerin kullanımındaki problemler nedeniyle iki biyokimyasal özellik arasındaki oran gibi basit indekslerin kullanımını önermiştir. Bu indekslerden en önemlileri metabolik katsayı (qCO_2), ölüm oranı katsayısı (qD), biyomas C içeriği, biyokimyasal özellikler ile C, N içeriği arasındaki ilişkiler gibi yaklaşımlardır. Bunlardan en çok kullanılanı $q(CO_2)$ dir ve başlangıca göre birim zamanda birim biyomas-C tarafından mineralize edilen substrat miktarını göstermektedir (Andersan ve Domsch 1985). Ancak sorun basit indeksler ile de çözülememiştir. Zira bireysel biyokimyasal özelliklerde olduğu gibi, söz konusu indeksler için de referans değerlerin bulunmaması, farklı araştırmacıların benzer denemelerde aynı oran için tutarlı olmayan sonuçlar bulmaları toprakta oluşan süreç modifikasyonları ile indexteki ilgili bir değişim için objektif kriterlerin bulunmaması, basit indekslerin kullanımını sınırlamıştır.

Kompleks İndeksler

Toprak kalitesinin belirlenmesinde kullanılan bir başka yaklaşım, çeşitli biyokimyasal özelliklerin kombinasyonundan hesaplanan kompleks indekslerdir. Bu indekslerden en çok bilineni 1980'li yıllarda ortaya konan Stefanic indeksi (Stefanic ve ark 1980) ve Beck indeksidir (Beck 1984). Stefanic indeksi hem dehidrogenaz hem de katalaz aktivitesi değerlerinin matematisel ifadesini kullanan biyolojik verimlilik indeksidir. Enzimatif aktivite sayısı olarak da ifade edilen Beck indeksi ise hesaplamada dehidrogenaz, katalaz, fosfataz, proteaz ve β glukodiaz enzimlerini kullanır. Bu indekslerin temeli deneysel faktörler ile elde edilen katsayılar ile çarpılan enzim aktivitesi değerlerinin kullanıldığı polinomial formüllerdir. Bu formüllerin zayıf tarafı ise objektif referans değerlerin ve katsayıların olmamasıdır. Ayrıca bu eşitliklerin ortaya çıkarılmasında kullanılan yöntemler tamamen deneyseldir ve seçilen biyokimyasal ve mikrobiyolojik parametreler her zaman çok açık değildir. (Nannipieri ve ark 2002). Kompleks indekslerin kullanımı kompleks toprak ekosistemini açıklamada ve toprak kalitesini belirlemede daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Ancak bu değerler değişik şartlar ve lokasyonlarda yeterince test edilmediğinden universal değerler taşımamaktadır. Bu nedenle uluslararası seviyede daha

yoğun ve koordineli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ

Toprak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile bir bütündür ve toprak davranışına tüm bu özellikler, değişik seviyelerde etki eder ve bir bütün olarak toprak kalitesini belirler. Son 20 yıla kadar toprak kalitesini belirlemek için toprağın sahip olduğu bireysel fiziksel ve kimyasal özellikler kullanılmakta idi. Ancak fiziksel ve kimyasal özellikler toprak kalitesini yansıtmada tek başına her zaman sağlıklı veriler vermemektedir ve toprak biyolojik özelliklerinin bulunmadığı değerlendirme sistemleri eksik kalmaktadır. Zira toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bazıları arazi kullanımı, ağır metal kirliliği, amenajman pratikleri gibi çeşitli faktörler tarafından çok az etkilenmekte veya etkilenmemektedir. Örneğin derin, orta bünyeli düz, iyi drenajlı ve tuzsuz bir toprak klasik değerlendirme sistemlerinde I. sınıf bir arazi olarak değerlendirilmektedir. Halbuki bu toprakta bitkisel üretimi kısıtlayan ağır metal kirliliği gibi faktörlerin bulunması toprak kalitesini düşürücü bir faktördür ve sadece fiziksel ve kimyasal özelliklerin kullanıldığı değerlendirme sistemlerinde toprak kalitesi sağlıklı bir şekilde ortaya çıkarılamamaktadır.

Biyokimyasal toprak özellikleri çeşitli şekillerde toprak kalitesini değerlendirmek için son yıllarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Ancak biyokimyasal özellikler hala etkili bir teşhis aracı olarak kullanılmamakta, genel kullanımlar için geçerli değerler ortaya koyamamaktadır. Zira çok farklı metodolojik yaklaşımların bulunması, kabul edilmiş standart analiz metotlarının bulunmaması, örnek toplamada, depolamada, analiz öncesi işlemlerde ve enzim aktivitesini etkileyen sıcaklık, substrat konsantrasyonu, inkübasyon zamanı gibi kritik işlemlerde standart bir protokolün bulunmaması, farklı kişilerin farklı zamanlarda elde ettiği verilerin karşılaştırılmasında güçlükler doğurmaktadır. Dahası biyokimyasal özellikler mevsimsel ve yerel olarak büyük oranda değişiklik göstermekte, bu da karşılaştırmalar için referans değerlerin ortaya konmasına imkan vermemektedir.

Bu metodolojik problemler ve toprak sisteminin kompleksliği, bir veya iki biyokimyasal özelliğin kullanılarak ya da basit indeksler ile toprak kalitesinin tahmininde sağlıklı bilgiler vermemektedir. Kompleks indeksler bu konuda daha sağlıklı görünmektedir. Ancak bilim adamları belirli toprak özelliklerinin davranışları ve birbirleriyle ilişkileri ve ayrıca bozulmuş ve kullanılmamış toprakların fonksiyonlarındaki rolleri üzerinde daha çok araştırma yapmalı, yeterli veri tabanı kurulmalı, üniversal standart metotlar ve referans değerler oluşturulmalıdır. Oluşturulan biyokimyasal kalite parametreleri toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri ile kombine edildiğinde toprak kalitesi daha sağlıklı ve doğru bir şekilde ortaya konabilecektir.

KAYNAKLAR

- Acton, D.F., And L.J., Gregorich (1995). "Understanding Soil Health," The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada, Acton and Gregorich (eds.). Center for Land and Biological Resources Research, Branch, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, Ontario.
- Alexander, E.B., AND J.C., McLaughlin (1992). "Soil Porosity as an Indicator of Forest and Rangeland Soil Condition (Compaction) and Relative Productivity." Proceedings of the Soil Quality Standards Symposium, San Antonio, Texas, Oct. 1990. Watershed and Air Management Report No. W0-WSA-2. U.S. Dept. Agr., U.S. Forest Service.
- Anderson, T.H., Domsch, K.H., 1985. Determination of ecophysiological maintenance requirements of soil micro-organisms in a dormant state. *Biology and Fertility of Soils* 1, 81-89.
- Arshad, M.A., And G.M. Coen (1992). "Characterization of Soil Quality: Physical and Chemical Criteria." *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol.7, Numbers 1 and 2.
- Bandick, A.K., Dick, R.P., 1999. Field management effects on soil enzyme activities. *Soil Biology & Biochemistry* 31, 1471-1479.
- Beck, T., 1984. Methods and applications of soil microbiological analyses at the Landsensanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBB) in Munich for the determination of some aspects of soil fertility, in: Nemes, M.P., Kiss, S., Papacostea, P., Stefanic, G., Rusan, M. (Eds.), *Fifth Symposium on Soil Biology*. Roman National Society of Soil Science, Bucharest, pp. 13-20.
- Bergstrom, D.W., Monreal, C.M., King, D.J., 1998. Sensitivity of soil enzyme activities to conservation practices. *Soil Science Society of America Journal* 62, 1286-1295.
- Bergstrom, D.W., Monreal, C.M., Tomlin, A.D., Miller, J.J., 2000. Interpretation of soil enzyme activities in a comparison of tillage practices along a topographic and textural gradient. *Canadian Journal of Soil Science* 80, 71-79.
- Chakrabarti, K., Sarkar, B., Chakraborty, A., Banik, P., Bagchi, D.K., 2000. Organic recycling for soil quality conservation in a sub-tropical plateau region. *Journal of Agronomy and Crop Science* 184, 137-142.
- Dalal, R.C., 1998. Soil microbial biomass- what do the numbers really mean? *Australian Journal of Experimental Agriculture* 38, 649-665.
- Dick, R.P., Sandor, J.A., Eash, N.S., 1994. Soil enzyme activities after 1500 years of terrace agriculture in the Colca Valley, Peru. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 50, 123-131.

- Doran, J.W., 2002. Soils health and global sustainability: translating science into practice. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 88, 119-127.
- Doran, J.W., and T.B. Parkin (1994). "Defining and Assessing Soil Quality," *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, SSSA Spec. Pub. No. 35, Madison, WI.
- Doran, J.W., Parkin, T.B., 1996. Quantitative indicators of soil quality: a minimum data set, in: Doran, J.W., Jones, A.J. (Eds.), *Methods for Assessing Soil Quality*, vol. 49. Soil Science Society of America Special Publication, Madison, pp. 25-37.
- Doran, J.W., Safley, M., 1997. Defining and assessing soils health and sustainable productivity, in: Pankhurst, C.E., Doube, B.M., Gupta, V.V.S.R. (Eds.), *Biological Indicators of Soil Health*. CAB International, Wallingford, pp. 1-28.
- Elliot, E.T., 1994. The potential use of soil biotic activity as an indicator of productivity, in: Pankhurst, C.E., Doube, B.M., Gupta, V.V.S.R., Grace, P.R. (Eds.), *Soil Biota: Management in Sustainable Farming Systems*, CSIRO, Melbourne, pp. 250-256.
- Filip, Z., 2002. International approach to assessing soil quality by ecologically-related biological parameters. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 88, 169-174.
- Garcia, C., Roldan, A., Hernandez, T., 1997. Changes in microbial activity after abandonment of cultivation in a semiarid Mediterranean environment. *Journal of Environmental Quality* 26, 285-291.
- Hornsby, A.G., And R.G. Brown (1992). "Soil Parameters Significant to Pesticide Fate." *Proceedings of the Soil Quality Standards Symposium*, San Antonio, Texas, Oct. 1990. Watershed and Air Management Report No. W0-WSA-2. U.S. Dept. Agr., U.S. Forest Service.
- Jordan, D., Kremer, R.J., Bergfield, W.A., Kim, K.Y., Cacnio, V.N., 1995. Evaluation of microbial methods as indicators of soil quality in historical agricultural fields. *Biology and Fertility of Soils* 19, 297-302.
- Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F., Schuman, G.E., 1997. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Science Society of America Journal* 61, 4-10.
- Klein, D.A., Sorensen, D.L., Redente, E.F., 1985. Soil enzymes: a predictor of reclamation potential and progress, in: Tate, R.L., Klein, D.A. (Eds.), *Soil Reclamation Processes. Microbiological Analyses and Applications*. Marcel Dekker, New York, pp. 273-340.
- Lajudie, J., Pochon, J., 1956. Studies on the proteolytic activity of soils. *Transactions of the VI International Soil Science Congress, part C. International Soil Science Society, Paris*, pp. 271-273.
- Langer, U., Gunther, T., 2001. Effects of alkaline dust deposits from phosphate fertilizer production on microbial biomass and enzyme activities in grassland soils. *Environmental Pollution* 112, 321-327.
- Moureaux, C., 1957. Biochemical test on some Madagascarian soils. *Memories de l'Institut des Sciences de Madagascar* 8, 225-241.
- Mullen, M.D., Melhorn, C.G., Tyler, D.D., Duck, B.N., 1998. Biological and biochemical soil properties in no-till corn with different cover crops. *Journal of Soil and Water Conservation* 53, 219-224.
- Nannipieri, P., Ceccanti, B., Grego, S., 1990. Ecological significance of biological activity in soil, in: Bollag, J.M., Stotzky, G. (Eds.), *Soil Biochemistry*, vol. 6. Marcel Dekker, New York, pp. 293-355.
- Nortcliff, S., 2002. Standardisation of soil quality attributes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 88, 161-168.
- Olander, L.P., Vitousek, P.M., 2000. Regulation of soil phosphatase and chitinase activity by N and P availability. *Biogeochemistry* 49, 175-190.
- Olson, K.R. (1992). "Soil Physical Properties as a Measure of Cropland Productivity." *Proceedings of the Soil Quality Standards Symposium*, San Antonio, Texas, Oct. 1990. Watershed and Air Management Report No. W0-WSA-2. U.S. Dept. Agr., U.S. Forest Service.
- Pankhurst, C.E., Hawke, B.G., McDonald, H.J., Kirby, C.A., Buckerfield, J.C., Michelsen, P., O'Brien, K.A., Gupta, V.V.S.R., Doube, B.M., 1995. Evaluation of soil biological properties as potential bioindicators of soil health. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 35, 1015-1028.
- Parr, J.F., R.I. Papendick, S.B. Horner, and R.E. Meyer (1992). "Soil Quality: Attributes and Relationship to Alternative and Sustainable Agriculture." *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 7, Numbers 1 and 2.
- Pascual, A., Garcia, C., Hernandez, T., 1999. Lasting microbiological and biochemical effects of the addition of municipal solid waste to an arid soil. *Biology and Fertility of Soils* 30, 1-6.
- Pierce, F.J., and W.E. Larson (1993). "Developing Criteria to Evaluate Sustainable Land Management," *Proceedings of the Eighth International Soil Management Work-shop: Utilization of Soil Survey Information for Sustainable Land Use*, J.M. Kimble (ed.). U.S. Dept. Agr., Soil Cons. Serv., Lincoln, NE. May.
- Saviozzi, A., Levi-Minzi, R., Cardelli, R., Riffaldi, R., 2001. A comparison of soil quality in adjacent

- cultivated, forest and native grassland soils. *Plant and Soil* 233, 251-259.
- Schaffer, A., 1993. Pesticide effects on enzyme activities in the soil ecosystem, in: Bollag, J.M., Stotzky, G. (Eds.), *Soil Biochemistry*, vol. 8. Marcel Dekker, New York, pp. 273-340.
- Sojka, R.E., Upchurch, D.R., 1999. Reservations regarding the soil quality concept. *Soil Science Society of America Journal* 63, 1039-1054.
- Stefanic, G., 1994. Biological definition, quantifying method and agricultural interpretation of soil fertility. *Romanian Agriculture Research* 2, 107-116.
- Vance, N.C., Entry, J.A., 2000. Soil properties important to the restoration of a Shasta red barrens in the Siskiyou Mountains. *Forest Ecology and Management* 138, 427-434.
- Vesterby, M., and K.S. Krupa (1993). "Effects of Urban Land Conversion on Agriculture." *Urbanization and Development Effects on the Use of Natural Resources*, E. Thunberg and J. Reynold, eds. Southern Rural Development Center and Farm Foundation. SRDC No.169.)
- Visser, S., Parkinson, D., 1992. Soil biological criteria as indicators of soil quality: soil microorganisms. *American Journal of Alternative Agriculture* 7, 33-37.
- Yakovchenk, V.I., Sikora, L.J., Rauffman, D.D., 1996. A biologically based indicator of soil quality. *Biology and Soils* 21, 245-251.



GC/MS STUDY OF ESSENTIAL OIL FROM *HELICHRYSUM CHASMOLYICUM* P.H.DAVIS

Gülcan ÖZKAN¹

Musa ÖZCAN²

¹Suleyman Demirel University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, Isparta/Türkiye
(gozkan@ziraat.sdu.edu.tr)

²Selcuk University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, Konya/Türkiye

ABSTRACT

The essential oil of the aerial parts of *Helichrysum chasmolyicum* P.H.Davis collected from Isparta province growing endemic in Türkiye were analysed by GC-MS. The oilyield of dried plant (v/w) obtained by hydrodistillation was found as 0.4%. Five compounds representing 65.9% of the oil from Isparta were identified. The main constituents of the oils were: β -caryophyllene (23.6%), unknown (18.7%), carvacrol (12.0%), caryophyllene oxide (7.8%) and α -pinene (3.8%).

Keywords: Asteraceae, β -caryophyllene, *Helichrysum chasmolyicum*, essential oil composition.

HELICHRYSUM CHASMOLYICUM P.H.DAVIS UÇUCU YAĞININ GC/MS ÇALIŞMASI

ÖZET

Türkiye’de endemik, Isparta yöresinden toplanan *Helichrysum chasmolyicum* P.H. Davis’ in toprak üstü kısımlarının uçucu yağı GC-MS ile analiz edilmiştir. Kurutulmuş bitkiden su destilasyon metodu kullanılarak elde edilen uçucu yağ miktarı (v/w) % 0.4 olarak bulunmuştur. Toplamın % 65.9’ unu oluşturan beş bileşen tanımlanmıştır. Bileşenler β -karyofilen (23.6%), tanımlanamayan (18.7%), karvakrol (12.0%), karyofilen oksit (7.8%) ve α -pinen (3.8%)’ dir.

Anahtar Kelimeler: Asteraceae, β -karyofilen, *Helichrysum chasmolyicum*, uçucu yağ bileşimi.

INTRODUCTION

Helichrysum chasmolyicum P.H.Davis belonging to the family Asteraceae is perennial herbaceous plant known as “Gold flower” in Anatolia (Baytop 1984). At various regions of the world different organs of *Helichrysum* genus are profited for several purposes. The herbs and /or their essential oils are used commonly in the food, drug and perfumery industries. These oils are used as flavorings, fragrances in the food industry, and for medicinal purposes in several regions. For the preparation of the infusion only 4-6 stems per cup will be used as the flavor is rather strongly aromatic. Many herbs and /or spices the genus *Helichrysum* is known as medicinal plants. Many *Helichrysum* species have a characteristic scent, caused by sesquiterpene hydrocarbon, which in many cases, are the reason for their application in folk medicine. Such herbs are used worldwide in folk medicine (Paris and Moise 1971, El-Massry et al. 2002). It is an important plant, used in Turkish folk medicine especially for its stimulant, carminatives, tonics, digestive, choleric agents, antiinflammatory and diuretic and in cosmetics as fragrants (Walheim 1981, Baytop 1984, Coşar and Çubukçu 1990, Meyer and Afolayan 1995, Chinou et al. 1996, Chinou et al. 1997).

Although *H. chasmolyicum* is known since many years for folk medicinal use especially on Turkey, very few research papers on the chemical composition and bioactive compounds have been published until now. Only some papers report about flavonoids and phenolic components of *H. chasmolyicum* (Coşar and

Çubukçu 1990, Afolayan and Meyer 1997, Cavalli et al. 2001). Many studies on essential oils of *Helichrysum* species have also been carried out (Ramanoelina et al. 1992, Cavalli et al. 2001, Ruberto et al. 2002, Başer et al. 2002) The objective of this research Project is to identify the volatiles of the essential oil of *H. chasmolyicum* spikes and to discuss the constituents responsible for the characteristic aroma impressions of this oil.

MATERIAL AND METHOD

Plant material

Aerial parts of *Helichrysum chasmolyicum* P.H.Davis were collected from plants growing wild as endemic in Isparta province, the south western part of Turkey in August at altitudes of 1400–1600 m. Plant was dried in the shade at room temperature. It was identified by Hasan Özçelik, director of the herbarium section. Herbarium specimens were deposited at the Department of Biology, Faculty of Science and Education, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey.

Recovery of the essential oil

Dried aerial parts of the plant (20 g) were ground and placed in a distillation apparatus with 250 ml distilled water and hydrodistilled for 2 h. and the oil obtained was stored –18. The essential oil was light yellow with yield of 0.4% v/w, on dry basis.

Determination of chemical composition of essential oils by GC and GC-MS

The gas chromatographic analysis of the essential oils was performed with a Hewlett-Packard 5890

series gas chromatograph, fitted with a flame ionisation detector (FID). The gas chromatograph was employed under the following conditions: capillary column, HP-INNOWAX (60 m x 0.25 mm, id; film thickness = 0.5 µm); oven temperature program, 80 °C raised to 120 °C at a rate of 4 °C /min, 120 °C raised to 200 °C at a rate of 10 °C /min and than held at 200 °C for 35 min injector temperature, 250 °C and detector temperature 280 °C; carrier gas, hydrogen at flow rate of 1 ml/min; split ratio, 1/40 ml/min.

The gas chromatographic analysis of the essential oils was performed with a Hewlett-Packard 5890 series gas chromatograph, fitted with a flame ionisation detector (FID). The gas chromatograph was employed under the following conditions: capillary column, HP-INNOWAX (30 m x 0.25 mm, id; film thickness = 0.5 µm); oven temperature program, 80 °C raised to 120 °C at a rate of 4 °C /min, 120 °C raised to 200 °C at a rate of 10 °C /min and than held at 200 °C for 30 min injector temperature, 250 °C and detector temperature 280 °C; carrier gas, helium at flow rate of 1 ml/min; split ratio, 1/20 ml/min. MS were taken at 70 eV. Mass range was from m/z 27 to 300. Library search was carried out using Wiley GC/MS Library and NBS75K. Relative percentage amounts were calculated from chromatograms by the HP computer program.

RESULTS AND DISCUSSION

The volatile oil obtained from the flowers of *H. chasmolyticum* collected from the west Anatolia was light yellow with a pleasant and distinct odour. The percentage composition of the essential oil is given in Table 1. Five compounds could be identified in the oil accounting for about 65.9% of the oil. The major compounds, which were identified by GC-MS, were β-caryophyllene (23.6%), unknown (18.7%), carvacrol (12.0%) and caryophyllene oxide (7.8%).

Table 1. Constituents of *H. chasmolyticum* oil

Constituents	(%)
α-pinene	3.8
β-caryophyllene	23.6
unknown	18.7
caryophyllene oxide	7.8
carvacrol	12.0

In previous investigations on the volatiles of *H. bracteiferum*, 1,8-cineole (18%), α-humulene (11.6%) and β-caryophyllene (9.6%) were found to be the major components (Ramanoelina et al. 1992). The main components of *Helichrysum* species were 1,8-cineole (59.7%) for *H. gymnocephalum* and (27.3%) for *H. bracteiferum* (Cavalli et al. 2001). It was reported that β-caryophyllene (24.4%), α-pinene (23.2%), γ-curcumene (5.6%) and rosifoliol (3.1%) were the predominant components of flower essential oil of *Helichrysum litoreum* (Ruberto et al. 2002). Main constituents in the oils were found as 1,8-cineole in *H. hypnoides* (51.5%) and *H. bracteiferum* (24.8%);

β-caryophyllene in *H. cordifolium* (46.4%) and *H. rusillonii* (29.5%) (Başer et al. 2002).

When the results compared with results of other researchers, the oils showed some differences and similarities. These variations in the essential oil content and chemical composition of *H. chasmolyticum* plant were related to a variety of factors, such as season plant age and different plant parts. It is therefore concluded that these differences reflect environmental differences between the populations (Coşar and Çubukçu 1990, Bianchini et al. 2001, El-Massry et al. 2002, Bianchini et al. 2003).

Acknowledgements

The authors are grateful to the “Deutscher Akademischer Austauschdienst” (DAAD) in Bonn, Germany, to make it possible for us to start this bi-national project (reference number: A/04/17627). Furthermore, the financial support of the “Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)” in Bonn, Germany (grant numbers.: Schu 566/7-1) is gratefully acknowledged.

REFERENCES

- Afolayan, A.J. and Meyer, J.J.M., 1997. The antimicrobial activity of 3,5,7-trihydroxyflavone isolated from the shoots of *Helichrysum aureonitens*. *Journal of Ethnopharmacology*. 57:177-181.
- Başer., K.H.C., Demirci, B. and Kırimer, N., 2002. Composition of the essential oils of four *Helichrysum* species from Madagascar. *Journal Essential Oil Research* 14:53-55.
- Baytop, T., 1984. *Treatment with plants in Turkey*. İstanbul Univ. Publ. Nu.3255, İstanbul, Turkey. (in Turkish)
- Bianchini, A., Tomi, P., Bernardini, A.F., Morelli, I., Flamini, G., Cioni, P.L., Usai, M. and Marchetti, M., 2003. A comparative study of volatile constituents of two *Helichrysum italicum* (Roth) Guss. Don Fil subspecies growing in Corsica (France), Tuscany and Sardinia (Italy). *Flavour and Fragrance Journal* 18:487-491.
- Bianchini, A., Tomi, P., Costa, J. and Bernardini, A.F., 2001. Composition of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don Fil subsp. *italicum* oils from Corsica (France). *Flavour and Fragrance Journal* 16:30-34.
- Cavalli, J.F., Ranarivelo, L., Ratsimbason, M., Bernardini, A.F. and Casanova, J., 2001. Constituents of the essential oil of six *Helichrysum* species from Madagascar. *Flavour and Fragrance Journal* 16:253-256.
- Chinou, I.B., Roussi, V., Perdetzoglou, D. and Loukis, A., 1996. Chemical and Biological studies on two *Helichrysum* species of Grek origin. *Planta Medica* 62:377-379.
- Chinou, I.B., Roussi, V., Perdetzoglou, D., Tzakou, O. and Loukis, A., 1997. Chemical and antibacterial

- studies of two *Helichrysum* species of Grek origin. *Planta Medica* 63:181-183.
- Coşar, G. and Çubukçu, B., 1990. Antibacterial activity of *Helichrysum* species growing in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology* 57:177-181.
- El-Massry, K.F., El-Ghorab, A.H. and Farouk, A. 2002. Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chemistry* 79:331-336.
- Meyer, J.J.M. and Afolayan, A.J., 1995. Antibacterial activity of *Helichrysum aureonites* (Asteraceae). *Journal of Ethnopharmacology* 47:109-111.
- Paris, R.R. and Moise, H., 1971. *Matiene medicale*. (Vol.3), *Pharmacognice Speciale-Dicotyldones-Gamopetales*, pp 286, Paris, Mason.
- Ramanoelina, P.A.R., Bianchini, J.P. and Gaydou, E.M., 1992. Chemical composition of the essential oil of *Helichrysum bracteiferum*. *Journal of Essential Oil Research* 4:531-532.
- Ruberto, G., Biondi, D.M., Barbagallo, C., Meli, R. and Savaco, F., 2002. Constituents of stem and flower oils of *Helichrysum litoreum* Guss. *Flavour and Fragrance Journal* 17:46-48.
- Walheim, L. 1981. *Western Fruit and Nuts*. HP Books, Inc. p. 166.



KONYA İLİNDE TARIMSAL KALKINMA KOOPERATİFLERİNİN ORTAĞI OLAN İŞLETMELERDE SÜT SİĞİRCİLİĞİ FAALİYETİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Zeki BAYRAMOĞLU¹

Mithat DİREK²

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara/Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Konya ilinde Tarımsal Kalkınma Kooperatiflerinin ortağı olan işletmelerde kaynak kullanımının rasyonel olup olmadığını ve süt üretim maliyetini tespit etmek amacı ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan örnekleme işlemine göre toplam 46 işletme belirlenmiş ve yüzyüze görüşmek suretiyle anket yöntemiyle veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, incelenen işletmelerde işgücü varlığı ortalama 811 EİG olarak hesaplanmış ve işletmede kullanılabilir aile işgücününün % 9,81'inin atıl işgücü olduğu tespit edilmiştir. İşletme başına toplam 5,35 BBHB hayvan varlığı tespit edilmiş olup, bunun % 4,49'u küçükbaş ve % 95,51'i büyükbaş hayvan varlığı şeklindedir. İşletme başına üretim masrafları 4.590,64 milyon TL olup, bunun % 59,13'ü değişen masraflardan ve % 40,87'si sabit masraflardan oluşmaktadır. Kabul edilen süt satış fiyatına göre işletme ortalaması olarak süt satışı, % 7,52 zarar etmektedir. Büyük ölçekli işletmelerde ise süt üretiminden % 11,21 kar edilmiş olup, küçük işletmelerde ise % 30,29 zarar edildiği tespit edilmiştir. Yapılan fonksiyonel analiz sonucunda kesif yem ve kaba yem faktörlerinin kullanımının az olduğu ve artırılması gerektiği bulunmuştur. Yapılan araştırma sonucuna göre süt sığırcılığında kaynak kullanımının rasyonel olmadığı belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Ekonometrik Analiz, Süt Sığırcılığı, Süt Üretim Maliyeti

THE ECONOMETRIC ANALYSIS OF DAIRY FARMS WHICH MEMBERS OF DEVELOPMENT COOPERATIVES IN KONYA PROVINCE

ABSTRACT

In this study, cost of production and efficiency use of farm resources in the dairy enterprises which members of development cooperatives in Konya were determinate. The enterprises of survey were chosen as 46 by using sampling methods and the questionnaire of the farm analysis were applied to them by talking with farm manager in face to face. As the result, the average labor of the enterprises was estimated as 811 MLD, and 9,81% of the available labor was calculated as idle in the farms. The average animal asset for per farms were estimated 5,35 CU which included 4,49% small cattle and 95,51% cattle. The average production cost of enterprises was estimated 4590,64 million TL, and 59,13% of the cost variable while 40,87% of it was fixed. In the average the dairy enterprises, the results of annual activities were estimated as 11,21% profitable while it was 30,29% unprofitable for the small enterprises. The use of resources was estimated inefficient for the average of the enterprises. The functional analysis showed that the using hay and feed in dairy farms were very low and need to be increased.

Keywords: econometric analysis, dairy farms, the cost of milk production

GİRİŞ

Türkiye ekonomisinde nispi önemi azalmış olmakla birlikte tarım ve tarımın bir alt sektörü olan hayvancılık, toplumun sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi, hayvancılığa bağlı sanayinin gelişmesi, kısa vadede ve en etkin yatırımla istihdam yaratılması, aile ekonomisinin desteklenmesi, kalkınmada öncelikli yörelerin geliştirilmesi, tarımda verimliliğin artırılması, dış ticaret dengelerinin sağlanması nedeniyle ülkemiz açısından hayati önem taşımaktadır.

2001 Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, ülkemizdeki mevcut 3.076.650 adet tarım işletmesinin % 67,43'ü bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapmaktadırlar. Yalnızca hayvansal üretim yapan ihtislaşmış işletmeler %2,36 iken yalnızca bitkisel üretim yapan işletmeler ise % 30,21'dir. Büyükbaş hayvanların işletmeler itibari ile dağılımı incelendiğinde; 1-4 baş hayvana sahip işletmeler % 59,71 iken bunu %

25,59 ile 5-9 baş ve % 11,23 ile de 10-19 baş hayvana sahip işletmeler izlemektedir (Anonim 2001).

Türkiye'de hayvancılığın geliştirilmesi ve hayvansal ürünler üretiminin artırılması yönünde geniş bir kapasite olmasına rağmen, hayvancılık istenilen düzeyde geliştirilememiştir. Örneğin, inek başına yıllık süt üretimi 2001 yılı ortalamasına göre, ABD'de 7840 kg, AB'de (15 ülke ortalaması) 5450 kg ve Türkiye'de ise halen popülasyonda yerli ırk süt sığırlarının % 38 düzeyinde bulunması nedeniyle 1500-2000 kg arasında olup, bu değer Güneydoğu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgelerinde 1000 kg'a kadar düşmektedir (Anonim 2002). Bu durum son yıllarda sağılan hayvan başına verimde önemli artışlar olmasına rağmen, verimlilikteki artışların Batı bölgelerinde Doğu'ya nazaran daha yüksek olduğunu ve toplam süt üretiminde henüz yeterli seviyeye gelinemediğini göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde, beslenmede hayvansal kaynaklı ürünlerin payı oldukça yüksek olmasına rağmen ülkemizde

bitkisel kaynaklı ürünlerin payı daha yüksektir. Bu da beslenmede bir dengesizliğin olduğunu göstermektedir.

Toplumun dengeli ve sağlıklı beslenebilmesi için hayvansal besinler içerisinde önemli bir yeri olan süt ve et ürünlerinin üretiminin artan talebi karşılayacak şekilde artırılması gerekmektedir.

Bu amaçla bütün imkanlardan yararlanarak hayvansal ürünlerin üretiminin artırılması, kaynakların etkin bir şekilde kullanılarak verimliliğin artırılması, elde edilen ürünün en iyi şekilde değerlendirilmesi ile üreticilere daha fazla gelir temin etme yollarının araştırılması gibi konulara ilişkin sorunların ele alınarak kalkınma için gerekli fazlanın yaratılması ve özellikle sanayi kesimine aktarılması ekonomik büyümeyi hızlandırmada yardımcı olacaktır.

Ancak, Türk tarımında işletmelerin küçük ve dağınık olması, pazara sunulan üretim miktarını düşürmektedir. Bu nedenle sektöre yönelik geliştirilen politikaların mümkün olduğu kadar çok sayıda tarım üreticisinin yararlanacağı bir biçimde düzenlenmesine ihtiyaç vardır.

Ülkemizde hayvancılığın geliştirilmesine yönelik çeşitli politikalar geliştirilmiştir. Bunlardan biride tarımsal kalkınma kooperatifi ortağı olanlara süt sığırtı verilmesidir. Bu uygulama, süt hayvancılığına kooperatifçilik ile yeni bir ivme kazandırma çabalarını da içermektedir.

Bu çalışmada, süt sığırtılığının faaliyetinde kullanılan üretim kaynaklarının miktarında yapılacak bir birim değişikliğinin toplam gelir üzerinde oluşturabileceği değişimleri fonksiyonel olarak ortaya koymak, süt sığırtılığının üretim faaliyetinde kaynak kullanım etkinliğini araştırmak, süt üretim maliyetini belirlemek ve söz konusu faaliyetin karlılık değerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Tarımsal Kalkınma Kooperatiflerinin tip projelerinden biri olan "100x2 Süt Sığırtılığının Projesinin" uygulanmış olduğu Konya ilinde kooperatif çatısı altında süt sığırtılığının faaliyetini yürüten işletmelerden alınan veriler oluşturmaktadır.

Aynı zamanda konu ile ilgili kurum ve kuruluşlar (Tarım İl Müdürlüğü, Devlet İstatistik Enstitüsü, T.C. Ziraat Bankası) ziyaret edilerek uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Çalışmada çeşitli kurum ve kuruluşlardan elde edilen ikincil verilerden de yararlanılmıştır.

Ayrıca verilerin değerlendirilmesinde ve analiz aşamasında MİNİTAB istatistik paket programından yararlanılmıştır.

Örnekleme Aşamasında Uygulanan Metot

Söz konusu süt sığırtılığının projesinin uygulandığı, 31 yerleşim birimi içerisinde Reis, Gölçayır, Alibeyhüyüğü, Okçu, Türkmencamili, Balçıkhisar, Bağbaşı, Hotamış, Sazlıpınar, Avşar, İslık ve

Karakaya köyleri seçilmiştir. Bu köylerin seçilmesinde ön bir araştırma yapılmış ve seçilen köylerin ekonomik ve sosyal yönden tüm popülasyonu temsil etmesi açısından farklı yapıdaki köyler seçilmiştir. Bu köylerde kooperatif ortağı olan, süt sığırtılığının yapan toplam 999 işletme araştırmanın ana çerçevesini oluşturmaktadır.

Frekans tablosundan yararlanılarak ana çerçeve, küçük ölçekli(0-8), ve büyük ölçekli (9-+) olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

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

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Popülasyondaki işletme sayısı,

N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısı,

S_h² : h'inci tabakanın varyansı,

d : Popülasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini ifade etmektedir. Örnek hacminin belirlenmesinde % 10 hata payı, % 95 güven sınırları içerisinde çalışılmıştır. Örnekleme sonucunda 46 işletme tespit edilmiştir. Bunlardan 30'u küçük ölçekli, 16'sı da büyük ölçekli işletmeleri oluşturmaktadır.

Süt Üretim Maliyetinin Bulunmasında Uygulanan Metot

Süt üretim maliyetinin hesaplanmasında nispi satış değer yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde faaliyet koluna yapılan masraflar toplamı, her bir bileşik ürüne, bunların toplam gayrisafı üretim değerine katkı paylarına göre dağılımı yapılır. Daha sonra her ürüne düşen masraf payı, elde edilen ürünlerin üretim miktarına bölünerek, birim maliyetleri hesaplanır (Kıral ve Ark 1999).

Çalışmada atıl işgücü işletmede kullanılabilir işgücü ile işletmede kullanılan işgücü arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır. Ayrıca süt sığırtılığının üretim faaliyeti için net kar ve brüt kar düzeyleri hesaplanmıştır. Süt sığırtılığının GSÜD'nden, süt sığırtılığının üretim masraflarının çıkarılması sonucu net kar, süt sığırtılığının GSÜD'nden süt sığırtılığının değişen masraflarının çıkarılması ile brüt kar hesaplanmıştır (Açıl ve Demirci 1984)

Sabit masraf kalemlerinden olan inek, alet-makine ve bina sermayesi faizinin hesaplanmasında reel faiz (% 5) kullanılmıştır (Kıral ve Ark 1999).

Süt Üretim Fonksiyonel Analizinde Uygulanan Metot

Çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu uygulanmıştır. Bu üretim modelinin uygulanmasındaki amaç, söz konusu üretim faaliyetine ilişkin elde edilen

verilere uygunluk göstermesi, hesap kolaylığı sağlanması, elde edilen kayıtların istatistiki yönden değerlendirilmesi ve verilerin az olduğu durumda bile yeterli derecede serbestlik derecesi temin edilebilmesidir (Heady ve Dillon, 1966).

Bu fonksiyonun ana kitleye ait denklemi;

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k} \text{ şeklindedir.}$$

Bu denklemin her iki tarafının da logaritması alındığında;

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + \dots + b_k \log X_k$$

doğrusal denklemi elde edilir.

Denklemdaki b sembolleri ile gösterilenler, üretim elastikiyetlerini ifade etmektedir "Y" bağımlı değişken değerinin denenen fonksiyon tipi ile açıklanabilen değişme oranını ifade eden determinasyon katsayısı (R^2) hesaplanmıştır. R^2 , değişkenlerinin tümünün bağımlı değişkendeki toplam değişiminin yüzde kaçını açıkladığını ifade eder (Kip ve İşyar, 1976). Çalışmada ölçeğe getiri hesaplanmıştır. Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda b katsayıları (üretim elastikiyetleri) toplamı ölçeğe getiriyi vermektedir (Karkacıer 2001).

Üretim fonksiyonunda k tane değişken kaynak varsa her bir kaynak için ortalama üretim hesaplanmıştır. Cobb-Douglas tipi veya logaritmik üretim fonksiyonunda logaritmik dönüşüm kullanıldığından X ve Y'lerin ortalaması geometrik ortalamadır (Karkacıer, 2001).

Cobb-Douglas gibi üssel fonksiyonlara ait marjinal verim aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Karkacıer, 2001). $Mp_1 = b_1 \cdot (Y / X_1)$ Marjinal Gelir = $Mp_1 \cdot Fy$

Faktörün etkinlik katsayısı faktörün marjinal gelirinin faktör fiyatına (marjinal masrafına) bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Arazi, bina gibi değişkenlerde faktör fiyatlarının alternatif getirisi kullanılabilir (Karkacıer 2001). Bir faktörün belirli bir üretimde ne ölçüde etkin kullanıldığı etkinlik katsayısı ile belirlenmektedir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

İncelenen İşletmelerin İşgücü Varlığı

İncelenen işletmelerde işgücü potansiyeli Tablo 1'de verilmiştir. İşletmelerin iş gücü potansiyelinin hesaplanmasında erkek iş günü (EİG) kullanılmıştır. Yörede tarımda çalışılabilir gün sayısı 280 olarak alınmıştır (Oğuz ve Mülayim 1997).

İncelenen işletmelerde işgücü işletme potansiyeli ortalama 811 EİG olarak hesaplanmış ve bunun %9'unun işletme dışında çalıştığı tespit edilmiştir. İşletme dışında çalışanların oranı küçük ölçekli işletmelerde (% 9,99) daha fazladır. Aile işgücü potansiyeli işletme grupları genişledikçe artış göstermektedir. Büyük ölçekli işletmelerde aile işgücü potansiyeli 883 EİG olarak tespit edilmiştir. Bu değer % 7,92'sini işletme dışında kullanılan, % 92,08'ini ise işletmede kullanılabilir aile işgücü oluşturmaktadır. İşletmede

kullanılabilir aile işgücünün % 9,81'i atıl işgücü olduğu tespit edilmiştir. Küçük ölçekli işletmelerde ise işletmede kullanılabilir işgücünün % 22,05'i atıl işgücü iken, işletmeler ortalaması atıl aile işgücü % 17,44 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. İncelenen işletmelerde işgücü potansiyeli (EİG)

	İşletme grupları					
	0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
	EİG	%	EİG	%	EİG	%
İşletme dışında kullanılan Aile iş gücü	78	9.99	70	7.92	73	9.00
İşletmede kullanılabilir aile işgücü	703	90.01	803	92.08	738	91.00
TOPLAM	781	100	883	100	811	100
İşletmede kullanılan aile işgücü	548	77.95	725	90.29	610	82.66
Atıl aile işgücü	155	22.05	78	9.81	128	17.34

Arazi Varlığı, Tasarruf Şekli ve Üretim Deseni

İncelenen işletmelerde çiftçi ailesi başına düşen ortalama işletme arazisi genişliği işletme büyüklük grupları itibarı ile, küçük ölçekli işletmelerde 43,80 ve büyük ölçekli işletmelerde 83,72 da olup, işletmeler ortalaması 57,69 da'dır. Bu arazi miktarı ile birlikte işletmelerin süt sığırcılığı faaliyetinde bulunmaları işletmelerin düzenli gelir sağlaması ve olası riskleri azaltması açısından önemlidir.

İncelenen işletmelerde toplam işletme arazisinin % 24,02'sinde şekerpancarı, % 20,32'sinde fasulye, % 40,86'sında buğday, % 9,95'inde arpa, diğer alanlarda patates ve mısır yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca toplam işletme arazisinin % 4,73'ü nadasa bırakılmaktadır.

Tablo 2. İncelenen işletmelerde hayvan varlığı

	İşletme grupları					
	0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
	Baş	BBHB	Baş	BBHB	Baş	BBHB
Boğa	0,27	0,39	0,43	0,63	0,33	0,46
İnek	2,00	2,00	6,19	6,19	3,11	3,11
Düve	0,40	0,28	2,22	1,55	1,03	0,72
Dana	0,40	0,20	2,16	1,08	1,01	0,50
Buzağı	1,03	0,15	4,27	0,64	2,16	0,32
Toplam büyükbaş	4,10	3,02	15,27	10,06	7,99	5,11
Toplam küçükbaş	2,67	0,27	1,80	0,18	2,37	0,24
Toplam BBHB		3,29		10,24		5,35

İncelenen işletmelerde işletme başına toplam 5,35 BBHB hayvan varlığı tespit edilmiştir. Bunun % 4,49'u küçükbaş ve % 95,51'i büyükbaş hayvan varlığıdır. Toplam büyükbaş hayvan varlığı 5,11 BBHB olup, 7,99 baş hayvan varlığı tespit edilmiştir. İşletmelerin sahip olduğu hayvan varlığının % 60,86'sını inek varlığı oluşturmaktadır. Bunu düve (% 14,09), dana

deki payının % 98 ve yabancı sermayenin payının ise % 2 olduğunu belirlemişlerdir.

Süt Üretim Maliyetleri, Brüt ve Net Kar Düzeyleri

Tablo 5. İşletme başına ve BBHB'ne düşen günlük yem tüketim miktarı (Kg)

		İşletme grupları					
		0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
		İşletme başına	BBHB	İşletme başına	BBHB	İşletme başına	BBHB
Kesif Yem	Süt yemi	9,76	2,97	30,82	3,01	17,09	3,19
	Arpa	3,29	1,00	4,30	0,42	3,64	0,68
	Kepek	0,96	0,29	5,75	0,56	2,63	0,49
	Toplam	14,01	4,26	40,87	3,99	23,35	4,36
Kaba Yem	Saman	20,08	6,10	62,46	6,10	34,82	6,51
	Kuru ot	1,86	0,57	1,73	0,17	1,84	0,34
	Pancar posası	7,89	2,40	24,68	2,41	13,73	2,57
	Toplam	29,83	9,07	88,87	8,68	50,37	9,41
Toplam		43,84	13,33	129,74	12,67	73,72	13,77

İncelenen işletmelerde işletme başına toplam 23,35 kg kesif yem kullanılırken, 50,37 kg kaba yem kullanılmaktadır. BBHB'ne düşen günlük yem tüketim miktarı ise kesif yem de 4,36 kg ve kaba yemde 9,54 kg olarak hesaplanmıştır. Kullanılan günlük yem tüketim miktarı işletme genişlikleri arttıkça artmaktadır. Küçük ölçekli işletmelerde günlük 14,01 kg kesif yem kullanılırken 29,83 kg kaba yem kullanılmaktadır. Büyük ölçekli işletmelerde ise günlük 40,87 kg kesif yem ve 88,87 kg kaba yem kullanılmaktadır. İncelenen işletmelerde BBHB'ne düşen günlük yem tüketim miktarı küçük ölçekli işletmelerde 4,26 kesif yem ve 9,07 kg kaba yem olarak hesaplanmıştır. Büyük ölçekli işletmelerde ise BBHB'ne düşen yem tüketim miktarı 3,99 kesif yem ve 8,68 kaba yem olarak belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerde süt sığırcılığı için günlük işgücü isteği Tablo 6'da verilmiştir. Günlük işgücü isteği 0,58 EİB olup, işletme gruplarına göre farklılık göstermektedir. Küçük ölçekli işletmelerde 0,28 EİB iken, büyük ölçekli işletmelerde 1,15 EİB olarak tespit edilmiştir. BBHB'ne düşen işgücü miktarı ise işletme başına 0,10 EİB olup, küçük işletmelerde 0,09 EİB ve büyük ölçekli işletmelerde 0,11 EİB olarak tespit edilmiştir.

Tablo 6. İncelenen işletmelerde süt sığırcılığında günlük işgücü isteği

	İşletme grupları		
	0-8	9-+	İşletmeler ortalaması
Yemleme	0,11	0,38	0,20
Ahır temizliği ve bakım	0,12	0,41	0,22
Sağım	0,05	0,36	0,16
Toplam	0,28	1,15	0,58
Hayvan başına	0,07	0,08	0,07
BBHB'ne	0,09	0,11	0,10

İncelenen işletmelerin süt sığırcılığında işletme başına ve BBHB'ne düşen günlük yem tüketim miktarı küçük ölçekli işletmelerde 4,26 kg ve 9,07 kg kaba yem olarak hesaplanmıştır (Tablo 5).

İşletmelerde Sağılan Hayvan Sayısı ve Süt Üretim Miktarı

İncelenen işletmelerde işletme başına sağılan hayvan sayısı 3,27 olarak belirlenmiştir. Bu küçük ölçekli işletmelerde 1,9 ve büyük ölçekli işletmelerde ise 5,82 olarak tespit edilmiştir. Oğuz ve Mülâyim (1997), Konya'da sözleşmeli şekerpancarı yetiştiren tarım işletmelerinin ekonomik analizi isimli çalışmalarında, inek varlığının işletme başına 3,72 adet olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca hayvan başına süt üretim miktarı 4490,91 kg/yıl olup, küçük ölçekli işletmelerde 4184,21 kg/yıl ve büyük ölçekli işletmelerde ise 4693,12 kg/yıl olarak belirlenmiştir.

İşletme başına üretim masrafları 4.590,64 milyon TL olup bunun % 59,13'ü değişen masraflardan ve % 40,87'si sabit masraflardan oluşmaktadır. Değişen masraflar içerisinde en fazla payı kesif yem masrafları (% 30,89) alırken, sabit masraflar içerisinde en fazla payı işçilik masrafları (%16,36) almaktadır. Turan (1997), Süt sığırcılığı işletmeleri üzerine kooperatifleşmenin etkileri adlı çalışmasında, işletme başına düşen üretim masraflarının %68,50'sini değişen masrafların oluşturduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada, üretim masraflarının %57'sini yem, % 8'ini bina sermayesi amortismanı ve faizi, % 5'ini bina tamir bakım, % 4'ünü süt sığırcılığı sermaye amortismanının oluşturduğunu belirtmiştir.

İncelenen işletmelerde BBHB'ne düşen üretim masrafları verilmiştir. İşletme ortalaması BBHB'ne 858,06 milyon TL üretim masrafı tespit edilmiştir. BBHB'ne düşen değişen masraflar toplamı 507,37 milyon TL iken sabit masrafları toplamı 350,70 milyon TL olarak hesaplanmıştır. BBHB'ne düşen üretim masrafları büyük ölçekli işletmelerde (708,40 milyon TL) küçük ölçekli işletmelere (964,86 milyon TL) göre daha azdır.

İncelenen işletmelerde işletme başına süt sığırcılığı üretim değeri 4.245,50 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Bu değer %86,48'ini süt üretim değeri,

%4,92'sini PDKA ve % 8,60'ını çiftlik gübresi geliri üzerine yaptığı çalışmasında süt üretim değerinin, süt oluşturmaktadır. Turan (1997), Çerkeş ilçesinde süt sığırcılığı üretim değeri içerisindeki payının % 70 sığırcılığı işletmelerinde kooperatifleşmenin etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Tablo 7. Üretim masraflarının elde edilen ürünlere göre dağılımı

	İşletme grupları					
	0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
	Milyon TL	%	Milyon TL	%	Milyon TL	%
Süt üretimi	2.851,24	89,82	6.140,05	84,76	3.969,99	86,48
PDKA	151,10	4,76	362,20	5,00	225,85	4,92
Çiftlik Gübresi	172,05	5,42	741,79	10,24	394,80	8,60
Toplam	3.174,39	100	7.244,04	100	4.590,64	100

Tablo 8. Süt Üretim Masrafları

Masraflar	İşletme grupları					
	0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
	milyonTL	%	milyonTL	%	milyonTL	%
Kesif yem	1.030,34	32,46	2.145,44	29,62	1.418,20	30,89
Kaba yem	602,66	18,99	1167,50	16,12	799,13	17,41
Geçici işçilik	28,52	0,90	59,49	0,82	39,29	0,86
Veteriner	103,50	3,26	237,50	3,29	150,11	3,27
İlaç	111,83	3,52	245,00	3,38	158,15	3,45
Elektrik	32,67	1,03	45,00	0,62	36,96	0,81
Tamir bakım	33,84	1,07	69,52	0,96	46,25	1,01
Temizlik	7,44	0,23	25,45	0,35	13,70	0,30
Diğer (zincir, altlık, vs.)	35,07	1,10	85,55	1,18	52,63	1,15
Değişen masraflar toplamı	1.985,87	62,56	4.080,45	56,33	2.714,42	59,13
Genel idare giderleri (%2)	39,72	1,25	81,61	1,13	54,29	1,18
Aile işgücü ücret karşılığı	419,75	13,22	1371,79	18,94	750,89	16,36
Bina sermayesi amortismanı	148,50	4,68	212,40	2,93	170,40	3,71
Bina sermayesi faizi	123,75	3,90	177,00	2,44	142,00	3,09
Bina tamir bakım	99,00	3,12	141,60	1,95	113,60	2,47
İnek sermayesi amortismanı	270,00	8,51	826,44	11,41	463,54	10,10
İnek sermayesi faizi	72,80	2,29	319,00	4,40	159,00	3,46
Alet makine sermayesi amortismanı	12,00	0,38	27,00	0,37	18,00	0,39
Alet makine ser. faizi	3,00	0,09	6,75	0,09	4,50	0,09
Sabit masraflar toplamı	1188,52	37,44	3163,59	43,67	1876,22	40,87
Üretim masrafları	3174,39	100,00	7244,04	100,00	4590,64	100,00

İncelenen işletmelerde birim süt maliyeti nispi satış değerleri yöntemine göre hesaplanmıştır. Buna göre her ürünün gayrisafi üretim değerinden aldığı pay hesaplanmıştır (Tablo 9.).

Tablo 9. Süt sığırcılığı üretim değeri

	İşletme grupları					
	0-8		9-+		İşletmeler ortalaması	
	Milyon TL	%	Milyon TL	%	Milyon TL	%
Süt üretim değeri	1.987,57	89,82	6.828,69	84,76	3.671,44	86,48
PDKA	105,34	4,76	402,89	5,00	208,83	4,92
Çiftlik gübresi	120,0	5,42	825,04	10,24	365,23	8,60
Toplam	2.212,91	100	8.056,62	100	4.245,50	100

Birim maliyeti hesaplanacak ürünün gayrisafi üretim değeri içerisindeki oranına göre üretim masraflarından aldığı pay tespit edilmiştir (Tablo 9.). Üretim masraflarının içerisinde aldıkları pay üretim değerine bölünerek birim maliyet hesaplanmıştır (Tablo 10).

İncelenen işletmelerde işletme başına 4.590,64 milyon TL üretim masrafı tespit edilmiştir. Üretilen

ürünlerin GSÜD'den aldıkları paylara göre bu değer %86,48'ini süt üretim masrafları, % 4,92'sini PDKA masrafları ve % 8,60'ını çiftlik gübresi üretim masrafları oluşturmaktadır. Üretim masrafları küçük ölçekli işletmelerde 3.174,39 milyon TL ve büyük ölçekli işletmelerde 7.144,04 TL hesaplanmıştır.

Tablo 10. Birim süt maliyeti

	İşletme grupları		
	0-8	9-+	İşletmeler ortalaması
Süt üretim masrafları (milyon TL)	2.851,24	6.140,05	3.969,99
Süt üretim miktarı (Kg)	7.950	27.314	14.685,30
Birim süt maliyeti (TL)	358 646	224.794	270.337
Birim üretime düşen değişen masraflar (TL)	249.795	149.390	184.839

İncelenen işletmelerde süt üretim masrafları işletme başına 3.969,99 milyon TL olup, küçük ölçekli işletmelerde 2.851,24 milyon TL, büyük ölçekli işletmelerde ise 6.140,05 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Süt üretim miktarı işletme başına 14.685,30 kg olup, küçük ölçekli işletmelerde 7.950 kg büyük ölçekli işletmelerde ise 27.314 kg olarak belirlenmiştir.

Birim süt maliyeti, süt üretim masraflarının süt üretim miktarlarına bölünmesi sonucu elde edilmiştir. Bu sonuca göre işletme ortalaması birim süt maliyeti 270.337 TL, küçük ölçekli işletmelerde 358.646 TL ve büyük ölçekli işletmelerde 224.794 TL olarak tespit edilmiştir. Süt satış fiyatı 2001 üretim dönemine göre 250.000 TL olarak kabul edilmiştir. Kabul edilen süt satış fiyatına göre işletme ortalaması olarak süt satışı % 7,52 oranında zarar etmektedir. Büyük ölçekli işletmelerde ise birim süt üretiminden % 11,21 oranında kar edilmiş olup, küçük ölçekli işletmelerde % 30,29 oranında zarar edildiği tespit edilmiştir.

Çalışmada birim üretim başına düşen değişen masraflar hesaplanmış ve işletme ortalaması 184.839 TL olup, küçük ölçekli işletmelerde 249.795 TL ve büyük ölçekli işletmelerde 149.390 TL olarak hesaplanmıştır.

Brüt ve Net Kar Düzeyleri

İncelenen işletmelerde süt sığırıcılığı faaliyetinde brüt kar, işletme ortalaması 957,2 milyon TL, küçük işletmelerde 227,34 milyon TL ve büyük ölçekli işletmelerde 3.971,17 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Brüt karın GSÜD içerisindeki oranı küçük işletmelerde % 10,27 iken, büyük ölçekli işletmelerde %49 olup, işletme ortalaması % 36 olarak tespit edilmiştir. Brüt karın değişen masraflara oranı ise küçük ölçekli işletmelerde % 11,45, büyük ölçekli işletmelerde % 97,21 ve işletme ortalaması % 56,41 olarak tespit edilmiştir. Bu oranlara bakarak büyük ölçekli işletmelerin küçük ölçekli işletmelere göre kaynakları daha rasyonel kullandıkları söylenebilir.

İncelenen işletmelerde net kar düzeyi küçük ölçekli işletmelerde negatif çıkmıştır. İşletme ortalaması olarak zarar oranı %7,52 olarak tespit edilirken, küçük ölçekli işletmelerde % 30,28 zarar ve büyük ölçekli işletmelerde % 0,11 kar tespit edilmiştir.

Yem dönüşüm oranı hayvancılıkla uğraşan işletmelerde başarı ölçütü olarak kullanılabilir. Yem dönüşüm oranı 100 TL'lik yem bedeline karşı getiriye ifade etmektedir. İncelenen işletmelerin yem dönüşüm oranı hesaplanmış ve işletme ortalaması 194 TL olarak hesaplanmıştır. Bu değer küçük ölçekli işletmelerde 139 TL, büyük ölçekli işletmelerde ise 244 TL olarak hesaplanmıştır. Büyük ölçekli işletmelerde 100 TL'lik yem giderinin getirisi küçük ölçekli işletmelere göre daha fazla olmaktadır. Karaarslan (2000) Proje kapsamındaki (100 x 2) süt sığırıcılığı işletmelerinin ekonomik analizine yönelik çalışmasında yem dönüşüm oranını 226 olarak belirlemiştir.

Süt Sığırıcılığı Üretim Fonksiyonel Analizi

Yapılan çalışmalar doğrultusunda Süt sığırıcılığı üretim değerini etkileyen 6 faktör dikkate alınarak analiz yapılmıştır. Bu modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir.

Y = Süt sığırıcılığı brüt üretim değeri

X₁ = Kesif yemin değerini ifade etmektedir. Birimi TL'dir.

X₂ = Kaba yem değerini ifade etmektedir. Birimi TL'dir.

X₃ = Hayvanların değerini ifade etmektedir. Birimi TL'dir.

X₄ = Sağlık giderlerini ifade etmektedir. Birimi TL'dir.

X₅ = Sağılan hayvan sayısını ifade etmektedir. Birimi adettir.

X₆ = Süt sığırıcılığı üretim faaliyetinde kullanılan işgücü değeri. Birimi TL'dir.

İstatistik paket program olan, MİNİTAB programından alınan çıktılar doğrultusunda regresyon eşitliği;

$$Y = 9,80 * X_1^{0,408} * X_2^{0,302} * X_3^{0,022} * X_4^{-0,132} * X_5^{0,622} * X_6^{-0,622}$$

şeklinde oluşturulmuştur. Eşitlik oluşturulurken elde edilen gözlem değerlerinin logaritması alınmış ve modelin katsayıları doğrusal formda belirlenmiştir.

Tablo 11. Süt sığırıcılığı üretim fonksiyonu minitab çıktısı

Değişkenler	Katsayılar	Katsayıların standart hataları	t değeri	P değeri
Sabit sayı	9,8040	2,257	4,34	0,000
X ₁	0,4076	0,074	5,47	0,000
X ₂	0,3022	0,102	2,96	0,005
X ₃	0,0220	0,118	0,19	0,854
X ₄	-0,1315	0,044	-2,93	0,006
X ₅	0,6216	0,254	2,44	0,019
X ₆	-0,6622	0,278	-2,38	0,022

S = 0,1008 R² = %84,7 Düzeltilmiş R² = %82,40

Yapılan fonksiyonel analizde değişkenlere ait katsayıların anlamsız çıkması ve bazı değişkenler arasında yüksek korelasyon olması modelin tahmin gücünü

azaltmaktadır. Bu nedenle Stepwise analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda hayvan sayısı, hayvan değeri ve işgücü değeri modele alınmamıştır.

Yapılan stepwise analizi sonucunda model aşağıdaki gibi oluşmuştur.

$$Y = 4.43 * X_1^{0.445} * X_2^{0.295} * X_3^{-0.161}$$

Y = Süt sığırıcılığı brüt üretim değeri,

X₁ = Kesif yem giderleri,

X₂ = Kaba yem giderleri,

X₄ = Sağlık giderlerini ifade etmektedir.

Tablo 12. Stepwise analizi sonrasında süt sığırıcılığı üretim fonksiyonu minitab çıktısı

Değişkenler	Katsayılar	Katsayıların standart hataları	t değeri	P değeri
Sabit sayı	4,428	0,433	10,00	0,000
X ₁	0,445	0,073	6,08	0,000
X ₂	0,295	0,092	3,20	0,003
X ₄	-0,161	0,042	-3,75	0,001

S = 0,1049 R² = % 82,2 Düzeltilmiş R² = % 81,0

Tablo 13. Süt sığırıcılığı üretim fonksiyonunun varyans analiz tablosu

	DF	SS	MS	F	P
Regresyon	3	2,137	0,712	64,75	0,000
Kalan	42	0,462	0,011		
Toplam	45	2,599			

Durbin Watson istatistiği = 1.78

Fonksiyona ait determinasyon katsayısı R² = 0,822 olup, (F_{hesap} > F_{tablo}) (F_{64,75} > F_{4,31}) % 1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Determinasyon katsayısı bağımlı değişken olan (Y) süt sığırıcılığı brüt üretim değerindeki değişmelerin % 88,2'sinin modele dahil edilen değişkenlerle açıklanabildiğini ifade etmektedir.

Modelde yer alan üç değişkende % 1 düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur.

Fonksiyonda elde ettiğimiz katsayılar, diğer değişkenler sabitken bir bağımsız değişkende meydana gelecek 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende meydana getireceği artışı ifade etmektedir.

Yapılan çalışmada, Durbin Watson istatistiği = 1,78 olarak hesaplanmıştır. Durbin Watson istatistiğinden Von Neumann istatistiğine ulaşılmıştır.

Von Neumann değeri V = 1.82 olarak hesaplanmış olup, % 1 önem düzeyinde otokorelasyona rastlanmamıştır (Kritik değerler 1.3684, 2.7205).

Tablo 14. Üretim fonksiyonundaki değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı

	Y	X ₁	X ₂
X ₁	0,80		
X ₂	0,79	0,77	
X ₄	0,29	0,52	0,57

Tablo 3.14'de süt sığırıcılığı üretim fonksiyonundaki değişkenlerin korelasyon matrisi verilmiştir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki

ilişki % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Değişkenler arasında yüksek ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum, çoklu bağlantının (multicollinearity) olmadığını göstermektedir.

Elde edilen fonksiyonda katsayılar toplamı 0,579 olarak belirlenmiştir. Fonksiyondaki değişkenlerin her % 1 artırılması ile süt sığırıcılığı üretim değerinde % 0,579 birim artış sağlayacaktır. Katsayıları toplamı 1'den küçük olduğu için fonksiyon ölçeğe azalan getiriyi sağlamaktadır.

Üretim fonksiyonunda yer alan üretim faktörlerinin her birinin marjinal üretim elastikiyetleri şu şekilde izah edilebilir.

X₁ (Kesif yem giderleri) = Bu üretim faktörünün işareti pozitif olup, istatistiki açıdan brüt üretim değerini açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer değişkenler sabitken kesif yem giderlerinde meydana gelecek %'lik artış, brüt üretim değerinde % 0,445'lik artışı sağlayacaktır.

X₂ (Kaba yem gideri) = Bu üretim faktörünün işareti pozitif olup, istatistiki açıdan brüt üretim değerini açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer değişkenler sabitken kaba yem giderlerinde meydana gelecek %'lik artış, brüt üretim değerinde % 0,295'lik artışı sağlayacaktır.

X₄ (Sağlık giderleri) = Bu üretim faktörünün işareti negatif olup istatistiki açıdan brüt üretim değerini açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer değişkenler sabitken sağlık giderlerinde meydana gelecek %1'lik artış, brüt üretim değerinde % 0,161'lik eksiliş sağlayacaktır.

Ortalama ürün hesaplanırken Y ve X değişkenlerinin geometrik ortalaması kullanılmıştır.

Tablo 16. Tahmin fonksiyonuna ilişkin, faktörlerin ortalama ve marjinal gelirleri (milyon TL)

$\bar{Y} = 3490$	X ₁	X ₂	X ₄
Geometrik Ortalama	539	465	170
Ortalama üretim	6,47	7,51	20,53
Marjinal gelir	2,879	2,215	-3,305

Süt sığırıcılığı üretim değeri üzerine etkileri araştırılan faktörlerin marjinal gelirleri Tablo 6.16'da verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi en yüksek marjinal gelir (kesif yem) X₁ faktörüne ait olup, bunu kaba yem (X₂) ve sağlık giderleri (X₄) izlemektedir. Sağlık giderlerinin işaretinin negatif olması bu girdilerde meydana gelecek 1 birimlik artışın üretim değerinde eksilişe neden olacağı anlamına gelmektedir. Diğer değişkenler sabitken kesif yem giderlerinde meydana gelecek 1 birimlik artış, üretim değerini 2,879 birim artıracaktır. Diğer değişkenlerde aynı şekilde 1 birimlik artış karşısında üretim miktarını marjinal geliri kadar artıracaktır.

Etkinlik katsayılarının hesaplanmasında faktör fiyatı olarak, kesif yemde 280 bin TL, kaba yemde 60 bin TL, sağlık giderlerinde 100 milyon TL olarak alınmıştır.

Tablo 17. Tahmin edilen fonksiyona ilişkin, faktörlerin etkinlik katsayıları

	X ₁	X ₂	X ₄
Marjinal gelir (milyon TL)	2,879	2,215	-3,305
Faktör fiyatı (bin TL)	280	60	100
Etkinlik katsayısı	10,28	36,91	- 33,05

Tablo 17’de faktörlerin etkinlik katsayıları verilmiştir. Etkinlik katsayıları, $EK = 1$ ise faktör etkin kullanılmakta ($MG=MM$), $EK > 1$ ise faktör az kullanılmakta, faktör kullanımı artırılmalı ($MG>MM$), $EK < 1$ ise faktör aşırı kullanılmakta, faktör kullanımı azaltılmalı ($MG<MM$), şeklinde yorumlanmaktadır.

Buna göre X_1 (kesif yem) ve X_2 (kaba yem) faktörlerinin kullanımı artırılmalı ve X_4 (sağlık giderleri) faktörünün kullanımı azaltılmalıdır.

SONUÇ

İncelenen işletmelerde toplam işgücü potansiyeli 811 EİG olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın % 91’i işletmelerde kullanılabilir aile işgücü, % 9’u işletme dışında kullanılan aile işgücüdür. Bu oran işletme gruplarına göre fazla farklılık göstermemektedir. İşletmede kullanılan aile işgücü 610 EİG olarak hesaplanmış ve 128 EİG atıl işgücü olduğu tespit edilmiştir. Buna göre işgücünün yaklaşık % 17’si atıl durumdadır.

İşletme başına, işletme sermayesi 12.260 milyon TL olarak belirlenmiştir. Bu değer % 3,83’ünü döner işletme sermayesi, % 96,17’sini sabit işletme sermayesi oluşturmaktadır. Sabit işletme sermayesi 11.790 milyon TL olup, % 55,47’sini hayvan sermayesi, % 44,53’ünü alet makine sermayesi oluşturmaktadır. Döner işletme sermayesi 470 milyon TL olup, tamamı para sermayesidir.

Toplam aktif sermaye 50.770 milyon TL’dir. Bu değer % 24,15’ini işletme sermayesi, % 75,85’ini arazi sermayesi oluşturmaktadır. Küçük ölçekli işletmelerde arazi sermayesi (% 81,55) büyük ölçekli işletmelere (%67,19) göre daha fazladır. İncelenen işletmelerde işletme başına borç ise 6440 milyon TL yabancı sermaye olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada birim süt maliyeti işletme ortalaması için 270.337 TL, küçük ölçekli işletmelerde 358.646 TL ve büyük ölçekli işletmelerde 224.794 TL olarak tespit edilmiştir. Kabul edilen süt satış fiyatına göre (250000 TL) işletme ortalaması olarak süt satışı %7,52 oranında zarar etmektedir. Büyük ölçekli işletmelerde ise birim süt üretiminden %11,21 oranında kar edilmiş olup, küçük işletmelerde %30,29 oranında zarar edildiği tespit edilmiştir.

İncelenen işletmelerde süt sığırcılığı faaliyetinde brüt kar, işletme ortalaması 957,02 milyon TL, küçük işletmelerde 227,34 milyon TL ve büyük ölçekli işletmelerde 2.728,24 milyon TL olarak hesaplanmıştır.

Yapılan fonksiyonel analiz sonucunda kesif yem ve kaba yem faktörlerinin kullanımının az olduğu ve artırılması gerektiği tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada süt sığırcılığında kaynak kullanımının rasyonel olmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2001. Genel Tarım Sayımı, DİE Yayınları, Ankara
- Anonim 2002. Zirai ve İktisadi Rapor, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Ankara
- Bozoğlu, M., Ceyhan, V. ve Cinemre H. A., 2001. Tonya İlçesinde Süt İşletmelerinin Ekonomik Yapısı ve Karşılaştıkları Riskler, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın No: 228, Ankara
- Heady, E.O., and Dillon, J. L., 1966. Agricultural Production Functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA
- İnan, İ.H., Demirkol, C., Gaytancıoğlu, O., 2001. Hayvancılıkta Kayıt Tutmanın Türkiye Ekonomisine Olası Katkıları : Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri Örneği, Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu, Ankara
- Karaarslan, G., 2000. Tokat ili Merkez İlçede Projeye Dayalı Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat
- Karkacier, O., 2001. Tarım Ekonomisi Alanına İlişkin Fonksiyonel Analizler ve Bu Analizlerden Çıkarılabilecek Bazı Kantitatif Bulgular, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:49, Tokat
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H. ve Gündoğmuş, E., 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Ankara
- Kip, E. ve İşyar, Y., 1976. Basit Ve Çoklu Regresyon Analizlerinin Zirai Ekonomi Problemlerine Uygulanması, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:460, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum
- Oğuz, C. ve Mülayim, Ü., 1997. Konya’da Sözleşmeli Şekerpancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Durumu, S.S. Konya Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları, Konya
- Turan, A., 1997. Çerkeş İlçesinde Süt Sığırcılığı Yapılan Tarım İşletmeleri Üzerine Kooperatifleşmenin Etkileri, Türk Kooperatifçilik Eğitim Vakfı Yayınları, No:5, Ankara
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey



KONYA İLİ EREĞLİ İLÇESİ TARIM ARAZİLERİ İÇİN KAPİTALİZASYON ORANININ TESPİTİ

Zühal KARAKAYACI¹

Cennet OĞUZ¹

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü KONYA

ÖZET

Tarım arazilerine, yasal zorunluluktan dolayı, gelir yöntemine göre değerlendirme yapabilmek için, arazilerin yıllık net gelirleri (rantları) ve bölgede yürürlükte olan ortalama kapitalizasyon oranının bilinmesi gerekmektedir. Bu oran bölgeden bölgeye hatta araziden araziye değişebilmektedir. Doğru verilerin sağlanamaması ve bilgi yetersizliğinden dolayı kapitalizasyon oranının tespiti güçtür. Konya ili Ereğli ilçesi sulı tarım arazileri için kapitalizasyon oranı % 6,02, kuru tarım arazileri için % 7,0 ve ortalama kapitalizasyon oranı ise % 6,2 olarak tespit edilmiştir. Bulunan oran, değeri biçilecek arazinin konumuna göre \pm % 1-2 oranında değiştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kapitalizasyon Oranı, Tarım Arazisi, Arazi Değeri

DETERMINATION OF CAPITALIZATION RATE IN LANDS OF EREGLI DISTRICT OF KONYA PROVINCE

ABSTRACT

To determine the real value of cultivated lands due to the legal necessity, annual net income of lands and average capitalization rate in region should be determined. This rate varies according to the regions and lands. Due to the lack of reliable data and information, it is very difficult to determine this rate. The rate computed 6,02 % for irrigated lands, 7,0 % for rain-fed lands and 6,2 % average rate of Konya-Ereğli district. This rate can be readjusted between 1 % and 2 % in terms of a specific land appraisal.

Keywords: Capitalization Rate, Cultivated Land, Value of Land

GİRİŞ

Tarımsal üretimde, bir üretim faaliyeti için gerekli olan üretim faktörleri içerisinde önem derecesine göre ilk sırayı arazi almaktadır. Türkiye’de tarım işletmelerinin aktif sermayeleri içerisinde arazinin en yüksek paya sahip olması önem arz etmektedir. Arazinin taşınmaz, çoğaltılamaz ve yok edilemez yapıda olması, homojen olmayıp adım adım değişen bir nesne olması bu önemini vurgulamaktadır. Buna paralel olarak tarım arazilerinin değerlerinin biçilmesinde özel bir disiplin olarak değerlendirme bilimi gelişmiş olup halen güncelliğini korumaktadır.

Tarım arazilerinin değerlemesinde gelir yönteminin uygulanması, 1983 tarih ve 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu ve bu kanunun bazı maddelerini değiştiren 4650 sayılı Kanuna göre yasal zorunluluktur. Bu yöntemle göre arazilere değer takdir edebilmek için söz konusu arazinin yıllık ortalama net gelirinin ve yörede geçerli olan kapitalizasyon oranının bilinmesi gerekmektedir. Zira gelir yöntemine göre bir malın değeri, yıllık ortalama net gelirinin (rantının) kapitalizasyon oranına oranlanması ile bulunmaktadır. Araştırmada hem bilimsel çalışmalara hem de kamusal çalışmalara yardımcı olmak amacıyla

Konya ili Ereğli ilçesi tarım arazileri için kapitalizasyon oranı tespit edilmiştir. Araziye yatırılmış sermayenin kullanılma hakkı olan kapitalizasyon oranının bulunmasında gerekli verilerin doğru olarak elde edilmesinde yaşanan zorluklar, bilgi yetersizliği ve bu oranın bölgeden bölgeye hatta araziden araziye değişmesi tarımsal değerlemenin en güç kısımlarından

biridir. Zira bu oranın yanlış tespit edilmesi arazinin değerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Kapitalizasyon oranının tespitinde pazar yaklaşımının kullanılması zorunludur. Gerçek alım-satım değerleri bilinen arazilerin yıllık ortalama net gelirleri hesaplanarak bu iki faktörün birbirine oranlanması ile kapitalizasyon oranı bulunur (Demirci vd. 2002). Kapitalizasyon oranı azaldıkça arazinin değeri artmaktadır. Arazinin güvenilir bir yatırım olması, enflasyondan etkilenmemesi, sahibine sosyal bir statü kazandırması ile toprak sevgisi, ailenin yaşam ortamı olması ve bütün ailenin işgücünün değerlendirilmesini sağlamasından dolayı araziye yatırılan sermayenin faizi diğer yatırımların faizlerinden daha düşük seviyededir. Çünkü bir yatırımın rizikosu azalıp güvencesi arttıkça faiz oranı azalır (Gülten 2001).

Bir bölge için kapitalizasyon oranı bulunduktan sonra değeri biçilen araziye uyabilmesi için düzenleme yapmak gerekir. Kapitalizasyon oranının tespiti söz konusu arazinin; kente/kasabaya erişebilirliği bakımından, kent/kasabanın nüfus ve nüfus yoğunluğu açısından, ulaşım açısından olanakları (karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu), sağlık koşulları, binaların (varsa) bakımlı olmasına, arazinin tek bir parçadan oluşmasına, toprağın topoğrafik açıdan düzgün olmasına, mülk güvenliğinin olmasına, arazinin serbest olarak alınıp satılabilmesine, arazi sahibinin can güvenliğinin olmasına, arazinin kadaströ çalışmasının yapılmış olmasına, uygulanan münavebe sisteminin kolaylıkla değiştirilebilmesi ve sulı ise sulama kolaylığının olmasına bağlıdır. Bu faktörler kapitalizasyon

oranına olumlu veya olumsuz yönde etki ederek, kapitalizasyon oranının düşük veya yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kapitalizasyon oranının bir yöre için tespitinde bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmanın ana materyalini; araştırma kapsamındaki işletme sahipleri ile yüz yüze görüşmek suretiyle yapılan anket verileri oluşturmuştur. Anketlerin hazırlanmasında daha önce yapılmış çalışmalarda kullanılan soru formlarından yararlanılmıştır. Aynı zamanda araştırmada konu ile ilgili kurum ve kuruluşlar ile de görüşülerek gerekli olan bilgiler temin edilmiştir. Elde edilen bu bilgiler araştırmanın ikincil verilerini oluşturmuştur.

Araştırmanın popülasyonunu Konya İli Ereğli İlçesindeki tarım işletmeleri oluşturmuştur. Popülasyondan örnek çekmede gayeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Gayeli örnekleme yönteminde bir popülasyondan örnek seçme işlemi araştırmacıya aittir. Araştırmacı, kaç örnek seçeceği veya hangi birimleri örneğe seçeceği konusunda inisiyatif sahibidir (Çiçek, Erkan 1996).

Araştırmada fiilen alım-satımı yapılmış olduğu saptanan parsellerin maliklerine anket uygulanarak veri toplandığından, örnekleme birimi alım-satımı yapılan parsel (sayı, genişlik ve maliki/kullanıcısı) olmaktadır. Araştırma alanında amaç için uygun olduğu saptanan ve fiilen alım-satımı yapılan taşınmaz malikleri/kullanıcılarının tamamına anket uygulanmıştır.

Pazar değeri yönteminin uygulanmasında mukayeseye esas alınacak taşınmazların tespitinde; tapu daireleri, belediyeler (emlak vergisi müdürlüğü), vergi daireleri, icra daireleri, emlakçılar vs. bilgi alınabilecek yerler olarak gösterilmektedir (Gülten 2001).

Araştırmanın amacına uygun olarak öncelikle alım-satımı yapılan tarım arazileri incelemeye alınmıştır. Ereğli Tapu-Sicil ve Kadastro Müdürlükleri'nden 2004 yılının ilk 8 ayında gerçekleşen tarım arazileri satışları elde edilmiştir. İlk 8 ayın alınma nedeni ise araştırmaya 2004 yılının 9. ayında başlanmış olmasıdır. Bu dönem içinde Ereğli'de toplam 284 adet satış yapıldığı tespit edilmiştir. Buna karşın çalışmanın amacına uygun olarak, Tapu-Sicil ve Kadastro Müdürlüğü'nden satış fiyatları alınırken tarım arazilerinin belediye mücavir alanı içinde bulunmamasına, akrabalar arası alım-satım olmamasına ve satışı yapan kişinin arazinin bulunduğu köyde ikamet etmesine dikkat edilmiştir. Bu kriterler doğrultusunda çalışmanın amacına yönelik 89 adet satışı yapılan arazi saptanmıştır. Çalışmanın anket aşamasında, ikamet yeri olarak satışı yapılan arazinin bulunduğu köy ya da kasabaya kayıtlı olduğu halde mevsimlik olarak köyde yada kasabada kalmalarından dolayı arazi satışı yapan kişilere ulaşılamaması nedeniyle örnek sayısı 46 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın amaçlarına uygun alım-satımı

yapılan 46 adet taşınmaz malikine anket uygulanmıştır.

Arazi alım-satım işlemlerinin büyük bir çoğunluğu gerçek satış olmayıp devir işlemleri, kanuni zorunluluktan dolayı tapuya kaydedilmektedir. Bunun yanında tapuya kayıt işlemleri masraflarının arazinin satış bedeli üzerinden yapılması nedeniyle tapu kayıtlarında arazilerin satış bedelleri gerçek değer altında gösterilmektedir. Dolayısıyla Ereğli Tapu ve Kadastro Müdürlüğü'nden alınan satış değerleri verileri sağlıklı olmayıp, arazilerin gerçek satış değerleri anket esnasında üreticilerin beyanına göre belirlenmiştir.

Araştırma yöresinde gerçek alım-satım değerleri bilinen tarım arazilerinin net gelirleri ($\sum R$) ile gerçek satış değerleri ($\sum D$) arasındaki ilişki ($\sum R/\sum D$) kapitalizasyon oranını verir (Murray et al. 1983). Kapitalizasyon oranının hesaplanmasında ;

$$f = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_n}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n R}{\sum_{i=1}^n D}$$

formülünden yararlanılmıştır.

Formülde;

R = Yıllık Ortalama Net Gelir (Rant)

D = Gerçek Arazi Satış Değeri

f = Kapitalizasyon Oranını göstermektedir.

Bu formül yardımıyla sulu ve kuru tarım arazileri için ayrı ayrı kapitalizasyon oranları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma yöresi için geçerli ortalama kapitalizasyon oranı hesaplanmış olup, bu hesaplamada;

$$\text{Ortalama Kapitalizasyon Oranı} = \frac{f_{sulu} * \text{frekans} + f_{kuru} * \text{frekans}}{\text{Frekanslar Toplamı}}$$

formülünden yararlanılmıştır.

Sulu ve kuru tarım arazileri yıllık ortalama net gelirleri hesaplaması yörede uygulanan münavebeye göre yapılmıştır. Araştırma yöresinde üçlü münavebe sisteminin uygulanmakta olduğu tespit edilmiştir. İncelenen her bir tarım arazisinin münavebe sistemindeki ürünleri için net gelirleri hesaplanarak toplamları üçlü münavebe uygulandığından üçe bölünmüş olup yıllık ortalama net gelirleri bulunmuştur. Bu amaçla tarım arazilerinin net geliri, gayrisafi üretim değerinden arazi kirası hariç üretim masraflarının çıkarılması ile saptanmıştır.

Gayrisafi üretim değeri, incelenen tarım arazilerinden elde edilen ürünlerin verimleri ile çiftçi eline geçen fiyatın çarpılması ile bulunmuştur. Söz konusu arazilerdeki ürünlerin yetiştirilmesi sırasında gerçekleştirilen arazi kirası hariç değişen masraflar toplanmış ve bu toplama döner sermaye faizi ve genel idare giderleri ilave edilerek toplam üretim masrafları elde

edilmiştir. Genel idare giderleri masraflar toplamının % 3'ü alınarak hesaplanmıştır. Genel idare giderleri gerçek olmaktan ziyade varsayım sonucu hesaplanarak bulunmaktadır. Çünkü tarımda yönetim genellikle bizzat mal sahibinin kendisi tarafından yapılmaktadır. Uygulamada buna karşılık, gayrisafi üretim değerinin bir yüzdesi alınmak suretiyle bulunur (Mülayim 2001). Döner sermaye faizi değişen bir masraf olup, üretim faaliyetine yatırılan sermayenin fırsat maliyetini temsil etmektedir. Bu amaçla incelenen üretim dönemi için T.C. Ziraat Bankası'nın bir yıl vadeli tarımsal işletme kredilerine uyguladığı faiz oranının (%52) yarısı, yani % 26 esas alınmış olup üretim masraflarının üretim dönemine yayılmış olduğu ve tarımsal üretimde sermayenin bağlı kaldığı süre dikkate alınarak kullanılmıştır (Anonim 2001). Faiz, sermayenin kullanım hakkının devredilmesi karşılığı veya fiyatı olarak düşünülmektedir. Bu bakımdan faizin, kullanılan sermayenin fırsat maliyeti olarak, masrafların ilavesinin gerekli olduğu ifade edilir (Erkuş vd. 1995).

Arazilere yönelik kıymet takdiri parseller üzerinden yapıldığı için, üreticilerin her parselde ne kadar

Çizelge 1. İncelenen sulu tarım arazilerinin münavebe sistemleri ve yıllık ortalama net gelirleri

Ürünler	Ortalama Verim (kg/da)		Çiftçi Eline Geçen Ortalama Ürün Fiyatları (YTL/kg)		GSÜD (YTL/Da)	Üretim Masrafları (YTL/Da)	Net Gelir (YTL/Da)	Yaygın Münavebe Sistemi	Arazinin Yıllık Ortalama Net Geliri (YTL/Da)
	Ana Ürün	Yan Ürün	Ana Ürün	Yan Ürün					
Arpa	340	180	0,25	0,12	106,60	59,20	47,40	A-B-B	71,99
Buğday	370	190	0,35	0,13	154,20	69,91	84,29	B-B-B	84,29
Fasulye	280	200	0,80	0,20	264,00	157,45	106,55	F-B-A	78,55
Şeker Pancarı	4350	---	0,10	---	426,30	266,27	160,03	ŞP-B-A	97,24

Kapitalizasyon oranı arazinin rantı ile satış değeri arasındaki oran olup $f = \frac{\sum R}{\sum D}$ formülü ile bulunmuştur. Bu nedenle incelenen tarım arazilerinin rantları ve üreticilerin beyanına göre alınan satış değerleri kuru ve sulu araziler için ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 2. İncelenen sulu tarım arazilerinde arazi rantları ve değerleri (YTL/da)

	Arazi Rantları	Arazi Değerleri
İşletmeler Ortalaması	57,950	963
Toplam	2 202,095	36 600
Kapitalizasyon Oranı	% 6,02	

Çizelge 3. İncelenen kuru tarım arazilerinin münavebe sistemleri ve yıllık ortalama net gelirleri

Ürünler	Ortalama Verim (kg/da)		Çiftçi Eline Geçen Ortalama Ürün Fiyatları (YTL/kg)		GSÜD (YTL/Da)	Üretim Masrafları (YTL/Da)	Net Gelir (YTL/Da)	Yaygın Münavebe Sistemi	Arazinin Yıllık Ortalama Net Geliri (YTL/Da)
	Ana Ürün	Yan Ürün	Ana Ürün	Yan Ürün					
Arpa	220	170	0,25	0,12	75,40	47,52	27,88	A-N-B	22,71
Buğday	250	175	0,32	0,12	101,00	53,07	47,93	B-A-A	34,56

İncelenen kuru tarım arazilerinde yaygın olarak kullanılan münavebe sistemleri ve bu münavebe sistemlerine göre yıllık ortalama net gelirleri çizelge 3'te verilmiştir. Ayrıca münavebe içerisinde yer alan ürünlerin her birinin ortalama verimleri ve çiftçi eline geçen ortalama fiyatları verilmiştir. Kuru tarım arazilerinde

aile işgücü kullandıkları ve kendi alet ve makineleriyle yaptıkları işlemlerin, değeri biçilen parselde düşen miktarının saptanması güç olduğu için bu hizmetler işletme dışından ücret karşılığı sağlandığı varsayımından hareket edilmiştir (Aras 1988). Bu aşamada yöredeki ortalama geçici işçi yevmiyesi ve alet-makine kira ücretleri dikkate alınmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

İncelenen tarım arazilerinde kapitalizasyon oranı, sulu tarım arazileri ve kuru tarım arazileri için ayrı ayrı bulunmuştur. Ayrıca ortalama kapitalizasyon oranı hesaplanmıştır.

Araştırma yöresinde sulu tarım arazileri için yaygın olarak kullanılan münavebe sistemindeki ürünlerin arpa, buğday, fasulye ve şeker pancarı olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 1'de bu ürünlerin ortalama verimleri, ortalama fiyatları, GSÜD'leri ile üretim masrafları ve bunlara bağlı olarak net gelirleri verilmiştir. Ayrıca yaygın münavebe sistemlerine göre yıllık ortalama net gelirleri bulunmuştur. En yüksek yıllık ortalama net gelirin ŞP- B- A münavebe sistemine ait olup 97,24 YTL/da olarak hesaplanmıştır.

İncelenen sulu tarım arazilerinin üretici beyanına göre dekara ortalama arazi değeri 963 YTL olarak tespit edilmiştir. İncelenen sulu tarım arazilerinin toplam arazi rantları 2 202,095 YTL ve toplam arazi değerleri 36 600 YTL olarak bulunmuştur.

$$f = \frac{\sum R}{\sum D}$$

$$f_{\text{sulu}} = \frac{2202,095}{36600}$$

$$= 0,0602$$

$$= \% 6,02$$

$f = \frac{\sum R}{\sum D}$ formülü ile Ereğli İlçesi sulu tarım arazileri için kapitalizasyon oranı % 6,02 olarak bulunmuştur.

en yüksek yıllık ortalama net gelir 34,56 YTL/da olarak bulunmuştur.

İncelenen kuru tarım arazilerinin üretici beyanına göre dekara ortalama arazi değeri 360 YTL olarak tespit edilmiştir. Sulu tarım arazilerinde olduğu gibi kuru

tarım arazilerinde de araziler merkezden uzaklaştıkça değerlerde azalma görülmektedir.

Çizelge 4. İncelenen kuru tarım arazilerinde arazi rantları ve değerleri (YTL/da)

	Arazi Rantları	Arazi Değerleri
İşletmeler Ortalaması	25,018	360
Toplam	200,146	2 880
Kapitalizasyon Oranı	% 7,0	

$$f = \frac{\sum R}{\sum D}$$

$$f_{\text{sulu}} = \frac{200,146}{2880}$$

$$= 0,07$$

$$= \% 7,0$$

İncelenen kuru tarım arazilerinin toplam arazi rantları 200,146 YTL ve toplam arazi değerleri 2 880 YTL olarak tespit edilmiş olup $f = \frac{\sum R}{\sum D}$ formülü ile Ereğli İlçesi kuru tarım arazileri için kapitalizasyon oranı % 7,0 olarak bulunmuştur.

Ereğli İlçesinde sulu tarım arazilerinde arazinin rantının değerine oranı % 6,02, kuru tarım arazilerinde ise % 7,0'dir. Bulunan kapitalizasyon oranı, değer biçme işlemi söz konusu olduğunda arazinin rahatlığı da dikkate alınarak değerlendirilir. Arazinin rahatlığı arttıkça ortalama kapitalizasyon oranı düşürülür. Kapitalizasyon oranı bölge, yöre hatta yöredeki arazilerin buldukları şartlara göre değişiklik göstermesinden dolayı araziye değer biçme sırasında arazinin durumuna göre kapitalizasyon oranında $\pm \%1-2$ 'yi geçmeyecek şekilde değişiklik yapılabilmektedir (Mülâyim 2001).

$$\text{Ortalama Kapitalizasyon Oranı} = \frac{f_{\text{sulu}} * \text{frekans} + f_{\text{kuru}} * \text{frekans}}{\text{Frekanslar Toplamı}}$$

$$= \frac{6,02 * 38 + 7,0 * 8}{46} = \%6,2$$

Ereğli İlçesi tarım arazileri için ortalama kapitalizasyon oranı % 6,2 olarak bulunmuştur.

Ereğli İlçesinde sulu tarım arazileri için kapitalizasyon oranı; kente yakın olan arazilerde % 5,5, kente uzak olan arazilerde % 6,02 ve kuru tarım arazileri için kente yakın olan arazilerde % 6,5, kente uzak olan arazilerde ise % 7,0 (Ereğli'ye uzaklığı 15 km ve daha yakın olan araziler kente yakın olan araziler sınıfına alınabilir) olarak değerlendirilebilir.

Oğuz (1994) tarafından yapılan bir araştırmada Konya İlinin mülk sahibi tarafından işletilen kuru tarım arazilerinde kapitalizasyon faiz oranı % 6,1 olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada kuru tarım arazileri için bulunan değer ile bu değerlerin farklı olmasının nedeni araştırmaların farklı yörelerde yapılmış olması ve yöreler arası farklılıktan kaynaklanmaktadır. Konya İlinde yapılan diğer bir araştırmada ise kuru tarla arazilerinde % 6,36-7,79, sulu tarla arazilerinde % 6,89 olarak bulunmuştur (Tanrıvermiş 2000). Yapılan araştırmada kuru tarım arazileri için

bulunan değer ile bu değer hemen hemen aynı olmakla birlikte sulu tarım arazilerinde Ereğli'de yapılan araştırmada daha düşük çıktığı görülmektedir.

Bu iki araştırmanın karşılaştırılması ile Ereğli kuru tarım arazileri kapitalizasyon oranının Konya kuru tarım arazileri kapitalizasyon oranı ile uyumlu olmasına karşın sulu tarım arazileri için aynı durum geçerli olmayıp Ereğli sulu tarım arazileri kapitalizasyon oranının daha düşük oranda olduğu, dolayısıyla Ereğli sulu tarım arazilerinin arazi rahatlığının daha iyi düzeyde olduğu sonucuna varılmaktadır.

Oğuz ve Ünal (2004) tarafından Konya İli Çumra İlçesinde yapılan araştırmada sulu tarım arazileri için kapitalizasyon oranı % 5,2 olarak bulunmuştur. Araştırma alanında incelemeye alınan tarım arazilerinin ulaşım kolaylığı, sulama imkanı, merkeze yakınlık, mülkiyet güvencesi gibi faktörler yönünden olumlu koşullara sahip olmaları ve araştırmanın yapıldığı Çumra İlçesinin konum ve verim yönünden Konya'da önemli bir yere sahip olması kapitalizasyon oranının Konya'da daha önce yapılan araştırma sonuçlarına ve yapılan bu araştırma sonucuna göre düşük çıkmasında etkili olmuştur.

Keskin (1994) tarafından Eskişehir İli tarla arazilerinde yapılan bir araştırmada mülk sahibi tarafından işletilen sulu arazilerde ortalama kapitalizasyon oranı % 7,84 olarak bulunmuştur. Aslan ve Esengün (2002) Tokat İli Artova İlçesinde yaptıkları çalışmada sulu tarla arazilerinde % 7,38 kuru tarla arazilerinde % 6,19 ve yöre için ortalama % 6,48 olarak hesaplamışlardır. Bu değerler ile yapılan araştırmada elde edilen değerlerin farklı olmasının nedeni bölgeden bölgeye kapitalizasyon oranının farklılık göstermesidir. Yine Aktaş ve Akay (2000) tarafından yapılan çalışmada Tokat İli Niksar Ovasında sulu tarla arazileri ve yöre için ortalama kapitalizasyon oranı % 5,90 olarak bulunmuş olup, buradan her iki çalışma da aynı il içerisinde olduğu halde yöreden yöreye kapitalizasyon oranının değiştiği görülmektedir.

Demircan ve Orhan (2002) tarafından yapılan bir araştırmada Adana İli Seyhan ve Yüreğir İlçeleri sulu tarım arazilerinde % 5,50 olarak kapitalizasyon oranı saptanmıştır. Özudoğru'nun yapmış olduğu bir çalışmada (1998) Ankara İli Çubuk İlçesinde tarla arazileri için ortalama kapitalizasyon oranı % 5 olarak tespit edilmiştir. Sayılı ve Esengün (1996) tarafından yapılan araştırmada kapitalizasyon oranı sulu tarla arazileri için % 3,88 kuru tarla arazileri için % 3,31 bulunmuştur. Yapılan araştırmada bulunan değer ile bu değerlerin birbirinden farklı olması yine yöresel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal üretimin esas ögesi olan toprağın yerleşim, sanayi ve ulaşım gibi sektörlerde de kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Farklı sektörlerden tarım arazilerine olan yoğun talep artışı, tarım arazilerinin değerlerinin artmasına neden olmuştur. Bundan dolayı

tarım arazilerinin değerlendirilmesi konusunda önem kazanmıştır.

Çeşitli amaçlar doğrultusunda tarım arazilerine değerlendirilmesi yapılmaktadır. Amacı ne olursa olsun, Türkiye’de tarım arazilerine yasal zorunluluk gereği gelir yöntemine göre değerlendirilmesi uygulanmaktadır. Gelir yönteminin uygulanabilmesi için yörede geçerli olan kapitalizasyon oranının belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kapitalizasyon oranı tespitinin tarımsal değerlendirilmesi için önemli bir aşama olduğu anlaşılmaktadır.

Kapitalizasyon oranının saptanması için değer takdiri yapılacak olan arazinin bulunduğu yörede çok yeni ve benzer yeter sayıda gerçek arazi satış fiyatlarının ve bunların rantlarının bilinmesi gerekmektedir. Bunun için değeri biçilecek arazinin ve bulunduğu yörenin niteliklerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Ayrıca, Türkiye’de tarım işletmelerinin muhasebe kayıtları tutulmadığından değeri biçilecek arazilerin rantlarının saptanmasında zorluklar yaşanmaması için değerlendirilmesi yapılacak kişinin bu konuda uzman olması önemli bir unsurdur. Bu uzmanların değerlendirilmesi ile ilgili özel eğitim yada lisans veya lisansüstü düzeyde eğitim almış olmaları uygulamaların başarılı ve objektif olarak yapılması bakımından önem taşımaktadır.

Kapitalizasyon oranının tespitinde arazi rantlarının ve gerçek arazi satış fiyatlarının doğru olarak temin edilmesinde önemli zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorlukların yaşanmaması için üreticilerin muhasebe kaydı tutmaları teşvik edilmeli ve arazi alım-satım kayıtlarının bulunduğu mercilerin bu kayıtları bilgisayar ortamında düzenli olarak bulundurmaları sağlanmalıdır. Ayrıca tapu masraflarından dolayı arazilerin gerçek fiyatlarının Tapu-sicil kayıtlarında bulunmaması sorununun çözümü için sözkonusu masrafların bireylerin ödeyebileceği bir miktara çekilmesi sağlanmalıdır.

Kapitalizasyon oranının büro çalışmaları ile belirlenmesi mümkün olmayıp arazinin bulunduğu yörede araştırma yapılmalıdır. Ayrıca arazi rantının saptanmasında arazinin işletme biçiminin, nevinin ve kalite grubunun tespiti gerekmektedir. Zira kapitalizasyon oranı toprak yapısı, işletme tipi ve sistemine göre değişmektedir. Dolayısıyla kapitalizasyon oranının tespitinde bu kriterler göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada Konya ili Ereğli ilçesindeki tarım arazilerinde, sulu ve kuru araziler için ayrı ayrı olmak üzere kapitalizasyon oranı tespit edilmiştir. Sulu tarım arazileri için kapitalizasyon oranı % 6,02 olarak bulunurken kuru tarım arazileri için % 7,0 olarak saptanmıştır. Ereğli İlçesi tarım arazileri için ortalama kapitalizasyon oranı % 6,2 olarak bulunmuştur. Bulunan kapitalizasyon oranı, değer biçme işlemi söz konusu olduğunda arazinin rahatlığı da dikkate alınarak değerlendirilir. Arazinin rahatlığı arttıkça ortalama kapitalizasyon oranı düşürülür. Kapitalizasyon oranı bölge, yöre hatta yöredeki arazilerin buldukları şartlara göre değişiklik göstermesinden dolayı araziye

değer biçme sırasında arazinin durumuna göre kapitalizasyon oranında \pm %1’i geçmeyecek şekilde değişiklik yapılabilmektedir (Mülayim 2001). Ereğli İlçesinde sulu tarım arazileri için kapitalizasyon oranı; kente yakın olan arazilerde % 5,5, kente uzak olan arazilerde % 6,02 ve kuru tarım arazileri için kente yakın olan arazilerde % 6,5, kente uzak olan arazilerde ise % 7,0 (Ereğli’ye uzaklığı 15 km ve daha yakın olan araziler kente yakın olan araziler sınıfına alınabilir) olarak değerlendirilebilir.

Kapitalizasyon oranı, bölgelere, yörelere ve arazilere göre ve zamanla bölgenin gelişmişliğine göre değişiklik göstereceğinden bu oranın saptanması bölge bazında ve belirli periyotlar ile tekrarlanarak yapılmalıdır. Bu çalışmalar, konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip araştırmacılar tarafından yapılmalıdır. Titiz bir çalışma gerektiren değerlendirilmesi araştırmaları, konunun uzmanlarınca araştırma enstitüsü sorumluluğu altında gerçekleştirildiğinde daha gerçekçi olacak ve bilgisizlikten kaynaklanan yanlış uygulamalar sonucu kişilerin mağdur olması önlenecektir. Bu bağlamda tarımsal değerlendirilmesi konusunda görev alabilecek Ziraat Mühendisleri ve özellikle Tarım Ekonomistlerinin yetiştirilmesi gereği ön plana çıkmaktadır. Tarımsal değerlendirmede Tarım Ekonomistlerinin önemli bir konumu olduğu gayrimenkul değerlendirilmesi ile ilgilenen tüm birimler ve şahıslar tarafından kabul edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. 2942 Sayılı Kanunun Bazı Maddelerinin Değişikliği İle İlgili Uygulama Talimatı. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Aktaş, A., Akay, M., 2000. Tokat İli Niksar Ovası Tarla Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Aras, 1988. Tarım Muhasebesi Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 486, İzmir.
- Aslan, İ., Esengün, K., 2002. Tokat İli Erbaa Ovası Tarla Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri. GOP Ziraat Fakültesi Yayını, Tokat.
- Demircan, V., Orhan, E.M., 1992. Adana İli Seyhan ve Yüreğir İlçesi Kamulaştırma Bölgesindeki Tarla Arazilerinin Kıymet Takdirinde Uygulanabilir Kapitalizasyon Faiz Oranlarının Tespiti ve Türkiye’deki Uygulamaları. Kooperatifçilik Dergisi, sayı:129, s.76-95, Ankara.
- Demirci, R. ve Ark., 2002. Kıymet Takdiri Yöntemleri ve Bu Yöntemlerin Tarım Arazilerinin Kamulaştırılması

- tırma Bedellerinin Tespitinde Kullanılması. Ankara
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, A.F., Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Ankara.
- Gülten, Ş., 2001. Kıymet Takdirinde Gelir ve Piyasa Değeri Yöntemleri (Bilirkişilik). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Erzurum.
- Keskin, G., 1994. Eskişehir İli Tarla Arazilerinde Ortalama Kapitalizasyon Faiz Oranının Bulunması Üzerine Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Tarım Ekonomisi Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Murray, W.G., Harris, D.G., Miller, G.A., Thompson, N.S., 1983. Farm Appraisal and Valuation. Sixth Edition, The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Mülayim, Z.G., 2001. Tarımsal Değer Biçme ve Bilirkişilik. Yetkin Yayınları, Ankara
- Oğuz, C., 1994. Konya İlinde Kuru Alanlarda Mülk Tarla Arazilerinde Analitik Kıymet Takdiri Metodu ile Kapitalizasyon Faiz Oranının Hesaplanması Üzerine Bir Araştırma. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, sayı:4, Konya.
- Oğuz, C., Ünal, Z., 2004. Konya İli Çumra İlçesi Sulu Tarım Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranı Tespiti. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, sayı:33, cilt:18, Konya.
- Özudoğru, H., 1998. Meyve Bahçelerinde Değer Biçme: Ankara İli Çubuk İlçesi Bir Vişne Bahçesi Örneği. A.Ü.Z.F. Tarım Ekonomisi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Sayılı, M., Esengün, K., 1996. Tokat İli Kazova Yöresi Tarla Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt: 13, sayı: 1, Tokat.
- Tanrıvermiş, H., 2000. Tarım Arazilerinin Değerlerinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Kapitalizasyon Faiz Oranlarının Tespiti ve Türkiye'deki Uygulamaları. Kooperatifçilik Dergisi, sayı:129, s.76-95, Ankara.



**BOR BİRİKTİREN GYPSOPHILA L. CİNSİ BİTKİLERİN MOLEKÜLER GENETİK YÖNTEMLERLE
KARAKTERİZASYONU**

Erdoğan Eşref HAKKI¹ Ayşegül ÜNLÜ¹ Zeynep ÖZBEK¹ Sait GEZGİN² Mehmet BABAĞLU¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Toprak ve su kaynaklarının metallerle kontaminasyonu çağımızın en acil uygulanabilir çözüme ihtiyaç duyduğu çevre ve insan sağlığı problemidir. As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn ve radyoaktif Sr, Cs ve U en önemli metal kirleticileri olarak bilinmektedir. Maden arama/işleme, endüstriyel faaliyetler, kazalar (Çernobil faciası vs.) gibi antropojenik etkiler sonucu meydana gelen ağır çevre tahribatının (buna metallerin yanısıra solventler, patlayıcılar, pestisitler de dahildir) yanında Cu, Zn, B gibi elementlerin doğal biyojeokimyasal fenomenler neticesinde bazı geniş tarım alanlarında fitotoksik düzeylerde birikmeleri ile tarımsal faaliyetlerde büyük kayıplar ortaya çıkmaktadır. Hasatı yapılan bitkilerin bu elementlerin yüksek dozlarından az etkilendikleri durumlarda dahi, besin zinciri yoluyla insan sağlığına olumsuz etkiler söz konusu olabileceğinden bu kirliliğin uygun teknolojilerle temizlenmesi çalışmaları interdisipliner bir şekilde sürdürülmektedir. Türkiye topraklarında mikroelement problemleri konusunda yapılan değerli çalışmalar konu ile ilgili altyapının oluşmasını sağlamış olup problemlerin doğru tanımlanıp bitki biyokimyacıları, moleküler biyologlar, toprak kimyacıları, ekologlar ve hidrologlar, ziraat ve çevre mühendisleri ve yasa yapıcıların biraraya gelerek yüksek teknoloji uygulamaları ile "phytoremediation" diye bilinen çok daha ucuz ve uygulanabilir akıllı teknolojileri kullanmanın yolu açılmıştır.

Bu çalışma kapsamında bor-hiperakümülatör bir bitki olarak ilk defa tespit etmiş olduğumuz Gypsophila bitkilerinin buldukları yüksek B içerikli ekstrem ortamlardan laboratuvar koşullarına taşınması, laboratuvar doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılması ve tekrar sera şartlarında idamesi sağlanmıştır. Gypsophila bitkilerinin element içerikleri detaylı bir şekilde incelenmiş, aralarında tarımsal öneme sahip aksesyonların da yer aldığı farklı Gypsophila ekotiplerinin moleküler genetik yöntemlerle analizi ilk defa gerçekleştirilmiştir. Ağır metal alımı yüksek ve Türkiye'ye has bitkilerin tespiti gen kaynaklarının korunması açısından ileride önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: bor, hiperakümülatör, Gypsophila, DNA parmakizi, fitoremediasyon

CHARACTERIZATION OF PLANTS IN THE GENUS GYPSOPHILA L. VIA MOLECULAR GENETIC METHODS

ABSTRACT

One of the most important environmental and health problems of today that needs urgent solution is the metal contamination of soil and water resources. As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn and radioactive Sr, Cs and U are known as the most important metal contaminants. Together with the heavy environmental devastations coming from anthropogenic effects, like the mine searches/processes, industrial activities, accidents (like that of Chernobyl), that use minerals but also solvents, explosives and pesticides, natural biogeochemical phenomena also result in heavy destruction of large agricultural areas with elements like Cu, Zn, B and lead to large quantities of agricultural production reductions. Even when the cultivated plants are not seriously influenced from high elemental concentrations in the soil, still the need to clean up these contaminations in an interdisciplinary manner with proper technologies persists due to the possible effects on human that may come from the food chains. Valuable preliminary investigations on the microelement problems of Turkish soil has generated a suitable environments for biochemists, molecular biologists, soil chemists, ecologists and hydrologists, agricultural and environmental engineers and law makers to come together and utilize cost effective and innovative technologies like phytoremediation.

With this study, Gypsophila plants that were, for the first time, described as boron-hyperaccumulators were brought to our laboratories from their high-B containing extreme environments, maintained and amplified with tissue propagation techniques in the laboratories followed by their long term maintenance in controlled glasshouse. The elemental analysis of Gypsophila was determined in detail and different ecotypes of Gypsophila plants, including some agronomically important accessions, were analysed with molecular genetics methods. Determination of plants that hyperaccumulate heavy metals and are specific to Turkey is of paramount importance in terms of conservation of genetical resources for future benefits.

Keywords : boron, hyperaccumulator, Gypsophila, DNA fingerprint, phytoremediation.

GİRİŞ

Sürekli artan dünya nüfusunun en azından bugünkü koşullarda beslenmesinin sağlanması için tarım politikalarında ciddi değişiklikler, birim alandan elde edilen verimin artırılması, üretim kayıplarının minimum düzeylere çekilmesi ve bunların en ekonomik bir şekilde yapılması kaçınılmazdır. Özellikle Orta Ana-

dolu'nun bazı bölgelerinde bor gibi bazı mikroelementlerin bölge üretiminde dominant olan tahıllar için fitotoksik düzeylerde olduğu alınan binlerce toprak/bitki örneği analizleri ile önceki çalışmalardan tespit edilmiştir (Gezgin ve ark. 1999). Gerek insan faaliyetleri ile oluşan kirliliğin giderilmesi, gerekse doğal koşulların dikte ettiği toksik metal düzey-

lerinin yeterli ve zararsız seviyelere indirilmesi çalışmaları son yıllarda moleküler biyoloji ve biyoteknoloji alanlarındaki heyecan verici çalışmalarla birlikte yeni açılımlara kavuşmuş olup, kabul edilebilir çözüm yolları *innovative* teknolojiler sayesinde bulunmaya başlanmıştır. Binlerce yıllık hayatta kalma çabaları sonucu bazı bitkilerin geliştirdikleri yüksek düzeylerdeki metallere toleranslarının (diğer stres faktörleri için de aynı şey söylenebilir) moleküler düzeyde anlaşılması çabaları DNA parmakızı yöntemlerinin geliştirilmesi ile tüm canlılarda olduğu gibi bitkilerde de birbirleri ile olan benzerlik ve farklılıkların hızlı, güvenilir ve ekonomik bir şekilde ortaya konmasını sağlamaktadır. Bitkiler arasında bulunan ve yeşil temizleme makineleri (*Green Cleaning Machines*) olarak adlandırılan hiperakümülatör bitkilerin diğer bitkilerden yüzlerce kat daha fazla metal, radionükleotid, eser element biriktirebilmektedir.

Çeşitli sanayi faaliyetleri ile insan etkisi sonucu birçok alanda biriken ağır metallerin yanında doğal çevre şartları ile geniş tarım arazilerinde ekimi yapılan bitkiler için fitotoksik düzeylerde mikroelement birikimleri gözlenmekte ve verimde ciddi oranlarda düşüşler yaşanmaktadır. Bor toksisitesi kurak iklimli bölgelerde (Güney Avustralya, Batı Asya ve Kuzey Afrika'da) önemli ölçülerde üretim kayıplarına sebep olmaktadır (Jefferies ve ark., 1999 ve 2000;) Bor eksikliğinin tüm diğer mikroelementlere göre daha yaygın olduğu, birçok fizyolojik ve biyokimyasal prosesi etkilediği ve bitkiler arasında bor alımı/toleransı bakımından dramatik farklılıklar bulunduğu bilinmektedir (Brown ve Shelp, 1997; Shelp ve ark. 1996; Hu ve Brown 1997; Shintinawy 1999; Bellaloui ve Brown, 1998). *Prunus* çeşitlerinin de bor ve tuzluluğa karşı toleranslarının çok farklı olabildiği bildirilmiştir (Motaum ve ark., 1994). Doku kültürü tekniklerinden de yararlanarak çinko ve manganeye dayanıklı *Brassica* spp. kallus hatlarının *in vitro* seleksiyonu ve biyokimyasal karakterizasyonu Rout ve ark. tarafından 1999 yılında denenmiştir. Zn/Cd akümülatörü bir bitki olan *Thlaspi caerulescens* ile daha büyük toprak altı ve toprak üstü biyokütleyle sahip olup daha hızlı büyüyen ve hasatı mümkün olabilecek bir bitki olan *Brassica napus* arasında somatik hibridizasyon yapılmış ve metallerin fitoekstraksiyonunda kullanılacak hibritler elde edilmiştir. *Thlaspi caerulescens* bitkisinden *ZNT1* isimli metal taşıyıcı cDNA mayada fonksiyonel komplementasyon yöntemi ile klonlanmış ve bu genin hiperakümülatör bitkinin kök ve gövde dokularında çok yüksek oranlarda ekspresyonu görülmüştür (Pence ve ark., 2000). Zn/Cd remediasyonunda kullanılacak olan bir başka bitki ise *Reynoutria japonica* Houtt. (Polygonaceae) olmuştur (Hulina ve Dumija, 1999). *ZIP1*, *ZIP2*, *ZIP3* çinko transporter genleri ilk defa *Arabidopsis*'den klonlanmış ve sekanslama faaliyetleri tamamlanan bu bitkiye ait gen bankası taramalarından da *ZIP4* geni tespit edilmiş ve maya hücrelerinde Zn akümülyasyon kabiliyetleri incelenmiştir (Grotz ve ark., 1998). Santandrea

ve ark. (2000) tarafından tütün bitkisinde *in vitro* kültür ortamında Mn-tolerant bitkiler seçilmiş ve fizyolojik karakterizasyonları yapılmıştır. *Pisum sativum* L.'den elde edilen metallothionein benzeri *PsMT₄* geninin *E.coli*'de ekspresyonu sonucu Zn, Cd, Cu metal iyonlarına bağlandığı ve metal bağlayan protein özelliklerine sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgular, bazı genlerin fitoremediasyon amaçlı bitki tasarımlarında genetik mühendisliği çalışmalarında kullanılabilirliğini göstermektedir.

Takano ve ark. (2002) ilk defa bitkilerde bor (B) taşınmasını sağlayan bir transporter genini (*bor1*) model bir organizma olan *Arabidopsis thaliana*'dan izole edip karakterizasyonunu yapmışlardır. Borun, bitkilerin şekerli bileşiklerini yapraktan kök yönünde çeşitli organlarına taşıyan floem iletim sisteminde genellikle immobil olduğu görüşü de son yıllarda yapılan bu tür çalışmalarla değişmeye başlamıştır. Ancak B mobilitesinin türden türe değiştiği ve bazı bitkilerde B-poliyol kompleksleri şeklinde ko-transport ile B taşınmasının aktif bir şekilde olduğu gösterilmiştir (Brown ve Hu, 1996).

Bitkilerde hücre duvarının önemli komponentleri olan Rhamnogalaktronan birimlerini birbirine bağlayan önemli bir işleve sahip olan bor elementlerinin hücrenin canlılığında mutlak gerekli olduğu yönündeki bilgilerimiz oldukça eskiye dayanıyor olsa da borla ilgili çalışmalar benzer elementlere nazaran sınırlı kalmıştır. Bitkilerde borun (B) pek çok türde bulunduğu ile ilgili ilk verilere Agulhon H.'nin (1910) yayınladığı çalışmasında rastlanmaktadır. Warrington K. (1923) borun bitkilerin büyümesi ve gelişimlerini sürdürebilmesi için sürekli olarak gerekli olan bir element olduğunu kanıtlamıştır.

Bu çalışma ile sunulan ve ilk bor-biriktiren bitki olma özelliğine sahip *Gypsophila*'nın B çalışmalarında önemli bir bitki haline gelebileceğini düşünmekteyiz (Babaoğlu ve ark., 2004). Bu amaçla aralarında tarımsal öneme sahip aksesyonların da yer aldığı ekstrem koşullara adaptasyon yeteneği yüksek olan bu bitkiye ait ekotiplerin bilgilerimiz dahilinde ilk defa moleküler genetik analizi sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olan Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) analizleri ile bu çalışmada gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

B-hiperakümülatörü olduğunu belirlediğimiz *Gypsophila* bitkileri gününbirlik arazi taraması sonucunda Eskişehir ili Kırka ilçesi Bor Maden Yatağı'nda tespit edilmiş ve bu bitkiler canlı olarak laboratuvar ve seralar taşınmıştır. Bitkilerin *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat. türüne ait oldukları Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Hüseyin DURAL tarafından teşhis edilmiştir. 2002 ve 2003 yıllarında ayrı ayrı yapılan Eskişehir Kırka Bor Madeni Arazi taramalarımızda iki *Gypsophila* bitkisi laboratuvarlarımıza canlı olarak taşınmış ve bu bitkilerden de 4 adet bitki

farklı tarihlerde çalışma kapsamı içinde mikro-propagasyon yöntemi ile çoğaltılarak denemeye dahil edilmiştir. Ayrıca Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden (Menemen, İzmir) temin edilen TR 57697 (Gaziantep, Nizip'ten-Gaziantep yolu, yükseklik 570), TR 55598 (Antalya, Elmalı Söğüt-Kurugöl, yükseklik 1,350), TR 54460 (Kahramanmaraş, Maraş, Ahırdağ yolu, yükseklik 1,200) aksesyon numaralı ve Tuz gölü çevresinden getirilen *Gypsophila* örnekleri de araştırmaya dahil edilmiştir (Aynı türün farklı ekotipleridir).

Bitkilerin ağır metal biriktirme potansiyelleri dik-kate alındığından araziden alınıp seçilen bitki örneklerinin B içerikleri ile birlikte toprakları da ICP-AES yardımı ile element içerikleri bakımından analiz edilmiştir. Bitkiler büyütme dolabı ile serada çoğaltılmışlardır.

DNA izolasyonunda Nucleon phytopure (Scotlab), Amersham, DNA izolasyon kiti kullanılmıştır. DNA'ların konsantrasyonları 260 ve 280 nm spektro dalga boylarında biyofotometre yardımı ile okunmuş, ve konsantrasyonları da yine deiyonize su ile eşitlenmiştir. RAPD amplifikasyonları 13 adet 10-mer ile tüm örneklerde çalışılmıştır. Primerlerin DNA dizileri ve T_A dereceleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1: RAPD Primerleri ve T_A Değerleri

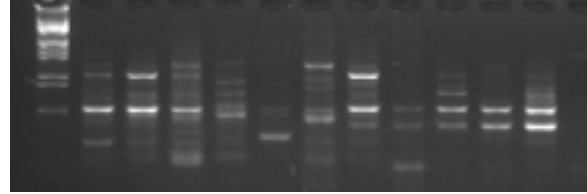
Primer	Sekans	T_A
cRAPD1	5'-GAAACGGGTG -3'	32
cRAPD2	5'-GTGACGTAGG -3'	32
cRAPD5	5'-GTGGAGTCAG -3'	32
cRAPD6	5'-CCGACAAACC -3'	32
cRAPD7	5'-GTGCGAGCAA -3'	32
cRAPD8	5'-GGGAACGTGT -3'	32
RAPDB3	5'-GAT GAC CGC C-3'	34
RAPDL2	5'- GTTTCGCTCC- 3'	32
RAPDL4	5'- AAGAGCCCCGT- 3'	32
RAPDL5	5'- AACGCGCAAC-3'	32
RAPDB17	5'-GTCGTTCTTG -3'	32
RAPDB11	5'- CCTCTGACTG- 3'	32
RAPDB15	5'-ACCGTTCCAG- 3'	32

Reaksiyon koşulları olarak, 3 dakika 94°C ön ısıtmadan sonra 94°C'de 30 saniye, 32°C'de 1 dakika ve 72°C'de 2 dakikadan meydana gelen toplam 35 döngü olarak tasarlanmıştır. PCR ürünleri % 1.5'lük agaroz jelinde *ethidium bromide* boyama ile yürütülüp UV illüminasyonda görüntülenmiş ve görüntü elektronik ortamda saklanmıştır.

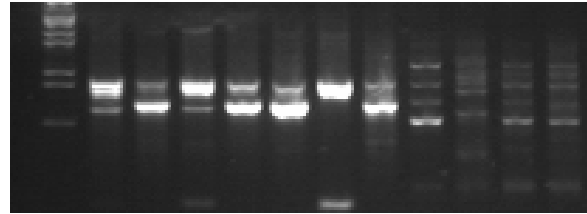
Bu markör sisteminde bantların çalışılan örneklerde bulunup bulunmadığı esas alınarak var yok durumuna göre 1 ve 0 olarak skorlama yapılmıştır. PCR sonucu skorlanan fragmanların NTSYS-pc programında analizleri yapılmış ve genetik benzerlik esasına göre programın SAHN clustering işleviyle örneklerin genetik ilişkilerinin bulunduğu dendogram üretilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bu araştırmada tercih edilen RAPD yöntemi lokus-spesifik primerlerin henüz tespit edilmediği türlerin akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan kolay uygulanabilir bir moleküler genetik analiz yöntemidir. Özellikle varyasyonun geniş olduğu tür içi ve türler arası çalışmalarda yüksek düzeyde polimorfizm gösterebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan *Gypsophila* genotiplerinde de bitkinin geniş adaptasyon kabiliyetine paralel olarak yüksek düzeyde polimorfizm görülmüştür (Şekil 1-2).

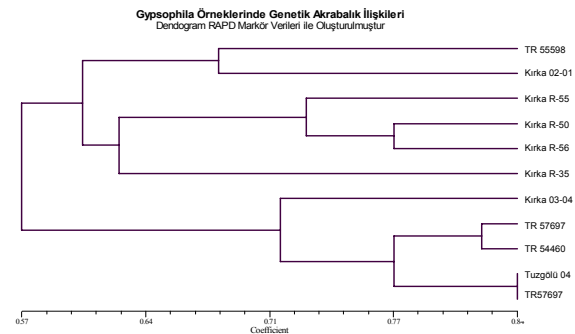


Şekil 1: RAPD L2 primeri ile amplifikasyon



Şekil 2: RAPD L5 primeri ile amplifikasyon

Toplam 13 adet RAPD primeri ile yapılan amplifikasyonlarda 123 adet fragman üretilmiştir. Yirmibeş primer ile başlanan çalışmalarda polimorfik band üreten bu 13 RAPD primerinin nükleotid dizileri ve PCR'da kalıp DNA'ya bağlanma sıcaklıkları (T_A) Tablo 1'de yer almaktadır. Buna göre skorlamaların yapıldığı amplifikasyonlarda kullanılan primer başına 9.46 band ile yüksek düzeyde bir polimorfizm tespit edilmiştir. Skorlanan fragmanlar NEdit veri işleme programına aktarıldıktan sonra NTSYS-pc programı ile genetik ilişkilerine ait dendogram üretilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: *Gypsophila* örneklerinin genetik akrabalık ilişkileri

Bu dendograma göre bitkiler iki ana grupta toplanmıştır. Bu gruplardan ilkinde hiperakümülatör nitelik gösteren Kırka 02-01 isimli Eskişehir Kırka Bor İşletmesi sahasından elde etmiş olduğumuz *Gypsophila* bitkisi ile bitkinin laboratuvar koşullarında mikropropagasyonu sonucu farklı tarihlerde üretilen

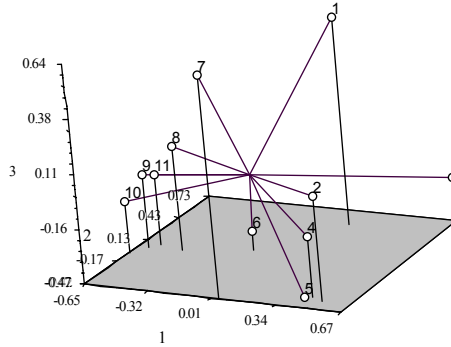
Kırka R-35, Kırka R-50, Kırka R-55 ve Kırka R-56 kodlu bitkilerinin yakın genetik ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Bu ilk dallanmadaki bitkilerden Kırka 02-01'in hiperakümülatör özelliğe sahip olduğu önceki çalışmalarımızda belirlenmiştir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (Menemen, İzmir) temin edilen *Gypsophila* aksesyonlarından TR-55598 kodlu bitkinin Kırka 02-01'e genetik olarak yakın bulunması bu aksesyonun da bor biriktirme potansiyelinde olabileceğine dair ipuçları vermektedir. Dendogram verilerine göre oluşan ikinci ana gruptaki bitki aksesyonlarından TR 54460 ve TR 57697 kodlu Menemen menşeyli bitkiler birbirine yakın genetik ilişki içinde yer almışlardır. Yine bu bitkilerle (özellikle de TR 57697 aksesyonundan ekilen ikinci bir tohumdan yetiştirilen bitkiyle) ilişkisi çok yakın olan Tuz gölü-04 aksesyonu aynı grupta yer almıştır. Bu grubun oluşturduğu alt dalın bir üstünde bulunan ve bu bitkilere hemen hemen eşit derecede bir uzaklıkta yer alan Kırka 03-04 aksesyonu Eskişehir Kırka Bor Maden İşletmesi sahasından temin edilen bu hiperakümülatör bitkinin de Menemen örnekleri ile bir başka ekstrem ortam olan ve tuz bakımından yoğun bir içeriğe sahip Tuz gölü civarındaki aksesyona olan yakınlığı bu bitkinin genetik potansiyelinde var olan biriktirme yeteneğinin bitkinin farklı ekotiplerinde de bulunabileceğinin bir göstergesidir. *Gypsophila* örneklerinde genetik yakınlığın daha iyi anlaşılabilmesi için bu veriler ayrıca PCoA analizine tabii tutulmuştur (Şekil 4). Sonuçlar dendogram verilerini destekler nitelikte olmakla birlikte doku kültürü yöntemiyle çoğaltılan bitkilerin genetik ayrımını daha net bir şekilde ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA

Türkiye dünyanın en zengin B maden alanlarına sahiptir. Eskişehir Kırka Bor İşletmesi alanı ise halen aktif olarak üretim yapılan geniş bir bölgedir. Bitki kuru ağırlıklarının en yüksek oranda B içeriğine sahip bitkisi olarak karşımıza çıkan *Gypsophila sphaerocephala* bu yüksek bor ortamında B'ü bünyesinde, özellikle de yapraklarında, biriktirerek hiperakümülatör bir bitki olma özelliğini göstermektedir. Zn, Pb, Cu, Mn gibi çeşitli elementleri biriktiren çok sayıda bitki literatürde tanımlanmış olmakla birlikte B biriktiren bitkiye rastlanmamıştır. Bu yönüyle bu çalışma orijinal ve bir ilk olma niteliğindedir. Hiperakümülatör bitkiler kirli alanların temizlenmesinde kullanılacak potansiyel temizleme araçları olarak düşünülmekte ve bu yönde birçok çalışma sürdürülmektedir. Bu yeni teknolojinin adı fitoremediasyon olup konvansiyonel yöntemlerle topraklardaki kirlenmeleri temizlemenin zorluğu ve yüksek maliyeti düşünülerek geliştirilmeye çalışılan uzun vadede kullanım potansiyeli yüksek bir inovatif teknolojidir. Halihazırda *Thlaspi* gibi birçok bitkinin element biriktirmelerine rağmen önemli dezavantajları bulunmaktadır. Mesela *Thlaspi* çok küçük bir bitki olması dolayısıyla tarıma uygun değildir. Bunun için yakın akraba türlere bu bitkinin potansiyelinin kazan-

dırılabilmesinin yolları aranmaktadır. Bu yönüyle *Gypsophila* uygun bir bitkidir. Ancak çok yıllık ve çok güçlü bir kök yapısına sahip bir bitki olması her ne kadar kökte biriktirme yapmıyor olsa da bir dezavantajdır. Doğal ortamı dışında tohum eldesi zor bir bitki olması da önemli bir diğer dezavantaj olmakta olup bu bitkinin tarla uygulamalarının önünü kapamaktadır. Bu nedenle bu yabancı bitki türünün bugün tarımı yapılabilen bazı akraba bitkileri ile olan genetik yakınlığı önem taşımaktadır. Bu çalışmamızda bor hiperakümülatör bir bitki olduğunu tespit ettiğimiz *Gypsophila*'nın bu niteliğini farklı bitki ekotiplerinde de gösterip göstermediğinin anlaşılabilmesi için aralarında Menemen Gen Bankası aksesyonlarının da bulunduğu farklı coğrafik bölgelere ait bitki örneklerinin genetik yönden karakterizasyonu yapılmıştır. Çalışmada Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen *Gypsophila* aksesyonlarına ve farklı bir stres ortamında yetişen bir *Gypsophila* aksesyonuna yer verilmesinin sebebi, bu cins ait bitkilerin farklı stres koşullarına sahip ortamlarda yetişen ekotiplerinin benzer tepkiler verip vermeyeceğinin anlaşılmasıdır. Sonuçlar bu cins ait bitkilerde farklı ortamlarda yetişen tür ve ekotiplerin benzer tepkiler verebileceği ve hiperakümülatör özelliğinin bu bitkilerde yaygın bir nitelik olabileceğini destekler niteliktedir.

Principle Coordinates Analysis (PCoA) of *Gypsophila* Samples
Eigen vectors correspond to projections of objects



Şekil 3: *Gypsophila* örneklerinde PCoA Analizleri (1. TR 55598; 2. Kırka R-55; 3. Kırka 02-01; 4. Kırka R-50; 5. Kırka R-56; 6. Kırka 03-04; 7. Kırka R-35; 8. TR 57697; 9. Tuz gölü-04; 10. TR 54460; 11. TR 57697)

Gypsophyllia'nın Tuz gölü gibi farklı bir ekstrem ortamda da bulunması ve bunların da Anadolu'nun Doğu bölgelerine ait Menemen aksesyonları ile yakınlık göstermesi, bu bitkinin tuz ve bazı elementleri bünyesinde biriktirmesi yönünde çok ciddi bir adaptasyona sahip olduğunu göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma YUUP-DPT (2004K120750), TÜBİTAK-KARİYER PLANLAMA (104O547) ve S.Ü. BAP (ZF2002/071) araştırma projeleri tarafından desteklenmiştir. Çalışmada kullanılan genetik materyalin bir bölümünün sağlanması dolayısıyla Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne (Menemen, İzmir), araziden toplanan genotiplerin teşhisindeki yardımlarından dolayı da sayın Doç.Dr. Hüseyin DURAL'a (S.Ü. Fen Fak., Biyoloji Böl.) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Agulhon H. 1910. Présence et utilité du bore chez les végétaux. *Annales De L'institut Pasteur*. 24: 321-329.
- Babaoglu, M., Gezgin, S., Topal, A., Sade, B., Dural, H. 2004. Gypsophila sphaerocephala Fenzl ex Tchihat.: A Boron Hyperaccumulator Plant Species That May Phytoremediate Soils with Toxic B Levels. *Turk. J. Bot.* 28: 273-278.
- Bellaloui, N., Brown, P.H. 1998. Cultivar differences in boron uptake and distribution in celery (*Apium graveolens*), tomato (*Lycopersicon esculentum*) and wheat (*Triticum aestivum*). *Plant and Soil* 198: 153-158.
- Brown, P.H., Shelp, B.J. 1997. Boron Mobility in Plants. Boron in Soils and Plants: Reviews. Kluwer Academic Publishers. Printed In The Netherlands. *Plant and Soil* 193: 85-101.
- Brown P.H., Hu, H.N. 1996. Phloem mobility of boron is species dependent: Evidence for phloem mobility in sorbitol-rich species, *Annals Of Botany* 77 (5): 497-505.
- El-Motaium, R., Hu, H. and Brown, P. 1994. The relative tolerance of six *Prunus* rootstocks to boron and salinity. *J. Am. Soc. Hort Sci.* 119, 1169-1175.
- El-Shintinawy, F. 1999. Structural and functional damage caused by boron deficiency in sunflower leaves. *Photosynthetica* 36: 565-573.
- Gezgin, S., Hamurcu, M., Dursun, N., Ayalsi, Y., Nalcioglu, C. 1999. Konya Ovasında Şeker Pancarının Gübrelenmesi, Şeker Pancarı Tarım Tekniği. *I. Uluslar arası Sempozyumu* 5: 40 – 47.
- Grotz, N., Fox, T., Connolly, E.L., Park, W., Eide, D. 1998. Identification of a family of zinc transporter genes from *Arabidopsis* that respond to zinc deficiency. *Proc Natl Acad Sci. USA.* 95: 7220-7224.
- Hu, H. and Brown, P.H. 1997. Absorption of boron by plant roots. *Plant and Soil* 193: 49-58.
- Hulina, N. and Dumija, L. 1999. Ability of *Reynoutria japonica* Houtt (Polygonaceae) to Accumulate Heavy Metals. *Periodicum Biologorum* 101: 233-235.
- Jefferies, C., Aitken, A., McLean, N., Macdonald, K. and McKissock, G. 1999. Assessing the performance of urban BMPs in Scotland. *Water Science and Technology* 39(12): 123-131.
- Jefferies, S.P., Pallotta, M.A., Paul, J.G., Karakousis, A., Kretschmer, J.M., Manning, S., Islam, A.K.M.R., Langridge, P. and Chalmers, K.J. 2000. Mapping and validation of chromosome regions conferring boron toxicity tolerance in wheat (*Triticum aestivum*). *Theoretical and Applied Genetics* 101: 767-777.
- Pence, N.S., Larsen, P.B., Ebbs, S.V., Lethan, D.L.D., Lasat, M.M., Garvin, D.F., Eide, D. and Kochian, L.V. 2000. The molecular physiology of heavy metal transport in the Zn/Cd hyperaccumulator *Thlaspi caerulescens*. *Proc. Natl. Acad Sci. USA.* 97: 4956-4960.
- Rout, G.R., Samantaray, S., Das, P. 1999. *In vitro* selection and biochemical characterisation of zinc and manganese adapted callus lines in *Brassica* spp. *Plant Science* 146(2): 89-100.
- Santandrea, G., Pandolfini, T. and Bennici, A. 2000. A physiological characterization of Mn-tolerant tobacco plants selected by in vitro culture. *Plant Science* 150(2): 163-170.
- Shelp, G.S., Chesworth, W. and Spiers, G.. 1996. The amelioration of acid mine drainage by an in situ electrochemical method; part 2: employing aluminium and zinc as sacrificial anodes. *Applied Geochemistry* 11(3): 425-432.
- Takano, J., Noguchi, K., Yasumori, M., Kobayashi, M., Gajdos, Z., Miwa, K., Hayashi, H., Yoneyama, T., Fujiwara, T. 2002. Arabidopsis boron transporter for xylem loading, *Nature* 420(6913): 337-340.
- Warrington, K. 1923. The effect of boric acid and borax on the broad bean and certain other plants, *Ann. Bot.* 37:629-72.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40): (2006) 32-36



PHYSICAL PROPERTIES AND NUTRIENT CONTENTS OF THREE EDIBLE SUMMER SQUASH (*CUCURBITA PEPO* L.) VARIETIES SEEDS

Cevat AYDIN¹

Mustafa PAKSOY²

¹ Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, Selçuk University, 42031 Konya, Turkey

² Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Selçuk University, 42031 Konya, Turkey

(Corresponding author: E-mail:paksoy@selcuk.edu.tr)

ABSTRACT

Some physical properties and nutrient contents of three edible squash seed varieties (Çerezlik Kabak, Çerçevelik and Hanım Tirnağı, which are edible squash seeds local populations) were determined and compared in terms of linear dimensions, seed weight, thousand seed weight, volume, sphericity, projected area, true and bulk densities, porosity, repose angle, terminal velocity, rupture force, geometric mean diameter of edible squash seeds and kernel, dry matter, some minerals i.e. K, P, Ca, Mg, Na, Mn, Fe, Zn and Cu contents of kernels. All the properties of edible squash seeds and kernels that provide useful data to engineers in the design of processing machines were generally found to be statistically different in the three edible squash seeds populations. These differences could be attributed to the individual characteristics of these varieties and environmental and growing conditions.

Keywords: Summer Squash; *Cucurbita pepo* L.; physical properties and nutrient contents

BAZI YAZLIK KABAK TOHUMLARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE BESİN İÇERİKLERİ

ÖZET

Üç yazlık kabak çeşidi tohumunun fiziksel özellikleri ve besin içeriği belirlenmiştir. Bu çeşitlerde linear boyutlar, dane ağırlığı, 100 dane ağırlığı, dane hacmi, küresellik, izdüşüm alanı, dane yoğunluğu, yığın yoğunluğu, boşluk oranı, doğal yığılma açısı, kritik hız, zedelenme kuvveti, ortalama geometrik çap, kabuklu ve iç çekirdek için bazı nem düzeylerine bağlı olarak değişimleri ve K, P, Ca, Mg, Na, Mn, Fe, Zn ve Cu içerikleri belirlenmiştir. Araştırılan bu özellikler mühendislik hesaplamalarında ve bahçe bilimi çalışmalarında araştırmacılar için önemli temel veriler oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yazlık kabak; *Cucurbita pepo* L.; fiziksel özellikler ve iç çekirdeğin besin içerikleri

INTRODUCTION

Botanically, cucurbit kind including the squash vegetables is segmented in to three major categories: *Cucurbita pepo* L. (summer squash), *Cucurbita moschata* Poir. (winter squash) and *Cucurbita maxima* Duch. (winter squash) (Vural *et al.*, 2000). Edible squash seeds are produced from summer squash.

Squash is widely grown in Turkey. According to the Turkish Government Statistical data of 2003, vegetable production area is 1 040 204 ha represents 2.12% of total agricultural land. The vegetable production obtained from this area is 25 671517 tons. Total squash production is almost 340 000 tons and 1.54% of total fruit bearing vegetable production (SSI, 2003). There is no statistical data related to edible squash seed production (Vural *et al.*, 2000).

Chemical and mineral composition of the seed is mainly important for human nutrition, whereas 100 g of consumable of squash fruit contains 1.4 g protein, 3.9g carbohydrate, 0.2g fat, 22 cal energy, 140 IU vitamin A, 0.07 mg B₁ (Thiamin), 0.04 mg B₂ (Riboflavin), 18 mg ascorbic acid (Vitamine-C), 0.6 mg niacin, 17 mg Ca, 38 mg P, 0.5mg Fe, 340 mg K (Vural *et al.*, 2000). In addition, squash seeds contain 17.85% fat, 17.85% protein and 53.57% carbohydrate and moderate amounts seeds are rich in term of vita-

min E. Squash seeds are consumed as appetizer, as they may be used for treatment of disease caused by parasites and prostate problems (Anonymous, 2003; Ekinci, 1972).

The number of 1 g seeds of squash varies from 2 to 5 seed. The seed starts to germinate at 10°C, while the optimum germination fluctuates between 20-25°C. The duration of germination period is between 4 to 8 days. In field condition, time of sowing is reliable after the late spring freezing with soil temperature above 10°C. The squash is well grown under highly light condition. The vegetation period of summer squash is almost 100 days. The highest yield and seeds are obtained from soils that are deep, well-drained or permeable, high water holding capacity, high organics and mineral content. The desirable soil pH is between 6 and 7 (Vural *et al.* 2000). In general, surface irrigation methods are applied and sometimes dry farming is employed for edible squash production.

Squash is manually harvested. The threshing is usually carried out on hard floor with homemade threshing machine. In order to optimize various factors, threshing efficiency, pneumatic conveying, storage pertaining to squash seed, the physical properties are essential. The following edible squash seed local populations are cultivated in Turkey: Çerçevelik,

Hanım Tırnağı and Çerezlik Kabak etc. They differ from each other in some properties. A specific knowledge of the squash seed physical properties such as linear dimension (length, width, thickness), volume, weight, bulk density, terminal velocity, rupture force etc. and the variation between the squash seed population varieties is necessary to design of edible squash seed processing equipment. The functioning of many types of machines is influenced decisively by the size and shape of the seed participating, and so in order to study a given process should be described accurately. The volume and density of the seeds play an important role in numerous technological processes and in the evaluation of product quality. The terminal velocity plays also an important role in pneumatic transport of good and in cleaning foreign materials out of the same. In mechanical processing of the seeds, most of the damage occurs in the harvesting and threshing as well as mechanical conveying and other equipment. High force can cause to the seed damage and then, the damage is the failure in the final processing of the seed quality (Mohsenin, 1970; Sitkei, 1986).

However, detailed measurements of the principal dimensions of seeds and variations in physical and nutritional properties at various edible squash seeds population varieties have not been investigated. Many studies have been reported on the physical properties of other fruits, grains and seeds same as pumpkin and sunflower seeds (Joshi, et al., 1993; Gupta & Das, 1997). The terminal velocities were reported as follows: for lentil seeds at 11.0- 12.10 m/s, edible squash seeds at 4.37-6.57 m/s and soybean at 14.50 m/s (Çarman, 1996; Paksoy and Aydın, 2004; Deshpande et al., 1993).

The aim of this study was to determine some physical and nutritional properties of the common edible squash population seeds, namely linear dimensions, seed weight and volume, sphericity, densities, porosity, projected area, angle of repose, terminal velocity and rupture force.

MATERIAL AND METHODS

Material

Three squash varieties (Çerezlik Kabak, Hanım Tırnağı, Çerçevelik, which are edible squash seeds local population) were used for all the experiments in this study. Samples were supplied from Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. and from the farmers in Nevşehir city were dried by being spread over the ground. The squash were cleaned in a cleaner air screen to remove foreign matter, and after being cracked, the kernels were separated from the shell by hand. Samples were kept in a refrigerator until analyses were performed. The initial moisture content of seeds was determined by using a standard method (USDA, 1970) and was found to vary between 6.46 and 7.13 % d.b. Reagents used for analyses were of analytical grade.

Method

Chemical analyses

The nutritional composition of edible squash seed was studied as explained below: dry matter of kernels was determined by drying the samples to a constant weight, in an oven at a temperature of 70°C for 48 h before dry weight measured (AOAC, 1990). Samples were burned with a nitric acid and solution in a Microwave (CEM-Mars x 5 Model) system. The mineral contents in extracts was analyzed by ICP-AES (Varian- Vista Model). The amounts of minerals were calculated with a standard curve (Nymora et al., 1997).

Physical analyses

To determine the average size of the squash seed a sample of one hundred seeds was randomly selected. Measurement of the 3 major perpendicular dimensions at the seed were carried out with a micrometer to an accuracy of 0.01 mm.

The geometric mean diameter (D_p) of the seed was calculated by using the following relationship (Mohsenin, 1970):

$$D_p = (LWT)^{1/3} \quad (1)$$

Where L is the length, W is the width and T is the thickness.

According to Mohsenin (1970), the degree of sphericity (Φ) can be expressed as follows:

$$\Phi = \frac{(LWT)^{1/3}}{L} 100 \quad (2)$$

This equation was used to calculate the sphericity of squash seeds in the present investigation.

To obtain the seed weight, each seed was weighed by a chemical balance reading to 0.001 g.

The kernel density of a seed is defined as the ratio of the sample weight of the seeds to the solid volume occupied by the same sample (Deshpande et al., 1993). The seed volume was determined using the liquid displacement method. Toluene (C_7H_8) was used rather than water because it is absorbed by seeds to a lesser extent. Also, its surface tension is low, so that it fills even shallow dips in a seed and its dissolution power is low (Sitkei, 1986; Ögüt, 1998). The bulk density is the ratio of the weight of a sample of a seed to its total volume. It is a moisture dependent property. The bulk density was determined with a weight per hectolitre tester which was calibrated in kg per hectolitre (Deshpande et al., 1993). The seed were poured in the calibrated bucket up to the top from a height of about 15 cm and excess seeds were removed by strike off stick. The seeds were not compacted in any way.

The porosity (ϵ) of bulk seed was computed from the values of kernel density and bulk density using the relationship given by Mohsenin (1970) as follows:

$$\varepsilon = \frac{\rho_k - \rho_b}{\rho_k} 100 \quad (3)$$

Where ρ_b is the bulk density and ρ_k is the kernel density.

Projected area (P_a) was determined from the pictures of squash seeds which were taken by a digital camera (Kodak DC 5000), in comparison with the reference area to the sample area by using the Sigma Scan Pro 5 program.

The static natural angle of repose (θ) was measured by using a plywood box, of 200 x 200 x 200 mm, which had a removable front panel. The box was filled with the samples and then the front panel quickly removed, allowing the seeds or kernels to flow and assume a natural slope (Joshi et al., 1993; Sitkei, 1986). The angle of repose was calculated by the measurement of the height (h) of the conical shape at the centre, and the radius (r) of the free samples over the surface.

$$\theta = \tan^{-1}(h/r) \quad (4)$$

To determine the rupture force of seeds, biological material test device was used. The device developed by Aydın and Ögüt (1992) has three main components which are stable up and motion bottom of platform, a driving unit and the data acquisition system. The seed was placed on the stable up platform and pressed with motion platform. The rupture force of seed was measured by the data acquisition system.

Terminal velocity (V_t) was measured by using an air column. For each test, a sample was dropped into

the air stream from the top of the air column, and air was blown up the column to suspend the material in the air stream. The air column was 33 mm diameter. The air velocity near the location of the fruit suspension was measured by a digital anemometer having a least count of 0.1 m/s (Paksoy and Aydın, 2004; Joshi et al., 1993; Sitkei, 1986).

RESULTS AND DISCUSSION

Nutrient contents

Nutrient contents of the three squash varieties were given in Table 1. As can be seen from Table 1, there were also differences in some mineral contents of the three squash varieties, at different significant levels ($p < 0.01$). Only dry matter contents of samples were not significant. The Al, Ca, Cu, Fe, K, Li, Mg, Ni, P, S, Se, V, Mn and Zn contents of samples were significantly different. From the Table 1. Çerezlik Kabak seeds results of nutrient contents were higher than the other squash seeds (Çerçvelik and Hanım Tırnağı). Calcium (Ca) was found Hanım Tırnağı, Çerçvelik and Çerezlik kabak population varieties; 274.67, 331.00, 416.00 ppm, respectively. The highest value are obtained from Çerezlik kabak seed population. This difference is statistically significant ($p < 0.01$). Potassium (K) amounts was determined 6558.3 ppm, 8155.3 ppm and 8831.3 ppm for Hanım Tırnağı, Çerçvelik and Çerezlik kabak population seeds, respectively. The highest value are found from Çerezlik Kabak population seed. The other nutrient contents can be seen at Table 1.

Table 1. Nutrient contents of squash kernels

	Çerezlik Kabak	Çerçvelik	Hanım Tırnağı	LSD 0.01
Dry matter (%)	93.54	92.87	93.00	NS
Al (ppm)	6.63±0.07 a	4.81±0.01 c	5.49±0.08 b	0.109
Ca (ppm)	416.00±1.00 a	331.00±1.00 b	274.67±1.53 c	1.748
Cu (ppm)	12.29±0.09 a	10.65±0.13 b	10.28±0.29	0.338
Fe (ppm)	120.65±0.02 a	54.75±1.35 b	54.79±0.18 b	1.354
K (ppm)	8831.30±3.2 a	8155.30±2.1 b	6558.3±6.7 c	7.816
Li (ppm)	4.77±0.18 a	4.54±0.01 b	4.37±0.02 b	0.186
Mg (ppm)	2648.0±2.6 a	2497.0±1.0 b	2257.7 1.5 c	3.027
Ni (ppm)	1.84±0.01 a	0.50±0.10 b	0.09±0.01 c	0.102
P (ppm)	10474.0±17.0a	10379.0±8.0 b	7888.0±1.0	18.82
S (ppm)	3288.00±1.0 a	2292.0±6.1 c	2425.0±1.0 b	6.301
Se (ppm)	0.86±0.05 b	1.34±0.03 a	1.34±0.03 a	0.077
V (ppm)	16.96±0.01 a	16.32±0.01 b	12.76±0.02 c	0.006
Mn (ppm)	38.65±0.02 a	38.46±0.02 b	28.55±0.01 c	0.006
Zn (ppm)	55.21±0.02 a	37.44±0.10 c	41.95±0.03 b	0.056

All data represent the mean of three replicatios.

a,b,c letters indicate the statistical difference in rows.

NS: not significant.

Physical properties

Physical properties of the three edible squash seed varieties and their kernels were given in Table 2 and Table 3. As seen in Table 2 and Table 3, many physical properties of the seeds and kernels

were found to be statistically significant with the exception that volume and porosity of seeds and seed weight and repose angle of kernels was found to be not significant ($p < 0.01$). These differences could be the result of the individual properties of edible squash varieties, envi-

ronmental and growing conditions. Linear dimensions (length, width and thickness) and shapes (geometric mean diameter and sphericity) of the three edible squash seed varieties and its kernels were found to be statistically significant ($p < 0.01$). According to the results, the description, shape and size means of the Çerçevelik variety differ significantly from the other varieties. Also, similar results were obtained for their kernels. These results should be considered specifically in the design of harvesting, threshing and separating mechanisms. Seed weight and thousand seed weight of seeds varied from 0.29 to 0.30 g and from 296.19 to 301.30 g, respectively.

These variations in seed weight and thousand seed weight were found to be significant ($p < 0.01$). Çerçevelik population variety had more weight (0.30 and 301.30 g respectively) than other varieties. Also, similar results were found with its kernel.

Volume of seeds was not found statistically different. But, volume of kernel of Çerçevelik was

Table 2. Physical properties of squash seeds.

	Çerezlik Kabak	Çerçevelik	Hanım Tırnağı	LSD 0.01
Lenght (mm)	19.92±0.11b	21.77±0.67a	18.84±0.15c	0.701
Width (mm)	10.70±0.26b	11.55±0.50a	9.81±c	0.579
Thickness (mm)	2.56±0.03c	3.72±0.11a	3.12±0.07b	0.135
Seed weight (g)	0.29±0.01b	0.30±0.02a	0.29±0.01b	0.023
Thousand seed weight (g)	296.19±0.27b	301.30±0.61a	228.82±1.27c	1.462
Volume (cm ³)	0.73±0.01	0.76±0.01	0.75±0.01	NS
Geometric mean diameter (mm)	7.50±0.21b	7.63±0.15ab	7.73±0.02a	0.173
Sphericity (%)	43.36±0.32b	44.58±0.18a	44.36±0.05a	0.378
Projected area (cm ²)	1.50±0.1 b	1.63±0.01 a	1.60±0.01 a	0.063
True density (kg/m ³)	855.67±1.53a	736.44±0.14c	821.14±0.17b	1.748
Bulk density (kg/m ³)	714.00±1.00b	754.00±1.00a	414.00±2.65c	3.027
Porosity (%)	20.36±0.32	21.93±1.43	21.36±0.55	NS
Repose angle (°)	18.13±0.15b	20.00±1.00a	19.41±0.41a	1.105
Terminal velocity (m/s)	4.30±0.1a	4.10±0.10b	4.10±0.10b	0.174
Rupture force (N)	18.62±0.39c	20.13±0.15a	19.41±0.08b	0.436

All data represent the mean of three replicatios.

a,b,c letters indicate the statistical difference in rows.

NS: not significant.

Repose angle of seeds was found statistically significant ($p < 0.01$). But, repose angle of kernels was not found to be statistically significant.

The terminal velocity of seeds of Çerezlik Kabak population variety was found higher than the other varieties. The terminal velocity of kernels of Çerçevelik was obtained higher than the other varieties. These differences in results can be attributed to the increase in mass of the individual seed or the kernel per unit when their frontal areas were presented to the air stream to suspend the material.

Rupture force of seeds and kernels were found to be statistically important ($p < 0.01$). Rupture force of seeds and kernels of Çerçevelik variety was higher than the other varieties. For kernels, the mean values

more bigger than the other varieties ($p < 0.01$). Projected areas of seeds and its kernels were found to be statistically significant ($p < 0.01$).

Projected areas of seeds varied from 1.50 to 1.63 cm² and from 1.24 to 1.40 cm², respectively. These differences between the means of projected areas should be considered in the handling and processing the edible squash seeds, and in the evaluation of their quality.

True density, bulk density and porosity of the three varieties of seeds and kernels were found to be statistically significant at different probability ($p < 0.01$). True density of seeds of Çerezlik Kabak was higher than the other varieties. But, true density of kernel of Çerçevelik was higher than the other varieties. Bulk density of seeds of Çerçevelik was determined higher than the other varieties. But, bulk density of kernel of Hanım Tırnağı and Çerezlik Kabak were higher than Çerçevelik variety. Porosity of seeds was not found to be statistically significant. But, porosity of kernel of Çerçevelik was higher than the other varieties.

of the Çerezlik Kabak, Çerçevelik and Hanım Tırnağı varieties were in the 30.50–31.81 N ranges. Since Çerçevelik kernels have a hard structure and Çerçevelik seeds have a hard shell, a high force of 31.81 N for Çerçevelik kernels. The differences between the rupture forces of the squash seeds varieties should be considered in the design of specific machines for cracking, cleaning, separating, conveying, etc.

Several physical properties of the three squash varieties were described in order to design a specific machine for harvesting, threshing, conveying, cleaning, separating, storing, etc. For squash population varieties, many parameters were found to be significantly different. Therefore, the differences between the physical properties of squash varieties should be

considered in squash seed mechanisation and food processing.

Table 3. Physical properties of squash kernel.

	Çerezlik Kabak	Çerçevelik	Hanım Tırnağı	LSD 0.01
Lenght (mm)	15.32 ±0.03 c	18.33±0.03a	17.75±0.05b	0.065
Width (mm)	9.15±0.31b	10.39±0.10 a	9.45±0.18b	0.374
Thickness (mm)	2.66±0.04c	2.84±0.01a	2.74±0.06b	0.076
Seed weight (g)	0.25±0.01	0.26±0.01	0.26±0.01	NS
Thousand seed weight (g)	240.70±0.26b	245.93±0.81a	214.70±3.46c	3.594
Volume (cm ³)	0.39±0.01b	0.44±0.01a	0.37±0.02b	0.027
Geometric mean diameter (mm)	7.50±0.1b	7.74±0.05a	7.03±0.05c	0.128
Sphericity (%)	43.16±0.15b	43.26±0.21ab	43.41±0.08b	0.181
Projected area (cm ²)	1.24±0.01b	1.38±0.12a	1.40±0.10a	0.104
True density (kg/m ³)	784.00±1.00 c	811.00±1.00a	787.00±1.00 b	1.153
Bulk density (kg/m ³)	406.00±1.00ab	405.00±1.00b	406.67±0.58a	1.541
Porosity (%)	38.00±1.00b	39.80±1.31a	38.36±0.32b	1.119
Repose angle (°)	22.00±1.00	22.00±1.00	21.40±0.10	NS
Terminal velocity (m/s)	5.68±0.01b	6.10±0.10a	5.70±0.10b	0.143
Rupture force (N)	30.50±0.5c	31.81±0.45a	31.66±0.57b	0.078

All data represent the mean of three replicatios.

a,b,c letters indicate the statistical difference in rows.

NS: not significant.

REFERENCES

- Anonimous (2003). Available <http://www. herb data Pumpkin seeds, pepitas, squash seeds.htm>
- AOAC (1990). Official methods of analysis (17th ed.). Washington,DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Aydın, C., Ögüt, H. (1992). Determination of deformation energy in some biological materials. *National Symposium on Mechanisation in Agriculture, Samsun, Turkey* (pp. 254-264).
- Çarman, K. (1996). Some physical properties of lentil seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research* 63, 87-92.
- Deshpande, S. D., Bal, S., Ojha, T. P. (1993). Physical properties of soybean. *Journal of Agricultural Engineering Research* 56, 89-98.
- Ekinci, S. (1972). Özel Sebzeçilik. Ahmet Sait Matbaası. İstanbul.
- Gupta, R. K., Das, S. K. (1997). Physical properties of sunflower seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research* 66,1-8.
- Joshi, D. C., Das, S. K., Mukherjee, R. K. (1993). Physical properties of pumpkin seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research* 54, 219-229.
- Mohsenin, N. N. (1970). Physical properties of plant and animal materials. *New York: Gordon and Breach Science Publishers.*
- Nyomora, A.M.S., Sah, R. N., Brown, P.H. (1997). Boron determination in biological materials by inductively coupled plasma atomic emission and mass spectrometry: *effect of sample dissolution methods. Fresenius J. Anal Chem.* 357, 1185-1191.
- Ögüt, H. (1998). Some physical properties of white lupin. *Journal of Agricultural Engineering Research* 56, 273-277.
- Paksoy, M., Aydın, C. (2004). Some physical properties of edible squash (*Cucurbita pepo* L) seeds. *Journal of Food Engineering* 65, 225-231.
- Sitkei, G. (1986). Mechanics of agricultural materials. Budapest: *Akademiai Kiado.*
- SSI (2003). Agricultural statistics. *Ankara, Turkey.*
- USDA (1970). Official grain standards of the United States. *US Department of Agricultural Consumer and Marketing Service Grain Division, Revised.*
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). *Egean University Pres Bornova, İzmir, Turkey*



BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN TUZA TOLERANSLARININ BELİRLENMESİ

N. Mücellâ MÜFTÜOĞLU¹ Alper DARDENİZ² Ali SUNGUR¹ Hamit ALTAY¹

¹Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale/Türkiye

²Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, sofralık çeşitlerden Amasya, Cardinal, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin tuza toleranslarının tespit edilebilmesi amacıyla, 2003 ve 2005 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Sökülen tek gözlü kalemlerde kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök nemi, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, sürgün nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki nemi, kalem nemi, sürgün uzunluğu, boğum sayısı ve yaprak sayısı parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca, anaçların tuza toleranslarının daha net bir şekilde saptanabilmesi amacıyla bitki canlılığı ile sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazındaki tolerans oranı ve tolerans indeksi hesaplanmıştır. Sonuç olarak bütün parametreler bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek konsantrasyonlarda (15000 mg/L ve 20000 mg/L) bile tuza en fazla tolerans gösteren çeşidin Amasya üzüm çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşidi Cardinal üzüm çeşidi izlemiş, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri ise tuza daha az tolerans gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sofralık üzüm çeşitleri, tuza tolerans.

DETERMINATION OF SALT TOLERANCE OF SOME GRAPE VARIETIES

ABSTRACT

This study was performed in order to determine salt tolerance of some grape varieties such as Amasya, Cardinal, Italia and Yalova Incisi during two years (2003 and 2005). Characteristics that were measured were root fresh and dry weight, root moisture, shoot fresh and dry weight, shoot moisture, plant fresh and dry weight, cutting moisture, cutting moisture, shoot length, node number and leaf number. Salt tolerance of the rootstocks was determined by tolerance rate and index values on the basis of shoot and root dry weights, and interpreted with plant viability. It was concluded that Amasya was the most resistant against salt, followed by Cardinal. The least resistance was observed on Italia and Yalova Incisi.

Keywords: Grape varieties, salt tolerance.

GİRİŞ

Dünyada sulanabilir tarım arazilerinin yaklaşık 1/3'ü tuzdan etkilenmiş durumdadır. Bu alanın 400-950 milyon hektar arasında olduğu tahmin edilmektedir (Hasegawa ve ark. 1986). Ülkemizde ise tuzdan etkilenmiş olan arazilerin varlığı 4 milyon hektara ulaşmış olup bu miktar Türkiye'nin arazi varlığının yaklaşık % 18'ini oluşturmaktadır (Sönmez 1990). Ülkemizde, 2005 yılı istatistikî verilerine göre toplam 530,000 hektarlık alandan 3,650,000 ton yaş üzüm üretimi yapılmakta (FAO 2005), ülkemiz tarım alanlarının % 2,05'ini oluşturan bağlar, Çanakkale İli'nde yaklaşık % 1,3'lük bir pay ile toplam 7,246 hektar alanı kaplamaktadır (Anonim 1999).

Tuzluluk, bitkilerin bütün metabolizmasında etkili olan bir faktördür (Levitt 1980). Bitkilerde görülen en önemli tuz zararı büyüme ve gelişmenin engellenmesidir. Tuz stresi toleransa bağlı olarak büyümeyi engellemekte, kloroz ve nekrotik lekelerin oluşmasına yol açmakta, verim ve kaliteyi azaltarak ani bitki ölümlerine neden olabilmektedir (Hasegawa ve ark. 1986). Tuzlu koşullar altında azalan bitki büyümesi çeşitli faktörlerin etkisi altında bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri toprak çözeltisindeki düşük su potansiyelinin teşvik ettiği fizyolojik kuraklık, bitkilerdeki düşük su potansiyeli ile düşük oransal turgor

basıncı ve hücrelerde iyon konsantrasyonunun artması sonucunda bitkilerde meydana gelen çeşitli ozmotik düzenlemelerdir (Levitt 1980, Schwarz 1995). Tuzlu koşullarda meydana gelen bu değişiklikler hormonal dengesizliklere, stoma açılımı ve CO₂ alımının azalmasına, transpirasyon kaybına, kloroza ve neticede bitkilerde büyümenin azalmasına neden olmaktadır (Schwarz 1985, McKersie ve Leshem 1994 ve Schwarz 1995). Tuza olan tolerans bakımından familya, cins ve türler arasında farklılıklar bulunduğu gibi, aynı türe ait çeşitler arasında da ayrımların bulunduğu bilinmektedir (Salisbury ve Ross 1992, Schwarz 1995).

Tuzun önemli ozmotik etkilerinden bir tanesi de kök büyümesini sınırlandırmasıdır. Yapılan bir çalışmada, artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak üzüm çeşitlerindeki kök gelişimi engellenmiş, Müşkülle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde sırasıyla % 64 ve % 67 olan azalmalar Çavuş üzüm çeşidinde % 25 olarak tespit edilmiştir (Sivritepe 1995).

Khanouja ve ark. (1980), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde artan NaCl konsantrasyonlarına paralel olarak vejetatif büyümenin azaldığını ve yaprak yanıklıklarının arttığını belirlemişlerdir.

Sivritepe ve Eriş (1998) yürüttükleri bir çalışmada, asmalardaki tuza dayanımı ve tuza dayanımda

etkili olan bazı faktörleri incelemişler, sonuç olarak Çavuş üzüm çeşidinin tuza daha yüksek tolerans gösterdiğini, bunu Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin takip ettiğini, Müşküle üzüm çeşidinin ise incelenen çeşitler arasında tuza en hassas üzüm çeşidi olduğunu belirlemişlerdir.

Başka bir araştırmada da sürgün gelişimi değerlendirildiğinde Delight üzüm çeşidi, kök gelişimi dikkate alındığında ise Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin tuza daha toleranslı olduğu sonucuna varılmıştır (Samra 1985 ve 1986).

Bu araştırmada 4 farklı sofralık üzüm çeşidinin tuza toleransları belirlenerek, ileride yaşanabilecek tuzluluk sorununa bir çözüm olması amacıyla tuza en toleranslı çeşitlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çanakale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü Umurbey İşletmesi'nden 2003 ve 2005 yıllarının şubat ayı içerisinde yapılan kış budamasında temin edilen Amasya, Cardinal, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerine ait tek gözlü kalemler ile NaCl materyal olarak kullanılmışlardır. Başlangıçta 5-6 boğum taşıyan çubuklar halinde kesilmiş olan yıllık dallar, fungusit (Captan) ile ilaçlandıktan sonra 1-4 °C ve % 80-90 oransal nemdeki soğuk hava deposunda yaklaşık 3 ay süreyle muhafaza edilmişlerdir (Kısmalı 1978).

Her iki yılda da mart ayı ortasında soğuk hava deposundan çıkartılan yıllık çubuklar, 24 saat süreyle su içerisinde bekletilmişlerdir (Saraswat 1973). Bu çubuklardan hazırlanan kalemler, hacim esasına göre tarım perlitli doldurulmuş parsellere 4 cm x 4 cm aralık ve mesafe ile ilk yıl 15 mart 2003, ikinci yıl ise 05 nisan 2005 tarihinde dikilmişlerdir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 15 adet standart boy (5-6 cm) ve kalınlıktaki (7-8 mm) tek gözlü kalemler kullanılmıştır.

Dikimin ardından her bir parselde saf bitki besin maddesi olarak 10 kg N/da, 4 kg P₂O₅/da ve 15 kg K₂O/da verilmiş, bu besin maddeleri amonyum nitrat (% 33), mono amonyum fosfat (12.61.0) ve potasyum sülfat (% 50) gübrelerinden temin edilmişlerdir. Dikim yapıldıktan sonra her parsel tartılarak su ile 1 kg'a tamamlanmış, bu tartımlara tuz uygulaması öncesinde düzenli olarak devam edilmiştir. Sulama için kullanılan sulama suyunun EC değeri 0,35 dS/m olarak ölçülmüş, ilk yıl dikimin 8. haftasında (14 Mayıs 2003), 2. yıl ise dikimin 7. haftasında (24 Mayıs 2005) tuz uygulamasına başlanılmıştır.

Tuz uygulaması başlatıldıktan sonra da tartımlar aynı şekilde sürdürülmüş, parseller 1 kg'a tamamlanmaya kadar kendi uygulamalarına ait olan 5 ayrı dozdaki tuz konsantrasyonu (0 mg/L; 5000 mg/L; 10000 mg/L; 15000 mg/L ve 20000 mg/L NaCl) ile sulanmışlardır. Tuz uygulamasının sonlandırılıp kalemlerin sökülmesine, en yüksek konsantrasyonlar

olan 15000 mg/L ve 20000 mg/L tuz konsantrasyonlarındaki çeşitlerin bitki canlılıklarının hızla azalması ve 5000 mg/L tuz konsantrasyonunda da zararlanmaların başlamasıyla birlikte karar verilmiştir. Tek gözlü kalemlerin sökülme işlemleri, ilk yıl tuz uygulamasının başlatılmasından 18 gün (2 Haziran 2003), ikinci yıl ise 28 gün (21 Haziran 2005) sonra gerçekleştirilmiştir.

Sökülen tek gözlü kalemlerde sürgün uzunluğu (mm), boğum sayısı (adet) ve yaprak sayısı (adet) parametreleri saptanmış, daha sonra kök ve sürgünler kalemlerden ayrılmak suretiyle yaş ve 70 °C'deki kuru ağırlıklar belirlenmiştir. Tuz uygulamaları sonucunda canlı kalan bitkilerin yüzdesi bitki canlılığı (%) olarak tespit edilmiştir. Bitkilerde meydana gelen zararlanmaların tespiti için Martinez Barraso ve Alvarez (1997)'in çilek bitkisi için oluşturdukları skala modifiye edilerek kullanılmıştır. Bu skalaya göre tuzdan kaynaklanan nekrotik dokulara sahip olmayan bitkiler "0 derece", yaprak uçlarındaki hafif kuruma ve nekrozlar "1. derece", yaprağın % 50'sinden fazlasında ve gövdede oluşan nekrozlar "2. derece" ve bitkinin ölümüne sebep olmuş olan nekrozlar ise "3. derece" zararlanmalar olarak nitelendirilmiştir.

Tolerans oranı (TO), üzüm çeşitlerine ait kalemlerin uygulanan NaCl'nin farklı konsantrasyonlarına karşı göstermiş oldukları dayanımın karşılaştırılabilmesi amacıyla kullanılmıştır (Chandler ve ark. 1986). Tolerans oranı aşağıdaki formüle göre sürgün ve bitki kuru ağırlıkları (g) bazında, her çeşit ve her tuz konsantrasyonu için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$TO = T_x / T_o$$

T_x = Belirli konsantrasyonda NaCl uygulanmış kalemin sürgün ve bitki kuru ağırlığı (g).

T_o = NaCl uygulanmamış kalemin sürgün ve bitki kuru ağırlığı (g).

Tolerans indeksi (Tİ), üzüm çeşitlerine ait kalemlerin uygulanan bütün NaCl konsantrasyonlarına karşı genel tavrını ortaya koyabilmek ve tuza karşı olan performanslarını kıyaslayabilmek amacıyla kullanılmış (LaRosa ve ark. 1989), sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazında aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

n

$$T \dot{I} = 100 + \sum [x (T_x/T_o)100].$$

$$N = 5 \text{ (uygulama sayısı).}$$

X = 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 % NaCl (=0; 5000; 10000; 15000; 20000 mg/L NaCl).

T_x = (x %) NaCl uygulanmış kalemin sürgün ve bitki kuru ağırlığı (g).

T_o = NaCl uygulanmamış kalemin sürgün ve bitki kuru ağırlığı (g).

Elde edilen verilerin varyans analizleri 0,05 önemlilik seviyesinde, MINITAB 13,0 paket bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise bilgisayar programında LSD testi ile değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda belirlenen Amasya, Cardinal, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin tuza toleransları ile ilgili bazı parametreler Tablo 1, 2, 3 ve 4'te sunulmuştur.

Amasya üzüm çeşidinde, 5000 mg/L tuz konsantrasyonunda kök, sürgün ve bitki yaş ağırlıklarının kontrole göre rakamsal olarak bir miktar yüksek olması, az orandaki tuzluluğun çeşidin vejetatif gelişimine Tablo 1. Amasya üzüm çeşidinden elde edilen parametreler

Parametreler	NaCl (mg/L)					LSD
	0	5000	10000	15000	20000	
Kök yaş ağırlığı (g)	0,72 AB	0,79 A	0,47 AB	0,39 AB	0,28 B	% 5
Kök kuru ağırlığı (g)	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	ÖD
Kök nemi (%)	95,24	95,73	95,09	95,35	94,7	ÖD
Sürgün yaş ağırlığı (g)	0,83 A	0,87 A	0,70 AB	0,54 BC	0,40 C	% 1
Sürgün kuru ağırlığı (g)	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	ÖD
Sürgün nemi (%)	87,08 A	86,83 A	84,65 AB	78,54 BC	74,90 C	% 1
Bitki yaş ağırlığı (g)	1,55 AB	1,66 A	1,17 ABC	0,92 BC	0,68 C	% 1
Bitki kuru ağırlığı (g)	0,14	0,15	0,13	0,13	0,11	ÖD
Bitki nemi (%)	90,72 A	89,87 AB	88,26 ABC	84,80 BC	83,08 C	% 1
Kalem nemi (%)	67,35	66,65	66,36	67,71	66,53	ÖD
Sürgün uzunluğu (mm)	43,20 A	43,60 A	38,50 AB	36,50 AB	33,80 B	% 1
Boğum sayısı (adet)	3,75	3,75	3,62	3,30	3,24	ÖD
Yaprak sayısı (adet)	3,10 A	3,01 A	2,61 AB	2,46 B	2,30 B	% 1
Bitki canlılığı (%)	93,99 A	94,11 A	86,99 A	82,43 AB	65,90 B	% 1

Cardinal üzüm çeşidinde sürgün yaş ağırlığı, sürgün nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki nemi, sürgün uzunluğu, boğum sayısı, yaprak sayısı ve bitki canlılığı parametrelerinin tuz konsantrasyonlarındaki artışlardan istatistiki anlamda etkilendiği tespit edilmiştir.

Tablo 2. Cardinal üzüm çeşidinden elde edilen parametreler

Parametreler	NaCl (mg/L)					LSD
	0	5000	10000	15000	20000	
Kök yaş ağırlığı (g)	0,52	0,48	0,37	0,28	0,17	ÖD
Kök kuru ağırlığı (g)	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	ÖD
Kök nemi (%)	94,16	94,56	94,13	93,99	93,16	ÖD
Sürgün yaş ağırlığı (g)	1,23 A	1,05 A	0,87 AB	0,55 B	0,55 B	% 1
Sürgün kuru ağırlığı (g)	0,18	0,16	0,17	0,14	0,17	ÖD
Sürgün nemi (%)	84,52 A	84,14 A	80,06 AB	72,08 BC	64,95 C	% 1
Bitki yaş ağırlığı (g)	1,75 A	1,52 AB	1,24 ABC	0,83 BC	0,72 C	% 1
Bitki kuru ağırlığı (g)	0,20	0,19	0,19	0,16	0,19	ÖD
Bitki nemi (%)	86,80 A	86,68 AB	83,62 AB	79,54 BC	72,88 C	% 1
Kalem nemi (%)	65,06 A	65,47 B	65,38 B	64,37 B	65,21 B	ÖD
Sürgün uzunluğu (mm)	53,40	43,50	37,80	38,20	38,30	% 1
Boğum sayısı (adet)	4,73 A	4,21 AB	3,83 BC	3,64 C	3,52 C	% 1
Yaprak sayısı (adet)	4,19 A	3,69 A	2,91 B	2,28 C	2,20 C	% 1
Bitki canlılığı (%)	95,77 AB	97,08 A	84,87 AB	70,85 BC	49,35 C	% 1

Italia üzüm çeşidinde kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök nemi, sürgün yaş ağırlığı, sürgün nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki nemi, sürgün uzunluğu, boğum sayısı, yaprak sayısı ve bitki canlılığı parametrelerinin tuz konsantrasyonlarındaki artışlardan istatistiki anlamda etkilendiği belirlenmiştir. Italia üzüm çeşidi tuzluluğu ancak en düşük konsantrasyon olan 5000 mg/l tuz konsantrasyonuna kadar tolere edebilmiş ve bu düzeyden itibaren incelenen

katkıda bulunduğunu düşündürmektedir. Amasya üzüm çeşidinde kök yaş ağırlığı, sürgün yaş ağırlığı, sürgün nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki nemi, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı ve bitki canlılığı parametreleri tuz yoğunluğundaki artışlardan istatistiki anlamda etkilenecek azalmalar göstermiştir. Ancak bitki canlılığının, en yüksek konsantrasyon olan 20000 mg/L tuz konsantrasyonuna kadar istatistiki anlamda azalma göstermemesi dikkat çekici bulunmuştur (Tablo 1).

Tuzluluğun 10000 mg/L tuz konsantrasyonuna kadar kısmen tolere edilebildiği, ancak bu tuz konsantrasyonundan itibaren incelenen birçok parametrenin hızlı bir şekilde azalma eğilimine girdiği görülmektedir (Tablo 2).

parametrelerin bir çoğunda ani azalmalar görülmüştür. Özellikle vejetatif gelişmeye ait parametrelerin, yüksek tuz konsantrasyonlarında hızlı bir azalma eğilimi gösterdiği dikkati çekmektedir (Tablo 3).

Yalova İncisi üzüm çeşidinde sürgün yaş ağırlığı, sürgün nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki nemi, boğum sayısı ve yaprak sayısı parametreleri uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarından istatistiki anlamda etkilenmişlerdir. 5000 mg/L tuz konsantrasyonunda kök,

sürgün ve bitki yaş ağırlıklarının kontrole göre rakamsal olarak bir miktar yüksek olması, az orandaki tuzlu Tablo 3. Italia üzüm çeşidinden elde edilen parametreler

luğun çeşidinin vejetatif gelişimine katkıda bulunmuş olduğunu ifade etmektedir (Tablo 4).

Parametreler	NaCl (mg/L)					LSD
	0	5000	10000	15000	20000	
Kök yaş ağırlığı (g)	1,06 A	0,93 A	0,66 A	0,35 B	0,18 B	% 1
Kök kuru ağırlığı (g)	0,05 A	0,05 AB	0,03 ABC	0,02 BC	0,02 C	% 1
Kök nemi (%)	95,13 A	95,07 A	95,13 A	93,46 AB	90,94 B	% 1
Sürgün yaş ağırlığı (g)	1,62 A	1,35 AB	0,90 BC	0,58 C	0,48 C	% 1
Sürgün kuru ağırlığı (g)	0,20	0,20	0,18	0,17	0,18	ÖD
Sürgün nemi (%)	85,58 A	84,78 A	79,87 A	68,61 B	62,19 B	% 1
Bitki yaş ağırlığı (g)	2,68 A	2,28 AB	1,56 BC	0,94 C	0,67 C	% 1
Bitki kuru ağırlığı (g)	0,25 A	0,25 A	0,21 AB	0,19 B	0,19 B	% 1
Bitki nemi (%)	89,34 A	88,59 A	85,89 A	77,53 B	70,00 B	% 1
Kalem nemi (%)	68,47	68,47	69,49	68,08	67,50	ÖD
Sürgün uzunluğu (mm)	69,50 A	52,60 B	43,20 BC	41,60 BC	37,90 C	% 1
Boğum sayısı (adet)	5,02 A	4,31 B	3,66 C	3,50 C	3,34 C	% 1
Yaprak sayısı (adet)	4,39 A	3,48 B	2,49 C	1,98 CD	1,93 D	% 1
Bitki canlılığı (%)	100,00 A	92,26 AB	83,81 AB	72,00 AB	60,10 B	% 5

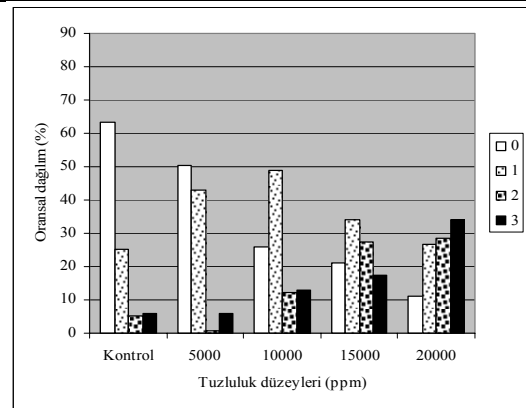
Tablo 4. Yalova İncisi üzüm çeşidinden elde edilen parametreler

Parametreler	NaCl (mg/L)					LSD
	0	5000	10000	15000	20000	
Kök yaş ağırlığı (g)	0,28	0,36	0,13	0,10	0,08	ÖD
Kök kuru ağırlığı (g)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	ÖD
Kök nemi (%)	94,58	95,15	94,37	93,93	94,43	ÖD
Sürgün yaş ağırlığı (g)	0,80 AB	1,01 A	0,63 AB	0,45 B	0,46 B	% 1
Sürgün kuru ağırlığı (g)	0,12	0,15	0,11	0,10	0,11	ÖD
Sürgün nemi (%)	84,17 A	84,96 A	82,83 A	75,67 AB	68,29 B	% 1
Bitki yaş ağırlığı (g)	1,08 AB	1,37 A	0,75 AB	0,55 B	0,53 B	% 1
Bitki kuru ağırlığı (g)	0,14	0,17	0,13	0,10	0,12	ÖD
Bitki nemi (%)	86,50 A	87,39 A	85,12 A	80,11 AB	74,17 B	% 1
Kalem nemi (%)	65,71	64,81	62,93	63,63	61,48	ÖD
Sürgün uzunluğu (mm)	43,00	44,60	41,60	33,00	33,40	ÖD
Boğum sayısı (adet)	4,59 A	4,39 A	4,04 AB	3,43 B	3,31 B	% 1
Yaprak sayısı (adet)	3,82 A	3,49 A	3,01 AB	2,34 BC	2,11 C	% 1
Bitki canlılığı (%)	84,49	71,50	69,10	62,20	52,20	ÖD

İncelenen sofralık üzüm çeşitleri için hesaplanan zararlanma dereceleri, 2 yıllık ortalamalar olarak grafikler halinde Şekil 1, 2, 3 ve 4'te sunulmuştur.

Amasya üzüm çeşidinde, tuz konsantrasyonu 20000 mg/L dozuna yükseltirken zarar görmeyen bitkilerin oranında kademeli azalmalar, canlılığını kaybeden bitkilerin oranında ise yine kademeli artışların olduğu görülmektedir. En yüksek konsantrasyon olan 20000 mg/L tuz konsantrasyonunda, hiç zararlanmayan ve 1. dereceden zararlanan bitkilerin oranının diğer sofralık üzüm çeşitlerine nazaran yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 1).

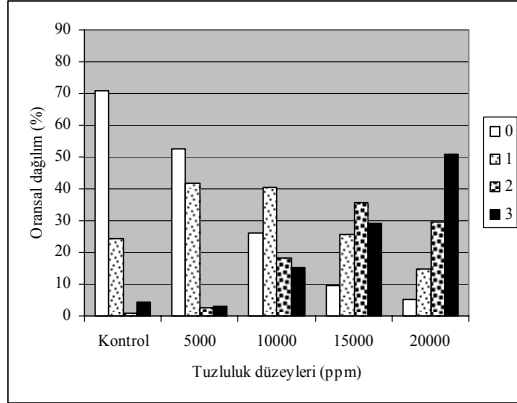
Cardinal üzüm çeşidinde, tuz konsantrasyonu arttırıldıkça bitkilerin kademeli olarak canlılıklarını kaybettikleri görülmektedir. 15000 ve 20000 mg/L tuz konsantrasyonlarında 2. ve 3. dereceden zararlanmaların oldukça yüksek olduğu, bununla birlikte halen hiç zararlanmayan ve 1. dereceden zararlanan bitkilerin de bulunduğu saptanmıştır (Şekil 2).



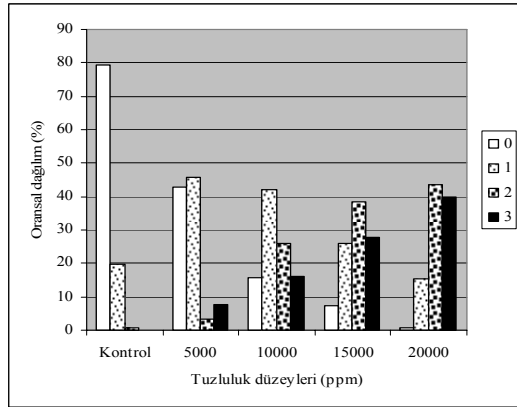
Şekil 1. Amasya üzüm çeşidinde zararlanma

Italia üzüm çeşidinde, tuz konsantrasyonu arttırıldıkça hiç zararlanmayan bitkilerin oranının hızla düşerek, 2. ve 3. dereceden zararlanmaların hızlı bir şekilde artış gösterdiği görülmektedir. Özellikle 20000 mg/L tuz konsantrasyonunda, hiç zararlanmayan bitki-

lerin oranının diğer sofralık üzüm çeşitlerine kıyasla daha az olduğu görülmektedir (Şekil 3).

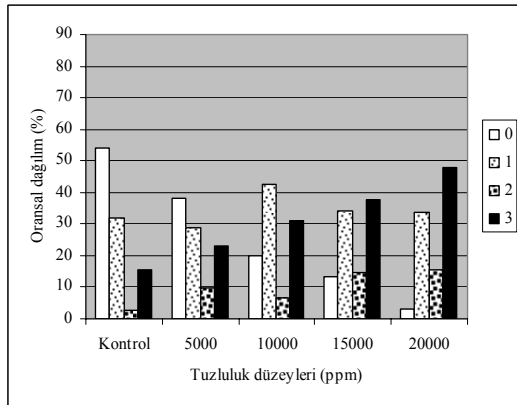


Şekil 2. Cardinal üzüm çeşidinde zararlanma



Şekil 3. Italia üzüm çeşidinde zararlanma

Yalova İncisi üzüm çeşidinde, 5000 mg/L tuz konsantrasyonundan itibaren özellikle 1. ve 3. dereceden zararlanan bitkilerin oranının diğer sofralık üzüm çeşitlerine nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, uygulanan en yüksek konsantrasyonlar olan 15000 ve 20000 mg/L tuz konsantrasyonlarında bile, 2. dereceden zararlanmış olan bitkilerin oranının düşük düzeylerde kaldığı da dikkati çekmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Yalova İncisi üzüm çeşidinde zararlanma

Zararlanma derecesine ait grafikler yardımıyla bütün uygulamalarda canlılıklarını en çok yitiren ve

canlı kalan bitki oranları ile sıralama yapıldığında, tuza dayanıklılık yönünden Amasya, Cardinal, Yalova İncisi ve Italia şeklinde bir sıralamanın meydana geldiği görülmektedir (Şekil 1, 2, 3 ve 4).

Parametrelerin değerlendirilmesi neticesinde, incelenen sofralık üzüm çeşitlerinin artan tuz konsantrasyonlarına farklı tepkiler gösterdikleri saptanmıştır. Bu yöndeki bulgularımız, farklı anaç ve çeşitlerin sürgün ve köklerindeki vejetatif gelişimin azaldığı, yaprak yanıklıkları ile birlikte bitki ölümlerinin de görülerek, incelenen çeşitlerin uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarından farklı şekillerde etkilendikleri yönündeki bulgular ile uyum içerisindedir (Khanouja ve ark. 1980, Sivritepe 1995, Sivritepe ve Eriş 1998, Desmukh ve ark. 2003 ve Walker ve ark. 2003).

Farklı sofralık üzüm çeşitlerinde sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazındaki tolerans oranlarından elde edilen bulgular Tablo 5 ve 6'da sunulmuştur.

Tablo 5. Sürgün kuru ağırlığı bazındaki tolerans oranı

Çeşitler	Tuz konsantrasyonu (mg/L)				
	5000	10000	15000	20000	
Amasya	1,065	1,023	1,033	A	0,928
Cardinal	0,915	0,965	0,808	B	0,963
Italia	0,995	0,888	0,825	B	0,880
Yalova İncisi	1,248	0,855	0,778	B	0,938
LSD	Ö D	Ö D	% 5	Ö D	

Tablo 5 incelendiğinde, Amasya üzüm çeşidinin sürgün kuru ağırlığı bazındaki tolerans oranının, diğer sofralık üzüm çeşitlerine nazaran daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle 15000 mg/L tuz konsantrasyonunda, Amasya üzüm çeşidinde istatistiki anlamda bir farklılık tespit edilerek en yüksek değere (1,033 mg/L) ulaşılmıştır.

Tablo 6. Bitki kuru ağırlığı bazındaki tolerans oranı

Çeşitler	Tuz konsantrasyonu (mg/L)				
	5000	10000	15000	20000	
Amasya	1,058	0,960	0,963	A	0,820
Cardinal	0,915	0,957	0,793	AB	0,945
Italia	0,985	0,848	0,755	B	0,755
Yalova İncisi	1,240	0,855	0,683	B	0,825
LSD	Ö D	Ö D	% 1	Ö D	

Tablo 6 incelendiğinde, bitki kuru ağırlığı bazındaki tolerans oranının en yüksek değerlerine Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinin sahip oldukları belirlenmiştir. 15000 mg/L tuz konsantrasyonunda istatistiki anlamda bir farklılık saptanarak, Amasya üzüm çeşidinde (0,963) en yüksek, Italia (0,755) ve Yalova İncisi (0,683) üzüm çeşitlerinde ise en düşük değerler tespit edilmiştir.

Bununla birlikte, sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazındaki tolerans indeksi de hesaplanmış olup elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur. Sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazındaki tolerans indeksi dikkate alındığında, en yüksek rakamsal değerlere Amasya üzüm çeşidinin sahip olduğu belirlenmiş, ancak çeşitler arasında istatistiki anlamda bir farklılık tespit edi-

lememiştir.

Tablo 7. Sürgün ve bitki kuru ağırlıkları bazındaki tolerans indeksi

Çeşitler	Tolerans İndeksi	
	Sürgün kuru ağırlığı bazında	Bitki kuru ağırlığı bazında
Amasya	5058,2	4669,8
Cardinal	4658,6	4597,8
Italia	4469,9	4083,9
Yalova İncisi	4616,8	4255,9
LSD	Ö D	Ö D

Sonuç olarak bütün parametreler bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek konsantrasyonlarda (15000 mg/L ve 20000 mg/L) bile tuza en fazla tolerans gösteren çeşidin Amasya üzüm çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşidi Cardinal üzüm çeşidi izlemiş, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri ise tuza daha az tolerans gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir.

Bağ bölgelerimizde yoğun olarak kullanılan çeşit x anaç kombinasyonlarına da yer verilmesiyle, özellikle açık köklü asma fidanları ile planlanacak benzer araştırmaların, ülkemiz bağcılığı açısından yararlı sonuçlar oluşturacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1999. Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale.
- Chandler, S. F., Mandal, B. B. and Thorpe, T. A., 1986. Effect of sodium sulphate on tissue cultures of *Brassica napus* cv. Westar and *Brassica campestris* L. Cv. Tobin. J. Plant Physiol., 126 (1), p: 105-117.
- Desmukh, M. R., Karkampar, S. P. and Patil, S. G., 2003. Screening of grape rootstocks for their salinity tolerance, Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 28:2, p: 122-124.
- FAO, 2005. Agricultural Primary Crops Production Databases. <http://apps.fao.org>.
- Hasegawa, P. M., Bressan, R. A. and Handa, A. V., 1986. Cellular mechanisms of salinity tolerance. Hort. Science, 21 (6), p: 1317-1324.
- Khanouja, S. D., Chaturvedi, K. N. J. and Garg, V. K., 1980. Effect of Exchangeable sodium percentage on the growth and mineral composition of Thomson Seedless grapevine. Sci. Hort. 12 (1), p: 47-53.
- Kısmalı, İ., 1978. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi ve Farklı Amerikan Asma Anaçları ile Yapılan Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretimi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü (Doçentlik Tezi).
- LaRosa, P. C., Singh, N. K., Hasegawa and P. M., Bressan, R. A., 1989. Stable NaCl tolerance of tobacco cells is associated with enhanced accumulation of osmoticum. Plant Physiol., 91 (5): 855-861.
- Levitt, J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Volume II, 2nd ed. Academic Press, New York, 607 p.
- Martinez-Barroso, M. C. and Alvarez, C. E., 1997. Toxicity symptoms and tolerance of strawberry to salinity in the irrigation water. Scientia Hort., 71:177-188.
- McKersie, B. D. and Leshem, Y. Y., 1994. Stress and Stress Coping in Cultivated Plants. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. 256 p.
- Salisbury, F. B. and Ross, C. W., 1992. Plant Physiology. 4th ed. Wadsworth Publishing Com. Belmont, California. 682 p.
- Samra, J. S., 1985. Sodicinity tolerance of grapes with reference to the uptake of nutrients. Indian J. Hort, 42 (1/2), p: 12-17.
- Samra, J. S., 1986. Effect of soil sodicity on the growth of four cultivars of grape. Indian J. Hort. 43 (1/2), p: 60-65.
- Saraswat, K. B., 1973. Studies on the effect of time planting, shocking in water and precallusing on the rooting capacity of grape vine cuttings, Prog. Port. 5(1), p: 57-65.
- Schwarz, M., 1985. The Use of Saline Water in Hydroponics. Soilless Culture, 1(1), 25-34.
- Schwarz, M., 1995. Soilless Culture Management. Advanced Series in Agricultural Sciences, Vol. 24, 197 p.
- Sivritepe, N., 1995. Asmalarda Tuza Dayanıklılık Testleri ve Tuza Dayanımda Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Bursa, 176 s.
- Sivritepe, N. ve Eriş, A., 1998. Asmalarda Tuza Dayanım ve Tuza Dayanımda Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Araştırmalar. 4. Bağcılık Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. 20-23 Ekim 1998. s 56-63. Yalova.
- Sönmez, B., 1990. Tuzlu ve Sodyumlu Topraklar. TC Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 62, Şanlıurfa.
- Walker, R. R., Blackmore, D. H., Clingelleffer, P. R., Godden, P., Francis, L., Vallente, P. and Robinson, E., 2003. Salinity effects on vines and wines. Bulletin-de-l'OIV., 76: 865-866, p: 200-227.



KONYA İLİ MERKEZ İLÇELERİNDEKİ SIĞIR BESİCİLİĞİNE YER VEREN TARIM İŞLETMELERİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Arzu KAN¹

Mithat DİREK¹

¹ Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada Konya ili Merkez (Karatay, Selçuklu ve Meram) ilçelerinde sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinin sermaye unsurları incelenerek yıllık işletme faaliyet sonuçları ortaya konulmuştur. Çalışma için gerekli veriler anket yolu ile merkez (Karatay, Selçuklu ve Meram) ilçelerden tabakalı tesadüfi örnekleme ile seçilen 51 işletmeden toplanmıştır. Bu işletmeler 10-25, 26-50 ve 51- üzeri baş olmak üzere 3 büyüklük grubuna ayrılmıştır. Araştırma verileri 2003-2004 üretim dönemine ait olup araştırma bulgularına göre, işletmeler ortalamasında hane halkı büyüklüğü 5,80 olup, işletme büyüklük gruplarına göre işgücü varlığı sırasıyla 3,64 EİB, 3,99 EİB ve 4,07 EİB'dir. 1. ve 2. grup işletmeler daha çok aile işgücü ile çalışırken 3. grup işletmelerde yabancı işgücü oranı diğerlerine oranla daha fazladır. İşletme başına düşen saf hasıla 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda 4.857 YTL. (3.350\$) iken, 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda 5.139 YTL. (3.544\$), 51 ve üzeri baş işletme büyüklük grubunda 12.261 YTL.'ye (8.456\$) yükselmekte ve işletmeler ortalamasında 7.575 YTL. (5.224\$) olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sığır besiciliği, ekonomik analiz, Konya

ECONOMIC ANALYSIS OF BEEF CATLE FARMS IN CENTRAL DISTRICTS OF KONYA

ABSTRACT

In this study, annual farm activities results were presented by evaluating the capital components of beef cattle farms located in Central Districts of Konya. Research data were obtained from Central Districts of Konya namely, Karatay, Selçuklu and Meram by using the survey techniques. Research was carried out in 51 farms and stratified random sampling was applied in study. These farms were classified into 3 groups according to the livestock number ; 10-25, 26-50, >50 animal. The study period was 2003-2004 production season. The research showed that, the average number of person per farm was 5,80 and Men Power Units (MPU) were computed as 3,64, 3,99 and 4,07 for 10-25, 26-50 and >50, respectively. The intensive use of family work was greater in 1. and 2. groups comparison to 3. group, but 3. group farms needed greater neighbor works. The net income per farm was 3.350\$ in 10-25, 3.544\$ and 8.456\$ for 26-50 and >50 sized animal farms, respectively. The average net income was 5.224\$.

Key words : Cattle fattening, economic analysis, Konya

GİRİŞ

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

Hayvancılık sektörü Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olmasına rağmen, halen istenilen düzeye gelememiştir. Bugün gelişmiş ülkelerde toplam tarımsal gelirin %60-80'i hayvancılıktan elde edilirken, Türkiye'de tarımsal üretim değerinin sadece %32,45'ini hayvansal üretim değeri oluşturmaktadır (DİE 2004/b).

Türkiye, hayvan varlığı açısından, dünyanın önemli ülkeleri arasında olmasına karşın, sektörde özellikle verimlilik değerindeki düşüklük, hayvanların ırk sorunları, yem bitkileri üretiminde yetersizlik ve ürün-girdi fiyatlarının dengesizliği sonucunda gelirin azalması, hayvan hastalıklarının artışı ve bu konuda

mücadelenin yetersizliği gibi sorunlarla karşı karşıyadır.

Konya ilinde tarımda istihdam edilen nüfusun toplam istihdam içerisindeki oranı %62,40'dır (DİE 2004/c). Tarım sektörünün istihdam açısından il ekonomisindeki önemi kadar, üretim bakımından da önemli vardır. Konya ilinde Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)'nin oluşmasında tarım sektörünün payı 1987 yılı fiyatlarına göre %22,10'dur. Bu oran Türkiye genelinde %13,30, İç Anadolu Bölgesinde ise %13,40'dır. Sabit fiyatlar ile sektörün gelişme hızı Türkiye genelinde %2,30, İç Anadolu Bölgesinde %1,90, Konya ilinde ise %3,40'dır (Akmaz ve Günlü 2003). 2001 yılı verilerine göre kişi başına düşen GSYİH Türkiye geneli için 2.146\$, Konya ilinde ise 1.554\$ civarındadır (DİE 2004/c).

Konya ili hayvansal üretim açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Yıllara göre değişmekle birlikte 2002 yılı itibari ile Türkiye kırmızı et üretimini yaklaşık olarak %7,95'i süt üretiminin ise yaklaşık %3,73'ü Konya ilinden sağlanmaktadır (DİE 2004/b)

Bu araştırma ile Konya ili Merkez ilçesi sığır besiciliğine yer veren işletmelerin ekonomik analizi yapılarak, araştırma bölgesinde sığır besiciliğine yer veren işletmelerin mevcut durumları ortaya konulmuş ve özellikle besi sığırıcılığına ait masraf unsurları ayrı ayrı incelenmiştir. Ayrıca üreticilerin karşılaştıkları sorunlar ve geleceğe dönük beklentileri belirlenerek bu sorunların çözümüne yönelik öneriler sunulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Konya ili merkez ilçelerinde (Meram, Karatay, Selçuklu) sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik durumlarının incelendiği bu araştırmanın ana materyalini söz konusu işletmelerden elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Türkiye'deki tarım işletmelerinin büyük bir çoğunluğunda muhasebe kayıtları tutulmamaktadır. Dolayısıyla söz konusu işletmelerden bu verilerin elde edilmesi amacı ile anket yöntemine başvurulmuştur. Sosyo-ekonomik çalışmalarda sıkça kullanılan ve bilimsel bir yöntem olan "Örnekleme ve Anket" yoluyla da kabul edilebilir hata ve güvenilirlik sınırı içerisinde gerekli verilerin derlenmesi mümkün olmaktadır.

Bu araştırma için gerekli veriler, Konya merkez ilçelerinde (Meram, Karatay ve Selçuklu) örneğe alınan işletmeler ile yüzyüze konuşularak yapılan anketlerden elde edilmek sureti ile oluşturulmuştur. Bunun yanısıra özellikle besicilik ile ilgili genel veriler Konya Tarım İl Müdürlüğü, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü ile Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık İşletme Ekonomisi Anabilim Dalı ve araştırma alanında faaliyet gösteren yem fabrikalarından temin edilmiştir. Hazırlanan anket formlarında; işletmelerin ekonomik analizi için gerekli olan nüfus, işgücü, sermaye yapıları, işletme masrafları ve gelirleri, gibi unsurların tespitini sağlamak amacı ile hazırlanmış bölümlerde bulunmaktadır. Araştırmada anketler Mart-Mayıs 2004 tarihinde yapılmış olup, veriler 2003-2004 üretim dönemine aittir.

Araştırmada ayrıca; Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) ile Devlet Meteoroloji İşleri Konya Bölge Müdürlüğü gibi kuruluşların veri tabanlarından da yararlanılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde ve analiz aşamasında SPSS ile MINITAB istatistik paket programlarından yararlanılmıştır.

Örnekleme Aşamasında Uygulanan Metot

Bu araştırmanın verilerini, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemlerinden "Neyman Yöntemi" ile seçilen besicilik ile uğraşan işletme sahipleri ile yüz yüze görüşmek suretiyle yapılan anket çalışmaları sonucu elde edilen veriler oluşturmaktadır.

Örnek seçilen ilçelerde besicilik faaliyetine yer veren bütün tarım işletmeleri araştırmanın popülasyonunu oluşturmuştur. Bu popülasyondan

örnek işletmelerin sayısı hesaplanırken, örnekleme birimi olarak besi hayvanı sayısı alınmıştır. Tarım İl Müdürlüğü ve Besiciler Derneğinden alınan kayıtlar dikkate alınarak, T.C. Ziraat Bankası'nın önceki yıllarda kredi kullanılabilmesi için minimum besi hayvanı sayısını 10 baş olarak belirlemesi nedeni ile popülasyonu sadece 10 baş ve üzeri besi hayvanına sahip işletmeler oluşturmuştur.

Popülasyonu oluşturan 1499 işletmeden ekstrem büyüklükteki 28 işletme çıkartılarak 1471 işletme üzerinde çalışma yapılmıştır.

Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = (\Sigma (N_h \cdot S_h)^2 / N^2 D^2 + \Sigma N_h \cdot S_h^2)$$

Formülde;

n= Örnek sayısı, N= Ana kitledeki işletme sayısı, N_h = h'inci tabakadaki işletme sayısını, S_h^2 = h'nci tabakanın varyansını işaret etmektedir. $D^2=d^2/Z^2$ değerine eşit olup burada d= kitle ortalamasında müsadde edilen hata miktarını ve Z= belirlenen hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki Z değerini göstermektedir. Örnek hacminin tespitinde %95 güvenilirlik ve %5 hata payı sınırları içerisinde çalışılmıştır. Böylece 1. tabaka olan 10-25 baş hayvanla sığır besiciliğine yer veren 14 adet tarım işletmesi, 2. tabaka olan 26-50 baş hayvanla sığır besiciliğine yer veren 19 adet tarım işletmesi ve 3. tabaka olan 51+ baş hayvanla sığır besiciliğine yer veren 18 adet tarım işletmesi örnek hacmini oluşturmuştur.

İşletmeler ortalaması bulunurken ağırlıklı ortalamalar dikkate alınmıştır.

İşletmelerin Ekonomik Analizinde Uygulanan Metot

İşletmelerin işgücü potansiyelinin hesaplanmasında Erkek İş Günü (EİG) kullanılmıştır. Yörede tarımda çalışılabilir gün sayısı 300 gün olarak alınmıştır. Ayrıca bir gün içerisinde toplam çalışma saati 8 saat olarak kabul edilmiştir (Açıl ve Demirci 1984).

İşletmelerin sermaye yapıları, sermayenin fonksiyonlarına göre sınıflandırılması esas alınarak incelenmiştir (Açıl ve Demirci, 1984, İnan 1998).

Toprak sermayesinin tespit edilmesinde bölgedeki alım satım değeri esas alınmıştır. Arazi ıslahı sermayesi için, yenilerde maliyet bedeli kullanılmış, eskilerde ise, yeniden inşa bedelinden amortisman payı düşülerek kıymetlendirilmiştir. Bina sermayesini kıymetlendirmede yeni inşa edilen binalar için beyan edilen maliyet bedeli esas alınmış, eski binalar ise mevcut durumları ve yıpranma süreleri dikkate alınarak yeniden inşa bedeline göre hesaplanmıştır. Tarla demirbaşının kıymet takdiri maliyetine göre yapılmıştır. Hayvan sermayesinin tespitinde ise, işletmedeki hayvan varlığı ırk, yaş ve verim durumuna göre piyasa değeri üzerinden değerlendirilmiştir. Alet makine sermayesi, yeni olanlarda satın alma bedeli, eskiler ise yarıyıllık durumlarına göre alım satım değeri üzerinden

kıymetlendirilmiştir. Malzeme mühimmat sermayesi çiftlik avlusu fiyatına göre kıymetlendirilmiştir. İşletmelerin para mevcudu, alacakları ve borçları saptanırken çiftçinin beyanı esas alınmıştır (Erkuş 1979).

İşletmelerin yıllık faaliyet sonuçlarının analizinde; İşletmelerde gayrisafi üretim değeri, tarımsal faaliyet sonucunda elde edilen bitkisel ve hayvansal ürün miktarlarının, çiftçi eline geçen ürün fiyatları ile çarpılması ile bulunan değere, bitki ve hayvan sermayesindeki üretkenlik değeri artışlarının (PDKA) ilave edilmesi ile saptanmıştır (Açıl ve Demirci 1984). PDKA, hayvan hareketlerine neden olan doğum, ölüm, çağ değiştirme, hayvan alımı, satımı, tüketimi gibi faktörler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Buna göre;

$PDKA = (\text{Sene sonu sürü kıymeti} + \text{Satılan hayvanların değeri} + \text{Kesilen hayvanların değeri}) - (\text{Sene başı sürü kıymeti} + \text{Satın alınan hayvan değeri})$ (Kıral ve ark. 1999).

Gayrisafi hasıla ise, gayri safi üretim değerine işletme dışı tarımsal gelir ve ikamet edilen konutların kira karşılıklarının ilave edilmesi ile bulunmuştur. İşletme dışı tarımsal gelirin hesaplanmasında ise işletmecinin beyanı esas alınmış olup, işletmeye ait alet ve makine ile aile işgücünün, işletme dışındaki tarımsal işlerde çalışmaları karşılığında elde ettikleri gelirin toplamından oluşmaktadır.

Toplam değişen masraflar, gayrisafi üretim değerinden çıkarılarak brüt kar, toplam işletme masrafları gayrisafi hasıladan çıkarılarak saf hasıla belirlenmiştir (Açıl ve Demirci 1984).

Tarımsal gelir, işletmecinin başarı düzeyinin ölçülmesinde kullanılan en önemli kriterlerden biri olup, saf hasılaya aile işgücü ücret karşılığının eklenmesi ve bunların toplamından ödenen arazi kiralaları ve ortakçılık payları ile borç faizlerinin çıkarılması ile tespit edilmiştir. Hayvanlar için amortisman hesabında, belli

Çizelge 1. İncelenen işletmelerde ortalama nüfusun yaş ve cinsiyete göre dağılımı (%)

Yaş Grupları	İşletme Büyüklük Grupları												İşletmeler Ortalaması			
	10-25 Baş				26-50 Baş				51+ Baş				E	K	Topl.	%
	E	K	Topl.	%	E	K	Topl.	%	E	K	Topl.	%	E	K	Topl.	%
0-6	0,57	0,36	0,93	16,05	0,47	0,32	0,79	13,89	0,17	0,39	0,56	9,35	0,39	0,35	0,75	12,84
7-14	0,64	0,64	1,29	22,22	0,47	0,37	0,84	14,82	0,61	0,44	1,06	17,76	0,57	0,47	1,04	17,91
15-49	1,57	1,29	2,86	49,38	2,21	1,47	3,68	64,82	1,72	1,44	3,17	53,27	1,86	1,41	3,27	56,42
50+	0,43	0,29	0,71	12,35	0,21	0,16	0,37	6,48	0,61	0,56	1,17	19,63	0,41	0,33	0,75	12,84
Toplam	3,21	2,57	5,79	100,00	3,37	2,32	5,68	100,00	3,11	2,83	5,94	100,00	3,24	2,57	5,80	100,00

Bu yaş grubunu 0-14 yaşta çocuk nüfus %30,75 oranı ile 50 ve daha yukarı yaşta nüfus ise %12,84 oranı ile izlemektedir. Bu verilere göre işletmelerde aile nüfusunun genç bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, besicilik faaliyeti için gerekli işgücünün çok fazla yabancı işgücüne gerek kalmadan aile işgücü tarafından karşılanabileceği anlaşılabilir.

Çizelge 2 incelendiğinde ise işletme büyüklük grupları arttıkça işletmelerin aile işgücünden daha ziyade yabancı işgücüne yönelmekte olduğu görülmektedir. Özellikle 51 ve daha fazla baş hayvana sahip olan işletmeler, mevcut olan aile işgücününün yaklaşık

bir yaşa kadar hayvanlarda değer artışı olduğundan, genç hayvanlarda amortisman hesaplanmamıştır. Verim döneminde irat ve iş hayvanları için amortisman tabii değer, hayvanların damızlık değerinden kasaplık değeri çıkarılıp ekonomik ömüre bölünerek hesaplanmıştır (Kıral ve Rehber 1986).

Mali oranların hesaplanmasında aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır.

Mali rantabilite; $MR = (\text{Net Kar} / \text{Öz Sermaye}) \times 100$

Ekonomik rantabilite; $ER = (\text{Net Kar} + \text{Borç faizleri}) / (\text{Öz Sermaye} + \text{Yabancı Sermaye}) \times 100$

Rantabilite Faktörü; $RF = (\text{Saf Hasıla} / \text{Gayrisafi Hasıla}) \times 100$

Sermaye devir oranı; $SDO = (\text{GSÜD} / \text{Toplam Yatırım Sermayesi}) \times 100$

ARAŞTIRMA BULGULARI

Nüfus ve İşgücü Varlığı

İncelenen işletmelerde aile nüfusunun cinsiyete göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den görüleceği üzere, ortalama aile genişliği 5,80 kişi olup, bu değer işletme büyüklük gruplarına göre incelendiğinde; 1. ve 2. işletme büyüklük grubunun ortalamasının altında, en son grubun ise ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca incelenen işletmelerin ortalama hane halkı büyüklüğünün, Türkiye'nin ortalama hane halkı büyüklüğü olan 4,50'nin (DİE 2003) ve Konya'nın hane halkı büyüklüğü olan 5,00 (DİE 2004/c) üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Nüfusun cinsiyete göre dağılımına bakıldığında işletmeler ortalamasında aile nüfusunun %55,86'sını erkek, %44,14'ünü de kadın nüfus oluşturmaktadır. Çizelge 3.1'de dikkat çeken diğer bir özellik ise 15-49 yaş arasındaki aktif nüfusun %56,42'lik bir oranı ile toplam nüfusun esas kısmını oluşturmasıdır.

%41,52'sini kullanmakta, geriye kalan kısmını ise yabancı işgücü ile temin etmektedirler. İşletmeler ortalaması olarak mevcut aile işgücünün yalnızca %52,81'i kullanılmaktadır. 1. ve 2. grup işletmelerin daha çok aile işgücünü kullandıkları görülebilir (%56,87, %60,90).

Arazi Varlığı, Tasarruf Şekli ve Üretim Deseni

Diğer sektörlerdeki üretim faktörlerinden farklı olarak arazi, tarımsal üretimin vazgeçilmez temel ögesidir. Arazinin kıt ve artırılmaz olması, ona olan talebin nüfus artışı ile daha da yoğunlaşması tarımsal

üretimde arazi mülkiyetinin ve kullanma şeklinin önemini gittikçe artırmaktadır (Bülbül 1979).

İncelenen işletmelerin ortalama arazi varlıkları ve mülkiyet durumları; toplam işletme arazisi büyüklüğü, mülk arazi ve kiraya tutulan arazi çerçevesinde değerlendirilerek Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’den görüleceği üzere işletme başına düşen toplam işletme arazisi gruplara göre değişiklik göstermektedir. Toplam işletme arazisi bakımından en az işletme arazisine sahip grup 4,79 da ile 2. grup olup en fazla işletme

arazisine sahip grup ise 30,69 da ile 3. gruptur. İşletmelerin sahip oldukları arazi miktarının Konya ortalaması olan 93 dekar (Anonim 2003) ve Türkiye ortalaması olan 61,01 dekarın (DİE 2004/a) oldukça altında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak merkez ilçelerde sığır besiciliği ile uğraşan üreticilerin daha çok doğu illerinden göç eden ve kendilerine ait arazilerinin olmaması nedeni ile bitkisel üretimle uğraşmak yerine besiciliğe yönelmeleri belirtilebilir.

Çizelge 2. İncelenen işletmelerde aile ve yabancı işgücü kullanım miktarları (EİB)

İşletme Büyüklük Grupları (baş)	Aile İşgücü				Yabancı İşgücü				Toplam İşgücü			
	E	K	Toplam	Oran (%)	E	K	Toplam	Oran (%)	E	K	Toplam	Oran (%)
10-25	1,30	0,77	2,07	80,56	0,50	0,00	0,50	19,44	1,80	0,77	2,57	100,00
26-50	1,93	0,50	2,43	83,71	0,47	0,00	0,47	16,29	2,41	0,50	2,90	100,00
51-+	1,47	0,22	1,69	40,67	2,39	0,08	2,47	59,33	3,86	0,31	4,16	100,00
İşletmeler Ortalaması	1,60	0,48	2,07	63,61	1,16	0,03	1,19	36,39	2,75	0,50	3,26	100,00

Özkan ve Erkuş (2003) Bayburt ilinde sığır besiciliği yapan işletmelerin işletmeler ortalamasında 321,1 dekar araziye sahip olduklarını, bu arazinin %76,8’inin mülk arazinin oluşturduğunu, Gündoğmuş (1993) ise Ankara ili Çubuk ilçesinde sığır besiciliği yapan işletmelerin, ortalama 49,36 dekar araziye sahip olduklarını, bu arazinin ise %74,31’ini mülk arazinin oluşturduğunu bulmuşlardır.

İncelenen işletmelerde üretim deseni Çizelge 4’de verilmiştir. 2003-2004 üretim döneminde toplam işletme arazisinin %39,05’inde yonca, %25,09’unda arpa, %14,88’inde silajlık mısır, %9,41’inde tritikale, %5,65’inde buğday, %3,55’inde nadas, %1,69’unda meyve arazisi, %0,68’inde ise sebze arazisi bulunmaktadır. Çizelgeden görüleceği üzere 1. grup işletmelerde daha çok yonca ve silajlık mısır (%94,85) ağırlıkta iken, 2. grup işletmelerde Yonca, silajlık mısır ve

nadas (%97,93), 3. grup işletmelerde ise arpa, yonca, silajlık mısır ve tritikale (%90,13) ağırlık kazanmaktadır. Buradan, 1. ve 2. grup işletmeler, kendi üretimleri ile besi hayvanlarının sadece kaba yem ihtiyacını karşılayabilecek şekilde üretimde bulunurken, 3. grup işletmeler ise kaba yem ile birlikte kesif yem olarak kullanılan buğday, arpa ve tritikale gibi tarımsal ürünleri üretime eğiliminde oldukları görülebilir.

Oğuz ve Mülayim (1997) tarafından Konya ilinde yapılan çalışmada toplam işletme arazisinin %88,76’sının tarla arazisi, %11,24’ünün ise sebze ve meyve arazisi olarak kullanıldığı bulunmuştur.

Gündoğmuş (1993), Ankara ili Çubuk ilçesinde yapmış olduğu çalışmasında besicilik işletmelerinin sahip oldukları arazinin %47,43’ünü tarla arazisi, %15,66’sını yem bitkileri arazisi, %3,50’sini sebzelik arazi, %3,36’sını meyvelik arazi olduğunu bulmuştur.

Çizelge 3. İncelenen işletmelerde arazi büyüklükleri ve mülkiyet durumu

İşletme Büyüklük Grupları	Arazi Tasarruf Şekli				Toplam İşletme Arazisi	
	Mülk Arazisi		Kiraya Tutulan Arazisi		Alanı (da)	Oranı (%)
	Alanı (da)	Oranı (%)	Alanı (da)	Oranı (%)		
10-25	4,18	38,11	6,79	61,89	10,96	100,00
26-50	4,27	89,02	0,53	10,98	4,79	100,00
51-+	27,36	89,14	3,33	10,86	30,69	100,00
İşletmeler Ortalaması	12,39	79,30	3,24	20,70	15,63	100,00

Bayaner (1995) tarafından Konya ilinde yapılan çalışmada toplam işletme arazisinin %99,60’ının tarla arazisi ve %0,40’ının da sebze ve meyve arazisi olarak kullanıldığı bulunmuştur.

İşletmelerin Sermaye Yapısı

Aktif sermaye arazi sermayesi (çiftlik sermayesi) ve işletme sermayesinden oluşmaktadır. Arazi sermayesi toprak sermayesi, arazi ıslahı sermayesi, bina ve bitki sermayesinden oluşmaktadır. İşletme sermayesi de sabit işletme sermayesi (alet-makine sermayesi ve

hayvan sermayesi) ve döner işletme sermayesi (yardımcı maddeler sermayesi ve para sermayesi)’den oluşmaktadır.

İncelenen işletmelerde tüm sermaye unsurlarının aktif sermaye içerisindeki payları Çizelge 5’de verilmiştir. Buna göre aktif sermaye işletme büyüklüğü arttıkça artma eğilimindedir. Aktif sermaye içerisinde çiftlik sermayesinin oranı işletme büyüklüğü arttıkça azalmaktadır. 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda çiftlik sermayesi işletme sermayesinden daha fazla

iken, 26-50 ve 51 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda işletme sermayesi daha yüksektir. İşletmeler ortalamasında ise işletme sermayesi daha fazladır.

Çizelge 4. İncelenen işletmelerin ekili alanlarına göre üretim deseni

İşletme Büyük- lük Grupları	Üretim Deseni																Toplam	
	Mısır (sılag)		Yonca		Buğday		Tritikale		Arpa		Nadas		Sebze		Meyve			
	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%
10-25	0,5	5,0	9,9	89,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	3,5	0,2	1,6	11,0	100,0
26-50	1,4	28,5	1,9	38,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	20,6	0,0	0,0	0,6	12,1	4,8	100,0
51+	4,7	15,4	7,7	25,0	2,5	8,1	4,2	13,6	11,1	36,2	0,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	100,0
İşletmeler Ortalaması	2,3	14,9	6,1	39,1	0,9	5,7	1,5	9,4	3,9	25,1	0,6	3,6	0,1	0,7	0,3	1,7	15,6	100,0

Aktif sermaye içerisinde en fazla payı 1. grup işletmelerde %33,94 ile bina sermayesi, bunu sırası ile %30,39 ile toprak sermayesi, %27,47 ile hayvan sermayesi, %2,63 ile alet ve makine sermayesi, %2,25 ile para sermayesi, %1,34 ile malzeme ve mühimmat sermayesi, %1,83 ile arazi ıslahı sermayesi ve %0,15 ile bitki sermayesi izlemektedir. 2. grup işletmelerde %47,33 ile hayvan sermayesi, bunu sırası ile %30,61 ile bina sermayesi, %10,39 ile toprak sermayesi, %4,03 ile arazi ıslahı sermayesi, %3,66 ile para sermayesi, %1,94 ile alet ve makine sermayesi, %1,91 ile malzeme ve mühimmat sermayesi ve %0,12 ile bitki sermayesi takip etmektedir. 3. grup işletmelerde

%51,99 ile hayvan sermayesi ilk sırada yer alırken, bunu sırası ile %22,00 bina sermayesi, %10,62 ile toprak sermayesi, %6,39 ile para sermayesi, %3,23 ile alet ve makine sermayesi, %3,06 ile malzeme ve mühimmat sermayesi, %2,63 ile arazi ıslahı sermayesi ve %0,09 ile bitki sermayesi izlemektedir. İşletmeler ortalamasında ise %42,98 ile hayvan sermayesi ilk sırada yer alırken, bunu sırası ile %26,20 bina sermayesi, %13,81 ile toprak sermayesi, %5,00 ile para sermayesi, %2,86 ile arazi ıslahı sermayesi, %2,77 ile alet ve makine sermayesi, %2,48 ile malzeme ve mühimmat sermayesi ve %0,11 ile bitki sermayesi izlemektedir.

Çizelge 5. İncelenen işletmelerde sermaye miktarı ve dağılımı (YTL ve %)

İşletme Grupları	AKTİF SERMAYE										PASİF SERMAYE			
	Çiftlik Sermayesi					İşletme Sermayesi					Toplam Aktif Serm.	Öz Serm.	Borç	Toplam Pasif Serm.
	Toprak Serm.	Bina Serm.	Bitki Serm.	Arazi Islahı Serm.	Toplam Çiftlik Serm.	Hayvan Serm.	Alet- Mak. Serm.	Malz. ve Mü- him. Serm.	Para Serm.	Toplam İşletme Serm.				
DEĞERLER (YTL)														
10-25	54.239	60.586	268	3.264	118.357	49.024	4.695	2.391	4.024	60.135	178.492	173.179	5.312	178.492
26-50	21.503	63.368	258	8.334	93.463	97.990	4.017	3.963	7.583	113.552	207.015	201.331	5.684	207.015
51+	51.694	107.112	447	12.817	172.070	253.092	15.717	14.875	31.088	314.772	486.842	475.564	11.278	486.842
Ortalama	41.145	78.043	327	8.525	128.040	139.290	8.260	7.393	14.902	169.846	297.886	290.330	7.556	297.886
ORANLAR (%)														
10-25	30,4	33,9	0,2	1,8	66,3	27,5	2,6	1,3	2,3	33,7	100,0	97,0	3,0	100,0
26-50	10,4	30,6	0,1	4,0	45,2	47,3	1,9	1,9	3,7	54,9	100,0	97,3	2,8	100,0
51+	10,6	22,0	0,1	2,6	35,3	52,0	3,2	3,1	6,4	64,7	100,0	97,7	2,3	100,0
Ortalama	13,8	26,2	0,1	2,9	43,0	46,8	2,8	2,5	5,0	57,0	100,0	97,5	2,5	100,0

Özkan ve Erkuş (2003)'ün Bayburt ili sığır besiciliği işletmelerinde yapmış olduğu çalışmada 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda çiftlik sermayesinin aktif sermaye içerisindeki payını %88,50, 26 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda %86,80 olarak bulunmuştur.

Gündoğmuş (1993)'ün Ankara ili Çubuk ilçesi sığır besiciliği işletmelerinde yapmış olduğu çalışmada, aktif sermaye içerisinde çiftlik sermayesinin payının işletme büyüklüğü arttıkça düştüğünü bildirmiştir. Buna göre 1-25 başlık işletme büyüklük grubunda çiftlik sermayesinin aktif sermaye içerisindeki payı %69,76 iken 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda %61,34, 51 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda ise %45,82 bulunmuştur.

Değişik alanlarda yapılan çalışmalarda; Erkan ve ark (1979) aktif sermaye içerisinde toprak sermayesinin payını %79,49, arazi ıslahı sermayesini %0,27, bina sermayesini ise %10,42 olarak hesaplamıştır. Oğuz ve Mülayim (1997), aktif sermaye içerisinde toprak sermayesinin payını %71,92, arazi ıslahı sermayesini %0,65, bitki sermayesini %2,81, hayvan sermayesini %4,64, alet ve makine sermayesini %12,72, malzeme ve mühimmat sermayesini %0,49, para sermayesini %0,60 ve öz sermayeyi ise %98,89 olarak bulmuşlardır. İncelenen işletmelerin aktif sermayesinde kiraya tutulan arazi değerleri de bulunmaktadır. Bu nedenle işletmelerin yabancı sermayesinin içerisinde kiraya tutulan arazilerin değeri de yer almaktadır.

İncelenen işletmelerde pasif sermaye, işletmede kullanılan yabancı sermaye ile öz sermayenin toplama-

mından meydana gelmektedir. Araştırmaya konu olan işletmelerde yabancı sermaye, işletmelerin cari borçları ile daha önce toprak sermayesine dahil edilmiş olan kira-ortağa tutulan arazilerin değerinden (indi borçlardan) oluşmaktadır.

Banka borçlarının tamamı Ziraat Bankası'ndan, kooperatif borçları Tarım Kredi Kooperatiflerinden, şahıs borçları ise; daha çok besi süresi boyunca yem fabrikalarından bedeli kısa vadede ödenmek üzere alınan yem ile ilgili ve akrabalarından döviz ve YTL olarak alınan borçlara aittir.

İşletmeler ortalaması itibariyle 7.556 YTL (5.211\$) olan yabancı sermaye toplam pasif sermayenin %2,54'ünü oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerde öz sermaye, aktif sermayeden cari borçlar ile kiraya ve ortağa tutulan arazi kıymetinin çıkarılması ile bulunmaktadır. İşletmeler ortalamasında öz sermaye 290.330 YTL (200.228\$) ile toplam pasif sermayenin %97,46'sını oluşturmaktadır. Tüm işletme büyüklük gruplarında ve işletmeler ortalamasında, toplam pasif sermaye içerisindeki en büyük payı öz sermaye almaktadır. 51 ve üzeri baş hayvana sahip işletme büyüklük grubunda toplam pasif sermaye içerisinde öz sermaye %97,68'lik pay alırken, 10-25 baş hayvana sahip işletme büyüklük grubunda bu oran %97,02 olarak bulunmuştur. Bu durum küçük işletmelerin öz sermayelerinin düşüklüğü nedeni ile daha fazla finansman sıkıntısı ile karşılaşmaları bunun sonucunda da göreceli olarak daha fazla yabancı sermaye kullanımını ile açıklanabilir.

İncelenen İşletmelerde Yıllık Faaliyet Sonuçlarının Analizi

Gayri safi üretim değeri (GSÜD), işletmenin bir üretim dönemi içinde iktisadi faaliyeti sonucu elde ettiği yeni malların değeri ile üretilen malların yeniden değerlendirilmesi ve mübadelesi yolu ile meydana gelen kıymet artışlarını içerir (Erkuş ve Demirci 1976). İncelenen işletmelerde GSÜD, bitkisel üretim değeri, hayvansal üretim değerinden elde edilmiştir. İncelenen işletmelerin ortalama hayvan varlıklarına bakıldığında 10-25 baş hayvana sahip işletmelerin ortalama hayvan varlığı 24,93, 26-50 baş hayvan sahip işletmelerin ortalama hayvan varlığı 44,95, 51 ve daha fazla baş hayvana sahip işletmelerin ortalama hayvan varlığı ise 105,44 adettir. İncelenen işletmelerde besiyeye alınan hayvanların %92'sini kültür melez (Montofon, Holştayn), %8'ini de yerli ırk (Doğu Anadolu Kırmızısı) oluşturduğu belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerin Gayrisafi üretim değeri Çizelge 3.6'da verilmiştir. İşletmelerde ortalama gayrisafi üretim değeri 155.705 YTL (107.383\$) bulunmuştur. GSÜD'nin işletme büyüklükleri ile giderek arttığı görülmektedir. 10-25 baş hayvana sahip işletmelerde GSÜD 51.621 YTL (35.601\$), 26-50 baş hayvana sahip işletmelerde 105.142 YTL (72.512\$), 51 ve daha fazla baş hayvana sahip işletme grubunda 291.117 YTL (200.770\$) bulunmuştur.

Burada dikkati çeken bir husus ise küçük işletmelerde sığır besiciliğinin yanında süt sığırcılığının da hissedilebilir derecede olmasıdır ki buda küçük işletmelerin kendilerini riske etmemek için sadece besicilik değil, süt sığırcılığını da garantör olarak kullanması şeklinde açıklanabilir. Aynı zamanda süt sığırcılığı sığır besiciliğini finansal olarak da destekleyici pozisyonundadır. Büyük işletmelerin ise besicilik üzerine ihtisaslaştığı görülebilir. Bunun yanı sıra; 10/05/2000 tarihli ve 24045 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 2000/467 sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararında değişiklik yapan 15/05/2004 tarihli ve 25463 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 10/05/2004 tarihli ve 2004/7299 sayılı Bakanlar Kurulu Kararının 2004/21 sayılı Uygulama Tebliği 22/05/2004 tarih ve 25469 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Uygulama Tebliğine göre; 11/09/2000 tarih ve 24167 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Tesislerinin Kuruluş, Açılış ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" hükümlerine göre Bakanlıktan ruhsat almış kombina veya mezbahalarda kesilen 190 kg ve üstü karkas ağırlığına ulaşmış büyükbaş sığır cinsi erkek hayvanların karkas kilogramı için üreticiye 1.000.000TL/kg teşvik primi verilmesi kararlaştırılmıştır.

Özkan ve Erkuş (2003)'un Bayburt ili sığır besiciliği işletmelerinde yapmış olduğu çalışmada, GSÜD'nin işletmeler ortalamasında %22,20'sinin bitkisel üretimden, %77,80'inin ise hayvansal üretimden olduğu tespit edilmiştir. Toplam GSÜD içerisinde sığır besiciliği üretim değeri 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda %50,60, 26 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda %68,70 iken işletmeler ortalamasında %60,10 olarak bulmuşlardır.

Gayrisaf hasıla (GSH), tarım işletmelerinde bir üretim döneminde elde edilen GSÜD'ne işletme dışı tarımsal gelir ve konut kira karşılığı eklenerek bulunmaktadır (Erkuş ve ark. 1995).

İncelenen işletmelerde GSH değerleri Çizelge 3.6'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tüm işletme büyüklük gruplarında ve işletmeler ortalamasında GSH'nın büyük bir bölümünü GSÜD oluşturmaktadır. GSH içerisinde konut kira bedelinin payı %1,46 ile %6,26 arasında değişmektedir. İşletmeler ortalamasına göre GSH işletme başına 160.656 YTL (110.797\$)'dir. Bulunan bu değer %96,92'si GSÜD'nden, %2,31'i ise konut kira bedelinden sağlanmaktadır. İşletme büyüklük gruplarına göre GSH; 10-25 baş hayvana sahip işletme büyüklük grubunda 57.589 YTL (39.717\$), 26-50 baş hayvana sahip işletme büyüklük grubunda 109.478 YTL (75.502\$), 51 ve daha fazla baş hayvana sahip işletme büyüklük grubunda ise 296.221 YTL (204.290\$) bulunmuştur. GSÜD'nin GSH içerisindeki payı, işletme büyüklüğü ile artarken, konut kira bedelinin ve işletme dışı tarımsal gelirin almış olduğu pay azalmaktadır.

Bir üretim dönemi içinde GSH elde edilmesi için çiftçinin işletmesine yatırdığı aktif sermayenin faizi hariç yapmış olduğu her türlü masraflar toplamı, işletme masraflarını oluşturmaktadır (Erkuş 1979). Bu araştırmada söz konusu masraflar; değişken ve sabit masraflar olarak incelenmiş ve daha sonra toplu halde değerlendirilmiştir. İşletmeler ortalamasında toplam değişken masrafların %98,59'u hayvansal üretim için,

%1,41'i ise bitkisel üretim için yapılmıştır. İşletmeler ortalaması olarak bitkisel üretim için yapılan masraflar işletme büyüklük grubu olarak değerlendirildiğinde en büyük payı %54,06 ile makine değişken masrafları almaktadır. Hayvansal üretimdeki değişken masraflarda ise % 49,06 oranı ile yem ilk sırada yer almakta, bunu %47,58 oranı ile hayvan alım masrafları izlemektedir (Çizelge 7).

Çizelge 6. İncelenen İşletmelerin Gelir Unsurları (YTL)

İşletme Büyüklük Grupları (Baş)	Gayri Safi Üretim Değeri							Toplam	İşletme Dışı Tarımsal Gelir	Konut Kira Karşılığı	Gayri Safi Hasıla
	Bitkisel	Hayvansal									
	Hayvan Satışı	Süt	Demirbaş Artışı	Gübre	Prim ve Teşvikler	Toplam					
10-25	1.810	37.167	4.215	2.789	220	5.420	49.811	51.621	2.363	3.605	57.589
26-50	1.463	85.195	2.091	3.889	435	12.068	103.679	105.142	1.115	3.221	109.478
51+	5.455	246.379	2.606	1.949	736	33.991	285.662	291.117	793	4.311	296.221
A. Ortal.	3.068	128.899	2.856	2.903	482	17.497	152.637	155.705	1.240	3.711	160.656

İncelenen işletmelerde sabit işletme masrafları; amortisman, bina tamir bakım, aile işgücü ücret karşılığı ve daimi ücret masraflarından oluşmaktadır. Amortisman tabi olan varlıklardan bina, arazi islahı, alet-makine ve hayvan sermayeleri için ayrı ayrı amortisman hesaplanmıştır. İşletmeler ortalamasına göre toplam amortisman masrafı 2.277 YTL (1.570\$) bulunmuştur. Bu rakam işletme genişlik grup-

larına göre 1.804 YTL (1.244\$) ile 3.143 YTL (2.168\$) arasında değişmektedir (Çizelge 3.7.). İşletmeler ortalamasına göre amortisman giderlerinin %66,58'ini bina amortismanı, %18,72'sini arazi islahı amortismanı, %11,07'sini hayvan amortismanı ve %3,63'ünü alet ve makine amortismanı oluşturmaktadır.

Çizelge 7. İncelenen İşletmelerin Masraf Unsurları (YTL)

Masraflar	İşletme Büyüklük Grupları			Ağırlıklı Ortalama	Yüzde Dağılımı (%)
	10-25	26-50	51- +		
İŞLETME MASRAFLARI	52.732	104.339	283.960	151.265	100,00
A. DEĞİŞEN MASRAFLAR	43.754	93.034	266.162	137.713	91,04
i. Bitkisel Üretim	1.439	968	3.359	1.941	1,41
ii. Hayvansal Üretim	42.315	92.066	262.803	135.772	98,59
1. Besi Hayvanı Alımı	20.125	42.609	130.597	64.595	47,58
2. Geçici İşçilik	352	203	752	438	0,32
3. Yem	19.897	46.298	124.395	66.614	49,06
a. Kesif	16.331	38.331	106.127	56.218	84,39
b. Kaba	3537	7.649	17.964	10.162	15,26
c. Tuz ve Katkıları	29	318	304	234	0,35
4. Su	34	177	163	133	0,10
5. Veteriner-İlaç	1.379	1.931	4.548	2.703	1,99
6. Aydınlatma	258	313	1.080	569	0,42
7. Pazarlama	90	152	554	277	0,20
8. Diğer	180	383	714	443	0,33
B. SABİT MASRAFLAR	8.977	11.305	17.797	13.552	8,96
1. Daimi İşçilik ve Aile İşgücü	6.719	9.024	13.851	10.690	78,88
2. Amortisman Masrafları	1.804	1.806	3.143	2.277	16,80
3. Bina Tamir-Bakımı	454	475	803	585	4,32

Saf hasıla, tarım işletmelerinin öz ve yabancı yatırım sermayelerinin geliri olarak tanımlanmaktadır ve tarım işletmelerinin başarısını en doğru biçimde tespit etmeye ve işletmeler arası mukayeseye imkan veren bir gösterge olarak nitelendirilmektedir. Aktif sermaye olarak da adlandırılabilen yatırım sermayesinin geliri olan saf hasıla; işletmelerin gayrisaf hasıla değerinden, bu değeri elde etmek için yaptıkları toplam işletme masrafları düşülerek bulunmaktadır. Bu şekilde hesaplanan saf hasıla pozitif olduğu durumlarda olumlu, negatif olduğu durumlarda ise olumsuz bir saf hasıla-

dan söz edilmektedir. Ancak saf hasılanın sadece pozitif olması işletmenin başarısı için yeterli sayılmakta belli bir seviyede (kredi-borç ve ortaklık-kira gibi yabancı sermayeye ödenen bedelleri de karşılayabilecek seviyenin üzerinde) olması da gerekmektedir (Açıl ve Demirci 1984). Saf hasılanın hesaplanmasında; işletmelerin borçsuz, kiracılık ve ortaklıkla arazi işlemediği kabul edilmektedir. Böylelikle işletmeler arası mukayesede, mülkiyet durumu ve arazi tasarrufu farklılıkları ortadan kaldırılarak, işletmeler aynı baza getirilmektedir (Erkuş ve Demirci 1985).

İncelenen işletmelerde işletme başına düşen saf hasıla 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda 4.857 YTL (3.350\$) iken, 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda 5.139 YTL (3.544\$), 51 ve üzeri baş işletme büyüklük grubunda 12.261 YTL'ye (8.456\$) yükselmekte ve işletmeler ortalamasında 7.575 YTL (5.224\$) olmaktadır (Çizelge 8).

Brüt kar tarımsal faaliyet kolları itibari ile elde edilen gayri safi üretim değeri toplamından, bu faaliyet kolları için yapılan değişen masraflar toplamı çıkartılarak hesaplanmıştır. İncelenen işletmelerde işletmeler ortalamasında brüt kar 17.991 YTL (12.408\$) olarak hesaplanmıştır. 10-25 baş işletme büyüklük grubunda brüt kar 7.867 YTL (5.426\$), 26-50 baş işletme büyüklük grubunda 12.108 YTL (8.350\$), 51 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda 24.955 YTL (17.210\$) bulunmuştur. İşletme büyüklüğü arttıkça brüt karda artmaktadır (Çizelge 3.8.).

Brüt karın BHBD başına düşen değerleri incelendiğinde ise hayvan sayısı arttıkça BBHB başına düşen brüt karda düşmektedir. İşletmeler ortalamasında BHBD başına düşen brüt kar değeri 327 YTL olarak hesaplanmıştır. Tarımsal gelir, müteşebbisin öz sermaye rantı ile kendisinin ve aile fertlerinin çalışmaları karşılığı elde ettikleri ücretin toplamından meydana gelmektedir. Tarımsal gelir, müteşebbisin gerçek gelirini ortaya koyması ve onun öz sermaye varlığında bir eksilme meydana gelmeksizin, harcayabileceği miktarı göstermesi bakımından önemlidir. Saf hasıla, işletmelerin başarılarını tespit etmekte objektif bir kriter olmakla beraber, çiftçi ailesinin gerçek gelirinin tam olarak göstermemektedir. Zira, saf hasılanın hesaplanmasında işletmelerin yalnız kendi mülk arazilerini işledikleri ve borçsuz oldukları varsayıldığından, arazi kirası karşılıkları ve işletmede kullanılan yabancı sermayenin faiz giderleri saf hasıla içinde bulunmaktadır. Bu durumda, saf hasılaya göre başarılı görünen bir çiftçi, saf hasılanın büyük bir bölümünü kiracılık masrafları ve borç faizleri olarak ödemiş olabilir. Bu nedenle, tarımsal gelir müteşebbisin başarısını tespit etmek için kullanılan iyi bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Bülbül 1979). İncelenen işletmelerde tarımsal gelir, saf hasıladan borç faizleri ile kiracılık ve ortakçılıkla işletilen araziye ödenen payların çıkarılması sonucu bulunan değere, işletme sahibi ve ailesinin işgücü ücret karşılığının ilave edilmesiyle bulunmuştur.

İncelenen işletmelerin tarımsal gelir düzeyleri Çizelge 8'de verilmiştir. İncelenen işletmelerde, işletme büyüklük gruplarına göre ortalama tarımsal gelir 14.470 YTL (9.979\$) olarak bulunmuştur. İşletme büyüklük gruplarına göre 10.393 YTL (7.168\$) ile 20.131 YTL (13.883\$) arasında olup işletme genişliği arttıkça tarımsal gelir artmaktadır.

Mali Oranlar

İncelenen işletmelerde rantabilite faktörü, mali rantabilite, Ekonomik rantabilite, sermayenin devir oranı ve mali kaldıraç oranı hesaplanmıştır.

Rantabilite faktörü SH'nın GSH'ya oranını vermektedir. Rantabilite mutlak değer olmayıp, nispi bir değerdir. İncelenen işletmelerde işletme başına ortalama % 4,72 olarak belirlenmiştir. Bu oran işletme gruplarına göre farklılık göstermektedir. Küçük ölçekli işletmelerde %8,43 olarak belirlenirken, büyük ölçekli işletmelerde %4,14 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Mali Rantabilite, öz sermayenin karlılığını göstermektedir. İncelenen işletmelerde mali rantabilite % 2,44 olarak tespit edilmiştir. Bu büyük ölçekli işletmelerde % 2,42 ve küçük ölçekli işletmelerde % 2,59 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Ekonomik rantabilite toplam yatırım sermayesinin karlılığını vermektedir. İncelenen işletmelerde işletme ortalaması ekonomik rantabilite % 2,54 olarak tespit edilmiştir. Bu işletme gruplarına göre farklılık göstermektedir. Büyük ölçekli işletmelerde ekonomik rantabilite % 2,52 olarak hesaplanırken küçük ölçekli işletmelerde %2,72 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8).

İncelenen işletmelerde, işletme genişliği arttıkça rantabilite faktörü düşmektedir. İşletmelerin gerek GSÜD değerinin oluşmasında gerekse işletme masraflarının oluşmasında besiciliğin büyük bir pay aldığı düşünülürse, 51 ve üzeri işletme büyüklük grubundaki işletmelerde her 100 TL.'lik GSH'nın ortalama 4,14 TL.'si S.H. iken bu değer küçük işletmelerde 8,43 TL. olarak gerçekleşmiştir. İncelenen işletmelerde mali rantabilite işletmeler ortalamasında %2,44 olarak hesaplanmıştır. Yani işletmelerde her 100 TL.'lik öz sermayeye karşılık 2,44 TL. kar elde edilmektedir. İşletme büyüklüğü arttıkça işletme karının azalmakta olduğu görülmektedir.

İncelenen işletmelerde sermaye devir oranı işletmeler ortalamasında %52,27 bulunmuştur. Buna göre işletmeye yatırılan sermaye GSÜD ile yaklaşık 1,91 yılda karşılanabilmektedir. Bu süre 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda 3,46 yıl iken, 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda 1,97 yıl, 51 ve üzeri baş işletme büyüklük grubunda 1,67 yıl olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.8.). Bu durum özellikle 1. grupta yer alan işletmelerin toprak ve bina gibi üretim faktörlerine nisbi olarak daha fazla yatırım yapması ile açıklanabilir. Bu durumda işletmelerin sermaye devir hızını arttırabilmeleri için oransal olarak diğer işletme büyüklük gruplarından daha az olan besicilik gelirlerini arttırmak sureti ile GSÜD arttırmak yada yatırım sermayesini azaltmak gibi önlemler alması gerekmektedir.

Türkiye'de yüksek enflasyonun önemli bir ekonomik sorun olması nedeni ile rantabilite oranları, cari faiz oranlarından düşüktür. Bu durum tarım işletmelerinin aktif sermaye içinde bulunan toprak ve bina gibi sabit varlıkların enflasyon nedeni ile aşırı değer kazanması ile açıklanabilmektedir (İnan 1998). Ancak incelenen işletmelerde saptanan oranlar çok düşükte olsa, yapılan benzer çalışmalar ile uyum göstermiş olup toplam yatırım sermayesine ve öz sermayeye

pozitif bir faiz geliri getirebileceğini söylemek mümkündür.

Çizelge 8. İncelenen işletmelerde mali oranları (%) ve yıllık faaliyet sonuçları (YTL.)

	İşletme Grupları (Baş)			İşletmeler Ort.
	10-25	26-50	51+	
Saf Hasıla (YTL)	4.857	5.139	12.261	7.575
Tarımsal Gelir (YTL)	10.393	12.112	20.131	14.470
Brüt Kar (YTL)	7.867	12.108	24.955	17.991
Net Kar (YTL)	4.490	4.828	11.497	7.089
Rantabilite Faktörü (%)	8,43	4,69	4,14	4,72
Mali Rantabilite (%)	2,59	2,40	2,42	2,44
Ekonomik Rantabilite	2,72	2,48	2,52	2,54
Sermaye Devir Oranı (%)	28,92	50,79	59,80	52,27
Sermaye Devir Hızı (yıl)	3,46	1,97	1,67	1,91

SONUÇ VE ÖNERİLER

İncelenen işletmelerde ortalama aile genişliği 5,80 kişi olup, nüfusun cinsiyete göre dağılımına bakıldığında işletmeler ortalamasında aile nüfusunun %55,86'sını erkek, %44,14'ünü de kadın nüfus oluşturmaktadır.

İşletmeler ortalamasında 3,92 EİB mevcut iken bu değer işletme büyüklüklerine göre 3,64 EİB ile 4,07 arasında değişmekte ve işletme büyüklüğü ile paralellik göstermektedir. İncelenen işletmelerde işletme büyüklük grupları arttıkça işletmelerin aile işgücünden daha ziyade yabancı işgücüne yönelmekte olduğu görülebilir.

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalamasında işletme başı arazi genişliği 15,63 dekar belirlenmiş, bu değerlerin %79,30'u mülk arazi, %20,70'i ise kiraya tutulan araziden oluşmaktadır. İşletmelerin sahip oldukları arazi miktarının Konya ortalaması olan 93 dekarın ve Türkiye ortalaması olan 61 dekarın oldukça altında olduğu söylenebilir.

İncelenen işletmelerde arazi (çiftlik) sermayesi içerisinde en büyük payı bina sermayesi almaktadır. Bu oran %51,19-%67,80 arasında olup işletmeler ortalaması % 60,95'dir.

Hayvan sermayesi bakımından işletmeler incelendiğinde işletmeler ortalaması 139.290 YTL hesaplanmıştır. İşletme büyüklüğü arttıkça hayvan sermayesi yükselmektedir. İşletmeler ortalamasına göre toplam hayvan sermayesinin %92,54 gibi önemli bir kısmını besi hayvanı değeri oluştururken kalan %7,46'sını diğer büyükbaş hayvan değerleri oluşturmaktadır. İşletmeler büyüdükçe artan hayvan sermayesi içinde besi sığırlarının payının %76,86'dan %97,35'e yükseldiği göze çarpmaktadır. Bu durum büyük işletmelerin sığır besiciliği konusunda ihtisaslaşmaları ile açıklanabilir.

İşletmeler ortalamasına göre GSH işletme başına 160.656 YTL bulunmuştur. Bulunan bu değerlerin %96,92'si GSÜD'nden, %2,31'i konut kira bedelinin sağlanmaktadır. GSÜD'nin GSH içerisindeki payı, işletme büyüklüğü ile artarken, konut kira bedelinin ve işletme dışı tarımsal gelirin almış olduğu pay azalmaktadır.

İşletme büyüklük gruplarına göre sabit işletme masrafları 8.978 YTL ile 17.797 YTL arasında değişmekte olup, işletmeler ortalamasında ise 13.552 YTL olarak hesaplanmıştır.

İşletme başına düşen saf hasıla 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda 4.857 YTL iken, 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda 5.139 YTL, 51 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda 12.261 YTL'ye yükselmekte ve işletmeler ortalamasında 7.575 YTL olmaktadır.

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalamasında brüt kar 17.991 YTL hesaplanmıştır. 10-25 başlık işletme büyüklük grubunda brüt kar 7.867 YTL, 26-50 başlık işletme büyüklük grubunda 12.108 YTL, 51 ve üzeri başlık işletme büyüklük grubunda 24.955 YTL bulunmuştur. İşletme büyüklük grubu arttıkça brüt karda artmaktadır.

İncelenen işletmelerde, işletme genişlik gruplarına göre ortalama tarımsal gelir 14.470 YTL bulunmuştur. İşletme genişliklerine göre 10.391 YTL ile 20.131 YTL arasında olup işletme genişliği arttıkça tarımsal gelir artmaktadır.

KAYNAKLAR

- Açıl, A.F., Demirci, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 880, Ankara
- Akmaz, A. ve Günlü, A., 2003. Ulusal I. Konya Ekonomisi Sempozyumu, 18 Nisan 2003 Konya.
- Anonim 2003. Konya Tarım Master Planı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı Konya Tarım İl Müdürlüğü Mart 2003, Konya.
- Bayaner, A., 1995. Konya İli Buğday Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Bu İşletmelerde Buğday Üretiminde Gübre Kullanımının Fonksiyonel Olarak Araştırılması, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara
- Bülbül, M., 1979. Bafra İlçesi Tütün İşletmelerinin Ekonomik Yapısı Yatırım ve Cari Harcamaların Dağılımı Ve Bunların Gelir Üzerine Etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 710, Bilimsel Araştırma Ve İncelemeler: 416, Ankara.

- DİE, 2003. Türkiye İstatistik Yıllığı, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 2895, Ankara.
- DİE, 2004/a. 2001 Genel Tarım Sayımı Sonuçları, www.die.gov.tr., Ankara.
- DİE, 2004/b. 2002 Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer), T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 2885, Ankara.
- DİE, 2004/c. İl Göstergeleri 1980-2003, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 2902 Ankara.
- Erkan, O. , Orhan, E.M. , Budak, F. , Şengül, H. , Karlı, B. ve Hartoka, İ., 1989. Aşağı Mardin - Ceylanpınar Ovalarındaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve İleriye Dönük Planlaması, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Grubu, Proje No : TOAG - 613, Adana
- Erkuş, A., 1979. Ankara İli Yenimahalle İlçesinde Kontrollü Kredi Uygulaması Yapılan Tarım İşletmelerinin Planlanması Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No : 709, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 415, Ankara.
- Erkuş, A. ve Demirci, R., 1985. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:944, Ankara.
- Erkuş, A. , Bülbül, M. , Kıral, T. , Açıllı, A.F. ve Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
- Gündoğmuş, E., 1993. Ankara ili Çubuk İlçesi Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi. A.Ü.Z.F. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- İnan, İ. H., 1998. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. Genişletilmiş 4. baskı, Tekirdağ.
- Kıral, T. ve Rehber, E., 1986. Hayvansal Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Antalya.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H. Ve Gündoğmuş, E., 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Proje Raporu 99-13, yayın no:37 Ankara.
- Oğuz, C. ve Mülayim, A.Ü., 1997. Konya'da Sözleşmeli Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Durumu, S.S. Konya Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları, Yayın No: 4, Konya.
- Özkan, U. ve Erkuş, A., 2003. Bayburt İli'nde Sığır Besiciliğine Yer Veren İşletmelerin Ekonomik Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları No:103, Ankara.
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.



KARAPINAR İLÇESİ VE YAKIN ÇEVRESİ PEYZAJ ÖZELLİKLERİNİN EKOTURİZM KULLANIMLARI YÖNÜNDE DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Ahmet Tuğrul POLAT²

Serpil ÖNDER²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Turizm ekonomik ve çevresel etkileri ile hizmet sağlayan küresel bir etkinliktir. Geniş bir bakış açısıyla, eğlenme ve dinlenme için gerçekleştirilen turizm etkinlikleri genellikle "Kitle Turizmi" olarak tanımlanır. Son yıllarda kitle turizmine alternatif olarak ortaya çıkan turizm şekilleri de "Alternatif Turizm" olarak adlandırılmaktadır. Alternatif turizm biçimi olarak ekoturizm, 1980'li yıllarda ortaya çıkmış ve turizm endüstrisinin en hızlı büyüyen alt sektörü haline gelmiştir. Ekoturizm özellikle doğal ve kültürel alanlara yönelik yapılan bir etkinliktir. Katılımcılara bilgi veren deneyimler sağlarken, yerel halkların sosyo-ekonomik refahını geliştirir, doğal ve kültürel alanların korunması için ekonomik faydalar sağlar.

Karapınar İlçesi ve yakın çevresi el değmemiş doğal özellikleri ve kültürel yapısı ile ekoturizm için önemli bir potansiyel sergilemektedir. Çalışmada; bu mevcut potansiyelin, doğal ve kültürel çevreye zarar vermeyecek ve ekonomik faydalar üretebilecek bir ekoturizm planlaması ile turizm sektörüne kazandırılması amaçlanmıştır. Karapınar İlçesi ve yakın çevresinin bazı ekoturizm etkinliklerine uygunluğu Coğrafi Bilgi Sistemleri, yerinde gözlem ve anket çalışmaları yardımıyla araştırılmıştır. Sonuç olarak İlçe ve yakın çevresinde gerçekleştirilmesi uygun ekoturizm etkinliklerine yönelik uygun alan tespitleri yapılmış ve uygulama önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karapınar, Ekoturizm, Korunan alan, Sürdürülebilir Turizm, Yerel toplum, CBS

A RESEARCH ON THE EVALUATION OF LANDSCAPE FEATURES OF KARAPINAR PROVINCE AND ITS ENVIRONS RESPECT TO EKOTOURISM USES

ABSTRACT

By the economical and environmental effects, tourism is a global activity, providing the service sector. Generally, tourism activities for fun and rest are defined as Mass Tourism. In recent years some alternative forms of tourism has been appeared and called "Alternative Tourism". Ecotourism as an alternative tourism, appeared in 1980's and became one of the most developing subsector of tourism industry. Ecotourism is an activity which is especially proper to natural and cultural areas. While, it provides the knowledge and experiences of the tourists' because of its informative form, also improves the socioeconomic well-being of the local community and has economical benefits to conserve the natural and cultural areas.

Karapınar province and its vicinity has a great potential with its wilderness natural properties and cultural structure. In this study, it is aimed to use these areas in tourism sector and produce economical benefits by an ecotourism planning which has no detorior effect to natural and cultural areas. The convenience of Karapınar province and its vicinity for some ecotourism activities were searched with Geographical Information Systems.

As a result, suitable areas for applicable selected activities were determined for Karapınar province and its vicinity and some applications were offered.

Keywords: Karapınar, Ecotourism, Protected Area, Sustainability Tourism, Local Community, GIS

GİRİŞ

Dünyanın en gelişmiş endüstrisi olan turizm endüstrisi çok etkili bir potansiyele sahiptir. Dünyanın ekonomik istikrarına bağlı fakat önceden görülebilir bu yoğun büyüme gelecekte de devam edecektir. Turizmin bu büyük potansiyelinden kaynaklanan çeşitli etkileri bazı araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Son zamanlarda araştırmacılar turizmin çevre, yerel ekonomi ve yerel kültür üzerine uzun vadeli etkilerini araştırmaya başlamışlardır (Doan 2000).

Ekoturizm kavramı sürdürülebilirlik tartışmaları ile gündeme gelip popüler olmuştur. Ekoturizm doğaseverler ve çevre duyarlılığı olan turistlerin hareketle-

rinden daha geniş kapsamlı bir konudur. Gerçekte bu olgu, çevresel, ekonomik ve sosyal ilişkiler bütünüdür.

Ekoturizm, doğaya yönelik olması, doğal ve kültürel kaynakları değerlendirme bağlamında, sürdürülebilir turizm karakteri taşımaktadır (Weaver 1999). Ekoturizmin ne olduğu bu üç ögeyi içeren ve bunlara eklenen yerel ekonomiye fayda gibi diğer karakterler de kullanarak açıklanır. Bu öğeler birbirini destekleyen bir şekilde kullanılarak, ekoturizme doğayı tanıma ve doğayı anlama, doğadan zevk alma ve doğayı gözetme karakteri verilir; ekoturizm doğa turizmi olarak nitelenir ve kitle turizmine çevreci bir alternatif olarak sunulur (Erdoğan 2003).

Ekoturizmin temel özelliklerini oluşturan saygı, sorumluluk ve sürdürülebilirlik üç "S" olarak adlandırılabilir. Bugüne kadar yapılan tüm tanımlarda dört öge ön plana çıkmaktadır (Erdoğan 2003). Bunlar:

¹ Bu makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından 2004/87 nolu projeye desteklenen ve Ahmet Tuğrul Polat'ın Doktora Tezi olarak yürütülen çalışmadan alınmıştır.

- Doğal çevre,
- Ekolojik ve kültürel sürdürülebilirlik,
- Eğitim ve konunun açıklanması ve
- Yerel düzeydeki ekonomik faydalardır.

Ekoturizm faaliyetleri genellikle doğanın ilginç özelliklerinin bulunduğu ve bu niteliklerin halen çok az bozulduğu alanlardaki (özellikle doğa koruma alanlarındaki) manzara, topografya, su özellikleri, bitki ve yaban hayatı görmek ve öğrenmek amacıyla düzenlenir.

Ekoturizm, doğal özelliklerin yanı sıra kültürel özelliklerden de faydalanmayı hedeflemektedir. Gidilen yerlerde görülecek kırsal yaşam, konaklamalarda seçilecek var olan yayla ya da köy evleri, yemek ihtiyacının karşılanmasında yerel yemekleri tanımanın yanı sıra, el değmemiş doğada çadır kurma, ekoturizm etkinliklerinin karakteristiklerindedir. Var olan kaynaklar üzerinde yoğunlaşan ekoturizmde, günlük yaşamın alışkanlıklarının aktiviteye taşınması esas alınmaktadır.

Tüketen değil koruyan ziyaretçi bilincini oluşturmaya çalışan ekoturizm aktiviteleri, faydalanılan çevrenin koşullarını değiştirmeden kabul etmektedir. Sürekli değişim içinde olması ve direk doğal çevrede gerçekleşmesi, aktiviteye katılanlarda etkili, deneyerek öğrenme boyutunda doğa sevgisi ve doğayı koruyarak kullanma bilincini oluşturmaktadır.

Yukarıda belirtilen ölçütler altında ekoturizm aktiviteleri olarak doğada bitki inceleme, doğa fotoğrafçılığı, yaban hayatını gözleme, çiftlik yaşamı, dağ tırmanışı, doğa yürüyüşü, rafting, kampçılık v.b. sıralanabilir.

Araştırmanın amacı; Karapınar İlçesi'nin ekoturizm yönünden taşıdığı potansiyeli en iyi şekilde değerlendirilmesini sağlamaktır. İlçe'de yapılacak olan bir ekoturizm planlaması yöre halkına istihdam yaratacak, ekonomik refahını yükseltecek, ilçenin tanıtımını artıracak ve aynı zamanda ilçenin doğal kaynaklarının korunmasını ve sürdürülebilirliğini sağlayacaktır. En önemlisi ise, ekoturizm ilkeleri ile bağlantılı olarak ele alınan planlama çalışması turizm açısından gelişmiş bölgelerde yapılmış olan hataların tekrarlanmaması için iyi bir fırsat yaratacaktır. İlçe'ye uygun ekoturizm etkinliklerinin belirlenmesi ve bunların gerçekleştirilebileceği alanların saptanması ile turizm şirketleri, yöre halkı ve kamu yöneticilerinin ortaklaşa çıkarabilecekleri turistik ürünler için altyapı oluşturacaktır.

Son yirmi yıl içerisinde dünyada ve ülkemizde büyük gelişmeler ve değişimler gösteren turizm sektörü göz önüne alındığında bu araştırmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde de turizm yerli ve yabancı turist olarak çok hızlı bir büyüme eğilimindedir. Ülkemiz, kıyı bölgelerinin bir kısmı hariç diğer bölgeleri ile turizm sektörüne el değmemiş doğal özellikleri ve kültürel yapısı ile büyük bir kaynak oluşturmaktadır. Karapınar İlçesi de ülkemiz turizmüne kaynak oluşturu-

racak en güzel yörelerden birisidir. İlçenin tarih boyunca iniş ve çıkışlarla dolu olan büyüme eğilimi vardır. Aslında ilçe, ülkemizin benzer özelliklere sahip diğer yöreleriyle aynı kaderi paylaşmaktadır. Açıkça görülmektedir ki Karapınar İlçesi ekonomik kalkınmada sanayi ve ticaret işletmeleri ile büyük yatırımlar olmadığı sürece bir atılım gerçekleştiremeyecektir. Devletimizin ilçe birimlerine büyük sermayeler ile yatırım gerçekleştirmesi de ülkenin ekonomik düzeyi ile karşılaştırıldığında şimdilik çok zor gözükmektedir. Bu durumda, çıkış noktası olarak endüstriyel gelişmeye oranla daha kolay başarılabilir olan turizm sektörü çok iyi bir fırsattır. Bilim adamları ve araştırmacıların ekoturizm alanındaki yöntem ve fizibilite çalışmaları, bu fırsatların doğal kaynaklara ve kültürel değerlere zarar vermeden değerlendirilmesinde kullanılabilir en iyi yollardan biridir. Bu yapılan çalışma, Karapınar İlçe'sinin turistik bir yöre olması için gerekli olan yöntem ve verileri içermektedir. Ayrıca çalışmada kullanılan yöntem benzer yöreler için de bir model oluşturması açısından önem taşımaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal: Bu çalışmada gerçekleştirilebilecek ekoturizm etkinlikleri açısından Konya İli Karapınar İlçesi ve yakın çevresinin sahip olduğu doğal ve kültürel özellikler araştırma materyalini oluşturmaktadır.

Haritalar üzerinde çalışılırken, araştırma alanı ile çevresi arasında bütünlük sağlayabilmek amacıyla, analizler ilçe sınırının dışına da taşınarak belirlenen pafta ölçüsü olan 1/25000 ölçekte yürütülmüş, fakat ilçe sınırı haritalar üzerinden geçirilmiştir. Çalışma alanı 27 adet 1/25000 ölçekli paftayı kapsamaktadır.

Tez çalışmasında veri elde etmek, elde edilen verileri yorumlamak ve değerlendirmek için aşağıda belirtilen harita, doküman, rapor, resim, bilgisayar programı v.b. kullanılmıştır;

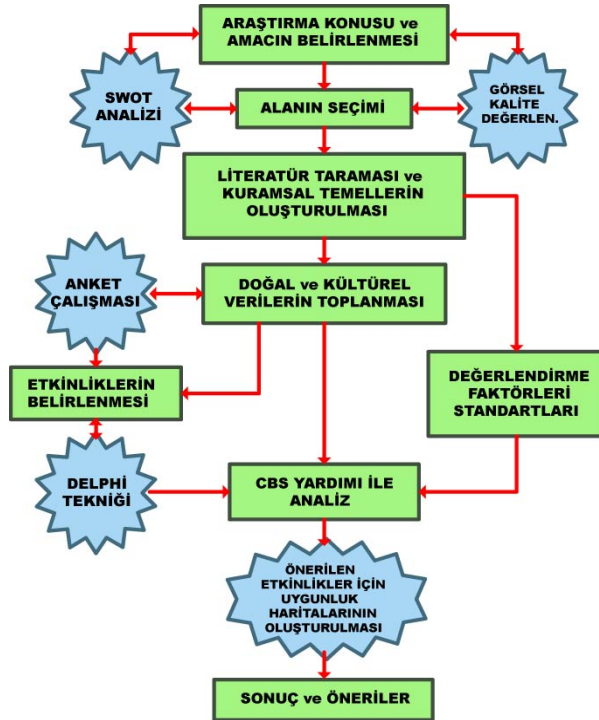
- NASA National Imaginary and Mapping Agency U.S.A den alınan Dijital Yükseklik Modeli (DEM) verileri ve uydu görüntüleri (NIMA 2002),
- Araştırmada, veri tabanı oluşturmak ve depolanan bilgiyi sorgulamak için Coğrafi Bilgi Sistemleri içinde yer alan Arc Gis 9.0 programı,
- Esri firmasına ait Digital Chart of WORLD/TURKEY (DCW) verileri,
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden 2005 yılında alınan 1/25.000 ölçekli sayısal Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları ve Şimdiki Alan Kullanım Haritaları, Büyük Toprak Grupları Haritası,
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Konya İli Arazi Varlığı Raporu ve Konya Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu,
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verilerinden elde edilen 1/25000 ölçekli iklim haritaları,
- İlçe ve yakın çevresine ilişkin Resmi Kurumların çalışma raporları, arazide yapılan yerinde gözlemler ve bu gözlemler sonucu çekilen fotoğraf ve slayt gö-

rüntülerinden de yardımcı materyal olarak yararlanılmıştır.

Yöntem: Çalışma alanının ekoturizm etkinliklerine yönelik potansiyelinin saptanması için çeşitli yöntemler incelenmiş, bunların birbirlerine karşı avantaj ve dezavantajları irdelenmiştir. Aşağıda açıklanacak olan Topay (2003) tarafından uygulanan haritaların CBS yardımı ile çakıştırılması yönteminin, en iyi yöntem olduğuna ve tez çalışmasında kullanılmasına karar verilmiştir. Adı geçen yöntem, çalışma alanının doğal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

Araştırma yöntemi; SWOT, Görsel Kalite Analizi, Anket Çalışması, Delphi Tekniği ve etkinlik haritalarının oluşturulması ile beş aşamada ortaya konulmuştur. Araştırmada kullanılan yöntem ve çalışmanın genel akışına ilişkin diyagram Şekil 1’de verilmiştir.

SWOT Analizi: SWOT analizi incelenen kuruluşun, tekniğin, sürecin veya durumun güçlü ve zayıf yönlerini belirlemekte ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri saptamakta kullanılan bir tekniktir (Aktan 1999, Gürlek 2002). Bir ülkenin alternatif turizm politikalarının belirlenmesinde de SWOT Tekniğinden yararlanılarak, ülkenin turizm potansiyelinin içsel (güçlü ve zayıf yönler) ve dışsal (fırsatlar ve tehditler) faktörleri ortaya çıkarılabilmektedir (Avcıkurt ve ark. 2003).



Şekil 1. Genel akış ve yöntemle ilişkili diyagram

SWOT analiziyle, çalışma alanının ekoturizme yönelik mevcut durumu tanımlanmıştır. Alandaki ekoturizm konusundaki güçlü ve zayıf yönleri, fırsatlar ve tehditler ile ilgili veriler, ilçe ve belde belediye başkanları, kamu kuruluşlarında çalışanlar, yerel halk ve turistlerle yapılmış olan karşılıklı görüşmeler, yöre

için veya benzer alanlar için daha önce yapılmış olan çalışmalar, literatürler ve mesleki deneyimlerden, arazi sörvey çalışmaları ve yerinde yapılan gözlemler sonucu EPG (1998)’e ve Güngör (2003)’e göre oluşturulmuştur (Önder ve Polat 2004).

Görsel Kalite Değerlendirmesi: Yeomans (1983)’e göre görsel kalite; çalışma alanında araçla, yayan ya da uçakla yapılan geniş kapsamlı izlenimlerin değerlendirilmesidir. Görsel kalite değerlendirilmesi yedi temel faktöre dayanır. Bunlar; 1. Morfolojik yapı (arazi formu), 2. Bitki örtüsü (vegetasyon), 3. Su, 4. Renk, 5. Komşu Manzara, 6. Nadirlik, 7. Kültürel değişikliklerdir. Değerlendirme -3 ile 5 puanları arasında yapılır. Toplamda A sınıfı (yüksek görsel kaliteli) alanların puanı 21-35, B sınıfı (orta görsel kaliteli) alanların puanı 8-20, C sınıfı (Görsel kalitesi çok az yada hiç olmayan) alanların puanı -14-7 sayısal değer aralığındadır (Önder ve Polat 2004).

Araştırma alanının doğal ve kültürel değerlerinin ekoturizm yönünden mevcut durumu ve ekoturistik faaliyetlere yönelik gelecekteki planlama ve uygulama kararlarına yardımcı olabilecek veriler görsel kalite Analizi uygulanarak ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu değerlendirmeler;

Element bazlı değerlendirme: Görsel kaliteyi, tercih edilen görsel elemanların varlığı ya da yokluğu olarak tanımlamaktadır

Görsel bazlı değerlendirme: Mevcut manzaradaki peyzaj elementlerine değer biçmektedir.

Alan bazlı değerlendirme: Peyzajdaki farklı alanların, görsel kalite değerlendirilmesinde birden fazla noktadan yapılan değerlendirmesidir.

Anket çalışması: Yöre halkının ekoturizme ilişkin ilgi ve farkındalığını belirlemek, ekoturizm etkinliklerine ve ilçeye yönelik bilgi edinmek amacıyla alanda anket çalışması yapılmıştır.

Anket çalışmasında Collins’in (1986) kullandığı “ana kitle oranlarına dayalı kümelendirilmemiş tek aşamalı tesadüfi olasılık örnekleme” yöntemi kullanılmıştır. (Gül ve ark. 2003).

Örnekleme hacmi, örnekleme dışı hatalar ve kayıp değerlerde göz önüne alınarak 200 olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında değerlendirilecek olan etkinliklerin seçiminde kuramsal temeller kısmındaki literatür araştırmalarından, yöre halkı ile yapılan anketlerden faydalanılmış ve araştırma kapsamında ele alınacak etkinliklerin listesi Tablo 1’de verilmiştir.

Delphi Tekniği: Delphi tekniğinin amacı; geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak, uzman görüşlerini ortaya çıkarmak ve uzlaşma sağlamaktır. Delphi tekniği özellikle politik ya da duygusal ortamlarda karar verme durumunda kalındığında veya kararların güçlü gruplar tarafından etkilenme olasılığı olduğu durumlarda kullanılabilir. Genel olarak Delphi tekniği üç özelliğe sahiptir: (1) katılımda gizlilik, (2) grup tepkisinin istatistiksel analizi, (3) kontrollü geri besleme.

Delphi tekniğinin kullanımında, genellikle uzmanlara uygulanan ardışık anketler yer alır. Her bir uygulamadan sonra uygulama sonuçları katılımcılara iletilir. Bu işlem uzlaşma sağlanıncaya kadar devam eder. Sağlanan uzlaşma, bu sürecin ürünüdür. Delphi tekniğinin üstünlükleri yanında bazı sınırlılıklarından da söz edilebilir (Abidin 1999, Şahin 2001, Çimen 2002).

Tablo 1. Araştırma kapsamında ele alınacak ekoturizm etkinlikleri

Araştırma kapsamında ele alınacak etkinlikler	
1	Atlı doğa yürüyüşü
2	Bisiklet turizmi
3	Botanik (Bitki inceleme) turizmi
4	Doğa fotoğrafçılığı
5	Doğa keşfi (Safari)
6	Doğa yürüyüşü (Trekking)
7	Festival turizmi
8	Jeomorfolojik oluşumları izleme
9	Kamp/Karavan turizmi
10	Kuş gözlemciliği (Ornitoloji)
11	Tarım/Çiftlik turizmi

Araştırmada etkinliklere ait uygulanma kriterlerinin belirlenmesinde değerlendirme faktörleri ile ilgili sınıflandırmalar (bu sınıflandırmalar insan konforuna uygunluk ve resmi kabuller doğrultusunda yapılmıştır) Delphi tekniği yardımıyla her etkinlik için üç uzman kişi tarafından değerlendirilmiş ve etkinlik uygulama ölçütleri çizelgesi oluşturulmuştur.

Etkinlikler için uygun alan haritalarının oluşturulması:Etkinlik haritalarının oluşturulmasında kullanılan altlık haritalarının bir kısmı doğrudan değerlendirilmiş, diğerleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden alınan toprak haritalarından çıkarılmıştır. İklim ve topoğrafik haritalar ise ara yöntemlerle oluşturulmuştur. Aşağıda iklim ve topoğrafik haritaların oluşturulmasında kullanılan yöntemlerden bahsedilmiştir.

Çalışma alanının iklim özelliklerinin ortaya konabilmesi için Arc Gis yazılımı kullanılarak, D.G. Krige ve G. Matheron tarafından geliştirilmiş olan "Kriging Interpolation" yöntemi Tang 1998 tarafından geliştirilmiş olan "kgdi.avx" dosyası kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Ecker 2002).

Yapılan analizlerin doğruluk oranını arttırmak için Karapınar İlçe'si ve yakın çevresinde uzun süreli gözlem yapmış dokuz (9) adet iklim istasyonu seçilerek, bunlara ait veriler Arcview ortamında noktasal veri oluşturacak şekilde sayısallaştırılmıştır.

Önce Arc Gis ortamında iklim istasyonlarının ulusal koordinat sistemine göre sayısallaştırılmış noktasal verilerinin olduğu haritaya, seçilen iklim özellikleri (sıcaklık, nem, rüzgâr, yağış) girilmiştir. Daha sonra modelleme yapılmıştır.

Güngör ve Polat 2005'e göre, NASA National Imaginary and Mapping Agency (NIMA) U.S.A den alınan Dijital Yükseklik Modeli (DEM) verileri Arcview yazılımının spatial analiz modülü kullanılarak tesviye eğrileri çizilmiş, alanın eğim ve bakı du-

rumu saptanmıştır. Ayrıca bu verinin ve 3D analiz modülünün yardımıyla Karapınar ilçesinin ve yakın çevresinin relief haritası hazırlanmıştır.

Alan ile ilgili kullanılması gereken bütün sayısal harita verileri elde edildikten sonra çalışma için tercih edilen metot aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

Arcview yazılımının, "Spatial Analiz" ana modülü altındaki "Analysis Tools" menüsünde bulunan "Intersect" komutu yardımıyla "Input Features" ekranından çakıştırılacak özellikler bir araya getirilerek, uygun ve koşullu uygun seçenekleri için değerlendirme faktörleri her biri için bağımsız olarak, program içerisinde eklenerek bir araya getirilmiş ve çakıştırılmıştır.

Ortaya çıkan kesişim alanları her bir kullanım için uygun ve koşullu uygun seçenekleri olacak şekilde, birlikte tek bir haritada toplanmıştır.

Bu analiz çalışmasında izlenen temel mantık; değerlendirme faktörlerinin tamamını içeren alanların değil, bu alanların birbirleriyle çakıştıkları alanların uygun ya da koşullu uygun olmalarıdır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma kapsamında ele alınacak etkinliklerin belirlenmesinde kapsamlı bir çalışma yürütülmüş, öncelikle ekoturizm altında değerlendirilebilecek etkinliklere uzmanlar yardımıyla karar verilmiş ve ekoturizm etkinliklerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Daha sonra etkinliklerin öncelikli olarak gereksinim duydukları doğal ve kültürel kaynaklar Karapınar İlçesi'nin taşıdığı potansiyelle karşılaştırılmış, yöre halkının görüşleri ve literatür çalışmaları da göz önünde bulundurularak etkinlik listesi ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmanın devamında bu etkinliklerin değerlendirilebilmesi için gerekli olan faktörler ve bu faktörlere ait sınıflandırmalar için literatür çalışmaları ve uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Her bir etkinlik için Delphi Metodu yardımıyla uygulama ölçütleri belirlenmiş böylelikle etkinlikler için alan seçiminde kullanılacak tüm değerler ortaya konulmuştur. Her bir etkinlik için ayrı ayrı belirlenmiş bu değer aralıklarının araştırma alanında ileride gerçekleştirilebilecek ekoturizm planlama ve uygulama çalışmalarına temel teşkil edebileceği gibi farklı alanlarda yapılacak etkinlikler için kullanımı da mümkün olacaktır.

Etkinlik listesinde yer alan 11 etkinlikten 5 tanesi için Arc Gis yazılımı yardımıyla sorgulama yapılmıştır. Diğer 6 etkinliğin gerçekleştirilmesi için gerekli materyaller sorgulamaya imkân sağlamadığından uygulama ölçütleri çizelgeleri, elde edilen veri birikimi, alanda yapılan gözlemler, yöre halkının görüşleri ve literatürler yardımıyla noktasal saptanmalarla oluşturulan haritalar şeklinde verilmiştir.

Etkinlik listesinde yer alan her bir etkinlik için araştırmanın yöntemine göre "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar saptanmıştır. Aşağıda bu alanları gös-

teren haritalar ışığında, önerilen 11 ekoturizm etkinliği yorumlanmıştır.

Atlı doğa yürüyüşü etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 23'tür. Araştırma alanı etkinliğin gerçekleştirilmesi açısından sorgulandığında ortaya çıkan "Uygun" alanlar araştırma alanının güney ve güneybatısında yer almakta "Koşullu Uygun" alanlar ise araştırma alanının doğu ve kuzeybatı yönlerinde dağılmış durumdadır. Bu dağılımın sebebini özellikle alanın topoğrafik ve toprak özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan sorgulamalar sonucu alanda "Atlı doğa yürüyüşü" etkinliği için "Uygun" alanların miktarı yaklaşık 100 km² "Koşullu Uygun" alanların miktarı ise yaklaşık 130 km²'dir.

Elde edilen sonuç haritası ile alanda bu etkinliğin gerçekleştirilme olanağının yüksek olduğu gözükmektedir. Etkinliğin uygulanmasında elde edilen harita yardımıyla atlı doğa yürüyüşü için rotalar belirlenebilecektir. Bu rotalar dâhilinde etkinlik günlük veya konaklamalı birkaç günlük turlar halinde uygulanabilir. Jeomorfolojik oluşumların tarım ve çiftlik işletmelerinin bu etkinlikle birlikte düşünülmesi etkinliğe ayrı bir renk katacaktır. Şekil 2'de GPS yardımıyla 36 58620 E 42 02700 N koordinatlarından alınan bir resim atlı doğa yürüyüşü etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 2. Atlı doğa yürüyüşü etkinliği için örnek bir alan

Bisiklet turizmi için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 20'dir. Araştırma alanı etkinliğin gerçekleştirilmesi açısından sorgulandığında ortaya çıkan "Uygun" alanlar araştırma alanının ikiye bölünmüş devlet karayolu boyunca, alanın güney ve kuzey kesimlerinde toplandığı "Koşullu Uygun" alanların ise araştırma alanının doğu kısmında ve miktar olarak az olduğu görülmektedir. Bu etkinlik için ulaşım, haberleşme ve sağlık hizmetlerinin ön planda değerlendirildiğinden etkinlik alanlarının özellikle yerleşim merkezlerine yakın alanlarda çıktığı görülmüştür. Yapılan sorgulamalar sonucu alanda "Bisiklet turizmi" etkinliği için "Uygun" alanların miktarı yak-

laşık 320 km² "Koşullu Uygun" alanların miktarı ise yaklaşık 40 km²'dir.

Bisiklet etkinliğinin alanda gerçekleştirilmesinde ortaya çıkan alanlar üzerinde iklimsel kısıtlamalar etkili olabilir. Ancak özellikle Meke Tuzlası civarı bu etkinlik için uygun eğim aralığını sağlamaktadır. Şekil 3'de GPS yardımıyla 36 555990 E 41 70228 N koordinatlarından alınan bir resim bisiklet turizmi etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 3. Bisiklet turizmi için örnek bir alan

Botanik (Bitki inceleme) turizmi için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 20'dir. Botanik turizmi etkinliği yöredeki endemik bitkilere ulaşılması ve onlar hakkında bilgiler alınması amacına dayanır. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Çalışma alanı içinde ilçeden geçen devlet yolu yakın çevresinde, erozyon sahasının kuzey kesimlerinde ve obruk yaylasında kurak iklime dayanıklı endemik bitkilerin yaygın olduğu görülmektedir.

Alanda botanik turizmine yönelik düzenlenecek turların çok özenle bilgili tur operatörleri eşliğinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Etkinlik günübirlik geziler veya ilçe merkezine dayalı konaklama ile gerçekleşeceğinden ilçedeki konaklama imkânlarını sağlayacak altyapı iyileştirilmelidir. Şekil 4.'de GPS yardımıyla 36 534813 E 42 04732 N koordinatlarından alınan bir resim botanik turizmi etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.

Doğa fotoğrafçılığı etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 20'dir. Doğa fotoğrafçılığı etkinliğinde kullanılan ana materyal genel olarak doğal özellikleri içermektedir. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Araştırma alanının doğal özellikler açısından taşıdığı potansiyel yüksektir. Bu etkinlik için uygun alanlar araştırma alanının kuzeyinde yer

alan obruk bölgesi Meke Krater gölü, Acıgöl, güneyde yer alan kumul alanları doğa fotoğrafçılığı için “Uygun” alanlardır.



Şekil 4. Botanik (Bitki inceleme) turizmi için örnek bir alan

Araştırma alanı içinde bu etkinlik profesyonel doğa fotoğrafçıları tarafından gerçekleştirilmektedir. Doğa fotoğrafçılığı etkinliğinin paket turlar halinde gerçekleştirilmesi için gerekli koşullar sağlanmalıdır. Bu konuda yapılan görüşmelerden çıkan sonuç konaklama ve ulaşım ile ilgili problemlerdir. Bu problemler çözüldüğü takdirde ülkemizde doğa fotoğrafçılığının yapılabileceği ender alanlardan biri olan Karapınar İlçesi en iyi şekilde değerlendirilmiş olacaktır. Şekil 5’de GPS yardımıyla Acıgöl civarında 36 530906 E 42 04530 N koordinatlarından alınan bir resim doğa fotoğrafçılığı etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 5. Acıgöl civarında doğa fotoğrafçılığı etkinliği için örnek bir alan

Doğa keşfi etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 24’tür. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için “Uygun” ve “Koşullu Uygun” alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Araştırma alanı doğal ve kültürel olarak keşfedilmeyi bekleyen özelliklere sahip alanlarla doludur. Özellikle obruk yaylası, meke tuzlası civarı ve güneydeki kumul alanları “Uygun” koşulunu sağlarlar. Alanda yapılan inceleme gezilerinde henüz adı bile konmamış obruklara rastlanmıştır. Ayrıca güneydeki

kumul alanları günlük değişen arazi rölyefi ile safariye uygun şartlar sağlamaktadır. Ancak alanın bir kısmının askeri saha içerisinde yer alması etkinlikle ilgili düzenlenecek turlarda kısıtlamalara sebep olabilir.

Doğa keşfi etkinliği yapılan yanlış uygulamalar nedeniyle olumsuz bir bakış açısı kazanmıştır. Ancak yapılan anket sonucu Karapınar halkının bu etkinliğe bakışı yüksek derecede olumlu çıkmıştır. Bu sonuca dayalı olarak doğa keşfi etkinliğine yönelik güzel çalışmalar ortaya koyulabilir. Şekil 6’da GPS yardımıyla Çıralı Göl civarında 36 536288 E 41 98501 N koordinatlarından alınan bir resim doğa keşfi etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 6. Çıralı Göl civarında doğa keşfi etkinliği için örnek bir alan

Doğa yürüyüşü (trekking) etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 25’tir. Araştırma alanı etkinliğin gerçekleştirilmesi açısından sorgulandığında ortaya çıkan “Uygun” alanlar araştırma alanının kuzey ve batı bölgelerinde “Koşullu Uygun” alanlar ise araştırma alanının doğu bölgelerinde yer almaktadır. Özellikle Meke Krater gölü civarındaki volkanik tüfle kaplı alanlar bu etkinlik için ender özellikleri kapsamaktadır. Bu dağılımın sebebini özellikle alanın su, enerji kaynağı, haberleşme ve sağlık tesisleri varlıkları özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan sorgulamalar sonucu alanda “Doğa yürüyüşü” etkinliği için “Uygun” alanların miktarı yaklaşık 230 km² “Koşullu Uygun” alanların miktarı ise yaklaşık 90 km²’dir.

Etkinliğin uygulanmasında elde edilen harita yardımıyla doğa yürüyüşü için rotalar belirlenebilecektir. Bu rotalar dahilinde etkinlik günlük veya konaklamalı birkaç günlük turlar halinde uygulanabilir. Doğa yürüyüşü ile kampçılık etkinliği birlikte düzenlenerek farklı kombinasyonlar yaratılabilir. Şekil 7’de GPS yardımıyla Obruk Yaylası civarında 36 534838 E 42 02397 N koordinatlarından alınan bir resim doğa yürüyüşü etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 7. Obruk Yaylası civarında doğa yürüyüşü etkinliği için örnek bir alan

Festival turizmi için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 26'dır. Araştırma alanı etkinliğin gerçekleştirilmesi açısından sorgulandığında ortaya çıkan "Uygun" alanlar ilçe merkezinin güneyinde yer alan erozyonu önleme sahasıdır. Bunun sebebi burada her yıl geleneksel olarak düzenlenen "Ağaç Bayramı" festivalinin yapılıyor olmasıdır. Bu festival erozyonu önleme çalışmaları içinde başlatılmış ve sürdürülmektedir. "Koşullu Uygun" alanlar ise alana ilişkin verilecek öneri festival alanlarını içermektedir. Öneri olarak alanda son yıllarda artan mısır üreticiliği göz önünde bulundurularak ilçe merkezinin kuzey kısmında mısır ekim alanları civarında "Mısır Festivali" adı altında hasat zamanlarında yapılacak düzenli bir etkinlik düşünülebilir.

Yörede yapılan anket sonuçlarından festival turizmine yönelik yöre halkının yaklaşımı yüksek çıkmasa da ekoturizm etkinliklerine katılım amaçlarında ekonomik refahlarını yükseltmek istemeleri bu etkinliğin uygulanabilirliğini artıracaktır. Festivaller yerel halkların ekonomik gelişimlerini değerlendirebilecekleri ve yörenin tanıtımında önemli rol oynayan etkinliklerdir. Karapınar İlçesi'nde yapılan ve yapılacak olan festival etkinliklerinde ilçeye özgü el sanatlarının satışı için uygun koşullar sağlanmalıdır. Yörenin doğal ve tarihi değerleri en iyi şekilde tanıtılmalıdır. Ayrıca yörede düzenlenecek festivaller yardımıyla düzenlenebilecek diğer ekoturizm etkinlikleri konusunda bilgiler verilip ziyaretçiler ilgileri doğrultusunda bu etkinliklere yönlendirilebilir.

Jeomorfolojik oluşumları izleme etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 24'tür. Bu etkinlik jeomorfolojik oluşumları konu aldığı için yazılım içinde faktörlere dayalı bir sorgulama yapılamamıştır. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Araştırma alanı jeomorfolojik oluşumlar yönünden çok zengin bir potansiyele sahiptir. Alan içinde Meke Krater Gölü, Acıgöl maarı, obruklar ve kumul alanları başlıca jeomorfolojik oluşumlardır.

Bu etkinliği gerçekleştirirken gününbirlik turlar ya da ilçe merkezinde konaklamaya dayalı birkaç günlük turlar düzenlenebilir. Ayrıca uzmanlarla yapılan görüşmelerden bu alanları gece aydınlatma altyapıları sağlanarak etkinliği gerçekleştirme zamanının uzatılması sağlanırken etkinliğe farklı bir boyutta kazandırılacağı tespit edilmiştir. Şekil 8'de GPS yardımıyla 36 541987 E 41 78185 N koordinatlarından (Yavşan Obruğu) alınan bir resim jeomorfolojik oluşumları izleme etkinliği için uygun oluşuma örnek olarak verilmiştir.



Şekil 8. Jeomorfolojik oluşumları izleme etkinliği için örnek bir oluşum

Kamp/Karavan etkinliği için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 26'dır. Araştırma alanı etkinliğin gerçekleştirilmesi açısından sorgulandığında ortaya çıkan "Uygun" alanlar araştırma alanının batısı, güneybatısı ve kuzey bölgelerinde "Koşullu Uygun" alanlar ise araştırma alanının doğu bölgelerinde yer almaktadır. Özellikle alanın kuzey bölgeleri topoğrafik açıdan etkinlik için uygun değerler sergilemektedir. Yapılan sorgulamalar sonucu alanda "Kamp/Karavan" etkinliği için "Uygun" alanların miktarı yaklaşık 110 km² "Koşullu Uygun" alanların miktarı ise yaklaşık 50 km²'dir.



Şekil 9. Kamp/Karavan etkinliği için örnek bir alan

Bu etkinliğin yörede gerçekleştirilmesinde haritada çıkan "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar içinde konaklama yerlerinin belirli jeomorfolojik oluşumlara yakın olması uzmanlarca önerilmiştir. Şekil 9'da GPS

yardımıyla 36 558550 E 41 73601 N koordinatlarından alınan bir resim Kamp/Karavan etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.

Kuş gözlemciliği (ornitoloji) etkinliği için uygun alanlar : Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 24'tür. Bu etkinlik için kuşlar materyal olarak kullanıldığı için yazılım içinde faktörlere dayalı bir sorgulama yapılamamıştır. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Araştırma alanı kuşların göç yolları üzerinde bulunması ve alan içindeki sulak alanlarda konaklamaları alanın kuş gözlemciliği etkinliğinin yapılabilirliğini sağlamaktadır. Alan içinde Meke Krater Gölü, Acıgöl, sulu obuklar "Uygun" alanları, ilçe merkezinin güneyinde yer alan kayalık ve doğusunda yöreye özgü kuş türlerinin yaşadığı alanlar da "Koşullu Uygun" alanları oluşturmaktadır. Alandaki taban suyu seviyesinin son yıllarda düşmesinin etkinliğin gerçekleştirilmesinde bazı kısıtlamalara sebep olabileceği düşünülmektedir.

Bu etkinlik günübirlik turlar ya da etkinlik alanlarında ve ilçe merkezinde konaklamaya dayalı birkaç günlük turlar şeklinde düzenlenebilir. Şekil 10'da GPS yardımıyla 36 536288 E 41 98501 N koordinatlarından alınan bir resim kuş gözlemciliği etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 10. Kuş gözlemciliği (ornitoloji) etkinliği için örnek bir alan

Tarım/Çiftlik turizmi için uygun alanlar: Bu etkinlik için literatür taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenen değerlendirme faktörü sayısı 28'dir. Yapılan literatür çalışmalarından ve alandaki gözlemlerden bu etkinlik için "Uygun" ve "Koşullu Uygun" alanlar noktasal olarak tespit edilmiş ve etkinlik haritasına aktarılmıştır. Araştırmaya konu olan yöre geçimini hayvancılık ve tarım işletmeleri ile sağlamaktadır. Özellikle hayvancılık işletmeleri yaygındır. Alanın özellikle ilçe merkezine yakın kuzey kesimlerinde, güneybatı ve kuzeydoğu kısımlarında hayvancılık işletmeleri yoğun olarak yer almakta ve "Uygun" seçeneğini sağlamaktadır. Ayrıca yörede yapılan anket

sonuçları da yöre halkının böyle bir etkinliğe yaklaşımının çok yüksek derecede olduğunu göstermiştir. Bu etkinlik ziyaretçiler ile yöre halkı arasında kültürel etkileşim ve yöre halkı için önemli bir ekonomik gelir kaynağı ve istihdam imkânı sağlar.

Bu etkinlik günübirlik turlar ya da etkinlik alanlarında konaklamaya dayalı birkaç günlük turlar şeklinde düzenlenebilir. ile Şekil 11'de GPS yardımıyla 36 544600 E 41 76346 N koordinatlarından alınan bir resim Tarım/Çiftlik turizmi etkinliği için uygun alanlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 11. Tarım/Çiftlik turizmi için örnek bir alan

11 etkinliğe ait "uygun" ve "koşullu uygun" alanlar belirlendikten sonra İlçede yapılabilecek bir ekoturizm planlamasında kullanılmak üzere İlçede yapılabilecek ekoturizm etkinliklerine yönelik "Karapınar İlçesi Ekoturizm Etkinlikleri Haritası" çıkarılmıştır (Şekil 12.).

Bu haritaya bağlı olarak İlçede yapılabilecek etkinlikler için konaklamalı etkinlikler ve Karapınar ilçesi merkezli günübirlik turlar için rotalar Şekil 13 ve Şekil 14'de ki haritalarda verilmiştir.

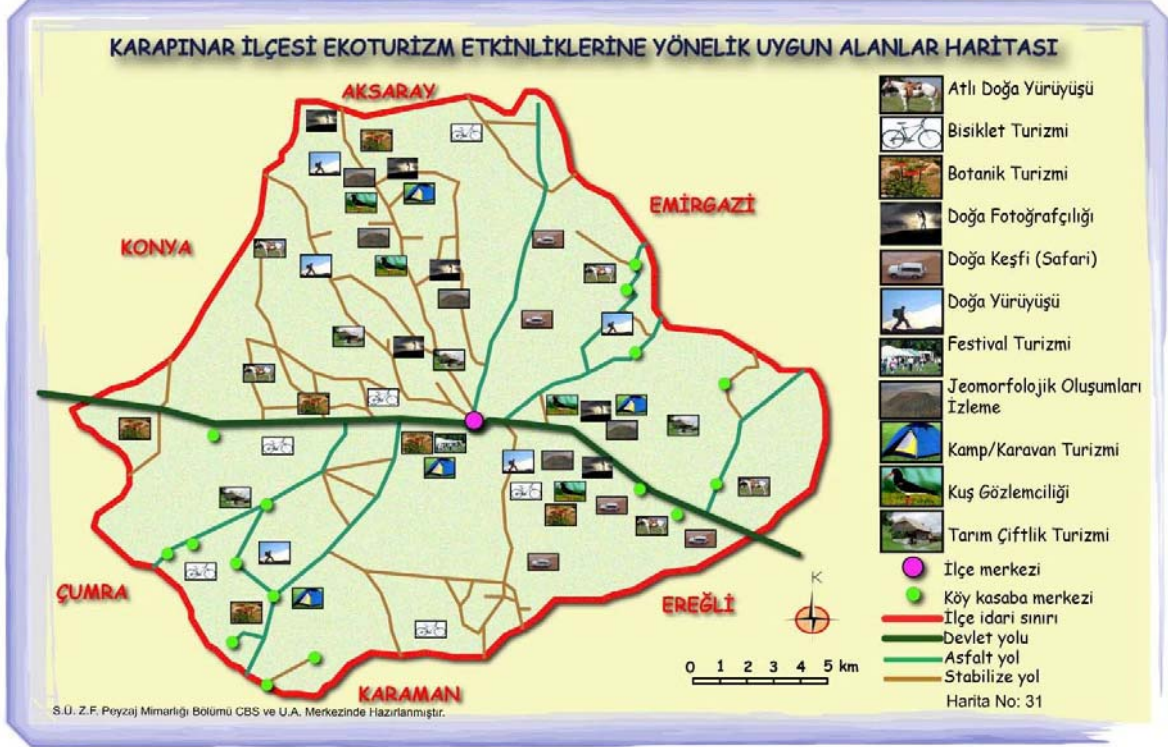
SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma alanında ekoturizm etkinliklerine yönelik uygulamaları gerçekleştirmek için bazı faktörlerin ele alınıp değerlendirilmesi ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Çalışma kapsamında yapılan SWOT Analizi, Görsel Kalite Değerlendirmesi ve Anket Çalışması ışığında aşağıdaki tespitler yapılmış ve çözüm önerileri getirilmiştir.

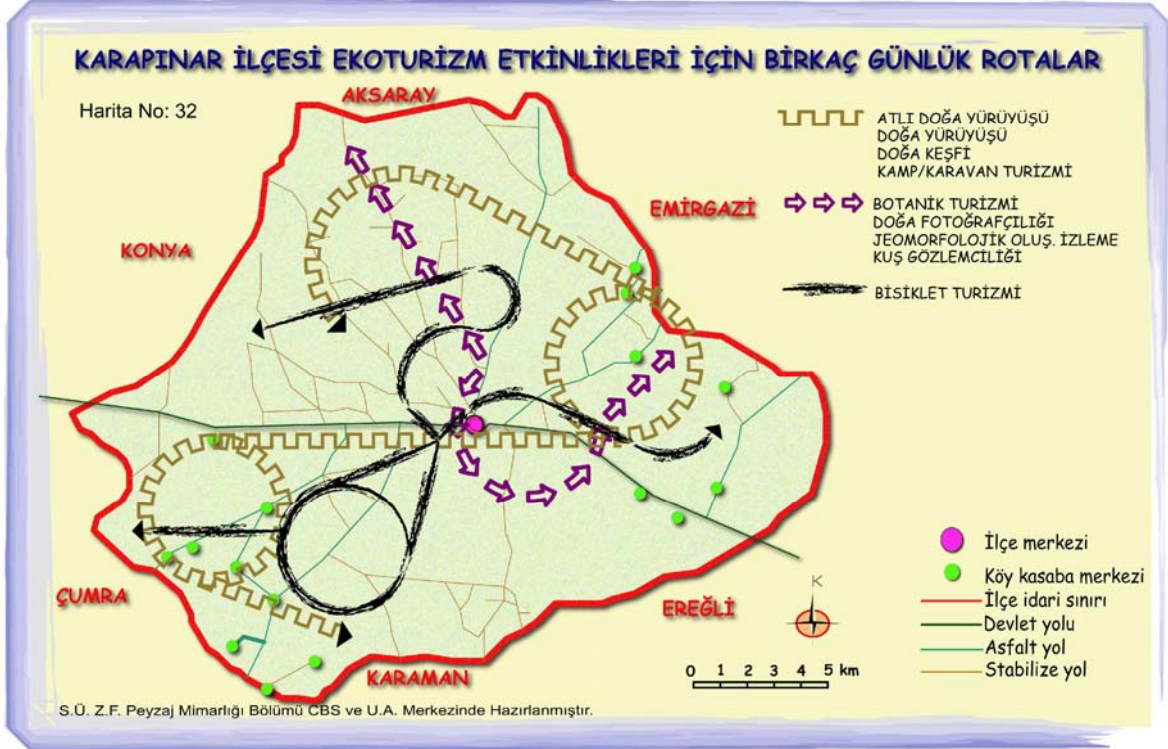
Karapınar İlçe merkezinden geçen devlet yolu ulaşım açısından değerlendirildiğinde ülkemizin en problemlili yolları arasında yer almaktadır. Fakat son yıllardaki yapılan yol genişletme çalışmalarıyla kısmen iyileştirilmiştir. Yine de Konya-Karapınar arası yolun devamlı düz doğrultuda olması özellikle trafik kazaları açısından tehlikenin devam ettiğini göstermektedir. İlçede yapılan ankette deneklerin %19 trafik kazalarını ilçe turizminin gelişmesinde bir engel olarak gördüklerini ifade ederek bu problemin varlığını desteklemişlerdir. Ayrıca İlçe'nin doğal ve kültürel özelliklerine yönelik potansiyel taşıyan alanlarına ulaşmak için kullanılacak tali yolların tamamı stabilize ve kalitesiz-

dir. Hatta bazı değerlere ulaşmak için bir araç yolunun bulunmadığı alandaki çalışmalar sonucu tespit edilmiştir. Seyahat acenteleri ile yapılan görüşmelerde ulaşım konusundan kaynaklanan nedenlerden dolayı bölgenin turizm merkezi olarak ilan edilemediği belirtilmiştir. Bölgenin karayolu ile ilgili altyapısının çö-

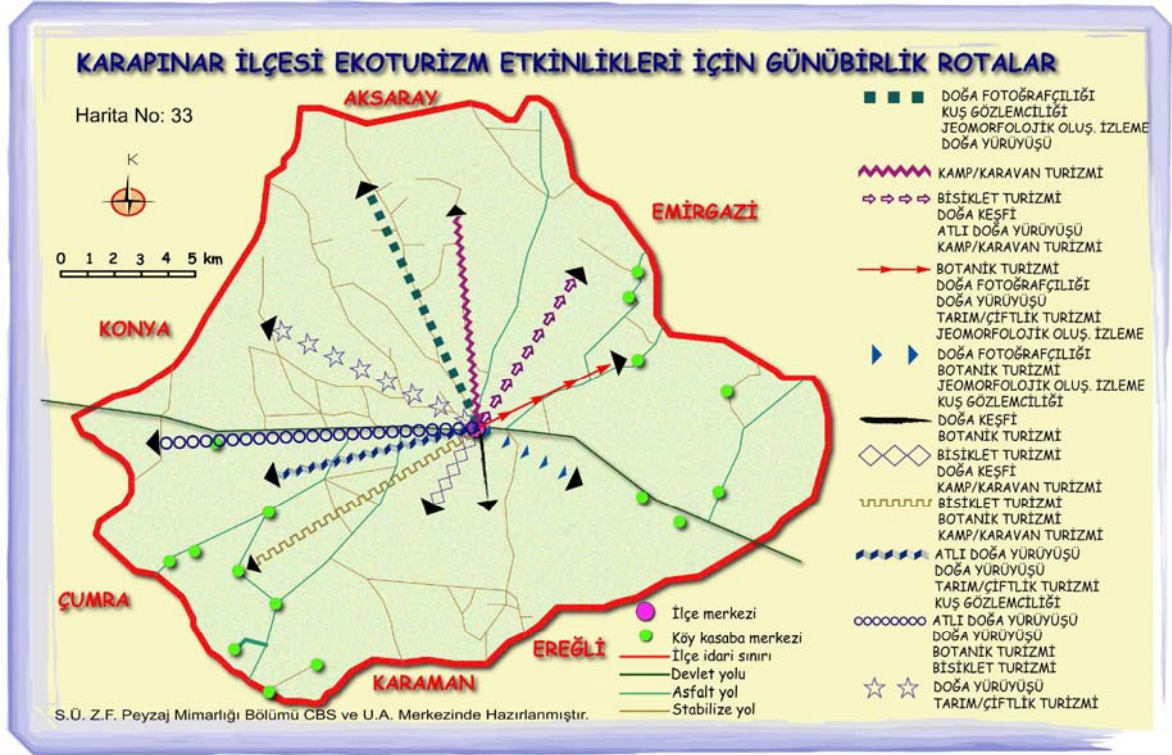
zülmesi buralara ziyaretçi götürmek isteyen turizm acenteleri içinde büyük teşvik olacaktır. Ulaşım ile ilgili altyapı çalışmaları gerçekleştirilirken yörenin peyzaj özellikleri tahrip edilmemeli peyzajın izlenmesini engelleyecek şekilde uygulamalar yapılmamalıdır.



Şekil 12. Karapınar İlçesi ekoturizm etkinliklerine yönelik uygun alanlar haritası



Şekil 13. Karapınar İlçesi ekoturizm etkinlikleri için birkaç günlük rotalar



Şekil 14. Karapınar İlçesi ekoturizm etkinlikleri için günübirlik rotalar

İlçedeki diğer önemli bir problemde konaklama sorunudur. Konaklama için büyük ve çok katlı mimari yapıların oluşturulması ekoturizm karakteristikleri içinde yer almaz. Konaklama ekoturizm uygulamalarında taşıma kapasiteleri ile göz önünde bulundurulması gereken bir hizmettir. Ancak ilçe merkezinde konaklamaya yönelik etkinlikler ve ilçe merkezli turlar için konaklama sorununun ortadan kaldırılması gereklidir. İlçede mevcut bir otel olması ve bu otelinde gerekli nitelikleri taşımaması sebebiyle konaklama ihtiyacı için gerekli altyapının yerel teşebbüsler ile işbirliği içinde oluşturulması gereklidir. Ayrıca ilçe bütününde ekoturizm etkinliklerinin gerçekleştirileceği alanların içinde, yakınında ve etkinlik rotaları üzerindeki yöre halkına ait yerel mimari içeren binaların iyileştirilerek bir kısmını veya tamamının pansiyon olarak bu hizmet için kullanımı yerinde olacaktır. Böylelikle hem konaklama ihtiyacı giderilecek hem de yerel halk için gelir üretilmesi sağlanacaktır. Yapılan anket sonucunda Karapınarlıların pansiyonculuğa yönelik yaklaşımlarının ekoturizm uygulamasında ki katılım şekilleri içinde en yüksek oranda olduğu ortaya çıkmıştır.

İlçe ve yakın çevresinde haberleşme olanaklarının iyileştirilmesine yönelik mobil telefon kullanımını olanaklı kılacak yansıtıcıların yapılması, içme ve kullanma suyu sistemlerinin sağlıklı olarak yapılması, kesintisiz enerji sağlayıcı trafoların sayısının artırılması, eğitim ve sağlık kuruluşlarının geliştirilmesi kamu yardımıyla gerçekleştirilebilecek turizm yatırımları arasında yer almaktadır. Bu alanlarda etkili ve

düzenli bir gelişme için projeler üretilmeli ve bu projelerin gerçekleştirilmesi için yerel yönetim ve sivil toplum örgütlerinin ortak çalışmalar yürütmesi gereklidir. Günümüzde turizme yönelik nitelikli projeler öncelik taşımakta ve gerekli çaba gösterildiğinde istenilen destek devlet tarafından sağlanmaktadır.

İlçe ve yakın çevresinde iklimsel olumsuzluklar da önemli dezavantajlardır. Bunlardan en önemlisi rüzgâr ve onun sonucunda meydana gelen rüzgâr erozyonudur. Karapınar halkının bu konudaki sıkıntısı ankete de yansımış nerede ise tamamına yakını rüzgâr erozyonunu ilçede meydana gelen en zararlı doğa olayı olarak göstermişlerdir. Halen etkileri sürmekte olan bu sorun üzerine yıllardır erozyonu önleme çalışmaları sürmektedir ve büyük yol kat edilmiştir. En önemlisi bugün Karapınarlılar bu konuda çok iyi bilinçlenmiş ve bu örnek çalışmalarını dünyaya duyurmuşlardır. Erozyonu önleme çalışmaları bu doğrultuda hız kesmeden devam ettirilebilirse ileri ki yıllarda erozyon problemi azalacak veya tamamen ortadan kalkabilecektir. “Yeşeren Çöl Karapınar” sloganı bu hedefin gerçekleştirilebileceğinin bir göstergesidir.

Yapılan anket sonucunda ticaret işletmelerinin azlığı göze çarpmaktadır. Turizm cazibe merkezi haline getirilmesi düşünülen bir yerde ticaret işletmelerinin sayısının ve çeşidinin fazla olması istenilen bir özelliktir. Elbette bu alanın gelişim süreci ile de ilgilidir. Bu konuda yine anket sonuçlarına dayanarak yöre halkının ekoturizme yönelik bir planlama yaklaşımı içinde bu konuya sıcak baktığını söyleyebiliriz. Ticaret işletmeleri, yöresel el sanatları ve tarım ürünlerinin

satışları konularında yöre halkının müteşebbis olacağını verdikleri yanıtlardan çıkarabiliriz. Yapılacak bir ekoturizm planlamasında, yöre halkının ekonomik refahının yükseltilmesi temel yaklaşımlarından biri olacağından bu konunun da çözüme ulaştırılacağı şüphesizdir.

Yörede yapılacak bir ekoturizm planlamasında kalifiye eleman eksikliği karşılaşılabilecek diğer bir sorundur. Yöre halkı anketlere verdikleri yanıtlarda bunu ortaya koymuştur. Özellikle yabancı dil ve ekoturizm konusunda bilgi eksikliği vurgulanmıştır. Ayrıca bu noktada anket çalışmasında ilginç sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yöre halkının % 74'ü ekoturizm konusunda hiçbir bilgilerinin olmadığını, % 40'ının yörelerinde ki doğa koruma alanlarını dahi bilmediklerini belirtmişlerdir. Yinede % 92'lik bir oranla ekoturizme olumlu yaklaşmışlar ve çoğunluğu ilçelerini "Doğal güzellikleri olağanüstü" olarak tanımlamışlardır. Buradan hareketle yöre halkının eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları içinde ekoturizme yönelik değerlendirilebileceği sonucu çıkmaktadır. Yöre halkının maddi yetersizlikleri de göz önünde bulundurularak iyi planlanmış eğitim çalışmaları ile yöreden çok sayıda kalifiye eleman yetiştirilebilir.

Bu olumsuz faktörler ve bunların iyileştirilmesine yönelik değerlendirmeler yanında yörenin taşıdığı fırsatlar ve avantajlar da ele alınıp geliştirilebilir. Karapınar İlçesi'nin Konya İli'ne yakınlığı değerlendirilmeli, bunun sağlayacağı avantajlar öncelikle göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle Konya İli'ndeki havaalanı, seyahat ve turizm şirketleri ilçede düşünülecek ekoturizm planında yardımcı olabilecek unsurlardır. Ayrıca ilçeden geçen karayolunun ulusal ana ulaşım ağı içinde olması ve altyapısının gittikçe düzelmesi de önemli avantajlar yaratacaktır. İlçede eğitim veren Selçuk Üniversitesi'ne bağlı Meslek Yüksek Okulu da değerlendirilebilecek iyi bir kaynaktır. Okulda turizm ve otelcilığe yönelik bir bölümün açılması yörede ki ekoturizm faaliyetlerine destek olabileceği gibi yöre halkının eğitim ve istihdam problemlerine de büyük katkılar sağlayacaktır. İlçede sanayinin gelişmemesi ekoturizm açısından olumlu bir özellik olarak düşünülebilir. Yöre halkı, eğer ekoturizme yönelik çalışmalar başarılı olursa yöreye çevresel bir zarar gelmeden belki de sanayi ile dahi elde edemeyecekleri ekonomik refah düzeyine kavuşabileceklerdir.

Ekoturizm, doğal ve kültürel varlıklarımızın korunması ve bölgesel turizm gelirlerinin artırılması bakımından önemli bir turizm faaliyetidir. Amaca uygun bir gelişme sağlanabilmesi için iyi bir ekoturizm planlaması yapılması, ekoturizm alanlarının tanıtılması, düzenlenmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Ancak ekoturizmle ilgili henüz ülkesel bir planımız yoktur. Bu durum turizmin çarpık bir biçimde genelde halktan kopuk, çevresel bozulmalara yol açacak nitelikte genişlemesi sonucunu doğurmaktadır. Ekoturizm ilkeleri dikkate alınmadan yapılan turizmi

ekoturizm ve bu turizm etkinliklerine katılan turistleri de ekoturist olarak adlandırmak imkânsızdır.

Gerçekte, arzulanan bir ekoturizm uygulamasını tanımlandığı ve amaçlandığı gibi gerçekleştirmek hiç de kolay değildir. Başarılı ve sürdürülebilir bir ekoturizm için öncelikle ulusal bir ekoturizm planına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle ekoturizmle bağlantılı uygulamalarda ekolojik ve sosyal kaygılar gözetilerek ve çok yüksek beklentilere yer verilmeden çalışmalara başlanmalıdır. Ekoturizm, turizmi geliştirici ve yayıcı bir alternatif değildir. Tam tersine turizmi sınırlar. Ekoturizm, turizmin olumsuz etkilerini azaltmak, olumlu etkilerini çoğaltmak ve yerel halkın faydasını artırmak ihtiyacından doğmuştur.

Karapınar İlçesi ve yakın çevresinde ekoturizmin geliştirilmesi yöre halkına ek gelir kaynağı yaratılması ile birlikte alanda doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlayacaktır. Ayrıca bölgede ekonomik çeşitliliğin sağlanması yöre halkının doğal kaynaklar üzerine olan baskısının azaltılmasını da sağlayacaktır. Ekoturizmin geliştirilmesi ilçe ve yakın çevresinin özelliklerinin ulusal ve uluslar arası tanıtılması da yarar sağlayacaktır.

Araştırma bölgesindeki obruklar, krater gölü, maar, kumul alanları, tarihi ve kültürel değerler gibi turizm çekim noktalarının homojen dağılımlı olmaması ve birbirinden farklı özellikler göstermesi nedeniyle bölgenin tümüne yönelik ortak turizm politikalarının belirlenmesi olanaklı değildir. Alanda bundan sonraki yapılacak ekoturizme yönelik araştırma ve uygulamalar için bölgede ki çekim noktalarının fiziki ve sosyo-ekonomik yapılarına yönelik fizibilitelerinin çıkarılması ve araştırmaya konu edilen öneri ekoturizm etkinliklerinin, ekoturizm sektörüne yönelik niceliği ve niteliği açısından ölçümlerinin ayrı yapılması ile sağlıklı bir veri birikimi sağlanmalıdır.

Bölgesel ekoturizm politikası çerçevesinde alandaki turistik çekim noktaları ve bu noktalarda uygulanacak ekoturizm etkinlikleri diğer turistik ürünlerde desteklenip turistik talebin artırılmasına çalışılmalıdır. Bunun için yapılacak en önemli uygulamalar reklâm ve tanıtım politikalarıdır. Araştırma sonucunda ortaya konulan Karapınar İlçesi Doğal ve Kültürel Varlıklar Haritası ve Karapınar İlçesi Ekoturizm Etkinlikleri Haritası Karapınar Belediyesi tarafından değerlendirilmek bu konuda kullanılmak üzere kuruma sunulacaktır. Belediye ile yapılan görüşmeler sonucu bu konunun hassasiyeti üzerine durulmuş ve bu haritaların reklâm ve tanıtım açısından büyük önem taşıdığı ve özellikle ilçe merkezinden geçen karayolu üzerinde panolarla sergilenmesine yönelik ortak karar alınmıştır. Böylelikle ilçeye ilgili bilgilendirme ve kullanım için gerekli hassasiyet sağlanacaktır. Ayrıca İlçenin barındırdığı potansiyel çeşitli turizm acenteleri ve tur operatörlerine tanıtılması için seminer ve toplantılar düzenlenmelidir.

Araştırma bölgesinde ki belirlenen doğal ve kültürel varlıkların büyük bir kısmı korunan alan statüsün-

de değildir. Bu alanların “doğal sit alanı” olarak kabul edilmesi ve arazi kullanım kararlarının, ekolojik taşıma kapasiteleri ile belirlenmesi ile sürdürülebilir turizm anlayışı içinde kullanılabilmesi sağlanabilir. Böylelikle bir takım yetki ve yasa karmaşası giderilerek daha etkin bir denetim mekanizması kurulabilir.

Etkinlik alanlarında yörenin geleneksel yaşam biçimini sergileyen yöresel el sanatları ürünlerinin satışını gerçekleştiren birimlerin yapılması teşvik edilmelidir. Böylelikle yöre halkının ekonomik kazanç elde etmesi mümkün olacaktır.

Karapınar İlçesi gibi çok özel bir konuma ve değerlere sahip, özgün bir çevre bütününde gerçekleştirilecek çevre duyarlı bir turizm yaklaşımı kendine kaynak olan doğal ve kültürel çevreyi tüketmeyecek, gelecek kuşaklara aktarımını sağlayacaktır. Turizm olgusunun kaçınılmaz olduğu bir süreçte ekolojik tabanlı bir turizm yaklaşımı ile hem bu alan eğitsel, bilimsel, kültürel amaçlı hizmet verecek hem de turizm sonucu oluşabilecek olası zararlar elemine edilecektir.

KAYNAKLAR

- Abidin, Z., Z., 1999. The Identification of Criteria and Indicators for The Sustainable Management of Ecotourism in Taman Negara National Park, Malaysia: A Delphi Consensus. Collage of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences at West Virginia University. Doktora Tezi. Morgantown, West Virginia.
- Aktan, C.C., 1999. 2000’li yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri, (2), Stratejik Yönetim ve Swot analizi, TÜGİAD Yayını, İstanbul.
- Avcıkurt, C., Koroğlu, A., Doğdubay, M., 2003. Alternatif Turizmin Planlanmasında SWOT Analizinin Uygulanması. Türkiye’nin Alternatif Turizm Potansiyeli ve Güncel Sorunları Konferansı, Çankırı.
- Çimen, F., 2002. Delphi Yöntemi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. Gebze.
- Doan, T.M., 2000. The Effects of Ecotourism in Developing Nations: An Analysis of Case Studies. Journal of Sustainable Tourism, Vol,8 No,4 pp: 288-304.
- Ecker, M., 2002. Geostatistics: Past, Present and Future. Department of Mathematics, University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA, 50614-0506. A.B.D.
- Erdoğan N., 2003. Çevre ve (Eko)turizm. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu. ISBN: 975-93130-2-2 Ankara.
- Gül, A., Özel, R., Işık, H., 2003. Adana İlinde Salça Tüketim Yapısı ve Tüketimi Etkileyen Faktörler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Güngör, S., 2003. Beyşehir İlçesi ve Yakın Çevresi Turizm ve Rekreasyon Kullanımına Yönelik Peyzaj Potansiyelinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Güngör, S., Polat, A.T., 2005. Burdur İli Turizm ve Rekreasyon Kullanımına Yönelik Topografik Potansiyelin Saptanması ve Değerlendirilmesi. 1. Burdur Sempozyumu 16-19 Kasım, Burdur.
- Gürlek, T.B., 2002. SWOT Analizi Nedir? Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. TÜSSİDE, Gebze.
- NIMA, 2002. National Imaginary and Mapping Agency. Digital Terrain Elevation Data (DTED) and Digital Elevation Model (DEM) Turkey. Lower Left: 37.370833 N 31.091667 E. Upper Right: 37.995833 N 32.341667 E. 10 Meter Resolution Digital Orthorectified Imagery D0I-10M. CNES/SPOT Image 1992-1994. N.A.S.A. USA.
- Önder, S., Polat, A.T., 2004. Konya İli Karapınar İlçesi’nin Ekoturizm Yönünden Görsel Kalite Değerlendirmesi ve SWOT Analizi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (33): Sayfa:80-86, Konya.
- Şahin, A. E. (2001). Eğitim Araştırmalarında Delphi Tekniği ve Kullanımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 215-220. Ankara.
- Topay, M., 2003. Bartın-Uluyayla Peyzaj Özelliklerinin Rekreasyon-Turizm Kullanımları Açısından Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Weaver, D.B.,1999. Magnitude of Ecotourism in Costa Rica and Kenya. Annals of Tourism Research, Vol:26 No:4 pp:792-816.



KİMYON (*Cuminum cyminum* L.) TOHUMLARINA YAPILAN FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARIN VERİM VE BAZI KARAKTERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Ümit POLAT²

Yüksel KAN²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma 2003 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Konya koşullarında kimyon tohumlarına ekim öncesi yapılan farklı kimyasal uygulamaların verim ve kaliteye etkisinin belirlenmesidir. Çalışmada on farklı kimyasal uygulama yapılmış ve deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çalışmada çıkış süresi, bitki boyu, dal sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, hasat indeksi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi gibi karakterler incelenmiştir. Çıkış sürelerinin uygulamalara bağlı olarak 13.00 gün ile 28.33 gün arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu 20.04-24.94 cm, dal sayısı 12.12-15.49 adet, bitki başına tohum sayısı 114.32-198.62 adet, bitki başına tohum verimi 1.15-1.50 g, bin tohum ağırlığı 4.17-4.74g, tohum verimi 54.06-69.41 kg/da, hasat indeksi %44.38-46.78, uçucu yağ oranı %2.26-2.66 ve uçucu yağ verimi 1.39-1.76kg/da. arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimyon, *Cuminum cyminum* L., kimyasal uygulama, uçucu yağ, tohum verimi

THE EFFECT OF DIFFERENT CHEMICAL APPLICATIONS ON SOME CHARACTERS AND YIELD OF SEED CUMIN (*Cuminum cyminum* L.)

ABSTRACT

This research has been conducted under Konya ecological conditions to determine the effect of different chemical applications on some characters and yield of seed cumin (*Cuminum cyminum* L.) in experimental farm of field crop department, Agriculture Faculty, Selcuk Universty. Experiment was designed in randomized complete plot design with three replications in the year of 2003. Ten different chemical applications were used on this research to analyse charaters of cumin sprout period, plant height, number of branches, seed number per plant, seed yield per plant, thousand seed weight, seed yield, harvest index, essential oil ratio, essential oil yield.

According to results of this researh sprout period, plant height, number of branches per plant, seed number per plant, seed yield per plant, thousand seed weight, seed yield, harvest index, essential oil rate, essential oil yield between 13-28 days, 20.04-34.94cm, 12.12-15.49 pieces/plant, 114.32-198.62 pieces/plant 1.15-1.50g, 2.54-5.27g, 54.06-69.41kg/da, %44.38-46.78, %2.26-2.66, 1.39-1.76kg/da respectively.

Keys Words: Cumin, *Cuminum cyminum* L. chemical application, essential oil, seed yield

GİRİŞ

Kimyon kelimesi *Cuminum cyminum* L. için kullanıldığı gibi *Carum carvi* L.(Frenk kimyonu) içinde kullanılmaktadır. Doğru olan *Cuminum cyminum* L.' un kimyon olarak adlandırılmasıdır ve ülkemizde tarımı yapılan tür de budur. Frenk kimyonu *Carum carvi* L. (*Umbelliferae*) türünün olgun tohumlarıdır. Doğu Anadolu'nun sulak arazilerinde yabancı olarak bulunmaktadır. Diğer isimleri karaman kimyonu, Keraviye, Kimyon-u berri, Ermeni kimyonu, Nemse kimyonu'dur. Bazı kitaplarda rastlanan "Karaman Kimyonu" isminin Karaman şehri ile bir ilgisi yoktur (Arslan ve Ekim 1987, Otoran 1984, Zeybek 1985).

Kefe kimyonu (*Fructus laseri*), *Laser trilobum* L. Borkh (*Umbelliferae*) türünün olgun meyveleridir. Kimyonu andırır bir kokusu vardır. Bitki Trakya ve Anadolu da oldukça yaygındır. Bilhassa Kastamonu, Zonguldak, Eskişehir, Konya ve Adana illerinde doğal alanlardan toplanır. Kefe kimyonu veya Dağ kimyonu

adı altında baharat olarak kullanılmaktadır (Baytop 1984, 1994).

Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) anavatanı yu- karı Mısır, Türkistan ve Doğu Akdeniz dir. M.Ö 1550 yıllarında Mısır'da kullanılan tıbbi bitkiler listesinde kimyon adına rastlanmıştır. Bugün dünyada İran, Hindistan, Fas, Çin, Güney Rusya, Endonezya, Japonya ve Türkiye'de yetiştirilmektedir. Yetiştirilen kimyon kalite bakımından yetiştirildiği bölgelere göre farklılık arz eder (Hornok 1992, Rosengarten 1969).

Ülkemizde her yıl 5-6 milyon hektara yakın tarla arazisinin nadasa bırakıldığı gerçeğinden dolayı bu alanların daraltılması çalışmaları sürdürülmektedir. Son yıllarda nadas alanlarının azaltılmasına yönelik çalışmaların başarısında nadas alanında ekonomik bir verim sağlayacak bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar yetiştirme süresinin kısalığı, su ve bitki besin maddesi isteğinin azlığı nedeniyle diğer bazı bitkiler gibi kimyon bitkisinin de nadas alanlarında başarıyla yetiştirilebileceği-

¹Ümit POLAT'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir

ni ve ekim nöbetine girebileceğini göstermektedir. Son yıllarda üzerinde en fazla durulan konulardan biri de nadas alanlarının daraltılması çalışmalarında tahıllarda ekim nöbetine girebilecek bitkilerin üretime alınmasıdır. Bu amaçla yurdumuzda kimyon üretimi hızlı bir şekilde artmış olup özellikle İç Anadolu'da tahıl ve nadas alanları zaman zaman yerini kimyona bırakmaya başlamıştır. Ülkemizde kimyonun 1990-2003 yılları arasındaki ekim alanı üretimi ve verimi Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. 1990 – 2004 Yılları Arası Türkiye'nin Kimyon Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi*

Yıl	Ekilen Alan (Ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)
1990	11.000	5.200	47.3
1991	8.850	4.400	49.7
1992	15.400	7.000	45.5
1993	21.000	9.750	46.4
1994	18.600	7500	40.3
1995	17.160	7100	41.4
1996	16.000	7000	43.8
1997	17.400	7500	43.1
1998	24.500	11.000	44.9
1999	18.658	7000	37.5
2000	13.530	6900	51.0
2001	30.000	11.000	36.7
2002	60.000	50.000	83.3
2003	30.000	20.000	66.7

* DİE Kayıtları(2004)

Çizelge 1. incelendiğinde yıllara göre ekim alanlarının devamlı değişkenlik gösterdiği, buna paralel olarak üretiminde de farklılık olduğu görülmektedir. Ekim alanlarındaki bu değişiklik kimyon fiyatlarının iç ve dış piyasalarda rekabetten dolayı değişkenlik arz etmesinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde kimyon ekimi Orta Anadolu Bölgesi'nde nadas alanlarda yapılmakta olup mevcut üretimin % 90'ından fazlası başta Konya ili olmak üzere sırasıyla Ankara ve Eskişehir illerinde gerçekleşmektedir. İllere göre kimyon ekimi ülkemizde kimyon üretiminde yukarıdaki illerin dışında sırasıyla Niğde, Denizli ve Afyon illeri gelmektedir. Geleneksel ihraç ürünlerimiz arasında yer alan kimyonun (*C. cuminum* L.) son yıllarda üretimine paralel olarak ihracatı da önemli artışlar göstermiştir.

Son yıllarda baharat kullanımında büyük artış görülmektedir. Artan talep kimyon gibi bitkilerin üretimini de hızlandırmıştır. Günümüzde tıbbi bitkilerin kullanım alanı sadece ilaç hammaddeleri olmayıp gıda sanayinin çeşitli kollarında sabun ve deterjan sanayiinde ve daha birçok sanayii dallarında ana ve yan girdi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde halen yürürlükte olan gıda maddeleri tüzüğünde baharatın tanımı aşağıdaki şekilde yapılmaktadır, "Çeşitli nebatların tohum, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, yaprak gibi muhtelif kısımlarında mevcut olan, kendilerine mahsus koku ve lezzeti içeren ve yemeklere tat-koku vermek için kullanılan hardal, karabiber, kim-

yon, kekik, safran, anason, vanilya, karanfil, tarçın, zencefil gibi maddelere baharat" denilmektedir

Kimyonun çeşitli şekillerde faydalanılan kısımları botanik anlamda meyve olup, pratikte tohum olarak nitelendirilmektedir. Kimyon tohumlarının (meyvelerinin) birçok kullanım alanları vardır. Kimyonun tohumlarının uçucu ve sabit yağlarından faydalanılır. Kimyon tohumları öğütüldüğünde yalnız başına baharat olarak kullanıldığı gibi "Curry", "Şili" ve diğer meşhur baharat karışımlarının içerisinde de girer. Et ve sos sanayisinde kullanılan çeşitli baharat karışımlarında da yer alır Ülkemizde kimyon daha çok pastırma ve sucuk imalinde kullanılmaktadır. Pasta yapımında ve bazı yemeklerde baharat olarak kullanılır. Kimyon, İsviçre, Norveç ve Hollanda'da aromalı peynirlerin, Fransa ve Almanya'da kek ve ekmek yapımında ve ayrıca turşularda çeşni olarak kullanılmaktadır. Kimyon meyveleri %2-4 ortalama %3 uçucu yağ ihtiva etmektedir. Kimyon uçucu yağının kullanım alanı çok geniştir. Sabun ve deterjan sanayinde kimyonun sabit ve uçucu yağından özellikle koku verici olarak faydalanılmaktadır. Kimyon uçucu yağı, bazı ilaçların ter kibine koku verici veya aktif madde olarak girmektedir. Yine ağızla ilgili antiseptik mamullerin hazırlanmasında, ameliyat ipliklerinin sterilizasyonunda, bazı veteriner ve ziraat ilaçlarının yapımında, parfümeri, boya ve plastik sanayinde kullanılmaktadır (Kan ve ark. 1998, 2002).

Kimyon halk hekimliğinde, mide ve bağırsak rahatsızlıklarında kramp çözücü olarak kullanılmaktadır. Kimyon tozu iltihaplı yaralara konursa, antiseptik etki yapar ve yarayı iyileştirir. Ayrıca kaynatılıp içilmesi halinde sinirleri gevşetir. Kimyon suyunun yüze sürülmesi halinde cildi güzelleştirdiği de belirtilmektedir (Baytop 1984, Bozkurt 1987). Kimyon tohumlarının Asya'da şeker hastalığına karşı kullanılan geleneksel bir halk ilacı olduğu, kimyon tohumlarından elde edilen uçucu yağın bazı böcek türlerine karşı bir insektisid olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Prohit ve ark. 1983). Kimyonun sabit ve uçucu yağı alındıktan sonra arta kalan posası bazı ülkelerde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Tohumun kaynatılması ile elde edilen suyun, birçok ağrılara özellikle de bel ağrılarına iyi geldiği ileri sürülmektedir. Baharat bitkilerine karakteristik özelliklerini veren esas madde bünyelerinde bulunan uçucu yağlardır. Genel olarak uçucu yağlar yoğun bir metabolizma faaliyeti sonunda oluşan yan ürünlerdir. Kimyonda uçucu yağlar tohum kabuğunda bulunur (Dikmen 1985, Doğan ve Dikmen 1986).

Tat çoğunlukla uçucu olmayan bileşikler tarafından oluşturulurken, koku uçucu yağlardan kaynaklanır. Uçucu yağların kimyasal bileşimi çok karmaşıktır. Bu karmaşıklık bitkinin yetişme şartlarına, hasatta, damıtma şekline ve bunun gibi birçok faktöre bağlıdır. Tipik tat ve kokusu içerdiği uçucu yağlar (%2-6) vermektedir. Yağın önemli bileşenleri ise küminalkol,

perilalkol, küminaldehit, perilaldehit ve diğer aldehitlerdir (Akgül 1993).

Bitkisel üretimde verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında, uygun çeşit seçimi ve iyi bir tohumluk kullanılması gelmektedir. Ülkemizde kimyon üretimi, bir baharat bitkisi için küçümsenmeyecek derecede fazla olmasına rağmen bugün, çiftçiye verilebilecek tescilli bir kimyon çeşidi yoktur. Çiftçi tohumluğunu kendi ürettiği kimyondan ayırmaktadır. Çiftçinin elindeki kimyon bir populasyon olup, bu populasyonun özellikleri de tam olarak bilinmemektedir. Kimyonun çiçeklenme döneminde ortaya çıkan önemli verim düşüşlerine sebep olan bazı mantari hastalık etmenlerinin tohumla mı taşındığı yoksa başka faktörlerden mi oluştuğu net olarak bilinmeyenlerdir.

Bu araştırma ile son yıllarda üretimi ve kullanım alanı yaygınlaşmaya başlayan ve ihraç ettiğimiz tarımsal ürünler içerisinde yer alan kimyon bitkisinde Konya yöresinde ekimi yapılan kimyon tohumlarına farklı kimyasal uygulamaların verim ve bazı verim öğelerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu araştırma 2003 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve laboratuvar çalışmaları Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Deneme de materyal olarak kullanılan kimyon tohumları kimyonun yaygın olarak tarımının yapıldığı Konya'nın yöresel populasyonudur.

Metod

Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, her tekerrürde 4.2 m² büyüklüğünde 10 parsel bulunmaktadır. Kimyon yetiştiriciliğinde en çok karşılaşılan sorunlardan biride yetiştiricilikte kullanılan tohumların sertifikalı yada tescilli çeşit olmayışıdır. Yetiştiricilikte köy çeşidi olarak bilinen populasyon kullanılmaktadır. Tohum olarak populasyon olmasından kaynaklanan hastalık ve zararlılara karşı tohumu ekimden önce ari hale getirmek gerekmektedir. Tohuma farklı kimyasal uygulamaların kimyon verimine ve diğer karakterleri üzerine etkilerini belirlemek gayesiyle yürütülen bu çalışmada tohumlara aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır.

- 1.Uygulama: Kontrol(Tohuma hiçbir uygulama yapılmamıştır. Normal tohum kullanılmıştır.)
2. Uygulama: Tohum 24 saat su(+20⁰C) içinde bekletilip ekilmiştir.
3. Uygulama: Tohum 24 saat suda(+20⁰C) bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.
4. Uygulama: Tohum su(+40⁰C) içinde 24 saat bekletilip ekilmiştir.
5. Uygulama: Tohum su(+40⁰C) içinde 24 saat bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

6. Uygulama: Tohum su(+60⁰C) içinde 24 saat bekletildikten sonra ekilmiştir.

7. Uygulama: Tohum su(+60⁰C) içinde 24 saat bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

8. Uygulama: Tohum Sodyum Hipoklorür içinde 24 saat bekletildikten sonra ekilmiştir.

9. Uygulama: Tohum 24 saat buzdolabında(+4⁰C) bekletildikten sonra ekilmiştir.

10. Uygulama: Tohum 24 saat buzdolabında(+4⁰C) bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

2003 yılı Mart ayı başında ekim, Temmuz sonunda ise hasat yapılmıştır. Toplam yetiştirme süresi yaklaşık 150 gün olmuştur. 10 farklı uygulamanın kimyonda "bitki çıkış süresi, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, hasad index, uçucu yağ oranı, verimi gibi bazı karakterleri incelenmiştir. Deneme kuru şartlarda yapıldığı için yağışların dışında hiçbir sulama yapılmamıştır. Bitki su ihtiyacını yağışlarla karşılamıştır. Hasatta kenarlardan 1'er sıra, parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat bitki gelişmesinin yavaşladığı dallardaki meyvelerin esmerleştiği bitki aksamının kahverengi ve sarı kahverengi renk aldığı dönemde yapılmıştır.

Araştırma sonuçları istatistikî değerlendirmeleri SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır. Analiz sonucuna göre a: 0,05 düzeyinde istatistikî açıdan önemli bulunan karakterler üzerine farklılığın nerden geldiğini bulmak amacı ile çoklu karşılaştırma yöntemlerinden LSD Testi uygulanmıştır

Kimyonun yetiştirme dönemindeki en düşük hava sıcaklığının uzun yıllar ortalaması ile 2003 yılı karşılaştırıldığında uzun yıl Mart ayı ortalama hava sıcaklığı 5.5 °C olarak tespit edilmiştir. Bu sıcaklık verileri 2003 Mart ayı için 6.2 °C olarak tespit edilmiştir. Kimyonun yetiştirme dönemi için uzun yıllar ortalaması Sıcaklık 15.1 °C olur iken, 2003 yılı aynı devresi için bu değer 11.2 °C bulunmuştur. Yetiştirme döneminde uzun yıllara göre farklılık olmasına rağmen ortalama sıcaklık bakımından önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Uzun yıllar ile 2003 yılı aylara göre ortalama yağış miktarları arasında da fazla bir farklılık görülmemektedir. Kimyonun yetiştirme dönemine rastlayan Mart ve Temmuz aylarındaki uzun yıllar toplamı ortalaması 141.6 mm'dir. Yine aynı devrede 2003 yılı Mart ve Temmuz aylarında yağış toplamı 121.8mm'dir. 2003 yılının nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması kimyonun yetiştirme devresi olan Mart – Temmuz devresinde 2003 yılı için aynı devre ile karşılaştırıldığında, 2003 yılı kimyon yetiştirme devresinde nispi nem oranının daha düşük olduğu görülmüştür (Anonymous 2004 a).

Araştırmanın yapıldığı Selçuk Ün. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisine ait toprak analizlerine göre topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip

olup, organik madde muhtevası 0-30 cm. derinlikte orta seviyede (%2.25). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%37.6, %34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH=8.05-8.00) olup tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79-1.34kg/da) ve çinko (0.32-0.34ppm.) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74-8.74ppm), bakır (1.70- 1.74ppm) ve mangan (7.50-5.76ppm) yönünden ise yeterli seviyededir (Anonymous 2004b).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çıkış Süresi

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda çıkış sürelerine ait ortalama çıkış süresi değerleri ve LSD grupları Çizelge 2.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde bitki boyu bakımından %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. LSD gruplarına bakıldığında çıkış sürelerinin uygulamalara bağlı olarak 13.00 gün ile 28.33 gün arasında değişim göstermektedir. En erken çıkış 7'inci uygulamadan elde edilmiştir(13.00gün). En geç çıkış ise 28.33 gün ile 1ve 9'uncu uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 2. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Çıkış Sürelerine Ait Ortalama Değerler(gün) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	28,33±0,876	A
2- 24h. 20 ⁰ C	14,00±0,876	B
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	14,33±0,876	B
4-24h. 40 ⁰ C	14,00±0,876	B
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	14,33±0,876	B
6-24h. 60 ⁰ C	13,33±0,876	B
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	13,00±0,876	B
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	26,66±0,876	A
9-24h. 4 ⁰ C	28,33±0,876	A
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	27,00±0,876	A
D.K. (%)	36,1772	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Tohumların su içinde bekletilip ekilmesi kimyon bitkisine yaklaşık iki haftalık bir erkencilik sağlamaktadır. Bu uygulama ile bitkinin kontrole göre daha hızlı bir gelişme avantajı sağlayacağını göstermektedir.

Bitki Boyu

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda bitki boylarına ait değerlerin ortalama bitki boyu değerleri ve LSD grupları Çizelge 3.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde bitki boyu bakımından %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. LSD gruplarına bakıldığında en yüksek bitki boyu 24.94 cm ile 5'inci uygulamadan elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 20.04cm ile 10'uncu uygulamadan elde edildiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere tohumların ısıtılıp ekilmesinin bitkiye yetiştirme süresini değerlendirme bakımından avantaj sağladığı görülmektedir. Bu uygulama daha yüksek bitki boyunun elde edilmesine

sebebi olmuştur. Bulduğumuz bu sonuçlar Arslan ve Bayrak (1987) tarafından yapılan bir çalışmada bulunan sonuçlarla büyük benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, kimyon bitkisinde bitki boyunun erken ekim yapıldığında daha uzun olduğunu belirtmektedirler. Mathur ve ark.(1971), yaptıkları bir araştırmada bitki boyunun 32,69 –41,00 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlara göre de farklılığı sebebi yetiştirme ortamının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 3. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Boylarına Ait Ortalama Değerler (cm)ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	20,68±0,4528	CD
2- 24h. 20 ⁰ C	24,10±0,4528	AB
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	24,83±0,4528	A
4-24h. 40 ⁰ C	24,40±0,4528	AB
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	24,94±0,4528	A
6-24h. 60 ⁰ C	24,87±0,4528	A
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	23,35±0,4528	B
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	21,44±0,4528	C
9-24h. 4 ⁰ C	20,08±0,4528	D
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	20,04±0,4528	D
D.K. (%)	9,212334	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Dal Sayısı

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda dal sayılarına ait ortalama dal sayıları değerleri ve LSD grupları Çizelge 4.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde dal sayısı %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Meyveli Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler(adet) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	13,26±0,4352	BC
2- 24h. 20 ⁰ C	14,81±0,4352	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	15,29±0,4352	A
4-24h. 40 ⁰ C	15,49±0,4352	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	14,98±0,4352	A
6-24h. 60 ⁰ C	14,32±0,4352	AB
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	14,72±0,4352	A
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	12,23±0,4352	C
9-24h. 4 ⁰ C	12,34±0,4352	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	12,12±0,4352	C
D.K. (%)	10,265	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Dal sayısı bakımından bütün uygulamalar incelendiğinde 2, 3, 4, 5, 6, ve 7.uygulama lardan (sulu uygulamalar) sırasıyla 14.81, 15.29, 15.49, 14.98, 14.32 ve 14.72 adet ile daha yüksek 1, 8, 9 ve 10.uygulamalardan (susuz uygulamalardan) sırasıyla 13.26, 12.23, 12.34 ve 12.12 adet daha düşük dal sayısı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre çıkış ne kadar

erken olursa bitkide dal sayısında da o kadar artışın olacağı görülmektedir.

Benzer bir diğer araştırmada Kan ve ark.(1998), bitkinin erken ekimle daha çok dallanma gösterdiklerini belirtmektedirler. Bu değerler ile araştırma sonucunda bulduğumuz değerler arasında büyük bir benzerlik görülmektedir.

Turan (1989), Ankara şartlarında yaptığı araştırmada meyveli dal sayısını 9.75 ile 24.50 adet arasında bulunduğunu belirtmektedir. Araştırmacının yaptığı çalışmada üzerinde araştırma yapılan kimyonların ekim zamanları çok geniş aralık içinde olduğu için bulgularımızda farklılık göstermektedir.

Bitki Başına Tohum Sayısı

Kimyonda bitki başına tohum sayısına ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 5.'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyon ekilmeden önce tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar bitki başına tohum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki başına ortalama tohum sayısı 114.32- 198.62 adet arasında değişmiştir. En düşük tohum sayısı 9 ve 8. uygulamalardan elde edilirken, en yüksek tohum sayısı 4. uygulama ile elde edilmiştir.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere tohum sayısı üzerinde ekim öncesi tohuma yapılan su uygulaması bitkinin kısa sürede toprak üzerine çıkıp vejetasyon süresini iyi değerlendirecek bitki başına tohum sayısını artırdığı görülmektedir. Bulduğumuz bu sonuçlar Arslan ve Bayrak (1987) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Başına Tohum Sayısına Ait Ortalama Değerler(adet/bitki) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	134,50±18,097	CD
2- 24h. 20 ⁰ C	182,75±18,097	ABC
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	191,94±18,097	AB
4-24h. 40 ⁰ C	198,62±18,097	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	189,23±18,097	AB
6-24h. 60 ⁰ C	147,19±18,097	ABCD
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	144,87±18,097	BCD
8- 24h.Sodyum Hipoklorür	117,82±18,097	D
9-24h. 4 ⁰ C	114,32±18,097	D
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	133,68±18,097	CD
D.K. (%)	26,02549	

α : 0,05 ve t : 2,0860

Bitki Başına Tohum Verimi

Kimyonda bitki başına tohum verimi ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 6.'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda tohumlara yapılan farklı uygulamalar bitki başına meyve

verimine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki başına meyve verimleri 1.15- 1.50 arasında değiştikleri görülmektedir. En düşük bitki başına meyve verimi 9. ve 10. uygulamalardan elde edilirken en yüksek meyve verimi 4. uygulama ile elde edilmiştir.

Çıkış zamanı ile bitki verimi arasında bir korelasyon olması nedeniyle ekim zamanı geciktikçe bitki verimi de düşmektedir. Nitekim, Arslan ve Bayrak (1987), bitki verimini 0,5816 – 1,132gr arasında bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulunduğu en fazla bitki verimi arasında da araştırmamızda bulduğumuz en fazla bitki verimi bir benzerlik varken en düşük bitki verimleri arasında farklılıklar vardır. Bu farklılığın da popülasyon ve çevre farklılıklarından ileri geldiği söylenebilir.

Kızıl ve ark (2003) bitki verimini 0.49-0.86 Turan (1989), 0,5375 – 1,8553gr arasında olduğunu bildirmektedirler. Bu araştırmacılar ile araştırma sonucu elde edilen değerler arasında farklılığın ekim zamanlarının, popülasyonların ve çevre faktörlerinde ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 6. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Başına Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler(g/bitki) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	1,19±0,0686	BC
2- 24h. 20 ⁰ C	1,44±0,0686	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	1,48±0,0686	A
4-24h. 40 ⁰ C	1,50±0,0686	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	1,42±0,0686	A
6-24h. 60 ⁰ C	1,34±0,0686	ABC
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	1,38±0,0686	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklorür	1,16±0,0686	C
9-24h. 4 ⁰ C	1,15±0,0686	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	1,15±0,0686	C
D.K. (%)	12,86146	

α : 0,05 ve t : 2,0860

1000 Tohum Ağırlığı

Kimyonda 1000 tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 7.'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizine göre kimyonda farklı kimyasal uygulamaların bin tohum ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim öncesi kimyon tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar ile bin tohum ağırlıkları 4.17-4.74g arasında değişmiştir.

Araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar ile diğer araştırmacıların bulunduğu sonuçlar karşılaştırıldığında; Özel ve Demirbilek (2000), 2.74-3.34gr arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bulunan bu sonuçlar, Kan ve ark. (1997), Arslan ve Bayrak (1987), Gürbüz (1994) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Arslan ve Bayrak (1987), birinci ekim zamanında (1 Mart) bin dane ağırlığını en yüksek 5,1375gr ve dördüncü ekim zamanında (15 Nisan) bin

dane ağırlığını en düşük 4,0800gr olarak bulduklarını belirtmektedirler.

Turan (1989), bin dane ağırlığını 2,543 – 5,278gr arasında, Mathur ve Ark. (1971) bin dane ağırlığını 3,12 – 8,21gr arasında değiştiğini ifade etmektedirler. Bu sonuçlar ile araştırmamızın sonuçları bazı benzerlikler yanında farklılık da göstermekte olup bunun sebebi bu araştırmacılarla, bizim araştırmamızdaki deneme yerlerinin farklılığı ekim zamanlarının ve çevre faktörlerinin farklı olmasından ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 7. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen 1000 Tohum Ağırlığına Ait Ortalama Değerler(g)

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata
1- kontrol	4,24±0,279
2- 24h. 20 ⁰ C	4,54±0,279
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	4,58±0,279
4-24h. 40 ⁰ C	4,74±0,279
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	4,22±0,279
6-24h. 60 ⁰ C	4,57±0,279
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	4,24±0,279
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	4,74±0,279
9-24h. 4 ⁰ C	4,17±0,279
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	4,34±0,279
D.K. (%)	12,86146

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Tohum Verimi

Kimyonda tohum verimlerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 8’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda farklı kimyasal uygulamaların tohum verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ekim öncesi kimyon tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar sonucunda 54.06-69.41 kg/da arasında değişen tohum verimleri alınmıştır. En düşük tohum verimi 10. uygulama ile elde edilirken en yüksek tohum verimi 4. uygulamadan elde edildiği görülmektedir. Tohumların ekim öncesi su içerisinde bekletilmesi suretiyle tohumların bir miktar su aldığı taktirde tavlı toprağa ekim yapılırsa, yaklaşık on beş günlük bir çıkış erkenciliği sağladığı; buda sonuç olarak bitkinin daha çok dallanmasını ve bitki başına daha yüksek tohum verimi eldesini sağlamaktadır. Bitki başına tohum veriminin yüksek olması sonucu dekara tohum verimini yükselttiği görülmüştür.

Konuyla ilgili yapılan diğer araştırmalarda Kan ve ark. (1997) tohum verimini 53.8 – 62.6, Kızıl ve ark (2003), 56.80-120.80, Özel ve Demirbilek (2000) 54.98 kg/da olarak belirtmektedirler. Bu çalışmada bulunan değerlerle diğer araştırmacıların buldukları değerler benzerlik göstermektedir. Aradaki farklılık araştırma konularının farklılığı ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 8. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler(kg/da) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	57,19±1,5188	C
2- 24h. 20 ⁰ C	64,15±1,5188	B
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	68,86±1,5188	A
4-24h. 40 ⁰ C	69,41±1,5188	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	68,62±1,5188	AB
6-24h. 60 ⁰ C	67,45±1,5188	AB
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	67,14±1,5188	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	56,52±1,5188	C
9-24h. 4 ⁰ C	55,64±1,5188	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	54,06±1,5188	C
D.K. (%)	10,23928	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Hasat İndeksi

Kimyonda hasat indekslerine ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 9’da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda yapılan farklı kimyasal uygulamaların hasat indeksi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim öncesi tohuma yapılan bütün uygulamalar sonucunda hasat indeksi % 44.38 – 46.96 arasında dağılım göstermiştir. En düşük hasat indeksi 9. uygulamadan elde edilirken, en yüksek hasat indeksi 6.uygulamadan elde edilmiştir. Hasat indeksinin tohum veriminin toplam biyolojik verim içindeki payı olduğuna göre, hasat indeksi bakımından tohumların ekim öncesi suda bekletilip ekilmesinin hasat indeksini artıracığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 9. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Hasat İndeksine Ait Ortalama Değerler(%) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	44,54±0,282	B
2- 24h. 20 ⁰ C	46,62±0,282	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	46,78±0,282	A
4-24h. 40 ⁰ C	46,32±0,282	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	46,28±0,282	A
6-24h. 60 ⁰ C	46,96±0,282	A
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	46,58±0,282	A
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	44,76±0,282	B
9-24h. 4 ⁰ C	44,38±0,282	B
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	44,82±0,282	B
D.K. (%)	2,3642	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Yaptıkları araştırmada, kimyon için hasat indeksini Kan (1998) % 45.50-47.25, Arslan ve Bayrak (1987) 46.45 – 48.80 olarak bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulunduğu sınırlar bizim bulduğumuz sınırlara yakındır. Bir başka araştırmacı Turan (1989) hasat indeksini 16,55 – 53.03 arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu araştırmacının bulunduğu değerler ile bu araştırmada elde edilen değerler arasındaki farklılık ekim

zamanları, çevre faktörleri ve popülasyonlardan kaynaklanmakta olduğu şeklinde özetlenebilir.

Uçucu Yağ Oranları

Kimyonda uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 10'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyon tohumlarına ekim öncesi yapılan farklı kimyasal uygulamaların uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Uçucu yağ oranları bütün uygulamalarda % 2.26-2.66 arasında değişmiştir. En düşük uçucu yağ oranı (% 2.26) 3. uygulama dan elde edilirken en yüksek uçucu yağ oranı (%2.66) ise 2. ve 8. uygulamalardan elde edilmiştir.

Konuyla ilgili yapılan benzer araştırmalarda Kan (1998) uçucu yağ oranını % 2.42 – 3.13 arasında olduğunu belirtirken, Arslan ve Bayrak (1985) uçucu yağ oranlarını 2.9 ile 3.2 arasında değiştiğini Turan (1989) 2.9 – 3.5 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu sonuçlarla araştırmada bulunduğumuz sonuçlar benzerlik göstermekle birlikte yapılan araştırmaların materyal ve metodlarının farklı olması ile birlikte çevre faktörlerinden dolayı değişkenliğin normal sınırlar içerisinde kaldığı kabul edilebilir.

Çizelge 10. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Ortalama Değerler(%)

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata
1- kontrol	2,43±0,118
2- 24h. 20°C	2,66±0,118
3- 24h. 20°C+fungusid	2,26±0,118
4-24h. 40°C	2,46±0,118
5-24h. 40°C+fungusid	2,56±0,118
6-24h. 60°C	2,50±0,118
7-24h. 60°C+fungusid	2,36±0,118
8- 24h.Sodyum Hipoklorür	2,66±0,118
9-24h. 4°C	2,53±0,118
10-24h. 4°C+fungusid	2,60±0,118
D.K. (%)	8,3775

Uçucu Yağ Verimi

Kimyonda uçucu yağ verimlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 11'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda tohum ekilmeden öne tohumlara yapılan farklı kimyasal uygulamaların uçucu yağ verimleri üzerine etkisi istatistik olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tohumlara yapılan bütün kimyasal uygulamalar sonucunda uçucu yağ verimleri 1.39 – 1.76 kg/da arasında bir varyasyon gösterdiği Çizelge 11.' de görülmektedir. Uçucu yağ verimleri bakımından en düşük verim 1. uygulama (kontrol) ile, en yüksek verim 5.uygulamadan elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi tohum verimi ile doğrudan ilişkili olduğu için yapılan uygulamaların tohum vermeye etkisi önemli olduğu için uçucu yağ verimine de etkisinin önemli olduğu söylenebilir.

Çizelge 11. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Uçucu Yağ Verimlerine Ait Ortalama Değerler(kg/da.) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	1,39±0,081	B
2- 24h. 20°C	1,71±0,081	A
3- 24h. 20°C+fungusid	1,56±0,081	AB
4-24h. 40°C	1,71±0,081	A
5-24h. 40°C+fungusid	1,76±0,081	A
6-24h. 60°C	1,68±0,081	A
7-24h. 60°C+fungusid	1,59±0,081	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklorür	1,50±0,081	AB
9-24h. 4°C	1,40±0,081	B
10-24h. 4°C+fungusid	1,40±0,081	B
D.K. (%)	11,42204	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uçucu yağ içeren bitkiler üzerinde yapılan çalışmaların en önemli amacı, uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından çeşitli sanayi kollarına uygun tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalitesini, artırmaktır. Ancak uçucu yağ oranı büyük ölçüde ekolojik faktörlere bağlı olduğundan bitkiler her bölgede değişik oranlarda uçucu yağ taşımaktadır. Bu nedenle bitkileri doğadan toplamak yerine, bitkilerin en uygun şartlarda ve ekolojide yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir. İhracatımıza da katkısı olan uçucu yağ bitkilerine gereken önem verildiği takdirde dünya piyasalarında istenilen düzeye ulaşılacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Kimyonun tohumları ve uçucu yağları çeşitli amaçlar için kullanılmakla beraber en önemli faydalanılan kısmı tohumları ve tohumlarından elde edilen uçucu yağlardır. Bu nedenle üzerinde durulması gereken en önemli özellik tohum verimi ve uçucu yağ oranıdır.

Konya koşullarında kimyon yetiştirme döneminde (Mart – Temmuz) düzenli olarak toplam 100 mm'nin üzerindeki yağış bitkinin iyi verim alınabilmesi için yeterli miktarda olmaktadır. Özellikle, çiçeklenme dönemi olan Mayıs - Haziran aylarında bitkilerin su stresine girmeleri tohum verimini olumsuz etkilemektedir. Buna karşılık çiçeklenme dönemindeki aşırı yağışlarda mantari hastalıklara sebep olabilmektedir. Dolayısı ile çiçeklenme döneminde fazla yağış istenilen bir özellik değildir. Sulama olanağının bulunmadığı kırıç koşullar için kimyon nadas alanlarının daraltılmasında özellikle tavsiye edilebilecek önemli tıbbi ve aromatik bitkilerimizdendir.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre özellikle de tohum verimi dikkate alınarak, Konya gibi uzun yıllar yıllık yağış toplamı ortalaması 350 mm nin altında olan bölgelerimiz için kimyon tarımının sulama yapılmadığı takdirde tohumların ekim öncesi su içinde 24 saat bekletilerek ekilmesinin çıkışta avantaj sağladığından dolayı tohumlara su uygulamasının verimi ve bazı kalite özelliklerini artıracığı söylenebilir. Denemelerin yürütüldüğü yıl deneme alanındaki bitkilerin

hiçbirinde hastalık belirtisi görülmediğinden dolayı kimyasal olarak tohumlara ilaç içerikli uygulanan maddelerle ilgili sonuç ve öneride bulunabilmek için benzer çalışmaların daha detaylı ve daha uzun süreçli yapılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2004a. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonymous, 2004b. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Labaratuvar Kayıtları
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:15, s. 451.
- Arslan, N., Bayrak, A., (1985). Farklı Dozlardaki Azotlu Gübrenin Kimyonun Uçucu Yağ Miktarına ve Uçucu Yağ Bileşenlerine Etkisi., Ank. Üniv. Zir.Fak.Yılığ, C:35, S:1-2-3-4(145-149).
- Arslan, N. ve Ekim, T. 1987. Hangi Bitki Kimyondur? Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi. CiltII(2), 269-274.
- Arslan, N. Bayrak, A. (1987) Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi, J. Turkish Agric. 11 (2) 38 – 43.
- Baytop, T.(1994) Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları No:578, s.508.
- Baytop, T.(1984) Türkiye de Bitkilerle Tedavi(Geçmişte ve Bugün). Nobel Tıp Kitap Evleri Yayınları, s. 332.
- Bozkurt, İ. (1987) Değişik Yörelere Sağlanan Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarının Biyolojik ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yük.Lisans Tezi(Basılmamış).
- Dikmen, B. 1985.Kimyonun Tarımı ve Önemi. Orta Anadolu Zirai Arş Enst. Yayınları No:12. s.32.
- Doğan, A. ve Dikmen, B. 1986. Kimyon ve Uçucu Yağın Özellikleri VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler Kitabı 301 – 309.
- Gürbüz, B. 1994. Değişik Bölgelerden Toplanan Kimyon Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994, İzmir), Agronomi Bildiriler Kitabı, 127 – 131.
- Hornok, L. 1992. The Cultivation of Medicinal Plants.Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L.Hornok Budapest, pp 289 – 290.
- Kan, Y, AkınErdem, F. ve Sade, B. 1997. Konya – Sarayönü Kırış Şartlarında Nadas Yılında Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Kimyon Populasyonlarının Tohum Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül1997, Samsun) Bildiriler Kitabı, 381-385.
- Kan, Y. Mülayim, M. Arslan, N. (1998) Farklı Ekim Zamanlarının Konya Yöresi Kimyon(*Cuminum cyminum* L.) Populasyonlarının Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Proceedings Of XII'th International Symposium On Plant Originated Curude Drugs (May 20-22,1998 Ankara, Turkey) Bildiri Kitabı(132-137).
- Kan, Y.(2002) Kimyonun Önemi ve Üretimi.Konya Tic. Bor. Derg., S:8(18-23), Konya
- Kızıl, S, Arslan, N, Ipek, A. 2003. Farklı Kimyon Hatlarının Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Adaptasyon İle İlgili Bir çalışma, Tarım Bilimleri Dergisi 2003 9 (3) 340-343.
- Mathur, S.C., Mathur, P.K, Chandola, R,P., 1971. Genetic Variability in Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Indian J.Agric.Sci.41 (6): 513 – 515.
- Otoran, G. 1984. Kimyon Pazar Araştırması. İhracatı Geiştirme Merkezi Yayınları No: 82, Ankara.
- Özel, A., Demirbilek, T. 2000.Harran Kuru Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baharat Bitkilerinin Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Ü. Z.F. Derg.4(3-4):21-23
- Prohit, P.,Mustafa, M. ve Osman, Z. 1983. Insecticidal Properties of Plant – extract of *Cuminum cyminum* L.Science and Culture. 49 (4). Regional Research Laboratory. Hyderabad, India.
- Rosengarten, F.J. 1969 The Book of spices. Livingston Puplicing comp. Pennsylvania 489.
- Turan ,M., 1989. Farklı Yörelere temin edilen seleksiyon kriteri olabilecek bazı özellikleri üzerine araştırmalar. A.Ü Fen Bilm. Enst. , Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış)
- Zeybek, N. 1985. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:1, İzmir.



KONYA İLİNDE FASULYE TARIMINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ¹

Muhittin ÜLKER²

Ercan CEYHAN³

² Tarım Reformu Konya Bölge Müdürlüğü, Konya/Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma 2006 yılında Konya ilindeki (Konya merkez, Akşehir, Çumra, Sarayönü, Beyşehir, Altınekin, Karapınar ve Ereğli ilçelerinde) çiftçilerin fasulye tarımında karşılaşılan sorunları belirlemek ve uygun çözüm önerilerini geliştirmek için yapılmıştır. Bu amaçla da tesadüfi olarak seçilen 73 çiftçiye fasulye tarımı ile ilgili sorular sorulmuş ve sonuçları %'de oran olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda çiftçilerimizin tohumluk, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlıların kontrolü uygulamalarında yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Diğer tüm bitkilerde olduğu gibi yetiştirme tekniklerinin fasulyenin verimi ve kalitesine olumlu yada olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı çiftçilerin önemli eksiklik veya yanlışlıklarının düzeltilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye tarımı, çiftçi, Konya

THE PROBLEMS AND SOLUTION SUGGESTIONS ON BEAN CULTIVATION IN KONYA

ABSTRACT

The objective of this study is to determine and solve the problems as to bean cultivation in Konya province (Konya center Akşehir, Çumra, Sarayönü, Beyşehir, Altınekin, Karapınar ve Ereğli) during in 2006. To this end, 73 farmers, selected randomly, were asked questions regarding bean cultivation and the results obtained were evaluated in percent ratio. purpose, as chosen randomly 73 farmers were asked questions deal with bean cultivation and results evaluated as percent ratio. According to the results, it has been determined that the farmers are inefficient in seed, fertilization, irrigation, in controlling the diseases and pests. As with all plants, cultivation techniques have favorable on unfavorable impact on the productivity and quality of bean. Thus, it seems to be necessary that the farmers should be provided with essential knowledge to help them to eradicate all these unfavorable outcomes.

Keywords: Bean cultivation, farmer, Konya

GİRİŞ

Fasulye, Dünya'da ekim alanı ve üretim yönünden yemelik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Ülkelere göre ekim alanı ve üretim durumlarına bakıldığında; Hindistan'ın ilk sırada yer aldığı izlenilmektedir. Kuru fasulye tarımı, gelişmekte olan ülkelerde yaygın olmasına karşın, verimi, gelişmiş ülkelerde daha yüksektir. En önemli kuru fasulye ihracatçısı ülkeler sırasıyla; ABD, Çin ve Myanmar'dır (Çiftçi, 2004).

Ülkemizde fasulye, ekim alanı ve üretim yönünden nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada yer almaktadır. 2005 yılı istatistiklerine göre fasulyenin, Türkiye'deki ekim alanı 172.500 ha, üretimi 230.000 ton, tane verimi ise 133.3 kg/da'dır. Konya'daki ekim alanı 14.204 ha, üretimi 29.693 ton, tane verimi ise 209.1 kg/da'dır. Konya ili yaklaşık fasulye üretimimizin yaklaşık % 13 karşılacaktır (Anonymous 2005).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi fasulyede de birim alandan elde edilen verimi artırmada, kültürel uygulamaların zamanında ve uygun bir şekilde yapılmasının yanı sıra ekolojik koşullara uygun çeşitlerin kullanılması da büyük önem göstermektedir. Bu

¹ Bu araştırma Zir. Müh. Muhittin ÜLKER'in Yüksek Lisans Seminerinden hazırlanmıştır.

nedenlerden dolayı bu araştırma, Konya ilinde kuru tane üretimi amacıyla yapıla fasulye tarımının problemlerinin saptanması, bunların çözülmesi ve Konya'da kuru fasulye tarımının problemsiz bir şekilde yapılmasına katkıda bulunacaktır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 2006 yılında Konya ilinde tesadüfen seçilmiş çiftçiler ile yüz yüze görüşülerek yapılmıştır. Bu amaçla önceden çiftçilere yönelik olarak hazırlanmış aşağıdaki sorularından ibaret anket formu kullanılmıştır. Fasulye tarımının yoğun olarak yapıldığı Konya Merkez'de 12, Akşehir'de 10, Çumra'da 11, Sarayönü 7, Beyşehir 8, Altınekin 10, Karapınar 6 ve Ereğli'de 9 olmak üzere tesadüfen seçilen toplam 73 çiftçi ile bu çalışma yürütülmüştür. Elde edilen veriler değerlendirilerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Tespit edilen sonuçlar çerçevesinde sorunların çözümüne yönelik konu tartışmaya sunulmuştur.

Çalışmada çiftçiler için hazırlanan anket soruları aşağıda verilmiştir.

Çiftçinin Adı ve Soyadı:

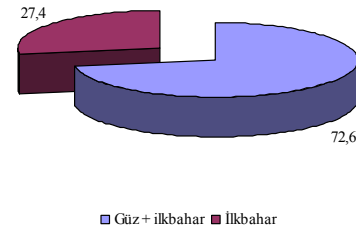
İlçesi:

1. Fasulyede toprak hazırlığını ne zaman yapıyorsunuz?
2. Münavebe (ekim nöbeti) uyguluyor musunuz?

3. Aynı tarlaya kaç yılda bir fasulye ekiyorsunuz?
4. Fasulye Münavebesin de ön bitki olarak hangi bitkileri kullanmaktasınız?
5. Münavebe uygulamasında fasulye bitkisinden sonra hangi bitkileri yetiştiriyorsunuz?
6. Fasulyede tohumluk seçiminde tercih ettiğiniz tohumluk iriliği nedir?
7. Fasulyede tohumluk olarak tescilli çeşitlerimi veya yerel popülasyonları mı kullanıyorsunuz?
8. Yetiştirdiğiniz yerel popülasyonlar nelerdir?
9. Neden sertifikalı veya tescilli fasulye tohumluğu kullanmıyorsunuz?
10. Fasulyeyi ne zaman ekiyorsunuz?
11. Fasulyede kullandığınız ekim yöntemleri nelerdir?
12. Fasulyede ekim derinliğiniz ne kadardır?
13. Ekimde sıra arası mesafe ne kadardır?
14. Ekimde sıra üzeri mesafe ne kadardır?
15. Fasulye ekiminde bakteri aşılması yapıyor musunuz?
16. Fasulyede tarımında gübreleme yapıyor musunuz?
17. Fasulye tarımında tabana verdiğiniz azot miktarı nedir?
18. Fasulye tarımında tabana verdiğiniz fosfor miktarı nedir?
19. Fasulye tarımında tabana verdiğiniz potasyum miktarı nedir?
20. Fasulyede üst gübrelemesi yapıyor musunuz?
21. Fasulye tarımında üstten verdiğiniz azot miktarı nedir?
22. Yabancı otlar için ekimden önce herbisit kullanıyor musunuz?
23. Fasulyede kaç defa çapa yapıyorsunuz?
24. Fasulye tarımında hangi sulama metodunu kullanıyorsunuz?
25. Fasulyenin tarımında kaç defa sulama yapıyorsunuz?
26. Fasulye tarımında hastalıklarla karşılaşıyor musunuz?
27. Hastalıklara karşı tohumluk ilaçlaması yapıyor musunuz?
28. Fasulye tarımında tarlanızda karşılaştığınız hastalıklar nelerdir?
29. Tarlanızda görülen hastalıklara karşı ne tür önlemler alıyorsunuz?
30. Fasulye tarımında zararlılarla karşılaşıyor musunuz?
31. Fasulye tarımında tarlanızda karşılaştığınız zararlılar nelerdir?
32. Yeşil aksamda görülen zararlılara karşı hangi tedbirleri alıyorsunuz?
33. Fasulye veriminiz ortalama ne kadardır?

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

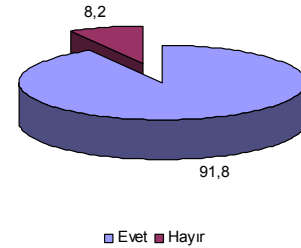
Şekil 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ankete katılan çiftçilerin % 72.6'sı Güz+ilkbahar toprak işlemesi yaparken, % 27.4'ü ise sadece ilkbahar toprak işlemesi yapmaktadır.



Şekil 1. Ankete Katılan Çiftçilerin Toprak İşleme zamanı

Akçin (1988) zamanında ve uygun olarak yapılan toprak işleminin verimi etkileyen bir faktör olduğunu belirtmektedir. Tahılın arkasından fasulye yetiştirilecekse, hububat bitkilerinin hasadından sonra arta kalan anızın toprağa karışması için sonbaharda bir sürüm yapılmalıdır. Yaptığımız çalışmada çiftçilerimizin % 90'lık bir bölümünün hububattan sonra ekim yaptığı düşünülürse, Konya ilinde toprak işlemesi hakkında bir problemin olmadığı ortaya çıkmaktadır.

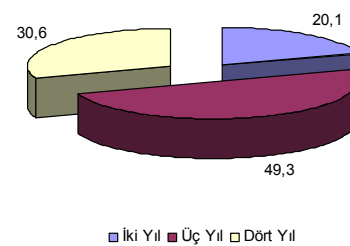
Konya ilinde fasulye tarımı yapan çiftçilerin % 91.8'i münavebe uyguladığını belirtirken, % 8.2'si ise münavebe uygulamadığını belirtmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çiftçilerin Ekim Nöbeti Uygulama Durumu

Akçin (1988) fasulyeye has olan hastalık ve zararlıların menfi etkisinden kaçınmak için münavebe uygulanması gerektiğini belirtmektedir. Yapılan çalışmada çiftçilerimizin büyük bir kısmının münavebeye uydugu ortaya çıkmıştır. Çiftçilerimizin münavebeye uymalarının en büyük nedeni ise Konya ilinde şeker pancarı tarımının yapıyor olması gösterilebilir.

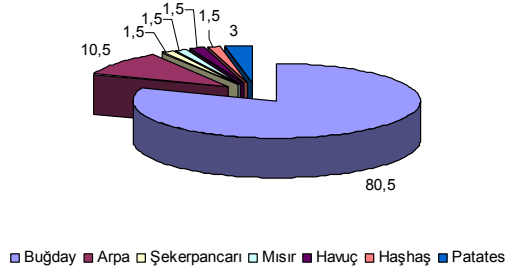
Ankete katılan çiftçilerin % 49.3'ü fasulye tarımında üç yılda bir münavebe uyguladığını belirtirken, % 30.6'sı dört yılda bir ve % 20.1'i ise iki yılda bir münavebe uyguladığını belirtmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Çiftçilerin Ekim Nöbeti Uygulama Durumu

Akçin (1988) fasulyeye bitkisinin münavebesi 5 senede bir aynı araziye ekilecek tarzda planlanmalıdır. Ancak bazı bölgelerde ise bu 2 yıla kadar indirilebilir. Bu araştırma sonuçları yukarıda belirtilen münavebe sistemine çiftçilerimizin uyduğunu göstermektedir.

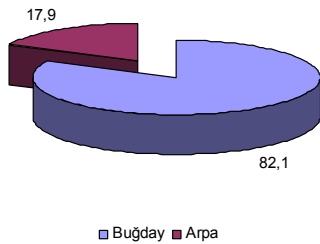
Yapılan ankette çiftçilerin % 80.5'i münavebede ön bitki olarak buğdayı yetiştirdiğini belirtirken, % 10.5'i arpayı kullandıklarını ve diğer % 9'luk kısım ise şekerpancarı, mısır, havuç, haşhaş ve patatesi ön bitki olarak yetiştirdiğini belirtmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Çiftçilerin Münavebede Kullandıkları Ön Bitki

Akçin (1988) fasulye bir baklagil bitkisi olduğu için ön bitki bakımından iyi gübrenmiş hububattan sonra iyi gelişir. Şeker pancarı ve mısır bitkileri ise *bruchus*'lar için konukçu oldukları için tercih edilmemektedir. Aynı zamanda şeker pancarından sonra ekilen fasulye bitkisinde bor ve çinko eksikliği meydana gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı bir hububat bitkisinin arkasından ekilmesi önerilmektedir. Yapılan araştırmamızda da çiftçilerimizin büyük çoğunluğu buna uymaktadır.

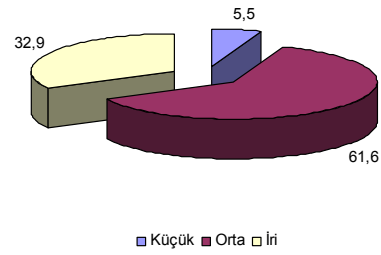
Şekil 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi anket yapılan çiftçilerin % 82.1'i fasulyeden sonra buğday bitkisini yetiştirdiklerini belirtirken, % 17.9'u ise arpa bitkisini yetiştirdiklerini belirtmiştir.



Şekil 5. Çiftçilerin Münavebede Fasulyeden Sonra Ektikleri Bitki

Fasulye bitkisi toprağın yapısını düzeltmesi, organik maddesini artırması, azot biriktirmesi ve çapa bitkisi olması sebebiyle kendisinden sonraki bitkilere temiz ve verimli bir tarla bırakmaktadır. Fasulye bitkisinden sonra tahıllar veya çapa bitkileri rahatlıkla yetiştirilebilir (Akçin, 1988).

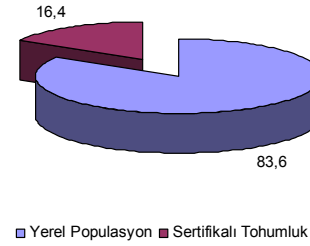
Anket yapılan çiftçilerin % 61.6'sı orta taneli çeşitleri, % 32.9'u iri taneli çeşitleri, % 5.5'i ise küçük taneli çeşitleri tercih ettiklerini belirtmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Çiftçilerin Tercih Ettikleri Tohumluk İriliği

Tohumluklar çeşitlerin bin tane ağırlıklarına göre seçilirler. Bin tane ağırlığı 150-200 g olanlar küçük taneli, 300-450 g olanlar orta taneli çeşitler ve 500 g fazla olanlar ise iri (büyük) taneli çeşitler olarak sınıflandırılırlar (Akçin, 1988). Çiftçilerimizin büyük bir çoğunluğu pazar değeri yüksek olan orta irilikte ki tohumları tercih etmektedirler.

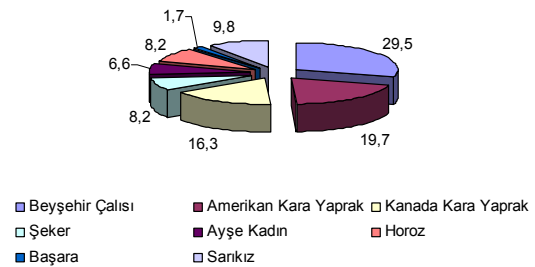
Fasulye yetiştiriciliğinde çiftçilerin % 83.6'sı tohumluk olarak yerel popülasyonları tercih ettiklerini belirtirken, % 16.4'ü ise tescilli çeşitleri tercih ettiklerini belirtmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Çiftçilerin Tohumluk Tercih

Ülkemizde çiftçilerimizin büyük bir kısmı tohumluğunu yerel çeşitlerden sağlamaktadır (Şehirli 1988). Araştırma sonucumuz da bunu desteklemektedir.

Şekil 8'e bakıldığında yerel popülasyon eken çiftçilerin % 29.5'i Beyşehir Çalısı, % 19.7'si Amerikan Kara yaprak popülasyonlarını tercih etmektedirler. En az Başara fasulyesi yetiştirilmekte ve bunun oranı ise % 1.7'dir.

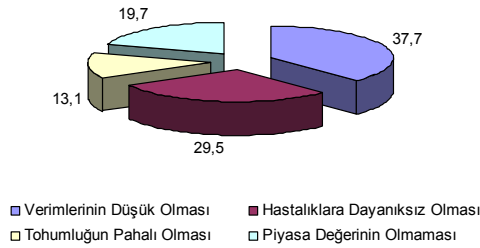


Şekil 8. Çiftçilerin Tercih Ettikleri Yerel Popülasyonlar

Diğer yerel popülasyonlar azalan sıra ile Kanada kara yaprak (% 16.3), Sarı kız (% 9.8), Horoz (% 8.2), Şeker (% 8.2) ve Ayşe Kadın Fasulyesi (% 6.6)'dir.

Yurdumuzun çeşitli ekolojilerine uyum sağlamış, istenen tüm özellikleri taşıyan yeterli çeşit bulunmadığı gibi eldeki çeşitlerin tohumlukların üretilip çiftçiye ulaştırılincaya kadar geçen aşamalarda da dar boğazlar vardır. Dağıtılan tohumluk ihtiyacın çok altındadır. Bunun nedeni, çiftçilerimizin sertifikalı tohumluk kullanma alışkanlığı yoktur (Şehirli ve ark. 1995).

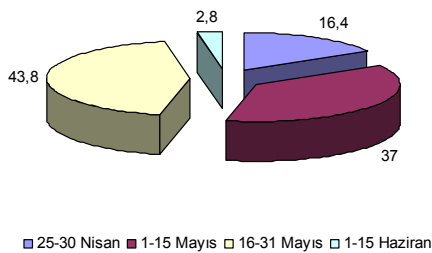
Sertifikalı tohumluk kullanmayan çiftçilerin % 37.7'si verim düşüklüğünden, % 29.5'i hastalıklara dayanıksız olmasından, % 19.7'si tohumluğun pahalı olmasından ve % 13.1'i ise piyasa değerinin olmamasından dolayı tescilli çeşitleri tercih etmediklerini belirtmişlerdir (Şekil 9).



Şekil 9. Çiftçilerin Tescilli-Sertifikalı Tohumluk Kullanmama Nedenleri

Çiftçilerimiz bölgelerine iyi uyum göstermiş, verimli, kaliteli, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin sertifikalı tohumluklarını tercih etmelidirler. Bu araştırma sonucu ise bize tescilli çeşitlerin bazı yönlerinin (verim, hastalıklara dayanıklı, kalite ve pazar değeri) çiftçiler tarafından beğenilmediğini göstermektedir.

Anketimize katılan çiftçilerin % 43.8'i ekimi 16-31 Mayıs tarihlerinde, % 37.0'ı 1-15 Mayıs tarihlerinde, % 16.4'ü 25-30 Nisan tarihlerinde ve % 2.8'i ise 1-15 Haziran tarihlerinde yapmaktadırlar (Şekil 10).

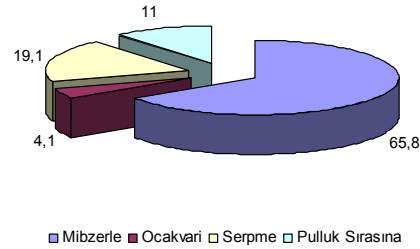


Şekil 10. Çiftçilerin Tercih Ettiği Ekim Zamanları

Fasulye bitkisi 0 °C üzerindeki düşük sıcaklıklardan zarar görür. Bu nedenle ekimi son donlardan sonra yapılmalıdır (Şehirli, 1988). Buda Orta Anadolu bölgesi için mayıs ayının ilk yarısıdır (Akçin, 1988). Önder ve Sentürk (1996) ve Ceyhan (2003), ekim zamanı geciktikçe tane veriminin azaldığını bildirmektedirler. Ceyhan (2003) Konya ekolojik şartlarında yaptığı bir çalışmada yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimini 280.03 kg/da ile 4 mayıs ekimlerinden elde etmiştir. Yapılan araştırma

sonuçlarına göre çiftçilerimizin büyük bir kısmı buna uymaktadır.

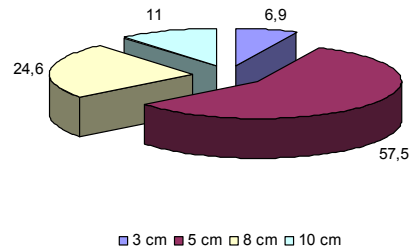
Ankete katılan çiftçilerin % 65.8'i mibzerle, % 19.1'i serpme, % 11.0'ı pulluk sırasına ve % 4.1'i ise ocakvari ekim yöntemini kullandığını belirtmişlerdir (Şekil 11).



Şekil 11. Çiftçilerin Tercih Ettiği Ekim Yöntemleri

Ekim serpme, ocakvari veya sıralar halinde yapılmaktadır. Serpme ekim yöntemi tohumların ekim derinliklerinin farklı oluşu nedeniyle çıkışı farklı zamanlarda olmakta, fazla tohumluk kullanılmakta ve bakım işleri güç olduğu için önerilmemektedir (Akçin, 1988 ve Sepetoğlu, 1996). Bu bakımdan sıravari ekim yönteminin yaygınlaştırılması ve bitki sıklıklarının iyi ayarlanması gerekir ki buda ilimizde % 65.8'dir. Ancak yinede ilimizde önerilmemesine rağmen % 19.1 gibi yüksek oranda serpme ekim yöntemi kullanılmaktadır.

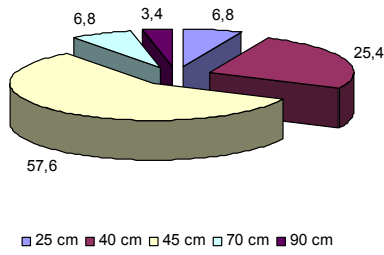
Şekil 12'ye bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 57.5'i ekim derinliğini 5 cm, % 24.6'sı 8 cm, % 11.0'ı 10 cm ve % 6.9'u ise 3 cm olarak belirtmişlerdir.



Şekil 12. Çiftçilerin Tercih Ettiği Ekim Derinliği

Genel olarak fasulye ekiminde, çenek yapılarının toprağı delip yukarı çıkabilmesi için ekim derinliğinin az olması gerekir. Bu derinlik ağır topraklarda 2-3 cm, hafif topraklarda 5-10 cm ve normal topraklarda ise 3-5 cm olmaktadır (Akçin 1988 ve Şehirli 1988). Yapılan bu çalışmada çiftçilerimizin ekim derinliklerinin bu değerler arasında yer aldığı gözükmektedir.

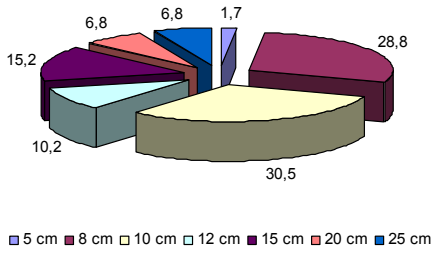
Şekil 13'e bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 57.6'sı sıra arası mesafesini 45 cm, % 25.4'ü 40 cm, % 6.8'i 25 cm, % 6.8'i 70 cm ve % 3.4'ü ise 90 cm olarak belirtmişlerdir.



Şekil 13. Çiftçilerin Tercih Ettiği Sıra Arası

Fasulye yetiştiriciliğinde sıra arası, çeşitlere, yağışa, toprak tipine ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak 30 – 100 cm arasında değişmektedir (Akçin, 1988 ve Şehirli, 1988). Önder ve Sade (1996) Konya ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada en uygun sıra arası mesafesinin 50 – 60 cm olduğunu ve yine Önder (1995) en uygun sıra arası mesafenin 60 cm olduğunu belirtmiştir. Anket sonuçları literatürlere uygunluk göstermektedir.

Ankete katılan çiftçilerin % 30.5'i sıra üzerini mesafesini 10 cm, % 28.8'i 8 cm, % 15.2'si 15 cm, % 10.2'si 12 cm, % 6.8'si 25 cm, % 6.8'si 20 cm ve % 1.7'si ise 5 cm olarak kullandıklarını belirtmişlerdir (Şekil 14).



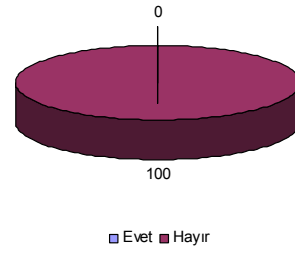
Şekil 14. Çiftçilerin Tercih Ettiği Sıra Üzeri

Fasulye yetiştiriciliğinde sıra üzeri, çeşitlere, yağışa, toprak tipine ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak 5 – 25 cm arasında değişmektedir (Akçin, 1988; Şehirli, 1988 ve Sepetoğlu, 1996). Önder ve Sade (1996) Konya ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada en uygun sıra üzeri mesafesinin 10 – 15 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir. Anket sonuçları literatürlere uygunluk göstermektedir.

Şekil 15'e bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 100.0'ü bakteri aşılması yapmadıklarını belirtmişlerdir.

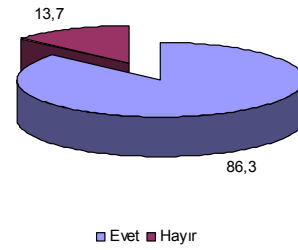
Çeşitli *Rhizobium* türleri ile baklagillerin aşılması sonucu simbiyotik azot fiksasyonu ve bu yolla tabii olarak bitkiye ve toprağa azot kazandırılması yıllardır uygulanmaktadır. Artık bu tür uygulamaları bazı araştırmacılar biyogübre uygulaması olarak tanımlamaktadırlar. Biyogübreleme; dar anlamda toprakta biyolojik canlılığın artırılması amacıyla canlı veya dormant durumda azot fikse eden toprağın bakteri ile aşılmasıdır (Önder ve ark., 1999). Önder ve

Özkaynak (1994) bakteri + N₅ uygulamasından en yüksek tane verimi almıştır.



Şekil 15. Çiftçilerin Tohumda Bakteri Aşılama Alışkanlığı

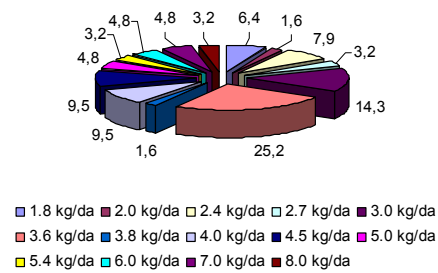
Şekil 16'ya bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 86.3'ü fasulye tarımında gübreleme yaparken, % 13.7'si ise fasulye tarımında gübre kullanmamaktadır.



Şekil 16. Çiftçilerin Gübre Kullanma Alışkanlığı

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi fasulye yetiştirilecek olan topraklara, bitkiler vasıtasıyla birim alandan kaldırılan besin maddelerinin ve miktarlarının bilinmesi, verilecek gübre miktarı için önemlidir (Akçin 1988). Fasulye bitkilerinin gübre ihtiyaçları, bir önceki bitkiye, topraktaki bitki besin elementleri miktarına, toprak yapısına ve hava şartlarına göre değişmektedir (Akçin 1988). Fasulye yetiştiriciliğinde gübre kullanımı yaygın bir biçimde yapılmaktadır (Şehirli ve ark. 1995). Bu araştırma sonuçları da bunu desteklemektedir.

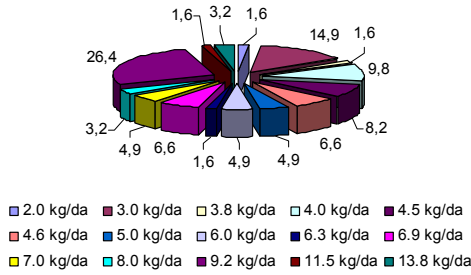
Şekil 17'de görüldüğü gibi ankete katılan çiftçilerin % 25.2'si 3.6 kg/da, % 14.3'ü 3.0 kg/da, % 9.5'i 4.0 kg/da, % 9.5'i 4.5 kg/da, % 7.9'u 2.4 kg/da, % 6.4'ü 1.8 kg/da, % 4.8'i 5.0 kg/da, % 4.8'i 6.0 kg/da, % 4.8'i 8.0 kg/da, % 3.2'si 2.7 kg/da, % 3.2'si 5.4 kg/da, % 3.2'si 8.0 kg/da, % 1.6'sı 3.8 kg/da ve % 1.6'sı 2.0 kg/da azot verdiğini belirtmişlerdir.



Şekil 17. Çiftçilerin Tabana Verdiği Azot Miktarı

Martin ve Leonard (1949), dekara ortalama 7 kg N, Şehirali (1988) 2-4 kg N ve Akçin (1988) ise 2.5 kg N yeterli olduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlarla bizim anket sonuçlarımız genelde uyum içerisindedir.

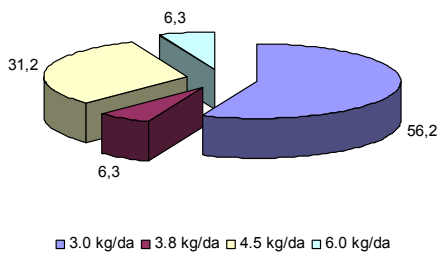
Çiftçilerin % 26.4'ü 9.2 kg/da, % 14.9'u 3.0 kg/da, % 9.8'i 4.0 kg/da, % 8.2'si 4.5 kg/da, % 6.6'sı 4.6 kg/da, % 6.6'sı 6.9 kg/da, % 4.9'u 5.0 kg/da, % 4.9'u 6.0 kg/da, % 4.9'u 7.0 kg/da, % 3.2'si 7.0 kg/da, % 3.2'si 13.8 kg/da, % 1.6'sı 11.5 kg/da, % 1.6'sı 6.3 kg/da, % 1.6'sı 3.8 kg/da ve % 1.6'sı 2.0 kg/da fosfor (P_2O_5) verdiği belirttiğimizi (Şekil 18).



Şekil 18. Çiftçilerin Tabana Verdiği Fosfor Miktarı

Akçin (1988), dekara ortalama 4 kg P_2O_5 , Şehirali (1988) ise 4-6 kg P_2O_5 yeterli olduğunu belirtmektedirler. Anket sonuçlarımıza göre çiftçilerimizin yaklaşık yarısı bu değerlerin üzerinde P_2O_5 uygulaması yapmaktadır.

Şekil 19'a bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 56.2'si 3.0 kg/da, % 31.2'si 4.5 kg/da, % 6.3'ü 3.8 kg/da ve % 6.3'ü 6.0 kg/da potasyum (K) verdiği belirtmişlerdir.



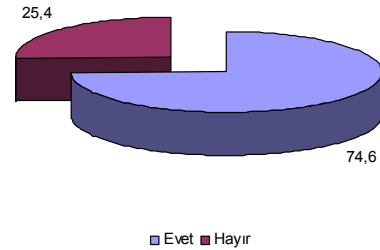
Şekil 19. Çiftçilerin Tabana Verdiği Potasyum Miktarı

Akçin (1988), dekara ortalama 8 kg K, Şehirali (1988) ise 4-8 kg K yeterli olduğunu belirtmektedirler. Bizim anket sonuçlarımıza göre potasyum gübreleme yapan çiftçilerimizin hepsi bu değerler civarında K uygulaması yapmaktadır.

Şekil 20'ye bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 74.6'sı fasulye tarımında üst gübreleme yaptığını belirtirken, % 25.4'ü ise fasulye tarımında üst gübreleme yapmadığını belirtmişlerdir.

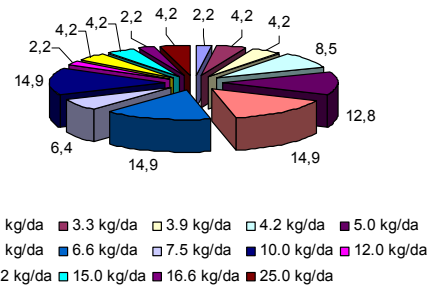
Fasulye için *Rhizobium phaseoli* ırklarının toprakta yeterli popülasyon da bulunması veya tohum aşılması ile toprağa verilmesi durumunda fasulye bitkilerinin köklerindeki etkili nodüllerin sayısını artıracak ve ihtiyaç duyulacak azotun büyük bir kısmı fiksasyon ile elde edilecektir (Önder ve ark. 2003). Bundan

dolayı bitkinin ilk gelişme döneminde ihtiyacı olan azotun verilmesi yeterli olacaktır. Baklagil bitkisi olan fasulyede üst gübrelemeye ihtiyaç yoktur. Fakat yapılan anket çalışmasında üst gübresi yapanların oranı çok yüksektir.



Şekil 20. Çiftçilerin Üst Gübreleme (Azot) Kullanma Alışkanlığı

Ankete katılan çiftçilerin % 14.9'u 6.3 kg/da, % 14.9'u 6.6 kg/da, % 14.9'u 10.0 kg/da, % 12.8'i 5.0 kg/da, % 8.5'i 4.2 kg/da, % 6.4'ü 7.5 kg/da, % 4.2'si 3.3 kg/da, % 4.2'si 3.9 kg/da, % 4.2'si 13.2 kg/da, % 4.2'si 15.0 kg/da, % 4.2'si 25.0 kg/da, % 2.2'si 2.1 kg/da, % 2.2'si 12.0 kg/da ve % 2.2'si 16.6 kg/da üstün azot (N) verdiği belirtmişlerdir (Şekil 21).



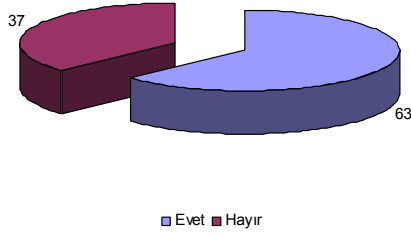
Şekil 21. Çiftçilerin Üst Gübre Olarak Verdiği Azot Miktarı

Baklagil bitkisi olan fasulyede üst gübrelemeye ihtiyaç yoktur. Fakat yapılan anket çalışmasında üst gübresi olarak dekara yüksek oranlarda azotlu gübreleme yapılmaktadır. Önder ve Akçin (1995) yaptıkları bir çalışmada tabana N_0P_4 dozunda en yüksek tane verimini almışlardır. Bu çalışma bize Konya'da fasulye tarımı yapan çiftçilerimizin bu konuda çok eksiklerinin bulunduğunu göstermektedir.

Şekil 22'de görüldüğü gibi ankete katılan çiftçilerin % 63.0'ü ekimden önce yabancı ot mücadelesinde herbisit kullandığını belirtirken, % 37.0'si ise ekimden önce yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanmadığını belirtmişlerdir.

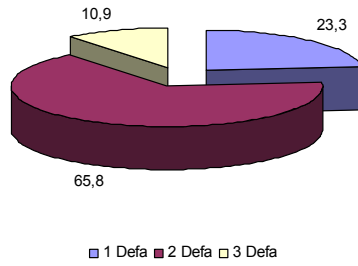
Toprak hazırlığının son aşamasında ise geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde Trifluralin etkili maddeli herbisitler den biri 200 cc/dekar dozunda, kullanılabilir. İlaçlama yapılırken toprağın hafif nemli olmasına ve ilacın toprağa çok iyi karıştırılmasına dikkat edilmelidir. Çapa işleminin işçiye yaptırılması geniş tarlalarda çok masraflıdır (Akçin 1988) bu yüz-

den yabancı otların yok edilmesinde herbisit kullanımı önemlidir.



Şekil 22. Çiftçilerin Herbisit Uygulama Alışkanlığı

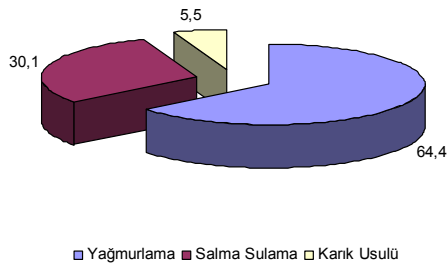
Ankete katılan çiftçilerin % 65.8'i iki defa, % 23.3'ü bir defa ve % 10.9' u ise üç defa çapa yaptığını belirtmişlerdir (Şekil 23).



Şekil 23. Çiftçilerin Tercih Ettikleri Çapalama Sayısı

Akçin (1988) çapalamanın kaymak tabakasını kırmada, yabancı otların yok edilmesinde ve toprağın havalandırılmasında önemlidir. Fasulyeler gelişip sıra aralarında çapa yapılamayacak hale gelinceye kadar 2-3 hafta ile çapa yapmak faydalıdır. Çiçekler meydana geldikten sonra çapalama işlemine son verilmelidir.

Şekil 24'de bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 64.4'ü yağmurlama sulama, % 30.1'i salma sulama ve % 5.5'i ise karık usulü sulama yaptığını belirtmişlerdir.

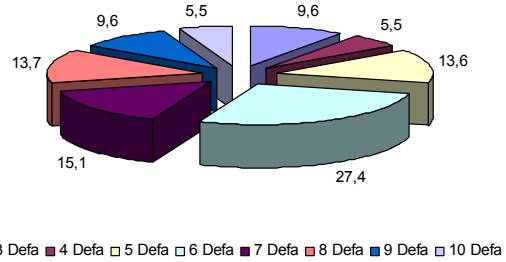


Şekil 24. Çiftçilerin Tercih Ettikleri Sulama Metodları

Salma sulama fasulye bitkisinde faydadan çok zarar meydana getirdiği için önerilmemektedir (Akçin 1988). Yapılan çalışmada çiftçilerimizin % 30'luk kısmı bu sulama metodunu tercih etmektedir ki bu oran çok yüksektir. En uygun sulama metodlarından biri olan karık usulü sulamayı çok az kişi tercih et-

mektedir. Bu sonuçlar bize sulama konusunda çiftçilerimizin eksiklerinin bulunduğunu göstermektedir.

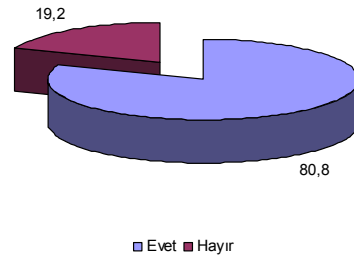
Çiftçilerin % 27.4'ü altı defa, % 15.1'i beş defa, % 13.7'si sekiz defa, % 13.6'sı yedi defa, % 9.6'sı üç defa, % 9.6'sı dokuz defa, % 5.5'i dört defa ve yine % 5.5'i on defa sulama yaptığını belirtmişlerdir (Şekil 25).



Şekil 25. Çiftçilerin Tercih Ettikleri Sulama Sayısı

Konya gibi yıllık yağışı ortalama 250-400 mm olan yerlerde fasulyeyi sulamak şarttır. Bu bölgede yetiştirme süresi esnasında 10-15 gün ara ile, 5-6 defa sulama yapıldığı takdirde dekara 250 kg kuru fasulye mahsulü alınabilir (Akçin 1988). Önder ve Şentürk (1996) en yüksek tane verimini 5 defa sulamadan almışlardır. Çalışmada çiftçilerin % 36'sı 7 defadan daha fazla su vermektedir.

Şekil 26'ya bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 80.8'i fasulye tarımında hastalıkla karşılaştığını belirtirken, % 19.2'si ise hiçbir hastalık meydana gelmediğini belirtmişlerdir.



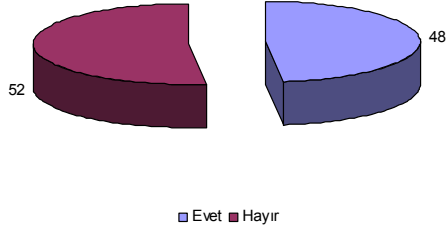
Şekil 26. Çiftçilerin Tarlasında Hastalık Görülme Durumu

Fasulye yetiştiriciliğinde Konya ilinde son zamanlarda özellikle yaygın bir biçimde kök çürüklüğü (*Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia* spp.) görülmektedir (Yiğit 1998). Bu araştırma sonuçları da bunu desteklemektedir.

Şekil 27'de görüldüğü gibi ankete katılan çiftçilerin % 52.0'si tohumluk ilaçlaması yapmadığını belirtirken, % 48.0'i ise tohum ilaçlaması yapmaktadır.

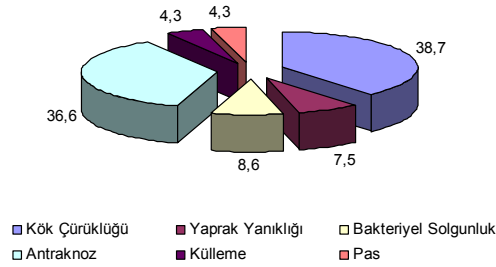
Tohumluklar üretildikten sonra gerektiğinde hastalık ve zararlılara karşı bir önlem olarak kimyasal maddeler (ilaçlar) ile muamele görmüş olmalıdır Tohumlukların ilaçlanmasındaki ana amaç, tohumdaki hastalık (fungal) etmenlerini yok etmek veya etkisiz duruma getirmek bunun sonucunda sağlıklı fidelerin

ve bitkilerin üretimini gerçekleştirmektedir (Şehirli 1998).



Şekil 27. Çiftçilerin Tohum İlaçlama Aışkanlıkları

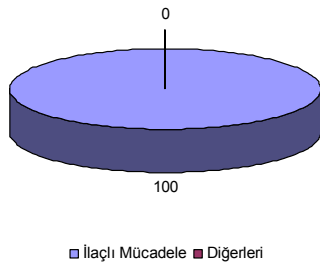
Ankete katılan çiftçilerin % 38.7'si kök çürüklüğü, % 36.6'sı antraknoz (antraknoz ile bakteriyel yanıklığına hastalığını çiftçilerimiz genelde karıştırmaktadır (Boyraz ve Baştaş, 2006)¹), % 8.6'sı bakteriyel solgunluk, % 7.5'i yaprak yanıklığı, % 4.3'ü külleme ve % 4.3'ü ise pas hastalığı ile karşılaştığını belirtmişlerdir (Şekil 28).



Şekil 28. Çiftçilerin Karşılaştığı Hastalıklar

Çalışma sonuçlarımıza göre Konya ilinde kök çürüklüğü ile antraknoz önemli hastalıklardır. Genellikle ilimizde kök çürüklüğünün etkeni *Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia* spp.'dir (Yiğit 1998).

Şekil 29'da görüldüğü gibi ankete katılan çiftçilerin % 100.0'ü hastalıklarla ilaçlı mücadele yaptıklarını belirtmişlerdir.

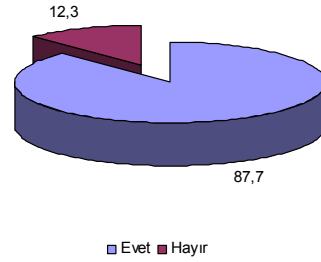


Şekil 29. Çiftçilerin Hastalıklarla Mücadele Aışkanlığı

Yetiştiricilerin tamamı hastalıklarla mücadele konusunda ilaçlı mücadele yapmaktadırlar. Kimyasal

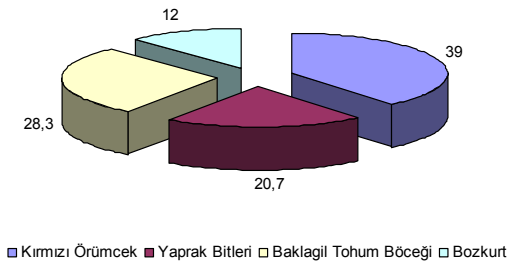
savaşın kolay uygulanabilirliği ve sonucunun hemen alınabilmesi gibi çeşitli avantajları nedeniyle üreticiler tarafından en çok tercih edilen savaş yöntemidir. Hastalıklarla kimyasal mücadelede ilaçlamaya başlama zamanı çok önemlidir. İlaçlamaya başlama zamanı doğru tespit edildiği durumlarda ilaçlardan beklenen etki de sağlanmaktadır (İnan ve Boyraz 2002).

Çiftçilerin % 87.7'si zararlılarla karşılaştığını belirtirken, % 12.3'ü ise herhangi bir zararlı görmediğini belirtmektedir (Şekil 30).



Şekil 30. Çiftçilerin Karşılaştığı Zararlılar

Ankete katılan çiftçilerin % 39.0'u kırmızı örümcek, % 28.3'ü baklagil tohum böceği, % 20.7'si yaprak bitleri (yaprak bitleri ile thripsler çiftçilerimiz tarafından genelde karıştırılmaktadır (Çetin, 2006)²) ve % 12.0'si ise bozkurt ile karşılaştığını belirtmişlerdir (Şekil 31).



Şekil 31. Çiftçilerin Karşılaştığı Zararlılar

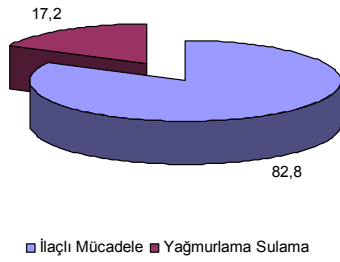
Genellikle ilimizde kök son zamanlarda kırmızı örümcek, yaprak bitleri ile thripsler yoğun görülmektedir (Çetin 2006)².

Çiftçilerin % 82.8'i zararlılara karşı ilaçlı mücadele yaparken, % 17.2'si ise yağmurlama sulama yapmaktadır (Şekil 32).

Kimyasal savaşın kolay uygulanabilirliği ve sonucunun hemen alınabilmesi gibi çeşitli avantajları nedeniyle üreticiler tarafından en çok tercih edilen savaş yöntemidir (İnan ve Boyraz 2002). Ancak yapılan bu çalışmada çiftçilerimiz kimyasal savaşın yanında yağmurlama sulama ile de zararlılarla mücadele etmektedir fakat bu mücadele yöntemi uygun değildir (Çetin 2006)².

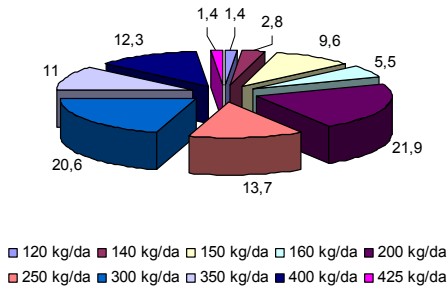
¹ Doç. Dr. Nuh BOYRAZ ve Yrd. Doç. Dr. K. Kubilay BAŞTAŞ sözlü görüşme

² Dr. Hüseyin ÇETİN sözlü görüşme



Şekil 32. Çiftçilerin Zararlılarla Mücadele Alışkanlığı

Şekil 33'e bakıldığında ankete katılan çiftçilerin % 21.9'u 200 kg/da, % 20.6'sı 300 kg/da, % 13.7'si 250 kg/da, % 12.3'ü 400 kg/da, % 11.0'i 350 kg/da, % 9.6'sı 150 kg/da, % 5.5'i 160 kg/da, % 2.8'i 140 kg/da % 1.4'ü 120 kg/da ve yine % 1.4'ü 425 kg/da ortalama verim aldığını belirtmişlerdir.



Şekil 33. Çiftçilerin Dekardan Aldığı Ortalama Verim

Yapılan bu çalışmada çiftçilerin ortalama verimi genelde 200 -300 kg/da (% 57) arasında yer almıştır. Önder ve Özkaynak (1994) Konya şartlarında en yüksek tane verimini 371.89 kg/da, Önder (1995) Konya ekolojik koşullarında 318.58 kg/da, Önder ve Şentürk (1996) Karaman şartlarında 376-414 kg/da, Ceyhan (2004) ise Konya koşullarında 303.80 kg/da olarak tespit etmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya ilinde ortalama ekim alanı yıllara göre değişmekle birlikte 2005 yılı istatistiklerine göre 14.204 ha, üretimi 29.693 ton, birim alandan alınan tane verimi ise 209.1 kg/da'dır. Konya ili yaklaşık fasulye üretiminin % 13 karşılamaktadır. Bu rakamlarda göstermektedir ki Konya ili fasulye üretimi bakımından büyük bir potansiyele sahiptir.

Çalışma sonucunda fasulye yetiştiriciliğiyle ilgili olarak önemli eksiklikler tespit edilmiştir. Bu eksikliklerin giderilmesi için aşağıda sıralanan hususların yerine getirilmesi faydalı olacaktır.

Araştırma sonucunda çiftçilerimizin tohumluk, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlıların kontrolü uygulamalarında yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Diğer tüm bitkilerde olduğu gibi yetiştirme tekniklerinin fasulyenin verimi ve kalitesine olumlu yada olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bundan dolayı çiftçilerin önemli eksiklik veya yanlışlıklarının düzeltilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırma ortaya koymuştur ki, bölgeye uygun çeşitlerin geliştirilmesi artık yadsınamaz bir gerçektir. Bu amaçla bölgeye iyi adapte olmuş, yüksek verimli, bölgede görülen hastalık (özellikle kök çürüklüğü, bakteriyel solgunluk, antraknoz) ve zararlılara (Kırmızı örümcek, baklagil tohum böceği) dayanıklı çeşitlere ihtiyaç vardır. Bu ıslah çalışmalarında yerel populasyonlar önemlidir.

KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Anonymous 2005. Türkiye Tarım İstatistikleri, DİE, Ankara.
- Ceyhan E. 2004. Effects of Sowing Dates on Some Yield Components and Yield of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars. Turkish Journal of Field Crops 9 (2): 87-95.
- Çiftçi, C.Y. 2004. Dünyada ve Türkiye'de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar No: 5, Ankara.
- İnan, H. ve Boyraz, N. 2002. Konya Çiftçisinin Tarım İlacı Kullanımının Genel Olarak Değerlendirilmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (30):88-101.
- Martin J.H. ve Leonard W.H., 1967. Field Beans. Principles of Field Crops Production. Second ed., part 3:672-689. New York.
- Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bakteri aşılması ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18: 463-471.
- Önder, M., 1995. Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. Dekap) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Dane Verimi ve Dane Verimi ile İlgili Karakterler Üzerine Etkileri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (9): 109-121.
- Önder, M. ve Akçin, A., 1995. Azot ve Fosfor Kombinasyonlarının Bodur Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (9): 122-131.
- Önder, M. ve Sade, A., 1996. "Yunus-90" Bodur kuru Fasulye Çeşidinde Farklı Bitki Sıklıklarının Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (11): 71 - 82.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. S. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 10 (13): 7-18.
- Önder M., Babaoğlu M., Ceyhan E. ve Yorgancılar M., 1999., Biyogübre ve Fosforlu Gübre Dozlarının Fasulye Bitkisinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu 21-23 Haziran. 403-407, İzmir

- Önder M., Babaoğlu M., Gezin S., Konuk M., Yiğit F., Ceyhan E., Yorgancılar M., 2002. Konya Bölgesi'nde Fasulye ve Nohutta Simbiyotik Azot Fiksasyonunun Tesbiti, *Rhizobium* Irklarının İzolasyonu ve Bakteri Aşılması. TÜBİTAK/TARP-2041.
- Sepetoğlu H., 1996. Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. Ders Notları:24/3.
- Şehirali S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Şehirali S., Çiftçi C.Y., Küsmenoğlu İ., Ünver S. ve Yorgancılar Ö., 1995. Yemelik Baklagiller Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. T. Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Tarım Kongresi 9-13 Ocak 1995. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 26, 449-466. Ankara.
- Yiğit, F. 1998. Konya İli'nin fasulye ekim alanlarında yaygın fungal kök hastalıkları ve biyolojik savaşım olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilimdalı. (Basılmamış Doktora Tezi).



COMBINING ABILITIES FOR GRAIN YIELD AND LEAF CHARACTERS IN PEA PARENTS AND CROSSES

Ercan CEYHAN¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

ABSTRACT

The crosses by line x tester (12 cross combination) between Sprinter, Bolero, Manuel and Carina (line) and B₁, B₆ and B₁₂ line (tester) were made in 2000 growing season. The F₁ hybrids together with the parents were evaluated during 2003-2004 growing seasons at the Konya ecological conditions. In the research, grain yield, leaf area, leaf length, leaflet area, leaflet length, leaflet width, leaflets per leaf and tendril length were measured, counted, weighted in all parents and F₁ hybrids. The general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA), narrow sense heritability and the correlation of parent and F₁ hybrids were calculated by using the line x tester method. Broad genetic variability was observed among the parents and hybrids. The ratio of GCA and SCA indicated the predominance of non-additive genes in pea. While Sprinter, Manuel and B₆ were best general combiners among the parents, Sprinter x B₁₂ and Carina x B₁ were the best crosses for grain yield. An estimate of heritability (narrow sense) was low due to the major role of environmental factors in expression of grain yield and leaf characters in pea. Correlation studies showed that the grain yield was significant positive correlated with leaf area and leaflets per leaf. The highest direct effect was exhibited by leaf area, indirect effects, especially through the leaflets per leaf in pea.

Keywords: Pea, line x tester, general and specific combining ability, yield, leaf characters, path analysis

BEZELYE EBEVEYN VE MELEZLERİNDE DANE VERİMİ VE YAPRAK KARAKTERLERİNİN KOMBİNASYON YETENEKLERİ

ÖZET

Sprinter, Bolero, Manuel ve Karina çeşitleri (ana) ile B₁, B₆, B₁₂ hattı (baba) arasında 2000 yılında çoklu dizi analiz yöntemine göre melezlemeler (12 melez kombinasyonu) yapılmıştır. F₁ generasyonu ve ebeveynler 2003-2004 yılında Konya Ekolojik şartlarında kışlık olarak yetiştirilmiştir. Araştırmada dane verimi, yaprak alanı, yaprak boyu, yaprakçık alanı, yaprakçık boyu, yaprakçık eni, yaprak da yaprakçık sayısı ve sülük boyu ilişkin ölçüm, sayım, tartımlar yapılmıştır. İncelenen özellikler için ebeveyn ve F₁ generasyonları line x tester analiz yöntemine göre genel kombinasyon yetenekleri (GCA) ve özel kombinasyon yetenekleri (SCA), dar anlamda kalıtım derecesi ve özellikler arası ilişkiler tespit edilmiştir. Genotipler arasında geniş genetik çeşitlilik gözlenmiştir. Bezelyede GCA ve SCA oranları eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu göstermiştir. Dane verimi için en uygun ebeveynler Sprinter, Manuel ve B₆ hatları iken, en uygun melezler ise Sprinter x B₁₂ ve Carina x B₁ kombinasyonlarıdır. Bezelyede dane verimi ve yaprak karakterleri üzerine çevre faktörlerinin etkilerinin yüksek olması yüzünden dar anlamda kalıtım derecesi düşük çıkmıştır. Dane verimi ile yaprak alanı ve yaprak da yaprakçık sayısı arasında pozitif önemli korelasyonlar belirlenmiştir. Yapılan path analizinde bezelyede dane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi yaprak alanı gösterirken, dolaylı etkiyi ise özellikle yaprakda yaprakçık sayısı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bezelye, line x tester analizi, kombinasyon yetenekleri, verim, yaprak karakterleri, path analizi

INTRODUCTION

Pea is important world a grain legume. It occupies significant place in human nutrition and animal feed as source of protein, carbohydrates, vitamins and minerals. In Turkey, pea is mainly used for human consumption (generally through canning) (Akcin 1988). It is grown in many cropping systems all over the world. The total pea sown areas, seed yield and production in Turkey is 130 000 ha, 2.3 ton ha⁻¹ and 299 000 tons, respectively (Anonymous 2005).

Line x tester cross designs are frequently used in plant breeding research to obtain information on genetics effects for a fixed set of parental lines estimates of GCA and SCA variance components and heritability for a population from chosen parental lines (Sing and Chaudhary 1979). The line x tester scheme involves crossing *l* parental lines with each of *t* tester. The crossing yields *lt* progenies, i.e. *lt* full-

subfamilies. In the scheme, two different sets of parents (males and females) are used. In addition the line x tester cross system was reported to provide early information on the genetic behavior of these attributes in early generation.

The pea leaf consists of two stipules, several pairs of leaflets and it terminates in branched tendrils (Akcin 1988). The morphological variation in leaf characters is fairly wide. Therefore, in this study, leaf length; leaflet length, leaflet width, number of leaflet per leaf and tendril length have been investigated by quantitative approach. The inheritance of yield and its components in peas has been investigated, while the genetic nature of leaf characteristic in peas has not been much investigated in past. Rosen (1944) studied hybrids between *Pisum sativum* and *Pisum abyssinicum* and discovered that the differences between the traits with one pair and two to three pairs of leaflets are caused

by a single gene. The absence of leaflet trait is caused by the action of recessive in pea (Khangildin 1966). Duarte (1966) reported additive gene action for leaf size and complete dominance of genes for high leaf number in common bean.

One of the problems in breeding plant genotypes is knowledge of relationships between grain yield and leaf characters. Correlation coefficients have been used by many researchers (Cousin et al. 1985; Walton, 1990; Sarawat et al., 1994; Ceyhan ve Mülâyim, 2003) in determining relationships between grain yield and its components in pea, while Correlation coefficients have been little used by any researchers in determining relationships between grain yield and leaf characters in pea. Both positive and negative significant association between grain yield and leaf area was reported in pea cultivars by Cousin et al. (1985). The path analysis has been used by a few researchers (Ceyhan and Önder, 2001) to determine the direct and indirect effects of pea.

Although numerous studies have examined combining ability for grain yield and its components, little information is available on combining ability for leaf characters, which may provide practical information to breeders during the development of pea breeding programs aimed at improved leaf characters. Therefore, it is important to understand the genetics interrelationships among leaf characters to foresee the effects of selection for each feature. Most pea breeding programs selected high yield, leaf and semi-leaf. Understanding the relationships among leaf characters is important for selection criteria. So this study attempts have been made to determine the relative combining ability of seven pea genotypes considering characters which are directly correlated with grain yield and leaf traits.

MATERIALS AND METHODS

Seven pea genotypes which different agronomic traits were divided into four lines, Sprinter, Manuel, Carina and Bolero, and three testers, B₁, B₆ and B₁₂, selected from the Selcuk University pea-breeding program in Konya by proceed Dr. Ahmet Tamkoç (genotypes of winter pea line) and were used for line x tester crosses at the experimental site of Faculty of Agriculture, Selcuk University, in Konya. 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.

Parents and their F₁ hybrids (line x tester set) were grown at the experimental field of the Faculty of Agriculture, Selcuk University, Konya, Turkey during 2003-2004 growing season. The soil was clay loam, with pH= 8.03 and phosphorous, potassium, iron, zinc, organic matter and CaCO₃ contents of 55.9, 17.9 kg ha⁻¹, 14.74, 0.32 ppm and 37.6, 2.25%, respectively. 10 -year annual precipitation is 289.7 mm per year, annual mean temperature is 9.2 °C and average relative humidity is 60.4%. Total annual precipitation was

314.9 mm, which was more than 10-year average of (289.7 mm) of the site. During the experimental period, average temperature was 9.8 °C and lowest temperature was -16.0 °C.

The experiment was a Randomized Complete Block Design with three replications. Sowings were made on 18 October 2003. Each plot consisted of 12 F₁ or parent plants on a single 1.5 m rows which were 50 cm apart. Plant spacing was 10 cm. The experimental materials were bordered by the pea lines B₆ to avoid border effects. Weeds were removed manually, when necessary. In the 2003-2004 growing season, no-irrigation was required due to the rainy season. Plants were grown without fertilization and harvested on 5 July 2004.

Grain data were collected at the maturity on five plants in each plot. Leaf characters data were collected at the green seed stage on five plants in the middle of each plot. Leaf area and leaflet area were measured to square centimeter using a plan meter. Leaf length, leaflet length and tendril length were measured to closest centimeter using a meter scale. Leaflet width was measured from the widest point of the leaflet using a vernier caliper. Number of leaflet was obtained from number leaflet of a leaf.

Regarding the statistical analysis, the data recorded on parents and the F₁ hybrids were analyzed together as suggested by Sing and Chaudhary (1979). The combining ability analysis was done following Kempthore (1957). Narrow sense heritabilities were calculated for each character by using the Falconer's (1982) methods. Correlations among these traits were computed with predictions direct and correlated responses to single character selection. Analysis of variance, coefficients of correlation and path coefficient analysis of the results were done using a computerized statistical program called "TARIST" obtained from the Faculty of Agriculture, Ege University, Izmir, Turkey.

RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of variance for hybrids, lines and testers along with estimation of variance due to combining ability effects is given in Table 1. Mean sum of squares of parents were highly significant for almost all characters except for grain yield and number of leaflet. Variation due to crosses showed significant differences for all characters. Parent x crosses were significant for all traits excepting leaf length and tendril length. Variation due to lines showed significant difference for leaf area and leaf length while testers no differed for all characters. The interaction between line and tester was significant for grain yield, leaf area, leaflet length and leaflet width.

Table 1 also reveals the fact that the ratio of variance of GCA and SCA was much less than unity for all characters which indicate the predominant role of non-additive gene action in the inheritance of most of the traits in pea. Low heritability (narrow sense) was

obtained for all traits (Table 1). Low heritability in case of all traits suggest nonfixable component of variation governing these traits and therefore, F₁ population should be exploited to utilize these components Table1. Analysis of variance for Line x tester in pea.

of variation. Thus, these traits can be improved by making selections among the recombinants obtained through segregating populations.

Source of Variation	Df	Grain Yield	Leaf Area	Leaf Length	Leaflet Area
Replications	2	6.970	2.347	0.664	1.435
Treatments	18	390.086**	160.972**	9.301**	4.118**
Parents	6	23.191	50.595**	12.232**	4.472**
Parents vs crosses	1	4460.249**	1290.664**	7.828	12.685**
Crosses	11	220.195**	118.479**	7.837**	3.147**
Lines	3	470.839	303.299*	23.267**	5.522
Testers	2	122.370	62.454	1.387	3.381
Lines x testers	6	127.481**	44.744**	2.271	1.881
Error	36	26.480	12.089	2.332	0.937
Variance component estimate					
gca		3.999	3.181	0.240	0.055
sca		33.667	10.885	-0.020	0.315
gca/sca		0.119	0.292	-----	0.175
h ²		0.11	0.16	0.10	0.02

Source of Variation	Df	Leaflet Length	Leaflet Width	Leaflets per Leaf	Tendrill Length
Replications	2	0.111	0.036	0.228	1.583
Treatments	18	0.529**	0.835**	1.926**	4.128**
Parents	6	0.899**	1.833**	0.333	7.114**
Parents vs crosses	1	0.381*	1.261**	14.778**	0.132
Crosses	11	0.340**	0.252**	1.626**	2.863*
Lines	3	0.411	0.408	2.185	6.752
Testers	2	0.342	0.061	2.694	0.994
Lines x testers	6	0.304**	0.238**	0.991	1.541
Error	36	0.080	0.028	0.543	1.189
Variance component estimate					
gca		0.002	0.001	0.027	0.057
sca		0.075	0.070	0.149	0.117
gca/sca		0.027	0.014	0.181	0.487
h ²		0.03	0.01	0.01	0.01

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

Lejeune –Heanut et al. (1992) and Sharma et al. (1999) observed nature of dominance and non-additive genes for grain yield. This study confirms nature of dominance and non-additive genes for grain yield. Rosen (1944) studied hybrids between *Pisum sativum* and *Pisum abyssinicum* and discovered that the differences between the traits with one pair and two to three pairs of leaflets are caused by a single gene. The absence of leaflet trait is caused by the action of recessive in pea, which also causes branching and development of tendrils (Khangildin 1966). Duarte (1966) reported additive gene action for leaf size and complete dominance of genes for high leaf number in common bean. This study clearly showed that leaf characters are generally nature of dominance and non-additive genes.

The mean values of the parents ranged from 23.22 to 30.80 g for grain yield, from 12.07 to 22.77 cm² for leaf area, from 9.73 to 17.17 cm for leaf length, from 3.02 to 6.34 cm² for leaflet area, from 2.43 to 4.00 cm for leaflet length, from 1.10 to 2.60 cm for leaflet width, from 3.33 to 4.33 number for leaflets per leaf, from 5.20 to 9.83 cm for tendrill length among the

parents and varied from 30.39 to 57.25 g for grain yield, from 17.67 to 36.93 cm² for leaf area, from 12.43 to 16.80 cm for leaf length, from 3.32 to 6.85 cm² for leaflet area, from 2.37 to 3.43 cm for leaflet length, from 1.07 to 2.23 cm for leaflet width, from 4.00 to 7.00 number for leaflets per leaf, from 5.60 to 8.80 cm for tendrill length among in the F₁ generations. Hybrid performance was generally better than parental performance for all characters except for leaflet width (Table 2). This result was in agreement with Lejeune –Heanut et al. (1992), Sarawat et al. (1994), Amurrio et al. (1996), Kumar et al. (1996), Santalla et al. (2001), Kof et al. (2002), Prajapati and Kumar (2002) and Ceyhan (2003).

The estimated GCA effects of parents (Table 3) revealed considerable differences among the parents. The parents that proved to be good general combiners on the basis of their desirable GCA effects were Boler for leaf area and leaflet area, Sprinter for leaflet length, Manuel leaflets per leaf. Carina exhibited positively significant GCA effects for leaflet area, leaf length and leaflet width. B₁₂ expressed significant GCA in leaf area. B₁ exhibited positively significant

GCA effects for leaflet width and leaflets per leaf. However, among the parents the highest positive effect for grain yield was exhibited by Sprinter, Manuel and B₆ hence they should be considered as the best

female and male combiners. In this study, one of the seven lines showed significant, positive GCA effects for at least one of these parameters.

Table 2. Mean grain yield and leaf characters in pea crosses and parents

Lines	Grain Yield (g)	Leaf Area (cm ²)	Leaf Length (cm)	Leaflet Area (cm ²)	Leaflet Length (cm)	Leaflet Width (cm)	Leaflets per Leaf (cm)	Tendrill Length (cm)
Sprinter	25.01	12.07	12.08	3.02	2.90	1.47	4.00	6.50
Bolero	23.22	13.20	11.47	3.30	2.83	1.10	4.00	5.97
Manuel	24.38	22.77	17.17	6.34	4.00	2.60	3.33	9.83
Carina	24.49	19.43	15.27	4.86	3.67	2.17	3.67	6.00
Testers								
B₁	28.70	13.73	14.40	3.48	3.57	1.77	4.00	7.47
B₆	30.80	16.83	9.73	4.21	2.43	1.33	3.67	5.20
B₁₂	24.39	12.13	15.07	3.04	3.23	1.23	4.33	7.67
Hybrids								
SprinterxB₁	49.08	18.60	14.83	5.08	3.43	1.07	5.33	7.83
SprinterxB₆	46.96	24.90	16.23	4.09	3.10	1.43	4.67	7.50
SprinterxB₁₂	56.20	27.70	15.57	4.18	3.37	1.50	4.67	6.93
BoleroxB₁	36.00	29.87	12.43	4.69	2.37	2.23	5.33	6.43
BoleroxB₆	46.78	35.63	12.50	5.07	3.13	1.47	4.00	6.83
BoleroxB₁₂	33.37	36.93	13.60	4.09	3.20	1.67	5.33	7.17
ManuelxB₁	49.95	22.90	14.27	6.14	2.40	1.50	7.00	5.67
ManuelxB₆	57.25	18.63	16.07	3.32	3.10	1.63	5.33	6.07
ManuellxB₁₂	43.17	21.97	13.60	4.78	3.10	1.67	5.00	6.17
CarinaxB₁	43.78	26.27	16.80	6.16	3.30	2.00	4.67	8.80
CarinaxB₆	37.45	17.67	16.23	5.50	3.13	1.70	4.67	8.57
CarinaxB₁₂	30.39	26.33	16.70	6.85	3.13	1.63	4.67	5.60

Table 3. General combining ability and specific combining ability related grain yield and leaf characters in pea

Lines / Tester	Grain Yield	Leaf Area	Leaf Length	Leaflet Area	Leaflet Length	Leaflet Width	Number of Leaflet	Tendrill Length
Sprinter	6.55**	-1.88	0.64	-0.54	0.24*	-0.29**	-0.17	0.46
Bolero	-5.48**	8.53**	-2.06**	-0.38	-0.16*	0.16**	-0.17	-0.15
Manuel	5.92**	-4.45**	-0.26	-0.25	-0.207*	-0.03	0.72**	-1.00**
Carina	-6.99**	-2.19*	1.68**	1.17**	0.13	0.15**	-0.39	0.69**
B₁	0.50	-1.21	-0.32	0.52	-0.19*	0.08*	0.53*	0.22
B₆	2.91*	-1.41	0.36	-0.50	0.05	-0.07	-0.39	0.28
B₁₂	-3.42*	2.62*	-0.04	-0.02	0.14	-0.01	-0.14	-0.50*
Hybrids								
SprinterxB₁	-2.17	-3.93	-0.39	0.11	0.32*	-0.34**	-0.08	0.19
SprinterxB₆	-6.70*	2.58	0.33	0.14	-0.25	1.17*	0.17	-0.20
SprinterxB₁₂	8.86**	1.35	0.06	-0.25	-0.07	0.18*	-0.08	0.01
BoleroxB₁	-3.22	-3.07	-0.09	-0.45	-0.34*	0.37**	-0.08	-0.60
BoleroxB₆	5.15	2.90	-0.70	0.96	0.18	-0.26**	-0.50	-0.26
BoleroxB₁₂	-1.93	0.17	0.79	-0.51	0.16	-0.11	0.58	0.85*
ManuelxB₁	-0.68	2.94	-0.06	0.87	-0.28	-0.18*	0.69	-0.52
ManuelxB₆	4.21	-1.13	1.07	-0.93	0.18	0.10	-0.06	-0.18
ManuellxB₁₂	-3.54	-1.82	-1.01	0.06	0.10	0.08	-0.64	0.70
CarinaxB₁	6.07*	4.05	0.54	-0.53	0.30*	0.15	-0.53	0.93*
CarinaxB₆	-2.67	-4.35*	-0.70	-0.17	-0.11	-0.01	0.39	0.63
CarinaxB₁₂	-3.40	0.29	0.16	0.70	-0.19	-0.14	0.14	-1.56**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

The SCA effects (Table 3) clearly revealed that it would not be possible to isolate crosses where all traits are in the most desirable combinations. Also, it appeared that desirable SCA effects of the cross combinations were not necessarily depended on the level

of GCA effects of parents involved. The SCA estimates for leaf area, leaflet area, leaf length and leaflets per leaf showed no combination in desirable direction. However the SCA estimates of the crosses "Sprinter x B₁₂" and "Carina x B₁" were highly significant for

grain yield. Similarly, “Sprinter x B₆”, “Sprinter x B₁₂” and “Bolero x B₁” showed significant positive SCA effects for leaflet width, “Sprinter x B₁” and “Carina x B₁” for leaflet length, while “Bolero x B₁₂” and “Carina x B₁” had significant positive SCA effects for tendrils length. This suggests that on the basis of general combining ability studies it would be difficult to make definite breeding plans as the high grain yielding combination was obtained from parents which did not show significant GCA effect in desirable direction. However, the high SCA effects of the crosses “Sprinter x B₁₂” and “Carina x B₁” further confirm the predominance of non-additive gene actions in pea. Hence, it is suggested that in pea emphasis should be given to specific crosses followed by selection in progenies rather than pursuing GCA by mass selection. General and specific combining ability has previously been shown in pea to be the major contributing factor for grain yield (Krarup and Davies 1970; Srivastava et al. 1986; Sing and Sing 1987; Sarawat et al., 1994; Sharma et al.1999 and Ceyhan 2003).

Correlation coefficients were determined between grain yield and other variables. The indicate correlations coefficients were calculated for each variable (Table 4). Grain yield was significantly positive correlated with leaf area and leaflets per leaf. The same insignificant positive correlations were found between grain yield and leaf length and leaflet length, tendrils length. Relationships between leaflet length and leaflet width and tendrils length were significant positively correlated. Leaflet width correlated significant positively with tendrils length. Grain yield correlated significant negatively with leaflet width. A negative significant correlation between leaflet length and leaflets per leaf was found. Leaflet area correlated significant negatively with leaflet length and leaflet width. Other variables were unimportant; it could be positively and negatively correlation. Walton (1990) found that reduction in leaf area to produce smaller and more highly branched plants would favour yield, and Cousin et al. (1985) found both a negative and positive correlation between grain yields with leaf area in pea cultivars. Variations amongst the cultivars in grain yield can be attributed to varying genetic constructions as well as environmental factors, similarly to previous report by Ceyhan and Mulayim (2003). These results shown that, for high grain yield, winter pea crosses should be moderately with leaf area and leaflets per leaf. In contrast, leaflet length seems to be important; leaflet length may be short.

Correlation coefficients calculated between seed yield and the leaf characters and path coefficient analysis revealing direct and indirect effects of variables on seed yield, are given in Table 5. The highest direct positive effects on grain yield were exhibited by leaf area. Relation between grain yield and leaf area was positive and significant, with a direct effect of 76.53 % and indirect effects of 13.25 %, especially

through the leaflets per leaf. The direct effects of leaflets per leaf on grain yield were also positive and significant. These relations for hybrids were further studied using breeding programs. Selection in a breeding program based leaflets per leaf was 64.59 % as effective as selection for grain yield directly. When selection for grain yield was based alone on leaflets per leaf, genetic advance was 64.59 %.

Table 4. Correlations coefficients among grain yield and its components pea crosses

Variable	Grain Yield	Leaf Area	Leaf Length	Leaflet Area	Leaflet Length	Leaflet Width	Leaflets per Leaf	Tendrils Length
Grain Yield	-----							
Leaf Area	0.378**	-----						
Leaf Length	0.219	0.061	-----					
Leaflet Area	0.132	0.125	-0.006	-----				
Leaflet Length	-0.150	0.013	0.358**	-0.324*	-----			
Leaflet Width	-0.357**	-0.027	0.214	-0.346**	0.335**	-----		
Leaflets per Leaf	0.449**	0.171	0.129	0.194	-0.377**	-0.147	-----	
Tendrils Length	-0.033	0.046	0.482**	-0.161	0.522**	0.328**	-0.074	-----

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

Table 5. Path coefficient analysis between grain yield and other variables examined among pea genotypes

Variable	Coefficient Direct effects of correlation			Indirect effects												
	P	%	P	Leaf Area	Leaf Length	Leaflet Area	Leaflet Length	Leaflet Width	Leaflets per Leaf	Tendrill Length						
Leaf Area	0.378**	76.53	-----	-----	0.016	3.91	-0.014	3.37	-0.00	0.06	0.010	2.52	0.054	13.25	-0.002	0.37
Leaf Length	0.219	61.37	0.019	4.50	-----	-----	0.001	0.16	-0.007	1.65	-0.081	18.99	0.041	9.61	-0.016	3.74
Leaflet Area	0.132	30.97	0.039	11.07	-0.002	0.44	-----	-----	0.006	1.80	0.130	36.92	0.061	17.31	0.005	1.50
Leaflet Length	-0.150	4.71	0.004	0.98	0.094	22.48	0.036	8.56	-----	-----	-0.127	30.42	-0.120	28.71	-0.017	4.14
Leaflet Width	-0.357**	69.40	-0.009	1.57	0.056	10.28	0.038	6.99	-0.007	1.21	-----	-----	-0.047	8.57	-0.011	1.99
Leaflets per Leaf	0.449**	64.59	0.054	10.90	0.034	6.87	-0.021	4.33	0.007	1.51	0.056	11.32	-----	-----	0.002	9.47
Tendrill Length	-0.033	12.00	0.014	4.10	0.126	36.16	0.018	5.07	-0.010	2.94	-0.124	35.52	-0.024	6.73	-----	-----

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

compensated by the positively indirect effects of leaf length, leaflet width and leaflets per leaf.

In conclusion, this study demonstrates that increases in grain yield as a result of favorable weather and genotype increased leaf area, leaflet area and number of leaflet per leaf in the pea hybrids studied. Further a breeding program to improve grain yield should focus on increasing both leaf area, number of leaflet per leaf and leaflet area. In pea, path analysis of yield components revealed that the components showing the highest correlations with yield also had the largest direct effect on yield.

REFERENCES

- Akcın, A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Univ. Ziraat Fak. Yayın No:43 (8):307-366.
- Anonymous 2005. Türkiye Tarım İstatistikleri, DİE, Ankara.
- Amurrio, J.M., A.M. De Ron, M. Santalla. 1996. Horticultural and potential breeding value of sugar pea landraces from Northwestern Spain. Hortscience, 31(5):843-845.
- Duarte, R. 1966. La naturaleza de la heterosis en un character complejo del frijol. Rev., 1(2):71-78.
- Ceyhan, E. 2003. Determination of Some Agricultural Characters and Their Heredity Through Line x Tester Method in Pea Parents and Crosses. Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Science, 103 p.
- Ceyhan, E. and Mülâyim, M. 2003. Relationships between Grain Yield and Some Agricultural Characters of Pea in F₁ and F₂ Generations. S.U. Journal of Agricultural Faculty 17 (31): 68-73.
- Ceyhan, E. and M., Önder, 2001. Bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının tane verimi ile bazı agronomik karakterler üzerine etkileri., S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (25):159-171.
- Falconer, D.S. 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. London.
- Cousin, R., Messenger, A. and Vingere, A. 1985. Breeding for yield in peas. In Hebblethwaite, P.D. Heath, M.C. and Dawkins T.C.K. (eds) *The pea Crop: A Basis for Improvement*. London. UK: Butterworths. p.p. 115-129.
- Kempthorne, O., 1957. An Introduction to Genetic Statistic. Wiley and Sons. New York.
- Khangildin, V.V. 1966. The gene leaf causing absence of leaf blades in pea. Interaction of genes leaf and *tl^w*. Genetica, 6: 88-96.
- Kranup A. and Davies D.W. 1970., Inheritance of seed yield and its component in a six-parent diallel cross in peas. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 95: 795-797.
- Kof, E. M., Vinogradova, I. A., Kalibernaya, Z. V., Chuvashva, E.S., and I. V. Kondykov. 2002.

The negative direct effect of leaflet length was compensated by the positively indirect effects of leaf length. Leaflet length had lowest direct effect on grain yield. The negative direct effect on grain yield was

- Characterization of Hormonal Complex in Pea Phenotypes Differing in Leaf Morphology. Russian J of Plant Physiology, 49(4) : 507-512
- Kumar S., K.P. Sing, P.K. Panda. 1996. Combining ability analysis for green pod yield and its components in garden pea (*Pisum sativum* L.). Orissa J. of Horticulture 24: 21-25.
- Lejeune-Henaut, I., Fouilloux, G., Ambrose, M.J., Dumoulin, V. and Eteve, G. 1992. Analysis of a 5 parent half diallel in dried pea (*Pisum sativum* L.). I. Seed yield heterosis. Agronomie, 12(7): 545-550.
- Prajapati, S. and Kumar, S. 2002. Interaction of the UNIFOLIATA-TENDRILLED ACACIA gene with AFILA and TENDRIL-LESS genes in the determination of leaf blade growth and morphology in pea. Plant Science 162 :713-721
- Rosen, G. 1944. Artreuzungen in der Gattung *Pisum*, insbesondere zwischen *P. sativum* und *P. abyssinicum* Braun. Hereditas, 30: 261-400.
- Santalla, M., J.M. Amurrio and A.M. De Ron, 2001. Food and feed potential breeding value of green, dry and vegetable pea germplasm. Can. J. Plant Sci. 81: 601-610.
- Sarawat, P., F.L., Stoddard, D.R., Marshall and S.M., Ali, 1994. Heterosis for yield and related characters in pea. Euphytica 80: 39-48.
- Sharma, D.K., Adarsh, B. and Chaudhary, D.R. 1999. Studies on combining ability and gene action in pea (*Pisum sativum* L.). Indian J. of Hill Farming, 12: 32-36.
- Sing, R.K. and Chaudhary, B.D. 1979. Line x Tester Analysis. In: Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, 205-214. New Delhi.
- Sing, S.P. and Sing R.P., 1987. Diallel analysis for combining ability in pea. Acta Agron. Hungarica. 36(1-2): 89-95.
- Srivastava P.L., U.S.Santoshi and H.G. Sing, 1986. Combining ability and heterosis in pea. Crop Improv. 13(1):20-23.
- Walton, G.H. 1990. Morphological influences on the seed yield of field peas. Aust. J. Agric. Res. 42:79-94.



KEBERE (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood)'NİN DOĞAL OLARAK YETİŞTİĞİ LOKASYONLARIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE BUNLARIN TOMURCUK VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yüksel KAN¹

Ayşen AKAY²

Mustafa KAN³

Asuman KAN⁴

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

³Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya/Türkiye

⁴Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO., Gıda Teknolojisi Programı, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışma 2003 yılında kebere bitkisinin Konya'da doğal olarak yetiştiği lokasyonlardan toplanan bitki ve toprak örnekleri üzerinde yürütülmüştür. Araştırma tesadüf parsellerinde deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Bitkinin doğal olarak yetiştiği toprakların bazı özellikleri incelenmiştir. Kebere bitkisinin yetiştiği topraklar genel olarak tınlı, kumlu-tınlı, kireçli ve organik madde miktarı bakımından fakir (< 1%) bulunmuştur.

Doğal olarak yetişen keberede tomurcuk hasadı Nisan ayında başlayıp Ekim ayına kadar devam etmiştir. Doğadaki bitkilerde oluşan tomurcuklar toplanarak bitkilerin tomurcuk verimleri belirlenmiştir. Tomurcuk verimleri lokasyonlara bağlı olarak farklılık göstermiş, ortalama olarak 512.1 – 626.8 g/bitki arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kebere, *Capparis ovata*, toprak özellikleri, tomurcuk verimi.

SOIL PROPERTIES OF LOCATIONS WHERE CAPER(*Capparis ovata* Desf. Var. *Canescens* (Cross.) Heywood) GROWN NATURALLY AND THEIR EFFECTS ON FLOWER BUD YIELD

ABSTRACT

This study was carried out on locations in which caper naturally grown in Konya in 2003. Experiment was designed in randomized plots design with three replications. Some properties of the soils where the plants grown naturally were examined. The soil, where grown caper plant was sandy loamy, calcereous, and poor organic matter contents (< 1%).

In natural conditions, flower bud harvest started with the beginning of the April and continued up to beginning of the October. Bud yields was determined by collecting the buds formed in the plants in nature. The bud yields showed differences depend on the locations and average yield was found between 512.1-626.8 g plant⁻¹.

Key words: Caper, *Capparis ovata*, soil properties, flower bud yield.

GİRİŞ

Kebere Türkiye'de "kapari" "kebere" ya da "gebre otu" olarak bilinir ve tropik/subtropik ve kurak bölgelerin bir bitkisidir. *Capparaceae* familyasına giren *Capparis* cinsine ait bitkilerin en çok çiçek tomurcukları kullanılmaktadır (Baytop, 1994).

Kebere Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen çok yıllık, çalı formunda bir bitkidir. Keberenin belli tür ve çeşitleri son yıllarda Akdeniz bölgesinde kültüre alınmıştır. Son 30 yıldan beri İtalya ve İspanya'da önemli ekonomik bir bitki olmuştur (Kan ve Arslan 2003). Dünya'da 150 kadar türü bulunan bu bitkinin Türkiye'de *Capparis spinosa* L. ve *Capparis ovata* Desf. olmak üzere iki türü bulunmaktadır. *Capparis ovata* Desf. Türkiye florasında geniş oranda yayılan bir türdür (Davis, 1965). Kebere bitkisi özellikle kuraklığa dayanıklılığı, kıraç ve verimsiz alanlarda rahatlıkla yetişebilmesi, kök sisteminin çok derinlere gitmesi gibi özellikleri nedeniyle erozyona maruz kalan yerlerde ön plana çıkmıştır. Aynı zamanda bu bitkinin protein, vitamin ve mineral maddeler bakımından zengin olan çiçek tomurcuklarının toplanarak salamura yapılması ve yurt dışına ihracatının söz konusu olması bitkinin önemini bir kat daha artırmıştır (Otan

ve Sarı 1994, Özcan ve Akgül 1998). Son yıllarda çiçek tomurcukları Türkiye'den Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Ülkemizde doğal floradan toplanarak ihraç edilen yıllık ortalama 4000-5000 ton çiçek tomurcuğuna karşılık yine ortalama 10-15 milyon dolar arasında bir gelir elde edilmektedir (Anonymous 2004 a). Keberenin çiçek tomurcukları ile birlikte kök kabukları kuvvet verici ve idrar söktürücü olarak halk hekimliğinde kullanılması bitkinin tıbbi bitki olarak da önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Çalış ve ark. 1999, Baytop 1984).

Yapılan çalışmalar sonucunda özellikle *Capparis ovata* Desf. türünün su ve besin maddelerince çok fakir olan topraklara iyi adapte olduğu, artan K ve Ca miktarının su dengesini sağladığını, otlatmaya karşı savunma olarak, dikenli sapların geliştiğini ve kimyasal yapının ağırlaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca çok fakir topraklar ve elverişsiz ekolojik şartlarda iyi gelişmesi *Capparis ovata* Desf. türünün derin bir kök sistemini geliştirmesine bağlanmıştır (Pugnaire ve Esteban 1991). Kebere bitkisinin tomurcukları eş zamanlı oluşmadığından, tomurcuklarının toplanması da çok uzun bir hasat devresi gerektirmektedir. Bu durum özellikle keberenin doğal olarak yetiştiği böl-

gelerdeki atıl işgücünün değerlendirilmesini ön plana çıkarmaktadır. Ülkemizde keberenin çiçek tomurcukları değişik yörelerde doğal olarak yetişen bitkilerden toplanmakla birlikte; kültüre alınması konusunda da Tarım ve Orman Bakanlığı kuruluşlarında, üniversitelerde ve özel bazı kuruluşlarda çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada doğal şartlarda kebere bitkisinin tomurcuk verimi üzerine yetiştiği alanların toprak özelliklerinin etkisi araştırılarak kültür şartlarında hangi tip topraklarda tarımının yapılabileceği konusunda bir fikir edinilmesi amaçlanmıştır. Bu konuda hiçbir bilginin bulunmaması çalışmanın önemli bir boşluğu dolduracağı göstermektedir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Konya'da doğal olarak yetişen kebere bitkisi ve bu bitkinin yetiştiği yerlerden alınan toprak örnekleri (*C. ovata* Desf. var. *Canescens*) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma Konya'nın üç lokasyonunda gerçekleştirilmiştir. Lokasyonlar ve özellikleri aşağıdaki gibidir;

I. Lokasyon: Konya'nın kuzey-doğu tarafında, merkeze 15 km uzaklıkta ve düz ve bataklık alanlardan oluşmuş tarım dışı olarak kullanılan alan (TÜMOSAN Fabrikası Sahası).

II. Lokasyon: Konya'nın kuzey tarafında, merkeze 15 km uzaklıkta tarım dışı olarak kullanılan alan (Kampus yolu üzeri).

III. Lokasyon: Konya'nın batı tarafında, merkeze 15 km uzaklıkta tarım dışı olarak kullanılan alan (Akyokuş civarı).

Araştırmaya başlamadan bir önceki yıl doğada kendiliğinden yetişen bitkilerin içinden araştırma materyali olarak kullanılacak bitkilerin toprak üstü aksamlarına göre seçim yapılmış; aynı yaşta bitkiler olmasına çalışılmış ve her bir lokasyon için toplam 12 bitki işaretlenerek seçilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmış olup, bu bitkiler 3 tekrarlamalı olarak parsellere ayrılmıştır ve her tekerrürde 4 adet bitki olacak araştırma planlanmıştır. Elde edilen veriler çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

Araştırmaya bitkinin vegetatif gelişmeye başladığı Nisan ayında başlanmış ve bitkinin vegetatif ve generatif gelişmesinin durduğu Ekim ayına kadar devam edilmiştir. Araştırmada bitki üzerinde çiçek açmadan önce 0.5-1 cm boylarındaki tomurcuklar toplanmıştır. Vejetasyon süresi boyunca 20'şer hasat yapılmıştır. Her hasatta tomurcuklar g/bitki olarak tartılmıştır. Araştırmanın yapıldığı 2003 yılında Konya ilinin yıllık yağış miktarı, hava nispi nemi ve sıcaklık ortalamaları sırasıyla 263.8 mm, % 54.3, 11.8^o C olarak belirlenmiştir (Anonymous 2004 b).

Bitkilerin doğal olarak yetiştiği alanlardan toprak örnekleri, Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden alınmış ve bez torbalara konarak laboratuara getirilmiştir. Söz

konusu örnekler beton zemin üzerine serilerek içerisinde bulunan bitkisel artıklar ayıklanmıştır. Daha sonra toprak örneği gölgede kurutulmuş ve laboratuvar analizlerinde kullanılmak üzere 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra plastik kaplarda saklanmıştır.

Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler:

Tekstür tayini; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre yapılmıştır (Tüzüner, 1990).

Toprak reaksiyonu (pH); 1:2.5'luk toprak: saf su süspansiyonunda pH metre ile belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

Elektriksel iletkenlik (EC); 1:2.5'luk toprak safsu süspansiyonunda EC metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

Kireç (% CaCO₃); Scheibler kalsimetresi kullanılarak, kireç miktarı 1+3'lük HCl ile karıştırılan toprakta kalsiyum karbonatın parçalanması sonucu açığa çıkan CO₂'in standart sıcaklık ve basınç altındaki hacmi esas alınarak belirlenmiştir (Hızalan ve Ünal 1965).

Organik madde (%); Smith ve Weldon metoduna göre yapılmıştır (Bayraklı 1987).

Alınabilir fosfor; Olsen'in NaHCO₃ metoduyla belirlenmiştir (Bayraklı 1987).

Suda Ekstrakte Edilebilir K, toprak örnekleri (Bayraklı 1987) saf su ile ekstrakte edildikten sonra fleymfotometre cihazıyla belirlenmiştir.

Elverişli Fe, Mn, Zn ve Cu; Toprakların 0.05 M DTPA+ 0.01 M CaCl₂ + 0.01 M TEA (pH: 7.3) ile ekstraksiyonunda ICP-AES ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell 1978).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Keberenin doğal olarak yetiştiği lokasyonların toprak özellikleri ve tomurcuk verimleri Tablo 1 'de verilmiştir.

Araştırmaya konu olan her üç toprakta hafif alkalik karakterde ve tuzsuzdur. Tümosan ve Akyokuş toprağı çok fazla kireçli, Kampus toprağı fazla kireçli olup; organik madde bakımından ise Tümosan ve Kampus toprakları çok az ve Akyokuş toprağı ise az miktarda organik madde içermektedir. Tümosan toprağının fosforu çok az diğer ikisinin fosforu yeterli seviyededir. Toprakların Mn ve Zn seviyeleri Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre çok az olup ; demir miktarı ise Tümosan lokasyonunda yeterli diğer iki toprakta ise az seviyededir. Diğer taraftan bakır miktarları ise üç toprakta da yeterli seviyededir. Toprakların fosfor ve potasyum içeriği toprak derinliği ile azalırken diğer toprak özellikleri önemli bir değişiklik göstermemiştir.

Keberenin doğal olarak yetiştiği farklı toprak özelliklerine sahip lokasyonlarda bitki başına tomurcuk verimi lokasyonlara bağlı olarak ortalama 512.1 g ile 626.8 g arasında değişmiştir. Keberede tomurcuk verimleri bakımından lokasyonlar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En düşük tomur-

cuk verimi Tümosan lokasyonundan elde edilirken (512.1g/bitki) olurken, en yüksek tomurcuk verimi (626.8 g/bitki) Akyokuş lokasyonundan elde edilmiş-

tir. Kampüs lokasyonu tomurcuk verimi bakımından ortada yer almıştır (543.8 g/bitki).

Tablo 1. Keberenin Doğal Olarak Yetiştigi Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Bu Topraklarda Yetişen Keberenin Tomurcuk Verimleri

TOPRAK ÖZELLİKLERİ	TÜMOSAN			KAMPÜS			AKYOKUŞ			
	0-20 (cm)	20-40 (cm)	40-60 (cm)	0-20 (cm)	20-40 (cm)	40-60 (cm)	0-20 (cm)	20-40 (cm)	40-60 (cm)	
pH (1/2,5 top/saf su)	7.96	7.88	7.93	7.45	7.77	7.66	8.29	8.45	8.42	
EC (µmhos/cm)	1778	1625	3063	1942	2025	2260	1355	1149	1460	
Kireç (%)	30.62	33.11	28.52	15.96	17.25	15.33	51.96	58.34	53.54	
Organik madde (%)	0.59	0.62	0.49	0.64	0.37	0.71	1.75	1.64	1.02	
Fosfor (ppm)	3.59	1.74	0.64	16.04	16.31	15.35	10.32	9.90	3.23	
Potasyum (ppm)	30.32	28.03	25.95	76.86	67.64	65.44	39.25	36.64	30.55	
Mn (ppm)	2.85	2.68	2.70	3.54	1.47	1.38	1.59	1.29	3.27	
Iz Elementler	Cu (ppm)	0.48	0.38	0.79	0.46	0.28	0.18	0.77	0.57	0.78
	Fe (ppm)	5.26	3.35	4.11	2.35	3.76	1.03	3.85	2.38	3.32
	Zn (ppm)	0.21	0.12	0.13	0.16	0.20	0.18	0.20	0.29	0.14
Tekstür	Kum (%)	43.26	24.38	42.73	48.07	48.22	45.98	47.30	50.36	44.92
	Silt (%)	36.09	55.16	47.08	39.80	41.74	37.75	19.93	18.38	22.51
	Kil (%)	20.65	20.46	10.19	12.13	10.04	16.27	32.77	31.26	32.57
Tekstür Sınıfı	Tın	Siltli tın	Tın	Tın	Tın	Tın	Kumlu killi tın	Kumlu killi tın	Killi tın	
Tomurcuk Verimi (g/bitki)	512.1 c			543.8 b			626.8 a			
C.V. (%)	0.48			1.69			0.76			

Tablo1 incelendiğinde tomurcuk verimlerinin toprak faktörlerinin etkisinin altında kaldığı ve lokasyonlar birbirine yakın olmakla birlikte farklı değerler verdiği görülmektedir.

Yapılan bu çalışma ile ortalama tomurcuk verimi üzerine toprak organik madde miktarı ile birlikte fosfor kapsamlarının da etkili olduğu söylenebilir. Tomurcuk veriminin daha yüksek bulunduğu lokasyonlarda organik madde ve fosfor miktarı tomurcuk veriminin düşük bulunduğu lokasyona göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte tomurcuk veriminin yüksek olduğu Akyokuş lokasyonunda kireç içeriği diğer lokasyonlardan daha yüksek bulunmuştur. En yüksek potasyum içeriğine sahip Kampüs lokasyonu tomurcuk verimi bakımından diğer iki lokasyonun ortasında yer almıştır. Her üç lokasyonun iz elementleri (Mn, Cu, Fe ve Zn) miktarları birbirine yakın olduğu için tomurcuk verimine etkilerinin ne kadar olduğunu söylemek zordur. Toprağın tekstür sınıfı bakımından değerlendirilmesinde en yüksek tomurcuk veriminin kumlu – tınlı topraklardan elde edildiği görülmektedir (Tablo1). Yapılan benzer bir çalışmada (Barbera, 1991) tomurcukların ağırlıklarının tomurcuk büyüklüğü ile yakından ilgili olduğu ve 0.16 – 0.60 g arasında değiştiği belirtilmektedir. Buna göre de 1 kg'da 1600–5500 adet tomurcuk bulunduğu bildirilmektedir. Bitki başına tomurcuk sayısı ve tomurcuk verimi gibi yararlanılan iki önemli parametrenin iklim faktörleri yanında bitkilerin yaşı ve buna bağlı olarak toprak verimliliği ile açıklanabileceğini belirtmektedir. Keberenin fidan ile üretimiyle ilgili çalışmalar yapan bazı kuruluşların tanıtım broşürlerinde bitki başına 8 kg verim alınacağı belirtilmektedir. Bunun çok abartılı bir rakam olduğu görülmektedir. ayrıca Tarım bakanlığının web sitesinde de bitki

başına ilk beş yılda 2-3, daha sonraki yıllarda ise 5-10 kg ürün alınabileceği belirtilmektedir. Barbera (1991) çeşitli araştırmacıların çalışmalarında bitki başına verimin 0.26-1.3 kg arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu çalışmada elde edilen verim değerleri belirtilen literatür değerleri arasında yer almaktadır. Doğal olarak hasatta tomurcukların hepsinin toplanmaması verimi azaltmaktadır. Ancak kültür şartlarında tüm tomurcuklar toplanacağından verimde belirli bir artış olacaktır. Belirli bir yaştan sonra da bitki başına verim artacaktır. Buna karşılık bitkilerin doğal olarak yetiştiği yada kültürünün yapılacağı lokasyonlar da toprak özelliklerinin tomurcuk verimi üzerinde çok önemli farklılık göstermediği bu araştırma sonuçlarına göre söylenebilir.

Sonuç: Organik madde bakımından fakir toprakları da, kebere bitkisinden yeterince tomurcuk veriminin alınabileceğini söylemek mümkündür. Kebere bitkisinin tarımının yaygınlaştırılmasındaki temel amaçlardan biri de kıraç alanların değerlendirilmesidir. Bitkinin toprak istekleri bakımından oldukça kanaatkâr olduğu söylenebilir. Doğadan toplanan bitkilerin neslini devam ettirmesi için, açmış çiçeklerin ve oluşan meyvelerin kopartılmaması gerekmektedir. Ayrıca tüm tomurcukların toplanmamasına da dikkat edilmelidir. Bitkinin kültürü yapıldığında hem kıraç alanlar tarıma kazandırılmış olacak hem de bitki neslinin de devamlılığı sağlanmış olacaktır

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2004-a. D.İ.E., Dış Ticaret İstatistikleri, Ankara.
- Anonymous, 2004-b. Konya Meteoroloji Bölge Müdürüğü Kayıtları, Konya.

- Barbera, G; 1991. Programme de Recherche Agrimed Le Caprier (*Capparis spp.*) Commission des Communautés Europeennes Serie Agriculture EUF 1367. 62s Luxemburg.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri 19 Mayıs Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları; 578. Ankara,
- Baytop, T., 1984. Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi. İ.Ü. Yayınları No: 3255, 280-281, İstanbul.
- Çalış, İ., Kuruüzüm, A. ve Rüedi, P., 1 *H* Indole-3 acetonitrile glycosides from *Capparis spinosa* fruits. *Phytochemistry* 50 1205-1208.
- Davis. P.H., 1965. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol.1, 496-498, Edinburg University Press. Edinburg.
- Hızalan, E. ve Ünal, H., 1965. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 278, Yrd. Ders Kitabı No: 97, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice. Hall, Inc. 183 Newyork.
- Lindsay, W. L. and Norvell, W., A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 42: 421-428.
- Kan, Y. ve Arslan, N., 2003. Konya'da Doğal Olarak Yetişen Kapari (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood)'de Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler Üzerine Bir Araştırma. *Ekin Derg.*, 25, 42-45, Ankara.
- Pugnaire, F.I. and Esteban, E., 1991. Nutritional Adaptations of Caper Shrub (*Capparis ovata* Desf.) to Environmental Stress. *Journal of Plant Nutrition*. 14: 2, 151-161.
- Otan, H. ve Sarı, A.O., 1994, Kapari (*Capparis spinosa L.*)'de Fide Yetiştirme Tekniği Üzerinde Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994. Bornova, İzmir. Cilt 1, Agronomi Bildirileri Kitabı, 150-153.
- Özcan, M. ve Akgül, A., 1998. Influence of species, harvest date and size on composition of capers (*Capparis spp.*) flower buds *Nahrung* 42 (1998) Nr. 2, 102-105.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Lab. El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Ankara.



FARKLI DOZLARDA UYGULANAN AZOT VE ÇİNKONUN REZENE (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'DE VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİSİ¹

Nilüfer YILDIRIM²

Yüksel KAN²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, Konya ekolojik koşullarında 2003 yılında rezene üzerine uygulanan farklı azot ve çinko dozlarının verim ve verim ögelerine etkilerini araştırmak amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiğliğinde yürütülmüştür. Deneme, dört farklı azot (0,5,10 ve 15 kg/da N) ve dört farklı çinko dozu (0,250,500 ve 750 gr/da Zn) uygulanarak "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel" deneme desenine göre kurulmuştur.

Bu çalışmada tohum verimi 13.7-25.4 kg/da, uçucu yağ oranı %2.9-3.2 ve uçucu yağ verimi 0.4-0.7 kg/da arasında değişmiştir. Diğer karakterlere ait ortalama değerler şu şekilde olmuştur; çıkış süresi 17.3-24.3 gün, bitki boyu 51.7-64.0 cm, bitki başına tohum verimi 0.8-1.7 g, bin tohum ağırlığı 8.0-9.2 g, bitki başına dal sayısı 3.1-4.8 adet, bitki başına tohum sayısı 98-194 adet ve hasat indeksi % 3.4-7.9 olmuştur. Tohum verimi en yüksek azot ve çinkonun uygulanmadığı kontrol parsellerinden (25.4 kg/da) elde edilirken, en düşük 15 kg/da azot ve 750 g/da çinko uygulamasından (13.7kg/da) elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı ise en yüksek 15 kg/da azot ve 500 g/da çinko uygulamasından (%3.2) elde edilirken, en düşük ise 5 kg/da azot 500 gr/da çinko uygulamasından (%2.9) elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi ise tohum verimine bağlı olarak tohum verimi yüksek olan parsellerde daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Rezene, *Foeniculum vulgare*, gübreleme, verim, uçucu yağ

EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN AND ZINC DOSES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF FENNEL (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)

ABSTRACT

This research has been conducted under Konya ecological conditions to determine the effect of nitrogen and zinc applied in different doses on the yield and yield components of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill var. *dulce*) in Experimental Farm of Field Crop Department, Agriculture Faculty, Selcuk University, in 2003. Experiment was designed based on "Randomized Factorial Plot Design" with three replications of the sets nitrogen (0, 5, 10 and 15 kg/da) and zinc (0, 250, 500 and 750 gr/da) fertilizer with different doses.

In this research, seed yield, essential oil rate and yield were found between 13.7-25.4 kg/da, 2.9-3.2 %, and 0.4-0.7 kg/da, respectively. Average values for other the characters were as follows; emergence period is 17.3-24.0 days, length of plants 51.7-64.0 cm, seed yield per plant is 0.8-1.7 g, weight of thousand seed is 8.0-9.2 g, number of brunch per plant is 3.1-4.8, number of seed per plant is 98.8-193.6 and harvest index is 3.4-7.9 %. While the highest seed yield was obtained from the control group (25.4 kg/da) that nitrogen and zinc has not been applied, the lowest seed yield was from the group (13.7kg/da) that received 15kg/da nitrogen and 750 g/da zinc. The highest and lowest essential oil ratios were from the group of 15kg/da nitrogen, 500 g/da zinc (% 3.2), and 5 kg/da nitrogen and 500 g/da zinc (% 2.9), respectively. Essential oil yield was found in the plots in which seed yield was also the highest.

Keys Words: Fennel, *Foeniculum vulgare*, fertilizer, yield, essential oil

GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler ülkemizde doğal olarak hemen her bölgemizde yetişmekle birlikte, çok az sayıda tıbbi bitkinin tarımı yapılmaktadır. Bu bitkilerin kullanım alanlarının çok çeşitli olması sebebiyle, gerek ülkemizde gerekse dünyada tıbbi bitkilere olan talep yıldan yıla artmaktadır. Buna karşılık bu bitkilerin doğadan toplanarak talebin karşılanmaya çalışılması bazı türlerin kaybolma sınırına gelmesine neden olmuş ve kültüre alınmalarını zorunlu hale getirmiştir. Çoğu yabancı olan bu bitkilerin yetiştirme teknikleri hakkındaki bilgiler az olup, bu bitkilerin kültüre alınmalarında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. İlaç ve baharat bitkilerinin pazarlanması, piyasaya

arzu ve kullanılması konularında mutlaka ilgililerin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

İlaç baharat bitkilerinin yayılışına bakıldığında, bunların daha ziyade dünyada birçok bitkinin gen merkezi olarak bilinen Anadolu, Ön Asya, Hindistan-Hindi-Çin, Orta Asya, Amerika (Latin ve Orta Amerika), Akdeniz Bölgesi ve Doğu Afrika gibi yerlerde yayıldıkları görülmektedir (Davis 1972). Ekonomik öneme sahip ilaç bitkileri ise, Balkanlar, Anadolu, Hindistan ve Akdeniz Bölgesinde yayılmış olup, buralarda ticari anlamda ya kültürleri yapılmakta ya da floradan toplanmaktadır. Ülkemizde 10.000 civarında bitki türü bulunmakla beraber Türkiye florasında bulunan bitki türlerinin 1000 kadarını ilaç ve baharat bitkileri oluşturmaktadır (Kan 2005).

¹ Yük. Zir. Müh. Nilüfer YILDIRIM'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

Araştırma konumuz olan *Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce* (Tatlı rezene) tek yıllık önemli bir tıbbi ve baharat bitkisidir. Tek yıllık ve çok yıllık formları olan rezene Umbelliferae (Apiaceae) (Maydanozgiller) familyasına ait olup çok sayıda varyetesi vardır. Varyeteleri arasında bitki morfolojisi ve uçucu yağ oranı bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Tatlı rezene *Foeniculum vulgare* var. *dulce*, acı rezene *Foeniculum vulgare* var. *vulgare* dir (Akgül 1985).

Ülkemizde bölgelere göre ‘raziyane, rezene, meyané’ gibi isimlerle tanınan rezene kuzey, güney ve batı bölgelerimizde de doğal olarak yetişir. Ayrıca ziraatı yapılan bir baharat ve ilaç bitkisi olup eskiden beri halk ilacı olarak faydalanılmaktadır (Baytop 1994).

Rezenenin ekim alanı ve üretim miktarları Devlet İstatistik Enstitüsü’nün kayıtlarına geçmemiş olmasına rağmen Bursa, Denizli, Gaziantep, Manisa, Antalya gibi illerde sınırlı alanlarda tarımı yapılmaktadır. Türkiye’de ekim alanının toplam 3500 dekar veriminin 55 kg/da civarında olduğu belirtilmektedir (Oğuz 2000). Dolayısıyla yıllara göre az çok değişiklik göstermekle birlikte ülkemizde yıllık ortalama 200-250 ton rezene üretimi söz konusudur. Üretilen rezenenin bir kısmı yurt dışı pazarlara satılmaktadır.

Rezene çok eskiden beri özellikle Akdeniz ülkelerinde baharat ve sebze olarak kullanılmaktadır. Kökeni Akdeniz Bölgesi ve Batı Asya olan rezene bugün değişik yollarla dünyanın birçok yerlerine yayılmıştır (Ceylan 1997). Tohumundan elde edilen uçucu yağ ve bileşenleri gıda ve ecza ürünlerinde, parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanılır. Rezene eskiden beri göz kuvvetlendirici olarak kullanılmıştır. Bugün halk arasında da midevi ve gaz söktürücü olarak kaynatılarak içilir veya meyveleri kavrulur, dövülür ve balla karıştırılarak sabahları birer tatlı kaşığı alınarak kullanılır. Yatıştırıcı olarakta kullanılmaktadır. Süt annelerinde süt artırıcı, çocuk karın ağrısını giderici özellikleri vardır (Oğuz ve ark. 1999).

Avrupa ve Türkiye’de özellikle çocuklarda uyku getirici, gaz giderici olarak anason gibi özel ambalajlarda rezene çayı adı altında satılmaktadır. Mutfakta çorba, ekmek, makarna, et ve et ürünlerinde, balık, turşu ve salatalarda tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Gıda sanayinde meyve veya türevleri alkollü içeceklerin yapımında, şekerleme ve fırın ürünlerinde, alkolsüz içeceklerde kullanılır. Ayrıca bitkinin taze sap ve yaprakları balık yemeklerinde kullanılır, genç bitkileri sebze olarak tüketilir. Yaprakları dolma, çorba, turşu vs. gibi yerlerde kullanılan dereotuna şekil ve lezzet bakımından benzemektedir. Drog olarak bitkinin tohum, yaprak, kökleri kullanılır (Baytop 1984, İlisulu 1992).

Rezeneden elde edilen eterik yağ parfümeride, çeşni vermede, konserve, likör, sabun, ekmek sanayinde, anethol ispirto sanayinde ve katı yağ sabun sanayinde kullanılır. Eterik yağ ve katı yağ çıkarıldıktan sonra kalan küspe %22 kadar albimin ve diğer kıymetli besin maddelerini kapsar, çiftlik hayvanları için uygun bir gıdadır. Arılar için bal verici bir bitkidir (İlisulu 1992).

Ülkemizde tatlı rezene ile ilgili yapılan çalışma sınırlı miktardadır. Yapılan diğer bazı çalışmalara göre; Gildemeister ve Hoffman (1961), rezenede 3 farklı menşei üzerinde yaptıkları çalışmada, en yüksek 1000 meyve ağırlığını Burdur menşeinde (9.37 g) belirlemiştir. Bunu sırasıyla Afyon ve Denizli (9.36 g), Manisa (9.29 g), Antalya (9.25 g), Bursa (9.18 g), Gaziantep ve Şanlıurfa (9.07 g) menşeleri izlemiştir.

Afridi ve ark. (1983) tarafından rezenenin büyümesi, verimi üzerine N, P ve K gübrelerinin etkisi araştırılmıştır. Bitki gelişiminin ve en yüksek verimin elde edildiği azot, potasyum ve fosfor dozları 3, 6, 9 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek tohum verimi 19.9 kg/da olarak elde edilmiştir.

Tanker ve Tanker (1976), su buharı distilasyonu ile rezene meyvelerinden % 4-6 oranında uçucu yağ elde edileceğini bildirmektedir.

Rezene varyetelerinin bitki ve uçucu yağ özellikleri birbirlerine göre farklılık arz eder. Tatlı rezene tohumları büyük, yeşilimsi sarı renktedir. Tohumun uçucu yağ oranı % 1.2-2.4 arasında değişmektedir (Doğan ve ark. (1984).

Randhawa ve Gill (1985), rezenenin verim ve büyümesi üzerine azot seviyelerinin ve ekim sıklığının etkisi üzerine yaptıkları çalışmada 30, 45, 60, 75 ve 90 cm sıra aralığı 5, 7.5, 10 kg/da N uygulaması yapmışlardır. En yüksek tohum verimini (85 kg/da) 5 kg/da N uygulaması ve 45 cm sıra aralığında elde etmişlerdir.

Akgül (1985), Afyon, Antalya, Burdur, Bursa, Denizli, Gaziantep, Manisa, ve Şanlıurfa illerinden temin edilen tatlı rezene tohum örneklerinde uçucu yağ oranının %1.7-2.5 arasında değiştiğini, uçucu yağın %75.68-86.52’sini trans-anetolün oluşturduğunu, 1000 tohum ağırlığının 9.00-9.55 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Bhati (1990), rezenede gübrelemenin tohum verimi üzerine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, rezene bitkisine 0, 3, 6, 9 kg/da olmak üzere dört farklı dozda azotlu gübre ve sabit olarak dekara 4 kg fosfor uygulamıştır. Azotlu gübrenin 1/3’nü ekim zamanında, geri kalan kısmını (2/3) ekimden 60 gün sonra çiçeklenme döneminde olmak üzere uygulama yapmıştır. Araştırmacı en yüksek tohum verimini 9 kg N uygulaması ile elde etmiş. Ayrıca erken dönemde hasat edilen bitkilerde verim ve kalitenin düştüğünü bildirmiştir.

Karaca (1998) yaptığı çalışmada 1996-1997 yıllarında Samsun ekolojik şartlarında kişniş ve rezene bitkilerinin farklı orijinli tohumlarını kullanarak, bitkilerin fenolojik, morfolojik ve bazı teknik özelliklerini belirlemiştir. Sonuçta; orijinler arasında farklılıklar saptanmıştır.

Rezeneye gerek yurt içinden gerekse yurt dışından gelen artan talebi karşılamak, bu bitkinin sınırlı alanda yetiştirilmesi karşılamayacaktır. Bu nedenle bitkinin geniş alanlarda tarımına geçildiğinde yetiştirme tekniklerinin bilinmesi gerekir. Bu bitkinin yetiştirilmesinde diğer bitkilerde olduğu gibi gübreleme önemlidir. Yapılan literatür araştırmalarında rezene yetiştirilmesinde özellikle çinko gübre uygulamasına rastlanmamıştır.

Bu araştırmada, Konya koşullarında uygulanan farklı azot ve çinko dozlarının rezenede verim ve kaliteyi nasıl etkilediğini belirlemek hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Konya ekolojik şartlarında 2003 yılında rezeneye uygulanan farklı azot ve çinko dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmak amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülen bu çalışmada, rezene tohumları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilmiştir. Deneme materyali olarak kullanılan rezene tek yıllık yöresel populasyondur. Ülkemizde rezenede henüz tescilli çeşit olmadığı için populasyon kullanılmıştır.

Araştırmada azot kaynağı olarak amonyum nitrat (%26N) ve çinko kaynağı olarak çinko sülfat (ZnSO₄) kullanılmıştır.

Deneme alanı topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.25), 30-60 cm derinlikte ise düşük seviyededir (%1.23). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%37.6, % 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.05-8.00) olup tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79-1.34 kg/da) ve çinko (0.32-0.34 ppm) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74-8.74 ppm), bakır (1.70- 1.74 ppm) ve mangan (7.50-5.76 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir (Anon. 2004a).

2003 yetiştirme yılında vejetasyon süresince (140.1 mm) düşen toplam yağış miktarı uzun yıllar (1956-2003) ortalaması (114.6 mm)'ndan fazladır. Bitkinin yetiştirme dönemi (2003 yılı) içinde yağış dağılımı düzenli olmamıştır. Özellikle de bitkinin Mayıs (17.2 mm) ve Temmuz (4.0 mm) ayı içinde istediği su miktarı yağışın düşük olmasından dolayı yeterli olmamıştır. Rezenenin yetiştirme dönemi için uzun yıllar ortalaması sıcaklık 18.5 °C olur iken, 2003 yılı aynı devresi için bu değer 18.2 °C bulunmuştur. Yetiştirme dönemi ortalama sıcaklık bakımından rezenenin yetiştirme dönemindeki ortalama sıcaklık miktarının azda olsa daha düşük olduğu görülmektedir. Nispi nem bakımından incelendiğinde; nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması (Nisan- Ağustos) % 49.3 olurken, rezenenin yetiştirme devresi olan Nisan-Ağustos devresinde % 45.3 olmuştur. 2003 yılı rezene yetiştirme devresinde nispi nem oranının daha düşük olmuştur (Anon. 2004b).

Metod

Tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak yürütülen denemede 4 farklı azot (0, 5, 10 ve 15 kg/da) ve 4 farklı Zn (0, 250, 500 ve 750 gr/da) dozu kullanılmıştır.

Parseller 1.4 m x 3.0 m = 4.2m² ebadında 17.5 cm. sıra aralığında 8 sıra olacak şekilde planlanmıştır. Dekara 2 kg tohum hesabı üzerinden parsellere atılacak tohum miktarları ayarlanmıştır. Ekim işlemi 4-5 cm derinlikte açılan çizilere 01 Nisan 2003 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden hemen sonra yağın yağışlar ile birlikte tüm

çıkışlar bir ay içinde tamamlanmıştır. Araştırmada ele alınan azot kontrol (N₀), 5kg/da (N₁), 10kg/da (N₂), 15kg/da (N₃) olacak şekilde azotun yarısı ekimle birlikte, kalan yarısı ise çiçeklenme başlangıcında Amonyum Nitrat (%26 N) formunda uygulanmıştır. Çinko ise ekimden bir ay önce kontrol, 250, 500 ve 750 g/da (sırasıyla Zn₀, Zn₁, Zn₂ ve Zn₃) hesabı ile parsellere çinko sülfat formunda toz halinde uygulanmıştır. Hasat 16 Ağustos 2003 tarihinde parsel kenarlarından 1'er sıra ve parsel başlarından da 50'şer cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan 6 sırada el ile biçilerek yapılmıştır. Deneme kuru şartlarda yapıldığı için sulama yapılmamıştır.

Araştırmada; çıkış süresi (gün), bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g), bin tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), hasat indeksi (%), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (kg/da) incelenmiştir.

Her parselde ait tohumlardan (100 g) alınan numunelerin su distilasyonu metodu ile uçucu yağ oranları bulunmuştur. Elde edilen değerlerin tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve bu analize göre istatistikî olarak önemli çıkan uygulamaya ait ortalama değerler "LSD" ye göre gruplandırılmıştır. İstatistikî değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çıkış Süresi

Çıkış sürelerine ait değerlerin belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Rezenede çıkış süreleri bakımından azot x çinko interaksyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Çıkış Sürelerine Ait Ortalama Değerler (gün) ve LSD Grupları

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	22.0 ab	23.6 ab	21.3 abc	21.0 abc	22.0
5	20.0 bc	23.0 ab	23.6 ab	21.3 abc	22.0
10	24.0 ab	17.3 c	20.6 abc	22.6 ab	21.1
15	21.6 ab	24.3 a	21.0 abc	21.3 abc	22.1
Ort.	21.9	22.1	21.6	21.6	21.8

D.K. (%) = 5.30667 S.H = ± 1.495 LSD: 3.60

Rezenede araştırmanın yapıldığı yıl tüm parsellerde ilk çıkışlar ekim yapıldıktan 15 gün sonra başlamış, %50 çıkışların tamamlandığı tarihler ekimden itibaren gün olarak hesap edilmiştir. Rezenede %50 çıkış süresi 17.3-24.0 gün arasında bir değişim göstermiştir. En erken çıkışlar N₂Zn₁ (10kg/da azot 250g/da çinko uygulamasından elde edilirken, en geç çıkışlar N₃Z₁ (15kg/da azot 250g/da çinko uygulamasından elde edilmiştir. Rezene'nin ekiminin tavlı toprağa yapılması ve hemen arkasından yağmurun yağması çıkışı kolaylaştırmıştır.

Bu araştırmada rezene bitkisinde belirlenen çıkış süreleri ile Karaca (1999)'nın bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Rezenenin çıkışında ekimin tavlı toprağa

yapılması ve arkasından yağışlar ya da sulama suyu ile özellikle toprağın tavlı tutulmasının çıkış üzerinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Bitki Boyu

Bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Rezenede Farklı Azot ve Çinko dozlarında Belirlenen Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerler (cm)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	59.5	62.7	59.3	61.2	60.7
5	61.3	61.6	60.6	56.4	60.0
10	55.4	56.6	64.0	58.0	58.5
15	60.9	51.7	60.2	58.9	57.9
Ort.	59.3	58.2	61.0	58.6	59.3

D.K. (%)=7.820003 S.H.=±2.4714

Bitki boyu bakımından azot, çinko ve azot x çinko interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte Çizelge 2’deki bitki boylarına ait değerler incelendiğinde ortalama değerlerin 51.7 – 64.0 cm arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek bitki boyu N₂Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir (64.0 cm). Bu değerler bitki boyu ile ilgili diğer araştırmacıların bildirdikleri değerler ile benzerlik göstermektedir (Ahmed ve Hague 1985, Sharma ve Bhati 1985, Akgül 1993, Ceylan 1997, Özkan 1999, Karaca 1998, Oğuz 2000).

Bitki Başına Dal Sayısı

Rezenede bitki başına dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Bitki Başına Dal Sayılarına Ait Ortalama Değerler (adet)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	4.6	3.3	4.8	3.8	4.1
5	4.5	3.8	3.8	3.5	3.9
10	3.1	3.2	3.9	3.2	3.4
15	3.3	3.8	3.8	4.2	3.8
Ort.	3.9	3.5	4.1	3.7	3.8

D.K. (%)=23.79557 S.H.=±0.4352

Bitki başına dal sayısı bakımından azot, çinko ve azotxçinko interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır. Bundan dolayı dal sayılarına ait değerlerin gruplandırılması yapılmamıştır. Çizelge 3 incelendiğinde rezenede bitki başına dal sayısının 3.1-4.8 adet arasında değiştiği görülmektedir. Dal sayısı bakımından en düşük değer 3.1 adet/bitki ile 10 kg/da azot (N₂Zn₀) uygulamasından, en yüksek değer ise 4.8 adet ile 500gr/da çinko (N₀Zn₂) uygulamasından elde edilmiştir. Buradan anlaşıldığı gibi çinko uygulamasının bitkinin dal sayısını arttırdığı görülmektedir. Artan dozda azot uygulamasının rezene bitkisinde her zaman dallanmayı arttırmayacağı anlaşılmaktadır.

Araştırma sonucunda elde ettiğimiz değerler, rezenede dal sayısı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla (Özkan 1999, Kızıl ve ark. 2001) uyum gösterirken, Oğuz (2000)’un bildirdiği değerlerden daha düşük gerçekleşmiştir. Zira, bu durum araştırmalar arasındaki ekim zamanı farklılığından kaynaklanmış olabilir. Rezene kışları soğuk geçen yörelerde (İç Anadolu Bölgesi gibi) yazlık ekilmektedir. Buda dal sayısını etkileyen önemli faktörlerdendir.

Bitki Başına Tohum Sayısı

Rezenede bitki başına tohum sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tohum Sayılarına Ait Ortalama Değerler (adet)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	138.5	122.8	193.6	158.2	153.3
5	150.9	190.7	176.0	121.0	159.7
10	139.9	115.2	169.1	128.4	138.2
15	98.8	100.9	166.9	185.4	138.0
Ort.	132.0	132.4	176.4	148.3	147.3

D.K. (%)=33.64778 S.H.=±27.3070

Bitki başına tohum sayısı bakımından azot, çinko ve azotxçinko interaksyonu %5 seviyesinde önemli bulunmamıştır. Çizelge 4 incelendiğinde, rezenede bitki başına tohum sayısının 98.8-193.6 (N₃Zn₀-N₀Zn₂) adet arasında değiştiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan da anlaşıldığı gibi orta dozda (500gr/da) uygulanan çinkonun bitki başına tohum sayısını artırdığı söylenebilir. Yapılan literatür taraması sonucunda bitki başına tohum sayısı ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bitki Başına Tohum Verimi

Bitki başına tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tohum Verimlerine Ait Ortalama Değerler (g)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	1.7	1.2	1.4	1.4	1.4
5	1.3	1.4	1.6	1.1	1.4
10	1.4	1.1	1.4	1.1	1.3
15	0.9	0.8	1.5	1.5	1.2
Ort.	1.3	1.1	1.5	1.3	1.3

D.K. (%)=41.76231 S.H.=±0.3577

Rezenede bitki başına tohum verimi bakımından azot, çinko ve azot x çinko interaksyonu %5 seviyesinde önemli çıkmamıştır. Çizelge 5 incelendiğinde, rezenede tohum veriminin 0.8-1.7 g arasında değiştiği görülmektedir.

Bitki başına tohum verimi en düşük (0.8 g) 15 kg/da azot ve 250 gr/da çinko uygulamasından, en yüksek (1.7 g) kontrol parsellerinden (N₀Zn₀) elde edildiği görülmek-

tedir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı kadarı ile kurak koşullarda yetiştirilen rezene bitkisinde artan dozda azot ve çinko uygulamasının bitki başına tohum verimini düşürdüğü söylenebilir.

Rezenede bitki başına tohum verimleri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda (Özkan 1999, Kızıl ve ark. 2001) belirtilen değerlerin bizim yaptığımız çalışmada bulunan değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer çalışmaların farklı sonuçları araştırmada uyguladıkları gübre form ve dozları ile birlikte çevre farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Bin Tohum Ağırlığı

Rezenede bin tohum ağırlığına ait değerler Çizelge 6'de verilmiştir.

Çizelge 6. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Bin Tohum Ağırlıklarına Ait Ortalama Değerler (g)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	9.2	8.9	9.1	8.7	9.0
5	8.6	8.8	8.7	9.0	8.8
10	8.7	9.1	8.7	8.8	8.8
15	8.9	9.1	8.5	8.0	8.6
Ort.	8.9	9.0	8.8	8.6	8.8

D.K. (%)=6.5286 S.H. = ±0.3523

Rezenede bin tohum ağırlığı bakımından azot, çinko ve azot x çinko interaksyonu %5 seviyesinde önemli bulunmamıştır. Çizelge 6 incelendiğinde rezenede bin tohum ağırlıklarının 8.0-9.2 g arasında değiştiği görülmektedir. En düşük bin tohum ağırlığı (8.0g) en yüksek azot ve çinko (N_3Zn_3) uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı (9.2g) ise kontrol parselleri(NoZno)'nden elde edilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı gibi kurak koşullarda yetiştirilen rezenede azot ve çinko uygulaması özellikle artan dozdaki uygulamalar bin tohum ağırlığını düşürmüştür.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Gildemeister ve Hoffman (1961) rezenede bin tohum ağırlığının 9.37 g, Akgül (1985) 9.00-9.55 g arasında değiştiğini, ayrıca Bhatı (1990) 6.01-7.34 g, Buntain ve Chung (1994) 9.12-9.35 g arasında değiştiğini, Karaca (1999) ortalama 7.40 g olduğunu, Özkan (1999) 7.49-9.13 g ve Kızıl ve ark. (2001) 6.03-7.08 g arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Bu çalışmada bulunan bin tohum ağırlıklarının bazı araştırmacıların buldukları değerlerden yüksek, bazılarınınkinden ise düşük olduğu görülmektedir. Aradaki farklılıkların araştırma ortamlarının ve araştırma konularının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Tohum Verimi

Tohum verimine ilişkin ortalama değerler farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Tohum verimi bakımından azotxçinko interaksyonu istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çizelge 7 incelendiğinde rezenede tohum veriminin 8.3-

25.4kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlardan kurak koşullarda yetiştirilen rezene de azotlu ve çinkolu gübreleme arttıkça tohum veriminin düştüğü söylenebilir.

Çizelge 7. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Tohum Verimlerine Ait Ortalama Değerler(kg/da) ve LSD Grupları

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	25.4 a	13.7 cd	23.7 ab	19.9 abc	20.7
5	13.8 cd	20.6 abc	19.5 abc	19.8 abc	18.4
10	16.3 bcd	22.3 ab	19.4 abc	16.9 bc	18.7
15	18.4 bc	8.3 d	16.5 bc	13.4 cd	14.2
Ort.	18.5	16.2	19.8	17.5	18.0

D.K. (%)=5.841921 S.H. = ±2.8079 LSD: 6.75

Bu konuda yapılan çalışmalarda; Afridi ve ark.(1983) 19.9 kg/da, Randhawa and Gill (1985) 85 kg/da, Ceylan (1997) 36-75 kg/da, Mehta ve ark. (1990) 60.2-161.2 kg/da, Sharma ve Prasad (1990) 122 kg/da, Bhatı (1992) 97.2-120.0 kg/da, Buntain ve Chung (1994) 93.0-151.1 kg/da Özkan (1999) 63.8-86.0 kg/da, Oğuz (2000) 26.43-58.67 kg/da, Kızıl ve ark.(2001) 56.97-167.05 kg/da olarak bildirmişlerdir. Ayrıca Titulaer (1991) yüksek azot uygulamasının tohum verimini düşürdüğünü bildirmektedir. Bu araştırmada bulunan değerler Afridi ve ark.(1983) ve Oğuz (2000)'un bildirdikleri değerler ile benzerlik gösterirken, diğer araştırmacıların bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Aradaki farklılıkların araştırmada kullanılan tohum, gübre gibi konular ile çevre faktörlerinin etkisinden ileri geldiği söylenebilir.

Hasat İndeksi

Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Hasat İndeksine Ait Ortalama Değerler (%)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	6.7	6.8	5.6	5.2	6.1
5	3.4	7.9	6.5	5.7	5.9
10	5.2	4.4	5.4	5.0	5.0
15	4.3	5.4	3.4	4.4	4.4
Ort.	4.9	6.1	5.2	5.1	5.3

D.K. (%)=9.591675 S.H. = ±0.189

Hasat indeksi bakımından azot, çinko ve azot x çinko interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çizelge 8 incelendiğinde bu araştırmada bulunan rezene hasat indeksinin %3.4-7.9 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük hasat indeksi 15 kg/da azot ve 500gr/da çinko uygulamasından elde edilirken, en yüksek hasat indeksi 5 kg/da azot 250gr/da çinko uygulamasından elde edilmiştir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda hasat indeksinin Özkan (1999) %5.65-7.51, Kızıl ve ark.(2001) %15.82-19.28 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu araştırmadan elde edilen değerler Özkan (1999)'ın bulunduğu değerlere az çok benzerlik gösterirken, Kızıl ve

ark.(2001)'nın belirttiği değerlerden düşük olmuştur. Aradaki farklılık farklı konulardan elde edilen tohum miktarlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü tohum verimi düştükçe hasat indeksi de düşmektedir.

Uçucu Yağ Oranı

Uçucu yağ oranına ait ortalama değerler (%) Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Ortalama Değerleri (%)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	3.0	3.0	3.1	3.0	3.0
5	3.0	3.1	2.9	3.1	3.0
10	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1
15	3.2	3.0	3.1	3.0	3.1
Ort.	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0

Uçucu yağ oranı bakımından azot, çinko ve azot x çinko interaksyonu istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmamıştır.

Ortalama uçucu yağ oranları % 2.9-3.2 arasında değişim göstermiştir. En düşük uçucu yağ oranı 5 kg/da azot 500g/da çinko uygulaması(N₁Zn₂)'ndan elde edilirken, en yüksek uçucu yağ oranı 15 kg/da azot (N₃Zn₀) uygulamasından elde edilmiştir. Yüksek dozda uygulanan azotlu gübrenin uçucu yağ oranını bir miktar artırdığı görülmektedir.

Uçucu yağ oranı ile ilgili yapılan diğer araştırmalarda uçucu yağ oranını Tanker ve Tanker (1976) %4-6, Dogan ve ark (1984) %1.2-2.4 Akgül (1985) %1.7-2.5, Arslan ve ark (1989) %2.4-3.1, Massoud (1992) ortalama %2.26, Bernath ve ark.(1994) %2.01-6.01, Ceylan (1997) %1.7-2.5, Karaca (1998) ortalama%2.43, Özkan (1999) %1.93-2.28 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Uçucu yağ oranı ile ilgili belirtilen değerlerin genelde %1.7-6.0 arasında değiştiği görülmektedir. Bu araştırmada bulunan değerler araştırmacıların verileri ile benzerlik göstermektedir. Aradaki farklılıkların araştırmada kullanılan materyal ile diğer araştırmacıların kullandığı materyal arasındaki farklılıklardan ve değişik uçucu yağ elde etme metodlarının kullanılmasından ileri geldiği söylenebilir. Marotti ve ark. (1994) uçucu yağ oranı ve bileşiminin su distilasyonu ve tohum öğütme ile önemli derecede etkilendiğini, tatlı rezenenin acı rezeneye göre daha düşük uçucu yağ oranı içerdiğini bildirmişlerdir.

Uçucu Yağ Verimi

Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler (kg/da) Çizelge 10'da verilmiştir.

Uçucu yağ verimlerine ait ortalama değerlerin sonuçları incelendiğinde azot, çinko ve azot x çinko interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Ortalama uçucu yağ verimleri incelendiğinde(Çizelge 10) 0.4-0.7 kg/da arasında değiştiği görülmektedir.. Massoud (1992), rezeneden 13.19 kg/da uçucu yağ veriminin alınabileceğini bildirmiştir. Sonuç olarak, uçucu

yağ verimi diğer araştırmada bulunan değerlerden düşük bulunmuştur.

Çizelge 10. Rezenede Farklı Azot ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Ortalama Değerleri (%)

N Dozları	Zn Dozları				Ort.
	0	250	500	750	
0	0.7	0.4	0.7	0.6	0.6
5	0.4	0.6	0.5	0.6	0.5
10	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5
15	0.5	0.2	0.5	0.3	0.4
Ort.	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5

D.K. (%)=32.89794 S.H. = ±0.086

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uçucu yağ içeren bitkiler üzerinde yapılan çalışmaların en önemli amacı, uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından çeşitli sanayi kollarına uygun tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalitesini artırmaktır. Ancak uçucu yağ oranı büyük ölçüde ekolojik faktörlere bağlı olduğundan bitkiler her bölgede değişik oranlarda uçucu yağ taşımaktadır. Bu nedenle bitkileri doğadan toplamak yerine, bitkilerin en uygun şartlarda ve ekolojide yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir. İhracatımızda katkısı olan uçucu yağ bitkilerine gereken önem verildiği takdirde dünya piyasalarında istenilen düzeye ulaşılacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Rezenenin tohumları, herbası, kökleri ve uçucu yağları çeşitli amaçlar için kullanılmakla beraber en önemli faydalanılan kısmı tohumları ve tohumlarından elde edilen uçucu yağlardır. Bu nedenle üzerinde durulması gereken en önemli özellik tohum verimi ve uçucu yağ oranıdır. Bu çalışmada tohum verimi 13.7-25.4 kg/da arasında değişim göstermiş sonuçlar beklenenin altında gerçekleşmiş ve literatür değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Uçucu yağ oranı %2.9-3.2 ve uçucu yağ verimi 0.4-0.7 kg/da arasında değişmiştir.

Konya koşullarında yaz başlarında (Haziran-Temmuz) sıcaklık artmakta ve bitkilerde su stresi baş göstermektedir. Özellikle çiçeklenme dönemi olan Haziran-Temmuz aylarında bitkilerin su stresine girmeleri tohum verimini olumsuz etkilemektedir. Bu durum özellikle sulama olanağının bulunmadığı kıraç koşullar için tehlikeli olmaktadır. Çünkü şemsiyelerin tohum bağlama oranı azalmaktadır. Araştırmada bu olumsuz koşullar kıraç alandaki bitkilerde erken olgunlaşmaya sebep olmuş dolayısıyla çiçeklenme dönemini kısaltmış hatta bitkiler kuruma tehlikesi göstermiştir.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre özellikle de tohum verimi dikkate alınarak, Konya gibi uzun yıllar yıllık yağış toplamı ortalaması 350mm nin altında olan bölgelerimiz için rezene tarımının sulama yapılmadığı takdirde çok uygun olmayacağı söylenebilir. Konya koşullarında rezene bitkisinin su ihtiyacının yağışlarla karşılanmadığı bunun sonucu olarak bitkilere uygulanan azot ve çinko gübrelemesinin yararlanmadığı görülmüştür.

Rezenenin yetiştirilmesi kolay bir bitki olması, nadas alanlarının daraltılmasında kullanılabilecek bir bitki olması, özellikle de besin maddesi ihtiyacının düşük olması bir avantaj olmasına rağmen, bitkinin çiçeklenme dönemindeki su ihtiyacı karşılanmadığı takdirde riskli bir yetiştiriciliğe dönüşmektedir. Bu durumda azotlu ve çinkolu gübreleme önerilemez. Kıraç koşullarda daha düşük tohum verimine rağmen yetiştirip elde edilen ürünün daha iyi değerlendirilebilmesi için;

-Rezene ekimi mümkün olduğunca erken ilk baharda yapılmalıdır.

-Rezene hasat tarihi iyi belirlenmeli, tohumlar tamamen olgunlaşınca, renkleri yeşilken hasat edilmelidir.

-Hasat sonrası kurutma işlemi gölgede yapılmalıdır. Aksi halde tohumların rengi kahverengileşir ki; bu da kaliteyi düşüren istenmeyen bir durumdur. Ayrıca, hasat tarihi gecikirse tohum dökülmeleri başlamaktadır. Tohum kaybını azaltmak için hasat sabah saatlerinde yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Afridi, M.M.R.K., Wasiuddin, Afaq, S.H., Samiullah; Parvaiz, M.A, 1983. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* L.), Agricultural Science Progress. 1, 63-73.
- Ahmed, N.U. ve Hague, M.M. 1985. Effect of Dates of Sowing on the Growth and Seed Yield of Coriander Varieties. Bangladesh Journal Agricultural. 10(2): 23-27.
- Akgül, A., 1985. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Uçucu Yağı Üzerinde Araştırmalar.Doktora Tezi(Basılmamış). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, 95s., Erzurum.
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Ankara.
- Anonymous, 2004a. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Laboratuvar Kayıtları Anonymous, 2004b. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Arslan, N., Bayrak, A., Akgül, A. 1989. The Yield and Components of Essential Oil in Fennel of Different Origin (*Foeniculum vulgare* Mill.) Grown in Ankara Conditions. Herba- Hungarica, 28:3, 27-31.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi.İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü.Türk Dil Kurumu Yayınları:578, Ankara.
- Bernath, j., Kattaa, A., Nemeth, E. and Franke, R. 1994. Production-Biological Investigation of Fennel (*Foeniculum vulgare*) Populations of Different Genotype. Atti del Convegno Internazionale, 287-292.
- Bhati, DS.,1990. Effect of Stage Umbel Picking and Nitrogen Fertilization on Fennel (*Foeniculum vulgare*). Indian-Journal of Agronomy. 35: 4, 375-379.
- Bhati, D.S. 1992. Intercropping in Fennel (*Foeniculum vulgare*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 62(3): 218-219.
- Buntain, M. ve Chung, B. 1994. Effects of Irrigation and Nitrogen on the Yield Components of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.).Australian Journal of Experimental Agriculture, 34(6): 845-849.
- Ceylan, A. 1997. Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:481. Bornova/İzmir
- Doğan, A., Bayrak, A.,Akgül, A. 1984. Biber Rezenesinin Tohum Uçucu Yağı Üzerinde Araştırma. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yıllığı Cilt 34, 213-220.
- Davis, P.H., 1972. Flore of Turkey and the East Aegean Island. Vol.4.University of Edinburgh.
- Gildemeister, E. ve Hoffman, F.R. 1961. Die Atherischen Ole., Band III d., Akademia- Veriag, Berlin.
- İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri.Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. 1256, No: 360. Ankara.
- Kan,Y., 2005. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretim ve Tüketim Potansiyelleri. Farmakognozi ve Fitoterapi Sempozyumu(27-28 Mayıs 2005, İstanbul.)Bildiri Kitabı, 56-61.
- Karaca, A. 1998. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) ve Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Bitkilerinde Fenolojik, Morfolojik ve Bazı Teknik Özellikler Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.67s. Samsun.
- Kızıl, S., Arslan, N., İpek, A. 2001. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)’de Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi (17-21 Eylül 2001), 331-334.
- Marotti, M., Piccaglia, R., Giovanelli,E., Deans, S.G., Eaglesham, E. 1994. Effects of Variety and Ontogenic Stage on the Essential Oil Composition and Biological Activity of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Essential Oil Research, 6(1): 57-62
- Massoud, H.1992.Study on the Essential Oil in Seeds of Some Fennel (Cultivars under Egyptian Environmental Conditions.Planta Medica,58(7).
- Mehta, K.G., Patel, P.G., Patel, I.D. 1990. A New Avenue of Fennel Cultivation in Gujarat.Indian-Cocoa-Areacanut and Spices- Journal, 13(4):139-145.
- Oğuz, A., Kırıcı, S., İnan, M., 1999. Rezene (*Foeniculum vulgare*)’de Taban ve Kıraç Alanlarda Pençe Üretim Olanaklarının Belirlenmesi (Poster Bildiri). Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, Endüstri Bitkileri, 443-447, 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Oğuz, A. 2000. Rezene (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*)’de Farklı Üretim Yöntemlerinin Verim ve Uçucu Yağ Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış).Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.60s.Adana.

- Özkan, F. 1999. Tatlı Rezene(*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'de Bitki Sıklığının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri.Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış).Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Billim Dalı, 38s.Ankara.
- Randhawa, GS; Gill, BS, 1985. Effect of Row Spacing and Nitrogen Level on Growth and Yield of Fennel (*Foeniculum vulgare*). Journaj of Research, Puncab Agricultural-University. 22:1, 39 42.
- Sharma, R.K., Bhati, D.S. 1985. Performance of Fennel Varieties.Indian-Cocoa-Arecanut and Spices- Journal,9(1):16.
- Sharma, RN. and Prasad, R., 1990. Nitrogen and Irrigation Requirement of Fennel. Indian-Journal-of-Agronomy. 35: 4, 449-451.
- Tanker, M., Tanker, N. 1998. Farmakognozi. Cilt II., s.433, Ankara Üniv. Ecz. Fak. Yay. No:65.
- Titulaer, H., 1991. Groenten Fruit, Vollegrondsgroenten. 1:33, 12-13; 1.



MISIR MAKARNASI KALİTESİNE BAZI KATKILARIN VE HAMUR ÖN PİŞİRME METOTLARININ ETKİSİ

Nilgün ERTAŞ¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada çölyak hastaları için glutensiz mısır makarnası üretimi amaçlanmıştır. Hamur formülasyonuna Sodyum-Sterol 2 Laktilat (SSL) + Mono ve Diğliseritlerin Tartarik Asit Esterleri (DATEM) eklenmiş, nişasta jelatinizasyonu için şekil vermeden önce fırında ve mikrodalgada ısıtma ile ön pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Üretilen makarnalar, gluten katkılı ve katkısız kontrol makarna örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Bütün makarna örneklerinde su, kül, protein, renk, hacim artışı, pişme kaybı ve duyuşal özellikler belirlenmiştir. Mikrodalga ön pişirmeye tabi tutulmuş hamurlardan yapılan makarnaların hacimleri, fırında ön pişirmeye göre daha yüksek bulunmuştur. Ortalama hacim artışları katkısız kontrol, glutenli kontrol ve SSL+DATEM ilave edilen makarna örnekleri sırasıyla %30, 59 ve 47.5 oranında bulunmuştur. En yüksek hacim artış değerleri her iki ön pişirme metoduna da glutenli kontrol makarna örneklerinden elde edilmiştir. Pişme kaybı mikrodalga ön pişirme ile artarken, glutenli kontrolde azalmıştır. Gluten ilavesi örneklerin kül ve protein içeriklerini artırmıştır. Duyusal testlerde; gluten ve ya SSL+DATEM ilave edilmiş ve fırında ön pişirme uygulanmış makarna örnekleri yüksek kabul edilebilirlik puanları göstermiştir. SSL+ DATEM ilave edilen ve şekil verilmeden önce fırında ön pişirmeye tabi tutulmuş glutensiz mısır makarna hamurlarının görünüş, kabul edilebilirlik ve diğer duyuşal özelliklerde karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, makarna, ön pişirme, çölyak, gluten

THE EFFECTS OF SOME ADDITIVES AND DOUGH PRE-COOKING METHODS ON CORN PASTA QUALITY

ABSTRACT

The aim of this research was to produce a kind of gluten free corn pasta for the diets of celiac. In dough formulations, the "Sodium Sterearyl Lactylate (SSL)+Diacetyltartaric Acid Esters of Mono- and Diglycerides (DATEM)" and vital gluten were used as additives to enhance the texture of the pasta. Starch gelatinization techniques, regular pre-cooking in oven and microwave heating were used compensate binding effect of vital gluten before shaping. Moisture, ash, protein, color, volume increase, cooking loss and sensory properties of the corn pastas were evaluated as the parameters. The volumes of the pastas made by microwave pre-cooked dough were found higher than those of the regular cooking methods. The average volume increase of control, gluten control and SSL+DATEM added pasta samples were 30, 59 and 47.5 %, respectively. The highest volume increase values were obtained with gluten addition in both pre-cooking methods. Cooking loss was increased with microwave pre-cooking, but was decreased by gluten addition. Gluten addition increased the ash and protein contents of the samples. Pasta samples prepared with microwave pre-cooking were more reddish and yellowish in color intensity than those of regular pre-cooked samples. In sensory tests, pasta samples prepared by regular pre-cooking and with gluten or SSL+DATEM additions showed high overall acceptability scores. The gluten free corn pastas with "SSL+DATEM" additions prepared with regular pre-cooked doughs before the shaping gave comparable result in appearance, acceptability and in the other specifications as a result of sensory analyses.

Key Words: Corn, pasta, pre-cooking, celiac, gluten

GİRİŞ

Buğday, arpa, çavdar ve yulaf gibi tahıllarda doğal olarak bulunan, gıda sanayiinde kıvam verici olarak kullanılan "gluten" bazı kişilerde çölyak hastalığına neden olmaktadır. Çölyak hastalığı gluten entropatisi olarak da bilinir. Kısaca çölyak; bağırsakların glutene karşı göstermiş olduğu reaksiyon sonucu sindirim sistemini zayıflatan yada çalışmaz hale getiren bir hastalıktır (Anon. 2006).

Mısır ve pirinç çölyak hastalarının diyetinde kullanılabilen hububatlardır. Mısır Türkiye'de tahıllar içinde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip bitkidir. Mısır, hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir bitkidir. Dünyada mısır yetiştiren ülkeler arasında ilk sırayı A.B.D. alır. Çin, Brezilya, Arjantin, Meksika ve Fransa da mısır üretiminde önde gelen ülkeler arasındadır.

Yıllara göre değişmekle birlikte Dünya mısır üretiminin yaklaşık yarısı Amerika kıtasından sağlanmaktadır (Şahin 2001).

Mısırdaki başlıca karbonhidratlar arasında olup tanenin % 72-73'ünü oluşturur (Watson ve Ramstad 1991). Mısırdaki başlıca esansiyel aminoasit olan lösin pellegra hastalığında önemli bir faktördür (Elgün ve Ertugay 1995). Mısır unu yüksek yağ ve beta-karoten içeriği ile fırın ürünlerinde tat lezzet ve renk oluşumunda etkilidir. Makarna ürünlerinin besin değerini artırmak amacıyla soya ve diğer baklagil unları, buğday ruşeymi, peynir ve bazı süt ürünleri, yumurta, domates ve ıspanak gibi katkılar makarna formülüne ilave edilmektedir (Hummel 1996). Yalçın ve Başman (2006), yaptıkları çalışmada mısır makarnası örneklerinde su absorpsiyonunu artırmak için % 3 seviyesinde gum (ksantan gum ve locustbean gum)

kullanmışlardır. Özkaya ve ark. (1996), değişik kaynaklardan (şeker pancarı, konjack bitkisi ve buğday kepeği) elde edilmiş diyet lifini makarna örneklerine farklı oranlarda katmışlardır. Mısırdan yapılan makarnaların tekstürünün oluşması için hidrotermik olarak 15–20 dk muamele edilmesi gerekmektedir (Milatović ve Mondelli 1991).

Bu çalışmada nişasta jelatinizasyonunu sağlamak amacıyla makarna hamurları ön pişirme işlemine tabi tutulmuş, optimum mısır makarnası tekstürü oluşumu için SSL, DATEM ve gluten gibi katkılarla katılmıştır. Amaç, çölyak hastalarının diyetinde kullanılmak üzere glutensiz mısır makarnası üretmektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Makarna yapımında kullanılan mısır unu piyasadan, DATEM, SSL ve gluten Vatan Gıda'dan temin edilmiştir.

Metot

Deneme planı

Deneme; makarna hamurlarına SSL ve DATEM (% 0.6 - % 0.6) veya gluten (%10) ilave edilerek iki farklı ön pişirme metodu kullanılarak, iki tekerrürlü ve 3 x 2 x 2 faktöriyel düzenleme şeklindeki deneme desenine göre yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark. 1987).

Makarna örneklerinin hazırlanması

Kontrol-1 örneği sadece mısır unu ile hiçbir katkı kullanılmaksızın, Kontrol-2 ise 100g mısır ununa gluten (%10) ve 100 ml saf su ilave edilerek, diğer makarna hamuru ise; 100g mısır ununa SSL+DATEM (%0.6 - %0.6) ve 100 ml saf su ilave edilerek hazırlanmıştır. Nişasta jelatinizasyonu için, makarna yapımından önce makarna hamuruna 2 farklı ön pişirme metodu uygulanmıştır.

Fırında ön pişirme metodu; makarna hamurunun fırında 80°C de 15dk. ısı muamelesi elde edilmiştir.

Mikrodalga ön pişirme metodu; makarna hamurunun mikrodalga ısıtma ile 750W'da 20sn. muamele edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Makarna hamurları ön pişirmenin ardından, 2 mm kalınlığında yapraklar halinde açılarak 5 mm çapındaki kalıplarla kesilerek şekil verilmiştir. Kurutma işlemi ise 60°C de %70 nispi nemdeki kurutucuda 48 saat tutularak gerçekleştirilmiştir. Örnekler analiz edilene kadar polietilen torbalarda saklanmıştır.

Laboratuvar analizleri

Mısır makarnası yapımında kullanılan hammadde ve deneme desenine göre elde edilen makarna örneklerinde; kuru madde (AACC 44-12), kül (AACC 08-03) ve protein (AACC 46-12) tayinleri yapılmıştır (Anon. 1990). Mısır makarnalarının renkleri L, a ve b değerleri cinsinden Hunter Lab color Quest II Minolta CR-300 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka Japan) cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Francis 1998). Makarna örneklerinde pişirme metotları Oh ve ark.'na (1985) göre ya-

pılmıştır. 100g makarna örneği bir litre tuzsuz su içerisinde kaynatılarak süzölmüştür. Duyusal testler süzölmüştükten 10 dk sonra uygulanmıştır. 8 panelistin katıldığı duyusal analizde tat-koku, görünüş, yapışkanlık, tekstür ve genel kabul edilebilirlik ölçülmüştür. (5 puan üzerinden olan hedonik skalada 1-Kötü, 3-Orta, 5- İyi)

İstatistik analizler

İstatistiksel analizlerde Tarist (Version 4,0, İzmir) yazılımı kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Mısır makarnası örneklerinde bazı kimyasal analiz ve renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo.1'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Tablo. 2 ve 3'de verilmiştir.

Kimyasal analiz sonuçları

Su içeriğinin SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde diğer örneklerle göre daha yüksek bulunması bu katkıların su absorpsiyonunu artırmasından kaynaklanmış olabilir (Tablo 2). Mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulanlarda su içeriği fırında ön pişirme uygulanmış örneklerle göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 3). Kül değerleri kontrolde 0,865, SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde 0,867 bulunurken gluten ilave edilmiş örneklerde bu değer 0,918'dir. Fırında ve mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinde kül ve protein içeriği gluten ilavesi ile artmıştır (Tablo 2). Yapılan bir çalışmada 7 farklı doğal katkı maddesi (yağsız ruşeym, yağsız soya, yağsız yer fıstığı, yumurta akı, mısır, nohut, liyofilize gluten) ilave edilmiş ve kullanılan katkıların kül ve protein miktarını yükseltmiştir (Kahveci 1990). İlave edilen gluten protein miktarını yükseltirken ilave edilen diğer katkılarda ve kontrolde protein miktarı değişmemiştir. Molina ve ark. (1982), biyolojik çalışmalar ve amino asit analizleri sonucunda %60 mısır unu içeren karışımdan yapılan makarnanın protein kalitesinde önemli bir gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Renk

Mısır makarnası örneklerinde "L" değeri 67.255 ile 76.410 arasında bulunurken, "a" değeri 1.895-3.608 arasında, "b" değeri ise 20.293-25.080 arasında bulunmuştur (Tablo 2). En parlak renk değerleri (L) SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde elde edilirken, fırında ön pişirmeye tabi tutulan örnekler mikrodalgada ön pişirme yapılan örneklerle göre daha parlak renk değerleri vermiştir (Tablo 3). Singh ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada mısır ununun L a ve b değerlerini sırasıyla 59.21, -1.44 ve 28.04 olarak bildirmişlerdir. Gluten ilavesi özellikle mikrodalgada ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örneklerinde koyu renkle sebep olmuştur. Koyu renk ortamda bulunan prote-

inlerinin maillard reaksiyonuna katılmalarından kaynaklanmaktadır (Elgün ve Ertugay 1995, Pylar 1988). En düşük kırmızılık değeri (a) her iki ön pişirme metodunun da uygulandığı SSL+DATEM ilave edilmiş örneklerde gözlenmiştir. Mısır makarnası örneklerinde sarı renk değerlerine ait sonuçlar Şekil 1'de verilmiştir. Mikrodalga ön pişirme metodu kontrol örneklerinde en yüksek sarılık (b) değerini vermiştir. En yüksek sarı

renk intensitesi mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulmuş örneklerde gözlenirken, sarı renk intensitesi her iki ön pişirme metodunda da gluten ilavesi ile azalmıştır. Mısırdaki sarı renk beta-karoten, zeaksantin ve lutein gibi karotenoid pigmentlerden kaynaklanmaktadır. (Quackenbush ve ark. 1961, Blessin 1962, Kurilich ve Juvik 1999).

Tablo.1 Mısır Makarnası Örneklerine Ait Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Ön Pişirme	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk	
						a	b
Kontrol-1	Fırında	8.7	0.89	9.90	76.87	0.23	24.59
	Mikrodalga	5.2	0.85	9.88	63.76	4.10	25.50
SSL+ DATEM	Fırında	8.5	0.88	9.84	82.98	0.10	15.60
	Mikrodalga	6.3	0.85	9.86	69.43	3.64	24.74
Kontrol-2 (Gluten)	Fırında	8.0	0.93	16.77	75.70	0.64	20.11
	Mikrodalga	5.2	0.91	16.75	59.44	6.48	21.91

Tablo 2. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

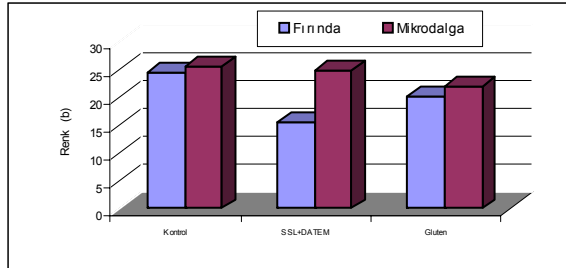
Faktör	n	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk a	b
Kontrol-1	4	6,675 b	0,865 b	9,888 b	69,995 b	2,243 b	25,080 a
SSL+ DATEM	4	7,425 a	0,867 b	9,853 b	76,410 a	1,895 c	20,293 c
Kontrol-2 (Gluten)	4	6,600 b	0,918 a	16,758 a	67,255 c	3,608 a	21,210 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)

Tablo 3. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	L	Renk a	b
Fırında	6	6,675 b	0,897 a	12,168 a	78,423 a	0,350 b	20,273 b
Mikrodalga	6	7,425 a	0,870 b	12,163 a	64,017 b	4,813 a	24,115 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)



Şekil 1. Mısır makarnası örneklerinde renk (b) değerleri

Pişirme testi

Mısır makarnası örneklerine ait pişirme testi sonuçları Tablo.4'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo. 5 ve 6'da verilmiştir. İlave edilen gluten makarna örneklerinde hacim artışına sebep olurken suya geçen madde miktarında en düşük değeri vermiştir (Tablo 5). Mikrodalgada ön pişirme metodu makarna örneklerinde fırında ön pişirme metoduna göre daha yüksek hacim artışı sağlamıştır (Tablo 6). Makarnada kaliteyi belirleyen başlıca parametrelerin başında pişme sırasında suya geçen madde miktarı ve su absorpsiyonu gelmektedir (Oflat ve ark. 1993, Walsh 1971). Mısır makarnası örneklerinde hacim artış değerlerine ait sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir. Uygulanan her iki ön

pişirme metodunda da en yüksek hacim artışları gluten ilavesiyle gerçekleşmiştir. SSL+DATEM ilave edilmiş ve mikrodalga da ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinin hacim artış değerleri, gluten ilave edilmiş ve fırında ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinininkine benzer sonuçlar vermiştir. SSL+DATEM ve gluten ilavesi, her iki ön pişirme metodunda da hacim artışına sebep olurken, suya geçen madde miktarında tersine bir eğilim göstermişlerdir. En düşük suya geçen madde miktarı (SGMM) gluten ilave edilmiş ve mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulmuş mısır makarnası örneklerinde gözlenmiştir. Pınarlı ve ark.'nın (2004) yaptığı bir çalışmada mikrodalga uygulanmış buğday ruşeyimli makarna örneklerinin, ham ruşeyimli makarna örneklerine göre daha düşük pişme kaybı gösterdiğini ayrıca hacim artışında da azalmanın olduğunu bildirmişlerdir. SGMM pişme süresi arttıkça artmış, hacim artışları ise pişme süresiyle birlikte düşmeye devam etmiştir. Pişme kayıpları protein ağlarındaki yapısal değişikliklerden yani gluten proteininin yerini diğer katkılarının ikame etmesinden kaynaklanmaktadır (Torres ve ark. 2006). Yalçın ve Başman, (2006) yaptıkları bir çalışmada; % 80 jelatinizasyon uygulanan mısır unundan yapılan erişte örneklerinin diğer erişte örneklerine göre daha iyi pişirme özellikleri gösterdiğini saptamışlardır.

Tablo 4. Mısır Makarnası Örneklerine Ait Pişirme Testi Sonuçları

	Ön Pişirme	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Kontrol-1	Fırında	25	6,7
	Mikrodalga	35	7,5
SSL+DATEM	Fırında	43	5,8
	Mikrodalga	52	6,4
Kontrol-2 (Gluten)	Fırında	53	3,8
	Mikrodalga	65	4,3

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)

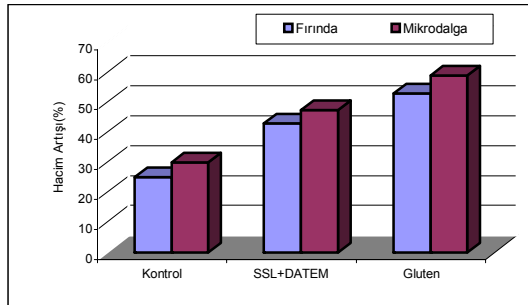
Tablo 5. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Kontrol-1	4	30,250 c	7,050 a
SSL+DATEM	4	47,750 b	6,075 b
Kontrol-2 (Gluten)	4	59,250 a	4,050 c

Tablo 6. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Hacim Artışı (%)	SGMM (%)
Fırında	6	41,000 b	5,483 b
Mikrodalga	6	50,500 a	5,967 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,05$)



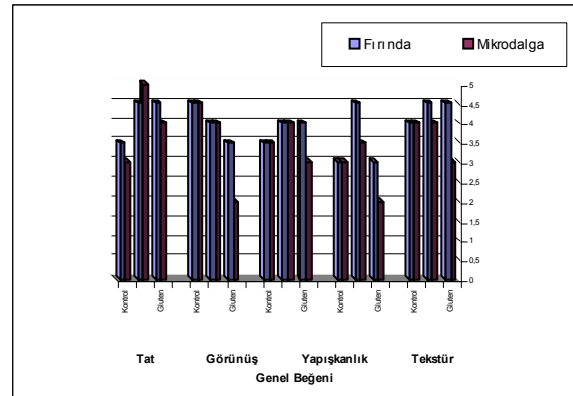
Şekil 2. Mısır makarnası örneklerinde hacim artış değerleri

Mısır makarnası örneklerine ait bazı kimyasal analiz ve renk sonuçları Tablo.7'de, bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo. 8 ve

Tablo 7. Mısır Makarnası Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Katkı	Ön-Pişirme Metodu	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Kontrol-1	Ocakta	3.5	4.5	4.0	3.5	3.0	4.0
	Mikrodalga	3.0	4.5	4.0	3.5	3.0	4.0
SSL+DATEM	Ocakta	4.5	4.0	5.0	4.0	4.5	4.5
	Mikrodalga	5.0	4.0	4.5	4.0	3.5	4.0
Kontrol-2 (Gluten)	Ocakta	4.5	3.5	4.0	4.0	3.0	4.5
	Mikrodalga	4.0	2.0	4.5	3.0	2.0	3.0

9'da verilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre; mısır makarnalarına SSL+DATEM ilavesi tat, ağız hissiyatı, tekstür ve genel beğeni özelliklerinde en yüksek puanları almıştır. Mısır makarnası örneklerinde duyusal analiz sonuçları Şekil 3'de verilmiştir. Mikrodalga ön pişirme ve Fırında ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örnekleri tat bakımından farklılık istatistik olarak önemsiz bulunurken, görünüş, tekstür ve genel beğeni açısından Fırında ön pişirme metodu daha iyi sonuçlar vermiştir. Gluten ilave edilmiş ve mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örnekleri duyusal özelliklerde en kötü puanları toplamıştır. Yapılan bir çalışmada da mikrodalgada ön pişirme uygulanmış makarna örneklerinde, mikrodalga uygulamasının makarnanın duyusal özelliklerinde; özellikle tat ve aroma oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir (Pınarlı ve ark. 2004). Kovacs ve ark.'nın (1997) yaptıkları çalışmada makarna örneklerinde çiğnenabilirlik ve sağlamlık değerlerinin birbirleriyle ilişkili olduğunu, yapışkanlığın ise bu değerlerle ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.



Şekil 3. Mısır makarnası örneklerinde duyusal özellikler

Sonuç olarak glutensiz ve SSL+DATEM ilave edilmiş mısır makarnası örnekleri kabul edilir hacim artışı ve pişme kaybı değerleri sağlamıştır. Duyusal özelliklerde yüksek puanlar fırında ön pişirme uygulanmış mısır makarnası örneklerinden elde edilmiştir.

SSL+DATEM ilavesi fırında ön pişirme işlemi ile birlikte mısır makarnası üretiminde başarılı şekilde uygulanmıştır. Çölyak hastaları için güvenle tüketilebilecek bir ürün geliştirilmiştir.

Tablo 8. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Kontrol-1	4	3,325 c	4,500 a	4,025 c	3,600 b	3,050 b	4,025 b
SSL+DATEM	4	4,675 a	4,075 b	4,750 a	4,000 a	4,100 a	4,300 a
Kontrol-2 (Gluten)	4	4,225 b	2,825 c	4,300 b	3,525 b	2,500 c	3,700 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,05$)

Tablo 9. Mısır Makarnası Örneklerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Faktör	n	Tat	Görünüş	Ağız Hissiyatı	Yapışkanlık	Tekstür	Genel Beğeni
Fırında	6	4,117 a	4,050 a	4,350 a	3,883 a	3,533 a	4,317 a
Mikrodalga	6	4,033 a	3,550 b	4,367 a	3,533 b	2,900 b	3,700 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,05$)

KAYNAKLAR

- AACC. 1990. *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. 8th ed. St. Paul: AACC.
- Anonymous 2006. <http://www.gluten.8m.com/>
- Blessin, C.W. 1962. Carotenoids of corn and sorghum. I. Analytical procedure. *Cereal Chem.* 39, 236-242.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ankara.
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No : 297, Erzurum.
- Francis, F.J. 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), *Food Analysis*. Maryland:Chapm
- Hummel C. 1996. *Macaroni Products*, Food Trade Press, Ltd. London.
- Kovacs, M. I. P., Poste, L. M., Butler, G., Woods, S. M., Leisle, D., Noll, J. S., and Dahlke, G. 1997. Durum Wheat Quality: Comparison of Chemical and Rheological Screening Tests with Sensory Analysis. *Journal of Cereal Science* 25 ; 65-75.
- Kurilich, A.C., Juvik, J.A. 1999. Quantification of carotenoid and tocopherol antioxidants in *Zea mays*. *J. Agric. Food Chem.* 47, 1948-1955.
- Milatovic L, J and Mondelli, G. 1991. *Pasta Technology Today*, Italy
- Oh, N.H., Seib, P.A. and Chung, D.S. 1985. Noodles III. Effect of processing variables on quality characteristic of dry noodles. *Cereal Chem.* 62: 437
- Olfat, Y. M., Yaseen, A. A. E., & Aziza, I. A. 1993. Enrichment of macaroni with cellulose-derivative protein complex from whey and corn steep liquor. *Die Nahrung*, 37(6), 544-552.
- Özkaya B., Özkaya H., Tuncer T., Şamlıoğlu Y., 1996. Değişik kaynaklı konsantre diyet liflerin makarnaya katılma olanakları. *Gıda Teknolojisi*. Yıl:1 Sayı:4 (Mayıs).
- Quackenbush, F.W., Firch, J.G., Rabourn, J., McQuistan, M., Petzold, E.N., Kargl, T.E. 1961. Analysis of carotenoids in corn grain. *J. Agric. Food Chem.* 9, 132-135.
- Pınarlı, İ., İbanoğlu, Ş., Öner, M.D. 2004. Effect of storage on the selected properties of macaroni enriched with wheat germ. *Journal of Food Engineering* 64; 249-256.
- Pylar, E.J. 1988. *Baking Science and Technology*. Sosland Publishing Company 3th.Edt. USA.
- Singh, J., Singh, N., Sharma, T.R., Saxena, S.K. 2003. Physicochemical, rheological and cookie making properties of corn and potato flours *Food Chemistry* 83, 387-393
- Şahin, S. 2001. Türkiye'de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı Ve Mısır Üretimi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21, Sayı 1 (2001) 73-90*
- Torres, A., Frias, J., Granito, M., Vidal-Valverde, C. 2006. Germinated *Cajanus cajan* seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation *Food Chemistry*
- Walsh, D. E. 1971. Measuring spaghetti rmness. *Cereal Science Today*, 16(7), 202-205.
- Watson, S. A., & Ramstad, P. E. 1991. Structure and composition. In *Corn-chemistry and technology* (pp. 53-82). St. Paul, USA: AACC.
- Yalçın, S., Başman, A. 2006. Gluten-free Corn Noodles. 2nd International Congress on Functional Foods and Nutraceuticals.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi



Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40): (2006) 107-110

BEŞ BUĞDAY ÇEŞİDİNİN TOPRAK ÜSTÜ AĞIRLIKLARININ BÜYÜME EĞRİLERİ YOLUYLA KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Ufuk KARADAVUT¹

Seyit Ali KAYIŞ²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Merkezi, Konya/Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya /Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, Konya bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen beş buğday çeşidinden (Dağdaş 94, Kınacı 97, Konya 2002, Karahan 99 ve Ahmetağa) 20 hafta boyunca alınan toprak üstü taze ağırlıklarına ait veriler parametreleri biyolojik olarak yorumlanabilen (Gompertz ve lojistik) büyüme eğrileri kullanılarak modellenmiştir. Daha sonra seçilen uygun büyüme eğrisi kullanılarak, buğday çeşitlerine ait büyüme eğrileri ve eğrilere ait parametreler indirgenmiş kareler toplamı testiyle karşılaştırılmıştır.

Analiz sonuçları Karahan99 çeşitinin en fazla (178,4 gr), Ahmetağa çeşitinde en az (147,5 gr) toprak üstü taze ağırlık potansiyeline sahip çeşitler olduklarını göstermiştir. Ahmetağa çeşidinin en erken (13,54 hafta), Karahan 99 çeşidinin ise en geç (14,9 hafta) en yüksek miktarda mutlak toprak üstü taze ağırlık artışına ulaşan buğday çeşitleri olduğu tespit edilmiştir.

Buğday çeşitlerinin toprak üstü taze ağırlık artışlarına ait Gompertz büyüme eğrileri parametrelerinin karşılaştırılması sonucu, Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa çeşitlerinin ortak bir model ile ifade edilebileceği, Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitlerinde başka bir ortak model ile ifade edilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gompertz büyüme eğrisi, lojistik büyüme eğrisi, büyüme eğrilerinin karşılaştırılması, indirgenmiş kareler toplamı testi, buğday toprak üstü taze ağırlığı

A GROWTH CURVE APPLICATION TO COMPARE WEIGHTS OF FIVE WHEAT VARIETIES

ABSTRACT

In this study, growth curves of 5 wheat varieties (namely Dağdaş 94, Kınacı 97, Konya 2002, Karahan 99, and Ahmetağa) were modeled via fitting Gompertz and logistic growth curves (whose parameters can be interpreted biologically) to plant weight data, which are collected for 20 weeks. In addition, growth curves of wheat varieties and their parameters were compared by using sum of square reduction test.

Results show that Karahan 99 is the variety that has the highest growth potential (178.4 gr), while Ahmetağa is the variety that has the lowest growth potential (147.5 gr). On the other hand, the variety Ahmetağa reaches to the maximum absolute growth rate at the earliest (13.54 weeks), while the variety Karahan 99 reaches the latest (14.9 weeks).

Results from sum of square reduction test show that a common Gompertz growth curve function can not be used for all varieties. However, it is found that varieties Dağdaş 94, Kınacı 97, and Ahmetağa can be expressed with a common growth curve while Konya 2002 and Karahan 99 can be expressed with another common growth curve.

Keywords: Gompertz growth curve, logistic growth curve, comparison of growth curves, sum of square reduction test

GİRİŞ

Canlıların önemli biyolojik özelliklerinden birisi büyümedir. Zamana bağlı olarak büyümede meydana gelen değişiklikler büyüme eğrileri ile açıklanabilmektedir. Büyüme eğrilerinin şekilleri organizmanın türüne, çevre şartlarına ve incelenecek özelliğe göre değişebilmektedir. Elde edilen büyüme verilerinin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için uygun büyüme modelinin seçilmesi ve modelle ilgili parametrelerin biyolojik yorumlarının yapılması gerekmektedir.

Geçmişte, bitkilerin büyüme ve ürün miktarı gibi özelliklerini tahmin edebilmek amacıyla sera şartları (Liebig, 1989; Dayan ve ark., 1993) ve tarla deneme-

leri için (Zur ve Jones, 1981; Jones ve ark.; 1983; de Wit ve van Keulen, 1987) modeller geliştirilmiştir.

Karadavut (2005) Konya şartlarında çavdar bitkisinde yaptığı çalışmada toprak üstü taze ağırlığındaki artış miktarlarının modellenmesinde Richards, Lojistik, Gompertz ve Weibull büyüme modelleri kullanmıştır.

Karadavut ve ark. (2005) Konya şartlarında Dağdaş buğday bitkisinin farklı sıklıklarda (450, 550 ve 650 bitki/m²) boy büyümesindeki değişimini belirlemek için yaptıkları çalışmalarda 10 farklı model kullanmışlardır.

Bu çalışmanın amacı, Konya bölgesinde tarla şartlarında yetiştirilen beş buğday çeşidine ait toprak üstü

taze ağırlıklarını, parametreleri biyolojik olarak yorumlanabilen büyüme eğrileri kullanarak modellemek ve yine büyüme eğrileri kullanarak buğday çeşitlerini bu özellik bakımından karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, Konya bölgesinde yetiştirilen Dağdaş 94, Kınacı 97, Konya 2002, Karahan 99 ve Ahmetağa buğday çeşitlerinden yirmi hafta boyunca alınan toprak üstü taze ağırlıklar oluşturmuştur. Çalışma, Bahri Dağdaş uluslararası araştırma enstitüsüne ait bir arazide tesadüf parselleri deneme düzeninde beş tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir (Düzgünes ve ark., 1987).

Buğday çeşitlerine ait toprak üstü taze ağırlıklarındaki değişimler, parametreleri biyolojik olarak yorumlanabilen, Gompertz ve lojistik (Brown ve Rothery, 1993), doğrusal olmayan büyüme eğrileri kullanılarak modellenmiştir. Gompertz ve lojistik büyüme eğrilerine ait fonksiyonlar sırasıyla eşitlik 1 ve 2 de verilmiştir.

$$Y_{ij} = A + Ce^{-B(X_i - M)} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

burada,

Y_{ij} = j . deney ünitesinin üzerinde durulan özellik bakımından i . ölçüm zamanındaki değeri,

X_i = i . ölçüm zamanı,

A = Sabit (bu çalışmada $A = 0$ alınmıştır),

C = Üzerinde durulan özelliğin asimtotik olarak alabileceği en büyük değer,

M = Üzerinde durulan özelliğin mutlak büyüme oranının en büyük olduğu zaman,

B = M zamanındaki nispi büyüme oranı,

e = Doğal logaritma tabanını,

ε_{ij} = j . deney ünitesinin üzerinde durulan özellik bakımından i . ölçüm zamanında model ile açıklanamayan kısmını göstermektedir.

$$Y_{ij} = A + \frac{C}{1 + e^{-B(X_i - M)}} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

burada, Y_{ij} , X_i , A , C , M , e ve ε_{ij} eşitlik 1 deki gibidir.

B = başlangıçtaki (zaman = 0) yaklaşık nispi büyüme oranını göstermektedir.

Modellere ait parametreler ve standart hataların tahmininde SAS (SAS Institute, 1999) sistemlerine ait PROC NLIN yöntemi kullanılmıştır.

Uygun model seçimi için, model karşılaştırma kriteri olarak hata kareler ortalaması (HKO) kullanılmıştır.

Birden fazla parametrenin kullanıldığı regresyon denklemlerinde, bütün parametrelerin dahil olduğu denklemin oluşturduğu modele "tam model", herhangi bir parametrenin modelden çıkarılması sonucu oluşan yeni denkleme "indirgenmiş model" dersek, tam model ile indirgenmiş modelin bağımlı değişkeni tahminleri arasında istatistiki olarak fark olup olmadığı, indirgenmiş kareler toplamı testi ile karşılaştırılabilir (Draper ve Smith, 1966). Bu teste ait denklem, eşitlik 3 te verilmiştir.

$$F_{f,tam} = \frac{(HKT_{ind} - HKT_{tam}) / (HSD_{ind} - HSD_{tam})}{HKO_{tam}} \quad (3)$$

burada,

HKT_{ind} = indirgenmiş modele ait hata kareler toplamı,

HKT_{tam} = tam modele ait hata kareler toplamı,

HSD_{ind} = indirgenmiş modelde hataya ait serbestlik derecesi,

HSD_{tam} = tam modelde hataya ait serbestlik derecesi,

HKO_{tam} = tam modele ait hata kareler ortalaması,

$F_{f,tam} = (HSD_{ind} - HSD_{tam})$ ve HSD_{tam} serbestlik dereceli F test istatistiğidir.

Uygun olan büyüme eğrisinin seçiminden sonra, o büyüme eğrisi kullanılarak her bir buğday çeşidine ait, toprak üstü taze ağırlığa ait zamana bağlı tekrarlanmış ölçümleri ayrı ayrı tahmin edecek farklı parametrelerden oluşan, büyüme eğrileri modeli (tam model) kurulmuştur. Daha sonra, buğday çeşitlerine ait büyüme eğrileri için ortak parametreler kullanılarak indirgenmiş model(ler) kurulmuştur. Buğday çeşitleri, toprak üstü taze ağırlıklar bakımından (tam ve indirgenmiş modeller kullanılarak) indirgenmiş kareler toplamı testi metodu ile istatistiki olarak karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Uygun model seçimi

Beş buğday çeşidinin toprak üstü taze ağırlıklarına ait veriler, Gompertz ve lojistik büyüme eğrileri için beş buğday çeşidi için ortak parametre kullanarak modellendiğinde HKO sırasıyla 13,55 ve 14,02 bulunmuştur. Buğday çeşitlerine ait büyüme eğrileri için farklı parametreler kullanılarak modelleme yapıldığında, Gompertz ve lojistik modellere ait HKO sırasıyla 12,88 ve 13,30 bulunmuştur. Karadavut (2005) çavdar bitkisinin toprak üstü taze ağırlığını en iyi tanımlayan modelin Weibull modeli olduğunu belirlerken, Gompertz modelinin en az tanımlayan model olduğunu tespit etmiştir. Karadavut ve ark. (2005) Konya şartlarında Dağdaş buğday bitkisinin farklı sıklıklarda boy büyümesindeki değişimini belirlemek için yaptıkları çalışmalarda bütün sıklıklarda Richards modeli en iyi tanımlayan model olarak belirlenirken, Gompertz ve Lojistik modeller orta sızarlarda yer almışlardır.

Bu çalışmada parametreleri biyolojik olarak yorumlanabilen büyüme eğrileri üzerinde durulduğundan ve Gompertz büyüme eğrisine ait HKO daha küçük bulunduğundan, buğday çeşitlerinin toprak üstü taze ağırlıklarına ait verilerin modellenmesi ve buğday çeşitlerini bu özellik bakımından karşılaştırmak amacıyla Gompertz büyüme eğrisi modeli seçilmiştir.

Buğday çeşitlerinin karşılaştırılması

Buğday çeşitlerine ait, toprak üstü taze ağırlıklar için Gompertz büyüme eğrisi fonksiyonu ile oluşturulan, tam ve indirgenmiş modellerin indirgenmiş kareler toplamı testi ile karşılaştırılması sonucu, beş buğday çeşidinin sadece ortak bir parametre seti ile modellenemeyeceği tespit edilmiştir ($P < 0,001$). Ancak Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa çeşitlerinin ortak bir parametre seti ile, bunun yanında Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitlerinde ortak başka bir parametre seti ile modellenilebileceği tespit edilmiştir ($P > 0,05$). Her iki gruba ait parametre tahminleri ve standart hataları Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1: Toprak üstü taze ağırlığa ait Gompertz modeli parametre tahminleri ve standart hataları ($n=5$).

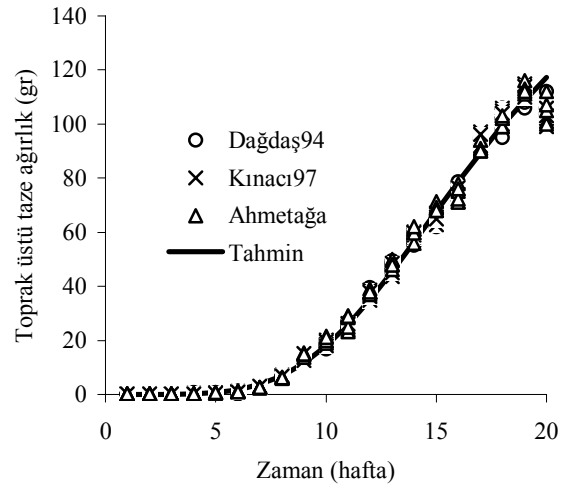
Model parametreleri	$\hat{\theta} \pm S.e$	
	Set 1	Set 2
B	0.20 ± 0.006	0.18 ± 0.007
C	148.10 ± 3.314	172.60 ± 6.020
M	13.65 ± 0.137	14.63 ± 0.230

Set 1: Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa çeşitleri,
Set 2: Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitleri,

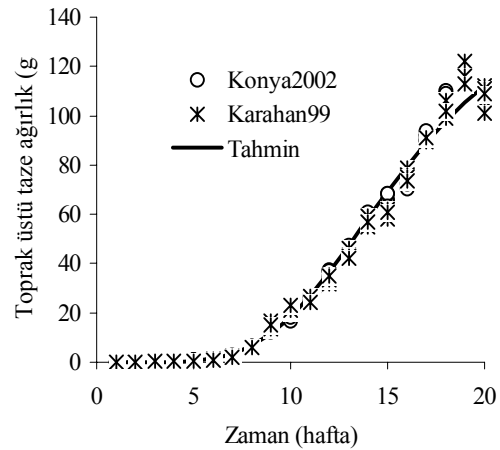
$\hat{\theta} \pm S.e$: Parametre tahminleri \pm standart hataları,
B, C, M: eşitlik 1 de verildiği gibidir.

Set 1 deki buğday çeşitlerine ait toprak üstü taze ağırlıklar ve Set 1 deki parametreler ile tahmin edilen değerler Şekil 1 de, Set 2 deki buğday çeşitlerine ait toprak üstü taze ağırlıklar ve Set 2 deki parametreler ile tahmin edilen değerlerde Şekil 2 de verilmiştir.

Parametre tahminleri sonucunda, Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa buğday çeşitlerinin toprak üstü taze ağırlıklarının asimtotik değerleri 148,10 gr Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitlerinde ise 172,60 gr olarak bulunmuştur. Bunun yanında Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa çeşitlerinin üzerinde durulan özellik bakımından mutlak büyüme oranının en büyük olduğu zaman 13,65. hafta, Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitlerinde ise 14,63. hafta olarak tespit edilmiştir. Bu haftalar aynı zamanda üzerinde durulan özellik bakımından büyümenin %36,8 ine ulaşıldığı zamanlardır. Ayrıca bu zamanlarda 1. ve 2. setlerdeki çeşitlerin nispi büyüme oranları sırasıyla 0,20 gr ve 0,18 gr olarak tespit edilmiştir. Bu dönemlerin bilinmesi, sulama, gübreleme gibi faaliyetlerin önceden planlanması açısından üreticilere faydalı olacaktır.



Şekil 1: Dağdaş 94, Kınacı 97 ve Ahmetağa çeşitlerinden 20 hafta boyunca elde edilen toprak üstü taze ağırlıklar ve bunlara ait tahmin grafiği.



Şekil 2: Konya 2002 ve Karahan 99 çeşitlerinden 20 hafta boyunca elde edilen toprak üstü taze ağırlıklar ve bunlara ait tahmin grafiği.

Konya yöresinde yetiştirilen bu buğday çeşitleri üzerinde Gompertz büyüme eğrisi kullanılarak yapılan benzeri bir çalışmayla literatürde karşılaşmadığımız için bu sonuçları başka çalışmalarla karşılaştıramıyoruz.

KAYNAKLAR

- Brown, D. Ve Rothery, P. 1993. *Models in Biology. Mathematics, statistics and computing*. John Wiley and Sons.
- Dayan, E., van Keulen, H., Jones, J. W., Zipori, I., Shmuel, D. Ve Challa, H. 1993. Development, calibration and validation of a greenhouse tomato growth model: I. Description of the model. *Agric. Syst.* 43, 145-163.

- De Wit, C. T. Ve van Keulen, H. 1987. Modelling production of field crops and its requirements. *Geoderma* 40, 253-265.
- Draper, N., R. Ve Smith, H. 1966. *Applied Regression Analysis*. John Wiley and Sons.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. Ve Gürbüz, F. 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II)*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Karadavut, U. 2005. Çavdar Bitkisinde Bazı Karakterlerin Büyüme Analizler. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi*.
- Karadavut, U., Genç, A., Karakoca, A., Sinan, A., Patla, Ç., Aksoyak, Ş. 2005. Dağdaş Buğday Bitkisinde Büyüme Eğrilerinin Belirlenmesinde Model Seçimi. *İstatistik Araştırmaları Sempozyumu*. 8-12 Mayıs 2005, Antalya.
- Liebig, H. P. 1989. Growth and yield models as an aid for decision making in protected crop production control. *Acta Hort.* 260, 99-113.
- SAS Institute Inc. (1999). *SAS/STAT User's Guide, Version 8*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Zur, B. Ve Jones, J. W. 1981. A model for the water relations, photosynthesis and expansive growth of crops. *Water Resour. Res.* 17, 311-320.



TÜRKİYE'DE YABANI OLARAK YETİŞEN BAZI SUMAK (*Rhus coriaria L.*) MEYVELERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Ahmet ÜNVER²

Mehmet Musa ÖZCAN²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Türkiye'nin farklı lokasyonlarından (Çanakkale, Hakkari, Hatay, İskenderun, Kastamonu, Manisa, Kahramanmaraş, Mut, Siirt ve Silifke) toplanan sumakların meyve ve çekirdeklerinin en, boy ve kalınlık özellikleri, perikarp ve çekirdeklerin rutubet, kül, %10 HCl'de çözünmeyen kül, protein, yağ ve ham selüloz içerikleri incelenmiştir.

Boyut ve ağırlık değerleri bakımından Hakkari örnekleri diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Örneklerin perikarplarında yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre, protein, yağ, ham selüloz, kül ve %10 HCl'de çözünmeyen kül içerikleri sırasıyla, %4.70-8.1, %13.77-37.5, %19.21-24.40, %0.94-2.21 ve %0.13-1.24 aralıklarında iken, bu sıralama çekirdeklerde, %8.15-10.39, %9.17-18.66, %28.83-36.25, %1.09-2.01 ve %0.07-0.17'dir.

Anahtar kelimeler: Sumak, *Rhus coriaria L.*, Anacardiaceae, fiziksel özellikler, kimyasal özellikler

DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOME SUMACH (*Rhus coriaria L.*) FRUITS GROWING WILD IN TURKEY

ABSTRACT

The width, length and thickness of the fruits and the seeds and the humidity, ash content, insoluble ash in 10% HCl, protein content, oil content and crude fiber content of the pericarp and seeds of sumach samples, collected from different locations (Çanakkale, Hakkari, Hatay, İskenderun, Kastamonu, Manisa, Kahramanmaraş, Mut, Siirt and Silifke) were determined.

Dimension and weight values of Hakkari samples were higher than those of the others. While, the protein content, oil content, crude fiber content, ash content and the insoluble ash in 10% HCl of the pericarbs range between, 4.70%-8.1%, 13.77%-37.5%, 19.21%-24.40%, 0.94%-2.21% and 0.13%-1.24%, seeds were established between 8.15%-10.39%, 9.17%-18.66%, 28.83%-36.25%, 1.09%-2.01% and 0.07%-0.17%, respectively.

Key words: Sumach, *Rhus coriaria L.*, Anacardiaceae, physical properties, chemical properties

GİRİŞ

Sumak (*Rhus coriaria L.*), Anacardiaceae familyasından *Rhus* cinsi, 150 civarında türüyle dünyanın değişik bölgelerinde yetişmekte olup Türkiye'de *coriaria* türü yaygındır (Davis 1967 ve Kurucu ve ark. 1993).

Sumak veya somak Türkçe, Arapça ve Farsça'da yer alan bir isim olup Süryanice 'kırmızı' anlamına gelen 'sumâqâ' kelimesinden türemiştir (Başoğlu ve Cemeroglu 1984). Baharat olarak sumak, 31 Temmuz 2000 tarih ve 24126 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2000/16 numaralı tebliğinde, '*Rhus coriaria L.* türüne giren bitkilerin meyvelerinin tekniğine uygun kurutulduktan sonra belirli oranda sofrata tuzu katılarak öğütülmüş hali' olarak tanımlanır (Anonymous 2000). Türkiye, 1992 - 1995 yılları arasında yıllık ortalama 28.319 ton baharat ve tıbbi bitki ihraç etmiş, bunun yaklaşık 12 tonunu sumak oluşturmuştur (Özhatay ve ark. 1997).

Bu türün doğal yetişme alanı batıda Kanarya adalarından doğuda Tacikistan'a kadar uzanır. Türkiye'de batı ve güney kesimlerde yoğun olmak üzere, hemen

her bölgede bulunur (Başoğlu ve Cemeroglu 1984 ve Kurucu ve ark. 1993).

Kurutulmuş sumak meyveleri Yakın Doğu ve Batı Asya'da iyi bilinen bir çeşnidir. Baharat olarak kızartılmış etlerin aromalandırılmasında kullanılır. Sumak meyvesinin perikarpı özellikle Anadolu'da ekşilik verici olarak kullanılmaktadır. Yaprakları ise deri sanayiinde sepilme (tabakalama) için kullanılır (Erciyes ve ark. 1989, Koyuncu ve Köroğlu 1991 ve Akgül 1993). Verzele ve ark. (1985), sumak bitkisinden ekstrakte edilen tanenlerin, deri, ilaç ve gıda endüstrisinde kullanıldığını belirtmişlerdir. Kuzey Amerika'da belirli *Rhus* türlerinin ham meyvelerinden limonataya benzer lezzette hafif bir içecek yapıldığı rapor edilmiştir (Al-Shabibi ve ark. 1982).

Bitkinin yaprak ve meyveleri, içerdikleri çeşitli maddelerden dolayı uzun yıllardır ilaç hammaddesi olarak kullanılmıştır. Yapraklar Dioscorides ve İbni Sina tarafından ishalde, hemoroitte, ağız yaralarında, göz hastalıklarında, el ve ayak çatlaklarının tedavisi için önerilmiştir. Sumak yaprağı ve meyveleri Anadolu'da ağızdaki yaralara ve şeker hastalığına karşı halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yaprakları deri, ipek ve yün boyamada ve deri sepilemede yararlanılır. Anadolu'da hayvanların ağız yaralarında, ishal durum-

¹Bu makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından FBE 2003/176 nolu projeye desteklenen ve Ahmet ÜNVER'in Doktora Tezi olarak yürütülen çalışmadan alınmıştır.

larında ve Şap'a karşı kullanılmaktadır (Al-Shabibi ve ark. 1982, Başoğlu ve Cemeroglu 1984 ve Kurucu ve ark. 1993).

Sumak baharatı *Rhus coriaria* L. türüne giren bitkilerin meyvelerinin kurutulduktan sonra belirli oranda sofrata tuzu katılarak öğütülmüş halidir (Anonymous 1983 ve Anonymous 2000).

Türkiye'de güney ve batı bölgelerde yaygın olmak üzere, başlıca; Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Çanakkale, Denizli, Gaziantep, Gümüşhane, Hakkari, İstanbul, İzmir, Karaman, Kastamonu, Kütahya, Mersin, Samsun, Siirt, Şanlıurfa, ve Tekirdağ'da yetiştiği rapor edilmiştir (Davis 1967, Akgül 1993 ve Güner ve ark. 2000).

Sumak hem baharat hem sumak ekşisi olarak Güney Anadolu'da daha yaygın kullanılır (Baytop 1999). Türkiye sumaklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koyan kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de yabancı olarak yetişen ve baharat olarak ticari önemi olan sumacın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koyarak, ürün standardının şekillenmesi ve bundan sonraki çalışmalar için veri oluşturmaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Sumak bitkilerinin gelişme durumları izlenerek, meyvelerin olgunluğa ulaştığı anda Türkiye'nin değişik bölgelerini kapsayan Çanakkale, Hakkari, Hatay, İskenderun, Kastamonu, Manisa, Kahramanmaraş, Mersin (Mut), Mersin (Silifke) ve Siirt'ten Eylül-Ekim 2002'de toplanmıştır. Gölgede kurutulup saplarından ayrılan meyveler teliz çuvalarda serin ve kuru bir depoda analize kadar muhafaza edilmiştir.

Metot

Meyve ve tohumların boyut ve ağırlık özellikleri gölgede kurutulmuş örnek üzerinden, diğer analizler ise kurumadde üzerinden hesaplanmıştır.

-Meyve ve tohum boyutları: 25 meyvenin en, boy ve kalınlıkları ölçülerek, ortalamaları milimetre olarak bildirilmiştir (Özcan ve Haciseferoğulları 2004).

Tablo 1. Sumak meyvesinin boyutları (mm)

Lokasyonlar	n	En	Boy	Kalınlık
Çanakkale	25	3.78±0.43*a**	4.84±0.41a	2.77±0.20d
Hakkari	25	5.13±0.41d	5.91±0.58c	2.70±0.26d
Hatay	25	4.69±0.21c	5.40±0.38b	2.81±0.28d
İskenderun	25	4.64±0.42c	5.42±0.79b	2.52±0.19b
Kahramanmaraş	25	4.56±0.34c	5.44±0.34b	2.68±0.34cd
Kastamonu	25	4.66±0.49c	5.46±0.47b	2.82±0.29d
Manisa	25	4.16±0.34b	5.19±0.26b	2.33±0.31a
Mut	25	4.31±0.30b	5.28±0.25b	2.54±0.30bc
Siirt	25	4.62±0.27c	5.85±0.33c	2.66±0.23bcd
Silifke	25	5.09±0.33d	5.85±0.26c	3.02±0.15d

* Ortalama±standart sapma. ** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık p<0.05 seviyesinde önemlidir.

Boy değerlerine bakıldığında, Hakkari (5.91 mm), Siirt (5.85 mm) ve Silifke (5.85 mm) en yüksek, Çanakkale (4.84 mm) numunesinin de en küçük olduğu

-Meyve ve tohum ağırlığı: 50 adet meyvenin ve çekirdeklerinin ağırlıklarının ölçülmesiyle hesaplanmıştır (Özcan ve Haciseferoğulları 2004).

-Su: 105±2 °C'a ayarlanabilen etüvde sabit tartıma ulaşılan kadar tutularak belirlenmiştir (n=3) (Özkaya ve Kahveci 1990).

-Kül: 750 ±25 °C sıcaklığa ayarlanabilen kül fırınında sabit tartıma ulaşılan kadar tutularak tespit edilmiştir (n=3) (Özkaya ve Kahveci 1990).

-% 10 HCl'de çözünmeyen kül: Küller % 10'luk HCl ile muamele edilmiş ve külsüz filtre kağıdından (Watmann no:1) süzülmüştür. Filtre kağıdı ve kalıntısı yeniden yakılmış ve kalan miktar % 10 HCl'de çözünmeyen kül olarak hesaplanmıştır (n=3) (Özkaya ve Kahveci 1990).

-Ham protein: Tayin, Kjeldahl metoduyla yapılmıştır (n=3) (Özkaya ve Kahveci 1990).

-Ham yağ: Soxhlet yöntemiyle saptanmıştır (n=3) (Doğan ve Başoğlu 1985).

-Ham selüloz: Weender yöntemine göre tayin edilmiştir (n=3) (Özkaya ve Kahveci 1990).

-İstatistiksel analizler: Araştırmada elde edilen veriler, varyans analizine tabi tutulup, farklılıkların istatistiksel önem sınırları tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan (p<0.05) ana varyans kaynaklarının ortalamaları, Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). İstatistiksel analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Meyve ve Çekirdeklerinin Fiziksel Özellikleri

Meyvenin boyut özellikleri

Sumak meyvelerinin boyut özelliklerine ait sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, en bakımından, en yüksek Hakkari (5.13 mm) ve Silifke (5.09 mm) örnekleriyken, en düşük ise Çanakkale (3.78 mm) örneğidir.

Kalınlık değerleri açısından sırasıyla Manisa (2.33 mm) en düşük ve Silifke (3.02 mm) ise en yüksek kalınlık değerine sahip olmuştur (Tablo 1).

Özcan ve Haciseferoğulları (2004), Mersin (Büyükeceli-Gülner)'den topladıkları sumak meyvelerinin boylarını 4.72 mm olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız literatür verilerinden yüksek çıkmış fakat, Çanakkale örneğine ait değer benzer bulunmuştur (Tablo 1). Sonuçtaki bu farklılık, başta genetik yapı olmak üzere, meyvenin toplama zamanı, çevre şartları ve bölgelerin iklimsel farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Sumak çekirdeğinin boyut özellikleri

Sumak çekirdeklerinin boyut özelliklerine (en, boy ve kalınlık) ait ortalama, standart sapma ve duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, en açısından en yüksek Hakkari (3.43 mm) bulunurken, en düşük ise Çanakkale (2.83 mm) örneği Tablo 2. Sumak çekirdeğinin boyut özellikleri (mm)

Lokasyonlar	n	En	Boy	Kalınlık
Çanakkale	25	3.78±0.43*a**	4.84±0.41a	2.77±0.20d
Hakkari	25	5.13±0.41d	5.91±0.58c	2.70±0.26d
Hatay	25	4.69±0.21c	5.40±0.38b	2.81±0.28d
İskenderun	25	4.64±0.42c	5.42±0.79b	2.52±0.19b
Kahramanmaraş	25	4.56±0.34c	5.44±0.34b	2.68±0.34cd
Kastamonu	25	4.66±0.49c	5.46±0.47b	2.82±0.29d
Manisa	25	4.16±0.34b	5.19±0.26b	2.33±0.31a
Mut	25	4.31±0.30b	5.28±0.25b	2.54±0.30bc
Siirt	25	4.62±0.27c	5.85±0.33c	2.66±0.23bcd
Silifke	25	5.09±0.33d	5.85±0.26c	3.02±0.15d

* Ortalama±standart sapma. ** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p<0.05$ seviyesinde önemlidir.

Sumak meyve ve çekirdeklerinin ağırlıkları

Sumak meyve ve çekirdek ağırlıklarına ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, meyve olarak Hakkari (0.031 g), Hatay (0.030 g) ve Kahramanmaraş (0.032 g) en ağır, Manisa'nın (0.024 g) en hafif olduğu, çekirdeklerinde ise Silifke'nin (0.0176 g) en ağır, Siirt'in (0.0126 g) en hafif olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Meyve ve çekirdeklere ait ağırlık değerleri (g)

Lokasyonlar	n	Meyve	Çekirdek
Çanakkale	50	0.026±0.001*b**	0.0146±0.002c
Hakkari	50	0.031±0.002e	0.0162±0.001d
Hatay	50	0.030±0.003e	0.0140±0.003bc
İskenderun	50	0.027±0.004c	0.0148±0.004c
Kahramanmaraş	50	0.032±0.003e	0.0166±0.005de
Kastamonu	50	0.028±0.001d	0.0148±0.005c
Manisa	50	0.024±0.004a	0.0130±0.001ab
Mut	50	0.026±0.002b	0.0136±0.002ab
Siirt	50	0.028±0.003d	0.0126±0.002a
Silifke	50	0.039±0.005f	0.0176±0.005e

* Ortalama±standart sapma. ** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p<0.05$ seviyesinde önemlidir.

Özcan ve Haciseferoğulları (2004), Mersin (Büyükeceli-Gülner)'den topladıkları sumak meyvelerinin ağırlıklarını 0.018 g olarak bildirmişlerdir. Al-Shabibi ve ark. (1982), Irak'ın Musul, Erbil ve Koran

ğinde tespit edilmiştir. Boy değerlerine bakıldığında, Hakkari (4.20 mm) örneğinin en yüksek, Çanakkale (3.56 mm)'nin ise en küçük olduğu saptanmıştır. Kalınlık açısından Hakkari (1.78 mm) ve Kastamonu (1.76 mm) en yüksek kalınlık değerine sahip iken, Mut (1.52 mm) en düşüktür (Tablo 2).

Al-Shabibi ve ark. (1982), Irak'ın Musul, Erbil ve Koran bölgelerine ait sumaklar (*Rhus hirta*) üzerine yaptıkları çalışmada tohum kalınlıklarını sırasıyla, 0.66 mm, 0.58 mm ve 0.55 mm olarak bildirmişlerdir. Örneklerimizin en, boy ve kalınlık özellikleri ile karşılaştırıldığında *Rhus hirta* türü sumak çekirdeklerinin daha küçük olduğu görülmektedir. Muhtemelen bu farklılık başta tür olmak üzere, iklimsel farklılıklar, toprak yapısı ve diğer coğrafik faktörlerden kaynaklanmaktadır.

bölgelerine ait *Rhus hirta* türü sumaklar üzerine yaptıkları çalışmada ortalama çekirdek ağırlıklarını 0.41 g, 0.37 g ve 0.030 g olarak bildirmişlerdir. *Rhus hirta* çekirdeklerinin Türkiye sumaklarına (*Rhus coriaria*) göre daha iri olduğu anlaşılmaktadır. Barclay ve Earle (1974), Amerika Birleşik Devletleri'ne ait *Rhus coriaria*'nın tohum ağırlığını 0.0135 g ve perikarp ağırlığını ise 0.0171 g olarak tespit etmişlerdir. Kayseri'den toplanan *Rhus coriaria* örneklerinde 100 meyvenin ortalama 3 g, tohumlarının ise 2 g olduğu bildirilmiştir (Erciyes ve ark. 1989). Meyve ağırlıkları bulgularımızla benzerlik göstermiştir. Fakat çekirdeklere ait ağırlık değeri Erciyes ve ark (1989)'un rapor ettiği değerlere göre düşük çıkmıştır. Meyve ve çekirdek ağırlıklarının değişkenlik göstermesi her ne kadar genetik özelliklerden kaynaklansa da aynı zamanda yağış miktarı, bitki besin elementlerinin alımı, sıcaklık, yükselti, bitki sıklığı ve diğer coğrafik faktörlerin muhtemelen etkili olabileceği düşünülmektedir.

Sumak Perikarp ve Çekirdeklerinin Kimyasal Özellikleri

Sumak perikarplarının kimyasal özellikleri

Sumak perikarplarının kimyasal özelliklerine ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Tablo 4), perikarpların su içeriği % 2.13 ile % 8.82 arasında değişmekte olup, Kastamonu ve Kahramanmaraş örnekleri en düşük (% 2.60 - % 2.13),

Manisa örneği (% 8.82) en yüksektir. Al-Shabibi ve ark. (1982), gölgede kuruttukları sumak (*Rhus hirta*) perikarplarının su içeriklerini % 8.2 - % 9.1 aralığında bulmuşlardır. Kül oranı olarak İskenderun'un en düşük (% 0.94) ve Manisa'nın en yüksek (% 2.62) kül içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Al-Shabibi ve ark. (1982), incelemiş oldukları sumak örneklerinin perikarplarının kurumadde kül içeriklerini % 3.2 - % 3.7 olarak bildirmişler ve örneklerimizin kül içeriklerine göre yüksek bulmuşlardır. % 10 HCl'de çözünmeyen kül içeriği Hatay ve Silifke örneklerinde en düşük (% 0.21 ve % 0.13, sırasıyla), Çanakkale örneğinde ise en yüksek (% 1.24) bulunmuştur. Perikarpın protein içeriğine bakıldığında en yüksek Hakkari örneği (%8.10) içermiş olup, bu azalan sırayla Hatay (% 6.05), Kahramanmaraş (% 5.48), Manisa (%5.28), Silifke (% 4.14) ve diğerleri takip etmiştir. Al-Shabibi ve ark. (1982), çalıştıkları örneklerin perikarplarının protein içeriklerini % 1.3 - % 1.5 aralığında bildirmişlerdir. Örneklerin yağ içeriği en yüksek (% 37.25) Mut örneğinde, en düşük ise (% 13.77) Hatay örneğinde tespit edilmiştir. Al-Shabibi ve ark. (1982)'in, incelediği sumak örneklerinin yağ içeriği % 54.6 ile % 55 arasında olup, örneklerimiz kıyaslandığında oldukça yağlı olduğu göze çarpmaktadır. Güvenç ve Koyuncu (1994), Mersin ve Artvin örneklerinin perikarpında % 20 ve % 15 yağ tespit etmişlerdir. Ham selüloz en çok Çanakkale (% 24.40) örneğinde, en düşük ise (% 19.21) Mut örneğinde belirlenmiştir. Al-Shabibi ve ark. (1982), perikarp ham selüloz içeriklerini kurumadde % 24.9 - % 27.0 arasında bulmuş ve örneklerimize göre biraz yüksek olduğu saptanmıştır.

Başoğlu ve Cemeröğlu (1984), piyasadan baharat olarak aldıkları sumak örneklerinde ortalama % 4.13 protein, % 11.11 tuz, % 10.61 yağ, % 1.72 toplam şeker, 1598.5 mg/100g tanen, % 19.79 toplam kül, % 1.13 HCl'de çözünmeyen kül, % 9.45 serbest asitlik Tablo 4. Sumak perikarplarının kimyasal özellikleri

ve 2.45 pH olarak tespit etmişlerdir. Doğan ve Akgül (2005), Birecik, Darende, Kahramanmaraş ve Şanlı Urfa'dan topladığı sumak örneklerinin toplam yağ, protein, rutubet ve kül oranlarını sırasıyla, %10-15, % 3.36-3.74, % 6.35-8.32 ve % 2.82-3.32, değerleri arasında bildirmiştir. Özcan ve Hacıseferoğulları (2004), Mersin (Büyükeceli-Gülnar)'den topladıkları sumak meyvelerinde % 7.4 yağ, % 14.6 selüloz, % 1.8 kül ve % 63.8 suda çözünür ekstrakt olduğunu rapor etmişlerdir. Campbell ve ark. (2001), *Rhus copallina*'nın protein içeriğini % 6.3 olarak bildirmişlerdir. Sumak perikarplarının tespit edilen kimyasal özellikleri literatür bilgilerine göre dikkat çekici bir farklılık göstermemekle birlikte, değişimler, tür, çevresel faktörler, toprak özellikleri ve iklim farklılığından kaynaklanabilir.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 31 temmuz 2000 tarih ve 2000/16 numaralı tebliğinde sumağın tanımı yapıp, öğütülmüş baharat halinde kalite kriterleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri olarak bildirilmiştir; ayrıca bu özellikler 1983 yılında yayımlanan 3880 numaralı TSE standardı ile paralellik arz etmektedir:

Yabancı madde = % 1 (m/m) en çok, rutubet % 13 en çok, toplam kül % 8 en çok, % 10'luk HCl'de çözünmeyen kül % 1 en çok, yemeklik tuz oranı % 6 (m/m) en çok, boy özelliği 2 mm (elek göz açıklığı) (Anonymous 1983 ve Anonymous 2000). İskenderun örneği dışındaki örneklerin kül oranı tebliğe uygun değildir. % 10'luk HCl'de çözünmeyen kül açısından Hakkari, Hatay, İskenderun, Kahramanmaraş, Mut ve Silifke örnekleri % 1'in altında olup, diğerleri tebliğin bildirdiği sınıra üzerindedir. Kül ve toprak bulaşmasının göstergesi olan % 10 HCl'de çözünmeyen kül oranının yüksek olmasının sebebi, örneklerin genellikle yol kenarlarından toplanması olabilir.

Lokasyonlar	n	Rutubet (%)	Kül (%)	% 10 HCl'de			
				çözünmeyen Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Ham Selüloz (%)
Çanakkale	3	4.33±0.4*b**	2.21±0.2f	1.24±0.1e	4.71±0.1a	32.26±1.5f	24.40±0.4f
Hakkari	3	6.81±0.5d	2.12±0.1ef	0.99±0.2d	8.10±0.9c	32.54±0.6f	19.94±0.1bc
Hatay	3	8.22±0.6ef	1.77±0.1d	0.21±0.1a	6.05±0.6b	13.77±0.5a	19.69±0.1b
İskenderun	3	5.45±0.4c	0.94±0.1a	0.51±0.1b	4.82±0.3a	34.80±0.6g	19.68±0.1b
Kahramanmaraş	3	2.13±0.2a	1.50±0.1c	0.73±0.1c	5.48±0.2ab	28.77±1.5de	20.74±0.3d
Kastamonu	3	2.60±0.2a	2.10±0.1ef	1.17±0.1de	4.62±0.1a	29.98±0.2e	23.51±0.2e
Manisa	3	8.82±0.7f	2.62±0.1g	1.12±0.1de	5.28±0.3ab	27.54±0.8d	20.26±0.3c
Mut	3	6.23±0.5d	1.25±0.1b	0.42±0.1b	4.70±0.1a	37.25±0.6h	19.21±0.2a
Süirt	3	7.65±0.4e	2.03±0.1ef	1.03±0.1d	5.15±0.1a	25.52±0.9c	20.28±0.4c
Silifke	3	6.55±0.2e	1.89±0.2de	0.13±0.1a	4.94±0.8a	23.01±0.5b	19.96±0.1bc

* Ortalama±standart sapma. ** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık p<0.05 seviyesinde önemlidir.

Sumak çekirdeklerinin kimyasal özellikleri

Sumak çekirdeklerinin kimyasal özelliklerine ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçla-

rına göre, çekirdeklerin su içerikleri % 4.15 ile % 8.85 arasında değişmekte olup, İskenderun örneği en düşük, Hakkari örneği en yüksektir. Kül oranı olarak Hakkari'nin (% 2.01) en yüksek ve Silifke'nin (%

1.09) en düşük değerleri tespit edilmiştir. % 10 HCl'de çözünmeyen kül içeriği Hatay ve Silifke örneklerinde en yüksek (% 0.21 ve % 0.13), Hakkari ve İskenderun'da ise en düşük (% 0.17 ve 0.16) saptanmıştır. Hakkari (% 10.39) örneği proteince en zengin bulunmuştur. Yağ içeriği açısından Çanakkale en düşük (% 9.17) olup, Mut en yüksektir (% 18.66). Güvenç ve Koyuncu (1994), Mersin ve Artvin örneklerinin çekirdeklerinde sırasıyla % 14 ve % 11 yağ tespit etmişlerdir. Ham selülozun en çok (% 36.25) Manisa örneğinde, en düşük ise sırasıyla Hatay ve Silifke örneklerinde (% 28.83 - % 29.19) olduğu rapor edilmiştir (Tablo 5).

Barclay ve Earle (1974), Amerika Birleşik Devletleri'nde yetişen *Rhus coriaria* çekirdeğinin protein ve yağ içeriğini sırasıyla % 5.20 ve % 6.30 olarak bildirmişlerdir. Sonuçlarımız, Barclay ve Earle (1974)'ün bildirdiği protein ve yağ oranlarına göre yüksektir. Sumak çekirdekleri için bulduğumuz protein oranları Aganga ve Mosase (2001)'nin Botswana'dan elde ettikleri *Rhus lancea*'nın çekirdeklerinin protein oranına (% 7.79) göre yüksek iken, kül oranı (% 3.01) düşük bulmuşlardır. Lokasyon, iklim ve toprak özellikleri farklılıklara sebep olmaktadır.

Perikarpların protein ve ham selüloz oranları çekirdeklere göre düşük iken, diğer parametreler yüksek bulunmuştur.

Tablo 5. Sumak çekirdeklerinin kimyasal analizlerine ait duncan çoklu karşılaştırma testi

Lokasyonlar	n	Rutubet*** (%)	Kül (%)	10 HCl'de çözünmeyen			Selüloz (%)
				Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	
Çanakkale	3	5.24±0.4*bc**	1.55±0.1c	0.10±0.1b	8.15±0.3a	9.17±0.2a	32.88±0.24d
Hakkari	3	8.85±0.5f	2.01±0.1f	0.17±0.1d	10.03±0.4bc	17.38±0.5e	30.01±0.1b
Hatay	3	6.83±0.3e	1.25±0.1b	0.07±0.1a	9.88±0.4bc	12.92±0.6c	28.83±0.5a
İskenderun	3	4.15±0.2a	1.72±0.1cde	0.16±0.1d	8.19±0.3a	11.55±0.5b	31.78±0.2c
Kahramanmaraş	3	4.74±0.2ab	1.65±0.1cd	0.13±0.1c	9.58±0.4bc	15.11±0.6d	30.09±0.2b
Kastamonu	3	4.71±0.2ab	1.66±0.1cd	0.11±0.1b	9.61±0.7bc	15.37±0.5d	34.27±0.3e
Manisa	3	6.94±0.3e	1.77±0.1de	0.13±0.1c	10.39±0.5c	12.60±0.9c	36.25±0.3f
Mut	3	5.77±0.7cd	1.31±0.2b	0.10±0.1b	10.34±0.4bc	18.66±1.0f	32.04±0.8c
Siirt	3	6.31±0.5de	1.88±0.1ef	0.15±0.1cd	9.53±0.5b	17.43±0.7e	33.68±0.3e
Silifke	3	5.65±0.8cd	1.09±0.1a	0.08±0.1ab	9.99±0.2bc	12.68±0.4c	29.19±0.3a

* Ortalama±standart sapma. ** Küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.05$ seviyesinde önemlidir.

*** Parametreler rutubet hariç kuru madde üzerinden hesaplanmıştır.

SONUÇ

Hakkari numunelerinin boyut özelliklerinin ve ağırlığının diğer örneklere göre yüksek olduğu görülmüştür.

Perikarpta en çok kül Manisa'da, asitte çözünmeyen kül Çanakkale'de, protein Hakkari'de, yağ Mut'ta ve ham selüloz ise Çanakkale'de tespit edilirken, çekirdekte ise kül Hakkari'de, asitte çözünmeyen kül Hatay ve Silifke'de, protein Hakkari'de, yağ Mut'ta ve ham selüloz oranı da Manisa'da en yüksek oranlarda bulunmuştur. İskenderun, Hatay ve Çanakkale örneklerinde sırasıyla kül, asitte çözünmeyen kül ve protein, hem perikarplarda hem de çekirdeklere düşük çıkmıştır. Elde edilen veriler sumak baharatının kalite standardizasyonu açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No:15, Ankara.
- Al-Shabibi, M.M.A., Siddiqi, A.M., Kassim, S., Haddad, B.A., 1982. Studies on the sumach of Iraq. I. proximate analysis and characterization of seed coat lipids. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 15:65-67.
- Aganga, A.A., Mosase, K.W. 2001. Tannin content, nutritive value and dry matter digestibility of *Lonchocarpus capassa*, *Zizyphus mucronata*, *Sclerocarya birrea*, *Kirkia acuminata* and *Rhus lancea* seeds. Anim. Feed Sci. Tech. 91:107-113.

Anonymous, 1983. Sumak (Somak) Ögütülmüş, TS 3880. Türk Standardları Enstitüsü. Ankara.

Anonymous, 2000. Türk Gıda Kodeksi, Baharat Tebliği (Tebliğ No: 2000/16). Resmî Gazete 31 Temmuz 2000, Sayı:24126, ss. 177-186.

Barclay, A.S., Earle, F.R., 1974. Chemical analyses of seeds III. Oil and protein content of 1253 species. Econ. Bot. 28:178-236.

Başoğlu, F., Cemeroglu, B., 1984. Sumak'ın kimyasal bileşimi üzerine araştırma. Gıda 84:167-172.

Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün, ilaveli 2. baskı. Nobel Kitabevi, İstanbul.

Campbell, J.L., Glenn, K.M., Grossi, B., Eisemann, J.H., 2001. Use of local North Carolina Browse species to supplement the diet of a captive colony of folivorous primates (*Propithecus* sp.). Zoo Biol. 20:447-461.

Davis, P.H. (ed.). 1967., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 2. University Press, Edinburgh.

Doğan, M., Akgül, A., 2005. Characteristics and fatty acid composition of *Rhus coriaria* cultivars from southeast Turkey. Chem. Nat. Comp. 41(6):724-725.

Doğan, A., Başoğlu, F., 1985. Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 951, Ankara.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 295, Ankara

- Erciyes, A.T., Karaosmanoğlu, F., Civelekoğlu, H., 1989. Fruit oils of four plant species of Turkish origin. J. Amer. Oil Chem. Soc. 66:1459-1464.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds.), 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2), Vol 11. University Press, Edinburgh.
- Güvenç, A., Koyuncu, M., 1994. A study on the main active compounds of leaves and fruits of *Rhus coriaria* L. Tr. J. Med. Sci. 20:11-13.
- Koyuncu, M., Köroğlu, A., 1991. *Rhus coriaria* L. yaprak ve meyvalarının anatomik incelenmesi. Doğa Türk Ecz. Derg. 1:89-96.
- Kurucu, S., Koyuncu, M., Güvenç (Köroğlu), A., Başer, K.H.C., Özek, T., 1993. The essential oils of *Rhus coriaria* L. (sumac). J. Essent. Oil. Res. 5:481-486.
- Özcan, M., Haciseferoğulları, H., 2004. Acondiment [*Rhus coriaria* L.] fruits]: some physico-chemical properties. Bul. J. Plant Physiol. 30(3-4):74-84.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A., 1997. Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. (WWF-UK&Stanley Smith Horticultural Trust destekli proje) İstanbul.
- Özkaya, H. ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 14, Ankara
- Verzele, M., Delahaye, P., Van Damme, F., 1985. Determination of the tanning capacity of tannic acids by high-performance liquid chromatography. J. Chromatogr. 362:363-372.



THE INVESTIGATION OF SOME MICROBIOLOGIC CHARACTERISTICS OF BRANDED AND NON-BRANDED SAUSAGES CONSUMED IN KONYA, TURKEY

Biröl ÖZKALP¹

Mustafa Onur ALADAĞ¹

Battal ÇELİK¹

¹Department of Medical Laboratory, College of Health Care, University of Selçuk, Konya/Türkiye

ABSTRACT

In this study, some microbiologic characteristics [TAMB (Total Aerobic Mesophilic Bacteria) count, coliform bacteria count, Staphylococcus aureus count, mold and yeast counts] of total 48 branded and non-branded sausage to be marketed in Konya were determined. TAMB counts were 1×10^7 cfu/g- 6.8×10^6 cfu/g, coliform bacteria counts were 3.0×10^1 cfu/g- 1.4×10^3 cfu/g, mold and yeast counts were 1.0×10^1 cfu/g- 1.1×10^1 cfu/g, S. aureus counts were 2.6×10^3 cfu/g- 2.7×10^2 cfu/g respectively in branded and non-branded sausage specimens. Results were analyzed with Students' t test and Mann-Whitney U tests. Coliform bacteria and S. aureus counts were statistically different between branded and non-branded sausage specimens ($p < 0.05$). Statistical difference concerning TAMB counts, mold and yeast counts between branded and non-branded sausage was not different ($p > 0.05$). Branded sausages, although partially meeting quality requirements, must be supported with know-how and technology to increase quality. Non-branded sausages, on the other hand, are potentially dangerous to public health and cause deception of consumers.

Key Words: Sausage, Bacteria counts, Coliform, S. aureus, Yeast and mold

KONYA'DA TÜKETİLEN MARKALI VE MARKASIZ SUCUKLARIN BAZI MİKROBİYOLOJİK KARATERLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışmada, Konya ilinde tüketime sunulan markalı ve markasız toplam 48 sucuk örneğinin bazı mikrobiyolojik karakterleri [TAMB (Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri) sayısı, koliform bakteri sayısı, Staphylococcus aureus, küf ve maya sayısı] incelendi. Markalı ve markasız sucuk örneklerinde sırayla; TAMB sayısı 1×10^7 cfu/g- 6.8×10^6 cfu/g, koliform bakteri sayısı 3.0×10^1 cfu/g- 1.4×10^3 cfu/g, küf ve maya sayısı 1.0×10^1 cfu/g- 1.1×10^1 cfu/g, S. aureus sayısı 2.6×10^3 cfu/g- 2.7×10^2 cfu/g olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak Students' t test ve Mann-Whitney U test ile analiz edilmiştir. Koliform bakteri ve S.aureus sayıları markalı ve markasız sucuk örnekleri arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p > 0.05$). Markalı ve markasız sucuklar arasında küf ve maya sayıları ile TAMB sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p < 0.05$). Kısmen kalite gereksinimi ile karşılanmasına rağmen, markalı sucukların kalitesinin artırılması için teknoloji ve teknik becerilerle desteklenmelidir. Diğer yandan markasız sucuklar halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike olmakla birlikte tüketicilerin adanmasına neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sucuk, Bakteri sayısı, Koliform, S. aureus, Maya, Küf

INTRODUCTION

Meat besides being rich in nutritional elements, minerals and developmental factors, also represent a suitable media for the proliferation of several microorganisms (Sarpkaya, 2000). Several methods were developed taste and aroma of meat (Sinell, 1981; Gökalp et al., 1994). Sausage is produced the most commonly and consumed fermented meat product in Turkey, although being similar to salami and sausage produced in Europe, is a fermented meat product specific to Turks (Gökalp et al., 1994).

Turkish sausage is produced from torso meats of healthy animals slaughtered in legal slaughterhouses or factories. Sausage a fermented produce of pulp made of mixture of meat with appropriate amounts of salts, flavored supplements, and starters; filled in natural or artificial covers and left for maturation and fermentation (Anonim, 2002). Starter cultures that are first used in 1961 for production of fermented meat products have been widely used (Geisen et al., 1992; Gökalp, 1984; Tayyar, 1993).

Sausage must be physically, chemically and microbiologically non-hazardous to human health (Gökalp et al., 1994). Meats for sausage must be suited to standards and have no internal organs and connective tissue (Erc). Some investigators recommend that histological examinations of sausage for the investigation of internal organs and connective tissue may yield healthier results (Uğurlu, 1991; Sarıgöl, 1985).

Quality controls of sausage are obliged to be performed according to sensorial, chemical, microbiologic, serological specifics and toxicological examination criteria (Anonim 2002). This causes appearance in the market of several sausages being different in their chemical, physical and microbiologic characteristics (Çon et al., 2002; Nazlı and Şenol, 1997).

Large capacity companies producing meat and meat products in our region, although concentrated generally in cities like Afyon, Cankiri, Erzurum, Istanbul, Izmir, Kayseri and Van, are also found in

low numbers in all other territories (Kolsarıcı and Atıcı, 1995). Most branded sausages produced by big companies are marketed in superstores and delicatessens. Besides big companies, local butchers also play important roles in production numbers of fermented Turkish sausage. These sausages, generally non-branded, produced by small companies and local butchers, are marketed in the same areas they were produced. Quality controls of branded sausages are done by the company laboratory and also in the laboratories of Turkish Standards Institute (TSI) and Ministry of Health and Ministry of Agriculture. Controls of non-branded sausages produced by small companies and butchers are made effectively.

Some producers use non-qualified or spoiled meats, low quality supplements and internal organs for the production of sausage. This results in unjust competition against companies making production suitable to standards, deceivment of consumers and production of meat products hazardous to human health (Atasever et al., 1999). In this study, we aimed to investigate some microbiological characteristics of sausages marketed in local bazaars and stores to observe if there are differences.

MATERIAL METHODS

Twenty-four branded sausage specimens were bought from stores and delicatessens, and non-branded 24 sausage specimens were bought from local bazaars and butchers, in Konya. Twenty-five grams of sausage specimen were drawn from original cover

Table 1: Microbiologic counts in branded and non-branded sausages

Sample Number	TAMB count		Coliform Bacteria count		<i>S. aureus</i> count		Yeast and Mold count	
	Branded	Non-branded	Branded	Non-branded	Branded	Non-branded	Branded	Non-branded
1	2.4x10 ⁸	2.7 x10 ⁹	1.3 x10 ¹	2.3 x10 ³	2.4 x10 ⁵	2.1 x10 ⁴	1.4 x10 ⁴	3.8 x10 ³
2	9.8 x10 ⁷	6.7 x10 ⁸	<10	4.1 x10 ³	1.1 x10 ⁴	3.2 x10 ³	2.2 x10 ³	<10
3	3.5 x10 ⁶	7.6 x10 ⁷	<10	2.7 x10 ⁴	1.3 x10 ³	3.4 x10 ³	2.9 x10 ²	2.1 x10 ²
4	4.2 x10 ⁷	5.6 x10 ⁶	2.1 x10 ²	1.4 x10 ⁴	3.5 x10 ³	7.2 x10 ²	1.2 x10 ³	4.0 x10 ¹
5	3.2 x10 ⁶	3.9 x10 ⁶	8.0 x10 ²	3.2 x10 ³	3.7 x10 ³	9.0 x10 ²	4.1 x10 ¹	5.4 x10 ²
6	5.8 x10 ⁴	4.8 x10 ⁸	<10	2.1 x10 ⁴	1.5 x10 ²	2.9 x10 ³	9.1 x10 ³	<10
7	6.8 x10 ⁵	8.2 x10 ⁷	<10	3.4 x10 ³	4.0 x10 ²	7.3 x10 ²	8.2 x10 ²	1.5 x10 ¹
8	6.2 x10 ⁷	9.2 x10 ⁶	0.8 x10 ²	2.6 x10 ³	0.2 x10 ²	2.2 x10 ³	7.4 x10 ³	6.2 x10 ⁴
9	3.4 x10 ⁶	7.3 x10 ⁵	2.3 x10 ¹	1.9 x10 ²	1.4 x10 ⁴	1.2 x10 ¹	5.6 x10 ⁴	3.3 x10 ²
10	2.4 x10 ⁸	8.4 x10 ⁶	3.2 x10 ²	2.9 x10 ³	2.3 x10 ⁴	2.5 x10 ²	2.8 x10 ²	4.1 x10 ¹
11	4.0 x10 ⁶	9.4 x10 ⁴	5.6 x10 ¹	<10	2.5 x10 ²	1.0 x10 ¹	2.4 x10 ²	2.8 x10 ²
12	2.6 x10 ⁷	6.9 x10 ⁷	8.3 x10 ¹	3.5 x10 ⁴	2.6 x10 ³	1.4 x10 ²	2.5 x10 ⁴	5.1 x10 ¹
13	9.6 x10 ⁵	8.0 x10 ⁶	2.6 x10 ³	3.0 x10 ³	3.8 x10 ⁴	2.0 x10 ²	3.8 x10 ²	2.0 x10 ¹
14	7.4 x10 ⁶	7.8 x10 ⁵	2.1 x10 ¹	7.2 x10 ²	4.2 x10 ³	5.4 x10 ¹	1.5 x10 ²	2.7 x10 ²
15	4.8 x10 ⁷	4.6 x10 ⁶	<10	8.1 x10 ³	6.4 x10 ⁵	3.6 x10 ²	4.2 x10 ³	<10
16	9.4 x10 ⁵	3.1 x10 ⁷	<10	9.0 x10 ³	3.2 x10 ³	4.2 x10 ²	5.1 x10 ²	2.2 x10 ³
17	2.9 x10 ⁷	4.5 x10 ⁶	2.1 x10 ¹	3.8 x10 ³	4.8 x10 ⁵	1.1 x10 ²	9.0 x10 ²	5.1 x10 ²
18	3.1 x10 ⁸	3.4 x10 ⁶	<10	2.5 x10 ²	7.4 x10 ⁴	9.0 x10 ¹	<10	3.6 x10 ³
19	3.4 x10 ⁷	5.9 x10 ⁵	1.0 x10 ¹	1.1 x10 ²	3.5 x10 ²	8.7 x10 ¹	8.7 x10 ¹	9.1 x10 ³
20	6.5 x10 ⁵	8.5 x10 ⁵	<10	<10	3.1 x10 ¹	6.3 x10 ¹	3.6 x10 ³	8.0 x10 ¹
21	8.2 x10 ⁶	9.9 x10 ⁵	1.2 x10 ¹	4.1 x10 ³	2.3 x10 ¹	2.6 x10 ²	3.9 x10 ²	2.9 x10 ²
22	3.7 x10 ⁷	9.4 x10 ⁴	<10	<10	2.9 x10 ²	8.1 x10 ¹	<10	<10
23	5.8 x10 ⁶	7.2 x10 ⁵	<10	6.2 x10 ³	3.4 x10 ³	7.0 x10 ²	2.7 x10 ¹	2.2 x10 ²
24	8.4 x10 ⁶	6.9 x10 ⁶	4.2 x10 ¹	6.4 x10 ²	4.2 x10 ²	1.5 x10 ¹	7.3 x10 ¹	1.4 x10 ²
\bar{x}	1.0 x10 ⁷	6.8 x10 ⁶	3.0 x10 ¹	1.4 x10 ³	2.6 x10 ³	2.7 x10 ²	1.0 x10 ¹	1.1 x10 ¹

TAMB count in branded sausage specimens were between 5.8x10⁴-3.1x10⁸ cfu/g (mean 1.0x10⁷ cfu/g).

with the help of a sterile spatule and delivered into special bag of stomacher with 225 ml of serum physiologic. This mixture was homogenized at 10000-20000 rpms/min, in 2 min. Dilutions to the level of 8-10 were prepared and two 0.1 ml samples were prepared on glass plates for each single count (APHA, 1992; Anonim). After incubation of specimens in Plate Count Agar (oxid) at 35 °C for 48 h., Total Aerobik Mesophylic Bacteria (TAMB) counts (APHA, 1992; Harrigan, 1998; Gökalp et al., 1993); coliform bacteria counts after incubation in Violet Red Bile Dextrose Agar (oxid) at 37 °C for 24 h. (3,16); *Staphylococcus aureus* counts after incubation in Staphylococcus medium 110 (oxid) at 37 °C for 24 h. (3,13); total yeast and mold counts after incubation in Potato Dextrosa Agar (pH 3.5) (oxid) at 25°C for 5 days, were performed (APHA, 1992; Gökalp et al., 1993).

Statistical analysis: Data obtained in this study were analyzed with Student's T-test if groups are normal dispersion. Mann-Whitney U test was used for groups not fitting to normal dispersion. Results of microbiologic counts used in statistical analysis were transformed to logorhythmic unit (log10) (Sümbüloğlu, 1990).

RESULTS

To assay microbiologic quality of branded and non-branded sausage specimens in this study, the count of TAMB, coliform bacteria, *S. aureus* and mold and yeast were done (Table 1).

TAMB counts in non-branded specimens were between 9.4x10⁴-2.7x10⁹cfu/g (mean 6.8x10⁶ cfu/g).

There was no statistical difference between branded and non-branded sausages in terms of TAMB counts ($t=0.585$, $p=0.561$). Coliform bacteria counts in branded sausage specimens were between $<10-2.6 \times 10^3$ cfu/g (mean 3.0×10^1 cfu/g), in non-branded sausage specimens these counts were $<10-3.5 \times 10^4$ cfu/g (mean 1.4×10^3 cfu/g). There was significant difference between two groups ($z=4.510$, $p=0.000$). *S. aureus* counts in branded sausage specimens were between $2.3 \times 10^1-6.4 \times 10^5$ cfu/g (mean 2.6×10^3 cfu/g), in non-branded sausage specimens these counts were $1.0 \times 10^1-2.1 \times 10^4$ cfu/g (mean 2.7×10^2 cfu/g). There was significant difference between two groups ($t=3.120$, $p=0.03$). Yeast and mold counts in branded sausage specimens were between $<10-5.6 \times 10^4$ (mean 1.0×10^1 cfu/g), while in non-branded sausage specimens these counts were $<10-6.2 \times 10^4$ cfu/g (mean 1.1×10^1 cfu/g). Statistical difference between two groups was nonsignificant ($Z=1.600$, $P=0.110$).

DISCUSSION

We found lower TAMB counts in branded and non-branded sausages compared to some studies (Özer and Özkalp, 1968; Aytekin, 1986; Gökalp et al., 1977; Yaman et al., 1998). On the other hand, our results are in accordance with other studies (Nazlı and Şenol, 1997; Tayyar and Başeğmez, 1993; Atasever et al., 1998; Çon and Gökalp, 1998). Generally the mean TAMB counts in sausage specimens were within 10^6-10^7 cfu/g, a number recommended by some authors to be a tolerable one in matured sausage (Nazlı and Şenol, 1997; Tekinşen et al., 1982). Statistical difference of TAMB counts between branded and non-branded sausage specimens was not significant but TAMB count was slightly higher in branded than non-branded sausages. Organoleptic examinations and external appearances of branded sausages with a high TAMB count of 10^8 cfu/g were normal. Stickers of branded sausages were examined and use of starter cultures were confirmed. This was assumed to increase microbiological burden. Of seven non-branded sausage specimens with TAMB counts over 10^7 cfu/g, four sausages were not suitable for consumption according to organoleptic examinations and external appearances. Sinell (Tayyar and Başeğmez, 1993) suggests that fermented sausages with a 10^6 /g total microorganisms are moderately contaminated. According to this observation, high TAMB counts in sausages produced in non-hygienic environment suggests contamination.

Coliform bacteria counts in branded sausage specimens were much lower than some reports (Nazlı and Şenol, 1997; aytekin, 1986; Gökalp et al., 1988; Yaman et al., 1998; Sinell, 1981; Tayyar and Başeğmez, 1993; Kahya, 1973). These counts, on the other hand, were higher than standarts specified by TSI (TSE 1070) (Gökalp, 1984), and this poses potential hazards to public health. Counts of coliform bacteria over specified levels suggests maturation be

not enough and use of faulty maturation techniques (Tekinşen et al., 1982). Coliform bacteria counts of non-branded sausage were in accordance with reports of studies over branded sausages (Nazlı and Şenol, 1997; Aytekin, 1986; Gökalp et al., 1988; Yaman et al., 1998; Sinell, 1981; Tayyar and Başeğmez, 1993; Kahya, 1973). Significant statistical difference of coliform bacteria counts in branded and non-branded sausage show that general hygiene rules were not applied during production and contamination of raw materials.

Mean counts of *S. aureus* in branded and non-branded specimens were lower than previous reports (Atasever et al., 1998; Çon and Gökalp, 1998; Nazlı et al., 1986). Counts presented similar results with reports of Gökalp et al (Gökalp et al., 1988) and were between specified standarts ($5 \times 10^2-5 \times 10^3$ cfu/g) of TSI 1070 (Anonim 2002). Statistical difference for *S. aureus* counts between two groups was significant. Higher *S. aureus* counts in branded sausages may be secondary to presence of micrococcae species in starter cultures used in branded sausages (Coretti, 1977). In this study mean yeast and mold counts were not different between branded and non-branded sausages and did not exceed specified standarts of TSI 1070 ($10-10^2$ cfu/g) (Atasever et al., 1999), but lower than previous reports of other authors (Yaman et al., 1998; Atasever et al., 1998; Çon and Gökalp, 1998). This may be a result of different production and conditions. Although branded sausages are produced in more modern and hygienic conditions, the presence of specimens not fitting to standarts of TSI (TSE 1070) and Food Materials Regulations (Erc) indicate the necessities of better checks, elimination of contaminations rooting from environment and raw materials and supplementation of know-how and higher technology.

Non-branded sausages are produced by butchers and non-hygienic conditions. These sausages do not have any stickers that state their specifics. This is a big problem for public health and creates unjust competition against legal firms. Consumers need to be more conscious about the condition.

REFERENCES

- Anonim, 1983. Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Genel yayım no: 65, Özel yayım no: 62-105, s 608-613.
- Anonim, 2002. Türk Sucuğu TS 1070. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Caddesi, 112, Bakanlıklar, Ankara, s 1-3, 12-18
- APHA, 1992. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd. Ed. Chapter 33, 53,
- Atasever, M., Çelik, İ., Keleş, A. ve Boydak, M., 1999. Fermente Sucuklardaki Doku Tiplerinin

- Histolojik Yöntemlerle Belirlenmesi. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg., 15, (1): 147-154.
- Atasever, M., Keleş, A., Güner, A. ve Uçar, G., 1998. Konya'da Tüketime sunulan Fermente Sucukların Bazı Kalite Nitelikleri. Vet. Bil. Derg., 14, (2): 27-32.
- Aytekin, H., 1986. Konya'da Üretilen ve Konya Piyasasında Satılan Sucukların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizleri Üstünde Araştırma. Etlik Vet. Mikrob. Enst. Derg., 12, (2): 1-10.
- Coretti, K., 1977. Starterkulturen in der Fleischwirtschaft. Fleischwirtsch, 57: 386-394.
- Çon, A.H., Doğu, M. ve Gökalp, H.Y., 2002. Afyon'da Büyük Kapasiteli Et İşletmelerinde Üretilen Sucuk Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Periyodik Olarak Belirlenmesi. Türk J. Vet. Anim.Sci., 26: 11-16.
- Çon, A.H. ve Gökalp, H.Y., 1998. Türkiye Pazarındaki Sucukların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri. Gıda, 23 (5): 347-355.
- Ercoskun A., 1987. Halk sağlığı ve gıda mevzuatı. Ankara, Fon Matbaası, s 245.
- Geisen, R., Lücke, F.K. and Kröckel, L.,1992. Starter and Protective Cultures for Meat and Meat Products. Fleischwirtsch., 72, 894-898.
- Gökalp, H.Y., 1984. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültür İlave Ederek Türk Tipi Sucuk Üretiminde Metot Geliştirilmesi. Doğa Bil. Derg., 8, (2): 116-128.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö., 1993. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Erzurum, Atatürk Üniv. Yayın No: 751, Ziraat Fak. Yayın No: 318, Ders Kitapları Serisi No:69, 219-230, 236-237.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö., 1994. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 786, Ziraat Fak. Yayın No:320, Ders Kitapları Serisi No:70, 253-299.
- Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M. and Ackerman, H.W.,1988. Saprophytic and Pathogenic Bacteria Levels in Turkey. J. Food Protection, 51, 121-125.
- Harrigan, W.F., 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology. Academic Press, San Diego.
- Kahya, E., 1973. Ankara Piyasasında Satılan Yerli Sucukların Hijyenik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Bornova Vet. Araştırma Enst. Derg., 14: 30-54.
- Kolsarıcı, N. ve Atıcı H., 1995. Geleneksel Et Ürünlerinin Ülke Ekonomisindeki Yeri. Geleneksel Türk Et Ürünleri Özel Sayısı. Standart, Ağustos: 69-73.
- Nazlı, B., Uğur, M. ve Akol, N., 1986. İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Sucuk Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 12, (2): 1-10.
- Nazlı, B., Şenol, A., 1997. Researches on Microbiological Decomposition of Turkish Fermented Sausages. Tr. J. Veterinary and Animal Sci., 21: 487-492.
- Nychos, G.J.E and Arkoudelos, J.S., 1990. Their Role in Fermented Sausages. J. Appl. Buct. Symposium suppl.,167-188.
- Özer, İ. ve Özalp, E., 1968. Yerli sucuklarda Mikroflora ve Enterotoxigenic Staphylococ'lar Üzerine Araştırmalar. Ankara, T.B.T.A.K. Proje No: VHAG33.
- Sarıgöl, C., 1985. Yerli Çiğ Sucuklarda Hayvansal Yabancı Dokular Üzerinde Histolojik Yöntem ile Araştırmalar. Doğa Bil Derg., 9, (1): 9-14.
- Sarpkaya, E., 2000. Çeşitli Kaynaklardan Elde Edilen Sucukların Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi.) Kocaeli. Gebze Yüksek Teknoloji Enst., Mühendislik ve Fen Bilimleri Enst., 1.
- Sinell, H.J., 1981. Eintubrung in die Lebensmittelhygiene. Verl. Paul Parey. Berlin und Hamburg.
- Sümbüloğlu K and Sümbüloğlu V., 1990. Biyoistatistik. Ankara, Hatipoğlu yayınevi, s 48-153.
- Tayar, M., 1993. Türk Sucuğu Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 7,12:83-87.
- Tayyar, M. ve Başeğmez, Z., 1993. Bursa'da Tüketilen Fermente Sucukların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri. Veterinarium, 4, (1): 22-24.
- Tekinşen, O.C., Dinçer, B., Kaymaz, Ş. Ve Yücel, A., 1982. Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organeloptik Nitelikleri Üzerinde Değişimler. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 29, (1-2): 111-130.
- Uğurlu, S., 1991. Türkiye'de Üretilen Sucuk ve Sallamların Histolojik ve Histometrik Yöntemlerle Kalite Kontrolü. Bursa II. Uluslar arası Gıda Sempozyumu, Bursa.
- Yaman, A., Gökalp, H.Y. and Çon, A.H., 1998. Some Characteristics of Lactic Acid Bacteria Present in Commercial Sucuk Samples. Meat Science, 49, (4): 387-397.



KENTSEL ARITMA ÇAMURU VE AZOT UYGULAMALARININ KİREÇLİ TOPRAKLARDA BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ¹

Cafer TÜRKMEN²

Sevinç ARCAK³

²Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale/Türkiye

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, kireçli bir toprağa farklı düzeylerde uygulanan kentsel arıtma çamuru ve azotlu gübrenin; toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), organik madde (OM), toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), kation değişim kapasitesi (KDK), ekstrakte edilebilir potasyum (K), amonyum (NH_4^+) ve nitrat (NO_3^-) gibi bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemeler tarla şartlarında faktöriyel deneme deseni düzenine göre planlanmıştır. Çamurun 6 seviyesi (0, 300, 600, 1200, 2400 ve 4800 kg da⁻¹) ve azotlu gübrenin (Üre, % 46 N) ise 4 seviyesi (0, 3, 6 ve 9 kg N da⁻¹) uygulanmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre arıtma çamurunun, toprağın pH, EC, KDK değerleri ile OM, N, P, K ve NO_3^- kapsamını etkilediği tespit edilmiştir. Çamur uygulamalarının yalnızca toprağın NH_4^+ kapsamına etkisinin istatistik olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Azot uygulamalarında ise sadece toprağın toplam azot kapsamındaki artış önemli olmuştur. Arıtma çamuru ve azot uygulamalarının uygulama yıllarına göre etkisinin önemli değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Yıl faktörü toprağın; pH ve KDK özelliklerini etkilemezken, toprağın EC değerini, OM, toplam N, alınabilir P, ekstrakte edilebilir NO_3^- ve K miktarlarını etkilediği görülmüştür.

Araştırmada faktörlerin ikili ve üçlü etkileşimleri de incelenmiş olup; "yıl x azot" etkileşimi sadece toprağın azot kapsamındaki değişim açısından önemli görülmüştür. "Yıl x çamur" etkileşimi ise yalnız toprağın fosfor kapsamındaki değişimde önemli çıkmıştır. "Azot x çamur" etkileşimi ile "yıl x azot x çamur" üçlü etkileşim açısından toprak özelliklerinde önemli bir değişim saptanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Arıtma çamuru, azotlu gübre, kireçli toprak, toprak özellikleri.

EFFECTS OF MUNICIPAL WASTE TREATMENT SLUDGE AND NITROGEN APPLICATIONS ON SOME CALCAREOUS SOIL PROPERTIES

ABSTRACT

This research was carried out to determine the effects of municipal waste treatment sludge and nitrogen applied at different levels on calcareous soil properties such as reaction (pH), electrical conductivity (EC), organic matter (OM), total N, available P, cation exchange capacity (CEC) and exchangeable K, NH_4^+ and NO_3^- . Factorial experimental design was planned in field conditions. Six different sludge levels (0, 300, 600, 1200, 2400 and 4800 kg da⁻¹) and four levels (0, 3, 6 and 9 kg N da⁻¹) of a nitrogenous fertilizer (urea, 46 % N) were applied.

Waste treatment sludge applications influenced both pH, EC, CEC levels and OM, N, P, K and NO_3^- amounts. NH_4^+ was not significantly affected by the applications. Nitrogen applications resulted in increases only in total N content of the soil. After evaluating two-year applications of sludge and nitrogen, years were found as an influencing factor on the parameters. Year did not change the soil's pH and CEC values. However, it affected EC, OM, total N, available P, NO_3^- and exchangeable P amounts.

Two-way and three-way interactions were also determined for the study. According to the analyses, "year x nitrogen" and "year x sludge" interactions were important only for changes in the nitrogen content of the soil and potassium content of the soil, respectively. Interactions for "nitrogen x sludge" and "year x nitrogen x sludge" had not statistically significant in terms of the soil parameters studied soil properties.

Key words: Waste treatment sludge, nitrogenous fertilizer, calcareous soil, soil properties

GİRİŞ

İnsanlar, tarih boyunca refah içinde yaşama ve genlerini sürdürme arzusunda olmuşlardır. Düşünme ve sosyal bir varlık olmaları da bu arzularına ulaşmalarını sağlamış ve sonuçta çevreye olan baskılarını artırmışlardır. Çevre sorunları bu baskıların sonucu olarak son yüz yıl içinde önce bölgesel karakterler

¹Bu makale Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından TOGTAG-2924 proje numarası ile desteklenmiş olan "Doktora Tez" çalışmasının bir kısmının özetidir

göstermekteyken 1970'li yıllardan bu yana küresel boyutlara ulaşmıştır. Küresel boyutlara ulaşan sorunlar içinde; ozon tabakası incelmesi ve iklim değişikliği, tropik ormanların yok edilmesi, toprak erozyonu ve taşkınlar, hava, su, toprak ve gıdalarda kirlenme, kentleşme, endüstrileşme ve istenmeyen son ürünü olan atıklar sıralanmaktadır.

Atıklar sonucu, kayıp ve kirlenme dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok kısıtlı alıcı ortamlar olan; su ve toprak kaynaklarında önemli sorunlar oluşturmaktadır. Bu sorunların üstesinden gelmenin en akılcı yolu atık

üretmemektir. Bu mümkün olmadığında da atıkları arıtmak ve yeniden kullanmaktır. Bu kapsamda atık suların arıtımı artık tüm dünyada kaçınılmaz olmuştur. Atık sular; renk, görünüm, koku, çözülmüş ve askıda ki katı yada sıvı maddeler yönünden tehlikeli ve pis olarak nitelenmesine rağmen yine de % 99.9'dan fazlası sudur (Lester 1996).

Halen dünya nüfusunun üçte biri su sıkıntısı çekmektedir. Ülkemizde 2000 yılı verilerine göre toplam 234 km³ yenilenebilir suyumuz, yenilenebilir suların da toplam 110 milyar m³ lük su ise kullanılabilir durumda bulunmaktadır (Anonim 2000). Bu miktardaki su ve nüfusuna göre ülkemizin su zengini olmadığı da ortaya çıkmaktadır. Bu durumda dünyada olduğu gibi ülkemizde de atık suları arıtmak; küresel bir ödev, tarihsel bir görev, çevre kirliliği ve temel yaşam ihtiyaçları açısından da zorunluluk durumundadır.

Dünyada evsel atık suların 3000 yıldan fazla bir zamandır arıtıldığı (Akkad'lıların Eshnunna şehri) bilinmektedir. Türkiye'de bulunan Efes Antik şehri MÖ.700-600 yıllarında kanalizasyon ve arıtma sistemleri kullanılan şehirlerden olmuştur. Almanya'da yaklaşık 400 yıl öncesinde atık su tarlaları şeklinde araziye deşarj şeklinde arıtmalar başlamıştır. Avrupa'da, Pasteur ve Koch tarafından Mikrop Teorisi'nin geliştirilmesiyle 1800'lerin sonları ve 1900'lerin başında sanitasyon'un önemi anlaşılacak şekilde kanalizasyonların ardından atık suların da arıtılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Amerika'da ise ilk stabilizasyon havuzlu arıtma sistemi 1901'de yapılmıştır. Atık su arıtma sistemleri günümüze doğru; biyo-filtreler, oksidasyon hendekleri, aktif çamur sistemleri ve gelişmiş arıtma sistemleri şeklinde gelişim izleyerek kullanıla gelmişlerdir.

Atık sularla ilgili ülkemizde en güncel veri olarak 2004 yılında DİE tarafından yayınlanan 2001 yılı belediye kanalizasyon istatistikleridir. Buna göre; 3215 belediyeden kanalizasyon şebekesi olan belediye sayısı 1879 olarak verilmiştir. Bu belediyelerin hizmet ettiği nüfus yüzdesi 75.3 ve kanalizasyon şebekelerinden deşarj edilen atık su miktarı 2.73 milyar m³ yıl⁻¹ olmuştur. Bu miktarın % 44'ü denizlere, % 40'ı akarsulara, % 5'i araziye, % 11'i de diğer baraj, göl, zertzemin ve fosseptiklere deşarj edilmiştir. Ülke genelinde toplam atık su arıtma tesisinden yararlanan nüfus yüzdesi ise % 16.8 olmuştur. Arıtma tesislerinin kapasite toplamı 2.35 milyar m³ yıl⁻¹ olmasına rağmen arıtılan atık su miktarı 1.2 milyar m³ yıl⁻¹ olmuştur (Anonim 2004a).

Türkiye'de İller Bankası tarafından desteklenmeye başlayan arıtma tesisleri 1980'li yıllarda yapılmaya başlanmış, Konya ve Şanlıurfa ilklerden olmuştur. Türkiye'de arıtma tiplerine göre toplam 112 arıtma tesisinden 65'i biyolojik arıtma (% 49), 44'ü fiziksel arıtma (derin deniz deşarjı ön arıtmaları dahil % 37.8) ve 3 adedi de gelişmiş arıtma (% 13.2) tesisidir (Anonim 2004a).

Atık suların arıtılmasıyla elde edilen arıtma çamurları tipik olarak organik karakterli (% 60 OM) olup, içinde % 3 azot, % 2 fosfor, % 0.5 potasyum gibi tarımda kullanılmakta olan besin maddelerini, bunlarla birlikte çoğu ağır metalleri, organik ve biyolojik kirleticileri ve parazitik organizma yumurtalarını içermektedirler (Arden 1977, Anonim 1996).

Arıtma çamurlarının özellikleri; arıtma şekline, ülkele-re, şehirlere, mevsimlere ve beslenme alışkanlıklarına göre de değişmektedir. Arıtma çamurlarının değişken bir yapı sergilemesi ekolojik döngüler açısından çoğunlukla bertarafını gerektirmektedir. Arıtma çamurları dünyada; düzenli depolama, yakma, denize boşaltma, araziye uygulama, tarım alanlarında kullanım gibi birçok şekilde bertaraf edilmektedir.

Türkiye'de arıtma çamurlarının tarım alanlarında kullanımı 1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanununa istinaden çıkarılan "Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" ile düzenlenmiştir. Bu yönetmelikteki temel kriterler arıtma çamuru ve uygulanacağı toprakların ağır metal kapsamı, topraklardaki zirai mücadele ilaç kalıntıları ile bazı organik ve inorganik kirleticilerin sınır değerlerini kapsamaktadır. Yönetmelikte sayılan maddelerden pek çoğu toksik karakterli ya da kanserojendir. Bu maddeler toprakta ve yetiştirilen bitki konsantrasyonlarında izlenerek, değişimlerin besin zincirine katılımları doğrudan ya da dolaylı anlaşılabilir. Ülkemizde de arıtma çamurlarının tarım alanlarında kullanımı konusunda çok dikkatli olunması; hangi tip çamur atığının, hangi toprağa, ne kadar, ne şekilde ve hangi kriterlere göre verileceği sorularına bilimsel yanıtların bulunması gerekmektedir.

Bu çalışma; alanındaki bilgi birikimine katkı sağlama, arıtma tesisleri etki bölgesindeki arıtma çamuru kullanan çiftçilerin bilinçlendirilmesi, ilgili kuruluşların yararlanması konularında yararlı olacağı ve ülkemiz arıtma çamurlarının tarımda kullanımı kapsamında veritabanına bir katkı oluşturabileceği düşünülmüş yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Denemede materyal olarak; Ankara Merkezi Atıksu Arıtma Tesisi (AMAAT) arıtma çamuru, azotlu ticari bir gübre (Üre, % 46 N) ve test bitkisi olarak da "Tokak" çeşidi iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) bitkisi kullanılmıştır.

Deneme arazisi, Ankara'nın 45 km kuzey batısında, Ankara ili Sincan ilçesi Tatlar köyü arazi sınırları içinde kalmaktadır. Zir vadisi ile Kesiktaş ovalarının devamı niteliğindedir ve denizden yüksekliği 758 m'dir. Deneme alanı toprağı Soil Survey Staff (Anonim 1993)'a göre incelenmiş ve "Typic Xerofluvent" alt grubuna yerleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan çamurun üretildiği bu tesisin (AMAAT) hizmet ettiği nüfus, Ankara ili belediye nüfusunun % 96.1'i oranındadır. Toplam 287 milyon m³ yıl⁻¹ olan atık su arıtma tesis kapasitesine sahip tesiste 182.4 milyon m³ yıl⁻¹ atık su biyolojik olarak arıtılmaktadır (Anonim 2004b).

AMAAT'm tasarım yılı 2025 olarak (ekonomik ömrü) planlanmıştır. Tesislerde evsel ve endüstriyel atıklar için; "Yüzeysel Havalandırılmalı Tam Karıştırılmalı Klasik Aktif Çamur Sistemi" ile karbon bazlı arıtma uygulaması halen yapılmakta ve gelecekte ise azot ve fosforun da giderimi planlanmış durumdadır. Ankara atık su arıtma tesisi 1 Ağustos 1997 tarihinde işletmeye açılmıştır (Dündar 2002).

Araştırmada "Tokak 157/37" iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) çeşidi, T.C. Tarım Bakanlığı Malya Devlet Üretim Çiftliği tarafından üretilen "Sertifikalı" tohumluktan temin edilmiş ve test bitkisi olarak kullanılmıştır.

Bölgenin uzun yıllar meteorolojik verilerine göre deneme alanı nemlilik indeksine ($374.7/11.2=33.45$) göre yarı kurak iklime sahiptir (Türkeş 1998). Bölgenin yıllık ortalama yağış miktarı ise 374.7 mm'dir (Anonim 2004c).

Tarla denemesinin kurulması ve yürütülmesi

Tarla denemesi AMAAT alanı içerisinde, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü ve iki yıl tekrarlamalı çakılı tarla denemesi şeklinde kurulmuştur. Denemede arıtma çamurunun 6 dozu (0, 300, 600, 1200, 2400, 4800 kg da⁻¹) ile üre gübresinin 4 dozu (0, 3, 6, 9 kg da⁻¹) uygulanarak test bitkisinin verimi, ağır metal içerikleri ve bazı toprak özelliklerine etkileri faktöriyel olarak araştırılmıştır.

Denemede toplam 72 (6 x 4 x 3) parsel mevcut olup, her bir parsel büyüklüğü 13.5 m² (5 m x 2.70 m)'dir. Parseller arası açıklık 1.5 m ve bloklar arası açıklıklar ise 3 m olup, deneme yaklaşık 2200 m²'lik homojen bir alan üzerinde tesis edilmiştir.

Deneme kurulmadan önce, arazi 20 cm'lik pulluk derinliğinde işlenmiş, kazayağı ile mevcut doğal kesekler küçültülmüş ve ekim amaçlı yüzey tesviyesi yapılmıştır. Deneme planına göre yapılan parselleme sonunda arıtma çamurları, parsellere 0.1 kg'a hassas topuzlu kantarla kuru ağırlık üzerinden tartılarak dozlarına göre yaş olarak el ile uygulanmıştır. Parsellere dökülen çamurlar parsel yüzeyine homojen olarak dağıtılmış ve bahçe tipi motorlu çapa makinesiyle çapalanarak toprağa 12-15 cm karışması sağlanmıştır. Kimyasal azotlu gübre olarak % 46 N içeren üre gübresi (TS 4837), hassas terazide dozlarına göre tartılarak önceden hazırlanmış ve ilk yarısı ekim aşamasında yine el ile uygulanmıştır. Azotun ikinci uygulaması ise, ekim işlemi takip eden Nisan ayının ilk haftasında kardeşlenme döneminde yapılmıştır.

Arıtma çamurlarının topraklara uygulanması ve karıştırılmasından sonra ekim gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi sırasında bitkinin ihtiyaç duyduğu P ihtiyacını karşılamak amacıyla taban gübresi olarak 6 kg da⁻¹ P₂O₅, % 42-44 P₂O₅ içeren Triple Süper Fosfat (TS 566) gübresi uygulanmıştır. Ekim işlemi ayarlanabilen, standart miktarda tohum ve gübre atabilen ekim makinesi ile metrekarede 500 adet tohum (± 30) veya 24 kg da⁻¹ tohum olacak şekilde yapılmıştır.

Ekim standart ekim derinliğinde (4-6 cm) ve 15 cm sıra aralığında yapılmıştır.

Bitkilerin ekimden başlayarak hasat olgunluğuna kadar gelişimleri izlenmiştir. Bitki gelişimleri süresince pestisit kullanılmamış ve hasat olgunluğuna gelen bitkiler Temmuz ayının ikinci haftasında hasat edilmiştir. Hasat tarla denemelerindeki hasatlar için özel olarak üretilmiş parsel biçerdöveri HEGE (Alman patentli hasat harman makinesi) ile yapılmıştır. Aynı alanda çakılı olarak yürütülen denemenin ikinci yılın da birinci yıldaki işlemler aynen tekrar edilmiştir.

Toprak ve arıtma çamuru analizleri ve analiz verilerinin elde edilmesi

Deneme alanından, toprakları yatay ve dikey olarak temsil edecek şekilde çelik numune küreği ile tesadüfen alınan örnekler; polietilen kovada homojen hale getirilerek etiketlenip torbalanmış ve laboratuvara nakledilmiştir. Denemede kullanılan arıtma çamuru ise susuzlaştırma ünitesi bant çıkışından gün kompoziti olarak örneklenmiş, etiketlenmiş ve polietilen torbalarla laboratuvara nakledilmiştir. Deneme alanından denemenin birinci ve ikinci yılı hasadı sonrası (Temmuz; 2002-2003) parsellerin her birinden parsel kompoziti olacak şekilde, parsellerin üç yerinden 0-20 cm derinlikten çelik kürekle alınan toprak numuneleri etiketlenerek polietilen torbalarla laboratuvara ayrıca nakledilmişlerdir.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarına taşınan örnekler, toprak hazırlama odası ahşap kurutma dolaplarında temiz etiketli kurutma kâğıtları üzerine serilerek bitki artıkları ve taşlar ayıklanmış ve gölgede kurumaya bırakılmıştır. Böylece hava kurusu hale getirilmiş örnekler temiz tahta tokmak ve tablalar yardımıyla ezilerek 2 mm'lik plastik elekten geçirilmiş ve analizlerde kullanılmak üzere etiketlenmiş polietilen torbalara konularak kaldırılmıştır. Laboratuvara nakledilen çamur örneklerinde hemen yapılması gereken analizler için ayrılan kısım dışındaki örnekler toprak örneklerindeki analize hazırlama aşamalarından geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprakta ve arıtma çamurlarında yapılan tüm temel toprak özellikleri analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü A ve B Blok laboratuvarlarında yapılmıştır. Toprak ve arıtma çamurlarına yönelik analizler ve ilgili metotlar Tablo 1'de sunulmuştur.

İstatistik Analizler

Araştırma sonuçları, üzerinde durulan özellikler bakımından, tekrarlanan ölçümlü (repeated measurement) varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Denemedeki faktörlerden yıl faktörünün iki seviyesi, arıtma çamuru faktörünün altı seviyesi (Ç₀, Ç₁, Ç₂, Ç₃, Ç₄, Ç₅), azot faktörünün ise dört seviyesi (N₀, N₁, N₂, N₃) bulunmaktadır. Tekrarlanan ölçümler yıl faktörünün seviyelerinde yapılmış ve üçer tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Esas etkilerin karşılaştırılmalarında ve İkili üçlü interaksyonların önemli olduğu durumlarda alt grup ortalamalarının karşılaştırılmalarında

“Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” kullanılmıştır. Düzgüneş ve ark. (1987) ile Gürbüz ve ark. (2003)’den yararlanılmıştır.

Tablo 1. Denemede Yapılan Analizler ve Kullanılan Metotlar

Özellik-Analiz	Açıklama	Metotlar
Toprak reaksiyonu (pH)	Toprakta 1:2.5, arıtma çamurunda 1:5 oranlarında saf su ile çalkalanan ortamda cam elektrotlu pH-metre ile	Jackson (1958)
Toprak tuzluluğu (EC ₂₅ , dS m ⁻¹)	Toprakta 1:2.5, arıtma çamurunda 1: 5 oranlarında saf su ile çalkalanan ortamda EC-metre ile	Richards (1954)
Toprak organik maddesi (OM, %)	Yaş yakılmış örneklerde organik C miktarı bulunarak OM’ye çevrilmiştir.	Jackson (1962)
Katyon Değişim Kapasitesi (Cmol kg ⁻¹)	Sodyum asetat (pH 8.2) ile doyurulan topraktan Amonyum asetat (pH 7) ile geri alınan Na’un Alevli Fotometrede ölçülmesi şeklinde belirlenmiştir.	Jackson (1958), Chapman (1965)
Toprakta NO ₃ ⁻ ve NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	Taze toprak örneklerinden 2 M KCl ile çalkalanıp süzülen örneklerin destilasyonu ve titrasyonu ile	Bremner (1965b)
Toprakta toplam N (%)	Salisilik-Sülfirik asit karışımıyla yaş yakma sonrası borik asit-indikatör karışımına damıtılan örneklerde titrasyonla.	Bremner (1965a)
Toprakta bitkiye yararışlı P (mg kg ⁻¹)	0.5 M NaHCO ₃ (pH 8.5) ile ekstrakte edilen P spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.	Olsen ve ark. (1954)
Toprakta bitkiye yararışlı K (mg kg ⁻¹)	1 N Amonyum asetat ile ekstrakte alınan K fleymfotometrik olarak belirlenmiştir.	Carson (1980)
Toprak Tekstürü (% Kum, Silt, Kil)	Organik maddesi ve kireci giderilen örneklerde hidrometre yardımı ile yapılmıştır.	Bouyoucos (1951)

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Deneme Materyallerinin Bazı Temel Özellikleri

Deneme toprağı hafif alkalin karakterli, tuzsuz, toplam azotça yeterli, alınabilir potasyum çok fazla, alınabilir fosfor orta, organik madde az, amonyum ve nitrat içeriği ise yüksek (Alganatay 1968, Anonim 1990, Eyüpoğlu 1999) seviyelerdedir. Deneme toprağının KDK değerleri ise önceki çalışmalara (Munsuz ve Bulur 1984, Keskin ve

Yüksel 1998) paralel değerlerde ve orta derecede bulunmuştur. Toprak bünyesi ise silt-kildir (Tablo 2).

Denemede kullanılan arıtma çamuru, organik maddece zengin, nötr pH’da ve KDK değeri ise deneme toprağına göre oldukça yüksektir. Avrupa ülkelerindeki 209 farklı çamurdan elde edilen verilerle kıyaslandığında, AMAAT çamurunun toplam azotu ve amonyum miktarı düşük, nitrat azotu, alınabilir potasyum ve fosfor içeriği yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Deneme Toprağı ve Arıtma Çamurunun Bazı Özellikleri

Özellik	Toprak*	Arıtma Çamuru	
		2002	2003
pH**	8.18	7.02	7.02
EC** (dS m ⁻¹)	1.11	2.55	2.75
OM (%)	0.93	36.39	35.68
N (%)	0.13	3.25	3.43
Alınabilir P (mg kg ⁻¹)	12	174.65	175.13
Alınabilir K (mg kg ⁻¹)	1178.13	7647.15	6879.28
KDK (cmol kg ⁻¹)	27.20	59.65	60.27
CaCO ₃ (%)	17.17	8.12	8.26
Kil (%) Ap horizonu	47.2	--	--
Silt (%) Ap horizonu	40.2	--	--
Kum (%) Ap horizonu	12.6	--	--

* Toprak etüdü ve sınıflaması için yapılan Ap horizonu örneklerine aittir

** Saturasyon ekstraktında ölçülmüştür.

Uygulamaların Toprak Özelliklerine Etkisi

Analiz sonuçlarına göre yıl, azotlu gübre ve arıtma çamuru uygulamaları, deneme toprağının birçok özelliklerinde değişim göstermiştir. Bu değişimlerden istatistik açıdan önemli olanlar aşağıda yıldız (*) şeklinde görülmektedir, (-) ile işaretli olanlar ise istatistik olarak önemsiz olmuştur (Tablo 3).

Denemede esas etkilerin (yıl, azot, çamur) her biri kendi içinde ve dozlar bazında ayrı olarak incelenmesi yanında, ikili ve üçlü karşılaştırmaları şeklinde birlikte etkileri de istatistiksel olarak Duncan Çoklu Karşıla-

tırma Testi ile incelenmiştir. İkili (azot x çamur, azot x yıl, çamur x yıl) ve üçlü (azot x yıl x çamur) etkileşim (interaksiyon) durumlarındaki varyans analizleri incelendiğinde, özelliklerdeki değişimlerin interaksiyonlu durumlarda istatistiksel önemliliklerinin azaldığı ilk bakışta görülmektedir.

Denemenin yıl faktörü, tekrarlanan ölçüm olarak iki yıllık gözlem ve analizlerden elde edilmiştir. Yıl açısından yıllar arasında farkın büyük olması, yıl sayısının az (2) olması ve yıllar arasında yağış miktarının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir

(Madanoğlu 1977, Aküzüm ve Kodal 1988, Kaydan 2003).

Tablo 3. Arıtma Çamuru, Azotlu Gübre ve Yıl Uygulamalarının Toprak Özelliklerine Etkisinin İstatistiksel Olarak Değerlendirmesi

Özellikler	Yıl	Azot	Çamur	Yıl x Azot	Yıl x Çamur	Azot x Çamur	Yıl x Azot x Çamur
pH	-	-	**	-	-	-	-
EC	**	-	**	-	-	-	-
OM	**	-	**	-	-	-	-
N	**	**	**	*	-	-	-
P	**	-	**	-	**	-	-
K	*	-	**	-	-	-	-
KDK	-	-	**	-	-	-	-
NH ₄	-	-	-	-	-	-	-
NO ₃	**	-	**	-	-	-	-

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

Uygulamaların toprak reksiyonu (pH) üzerine etkisi

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre toprak pH'sındaki değişimlerde; uygulamalar arası etkileşimlerin önemli olmadığı, sadece çamur uygulaması so-

nucu elde edilen verilerin önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4). Toprak pH'sındaki değişimler, azot uygulamaları ve yıllar arasındaki varyansa (farka) göre önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4. Arıtma Çamuru Uygulamalarının Toprak Özelliklerine Etkileri *

Çamur Uyg.	pH		EC (dS m ⁻¹)		OM (%)		KDK (cmol kg ⁻¹)		Toplam N (%)		K ⁺ (mg kg ⁻¹)		NO ₃ ⁻ -N (mg kg ⁻¹)	
Ç0	7.96	A	1.25	D	1.05	C	27.22	D	0.149	B	1.34	B	96.49	B
Ç1	7.96	A	1.31	D	1.05	CD	28.29	CD	0.151	B	1.35	B	96.85	B
Ç2	7.94	A	1.35	D	1.15	BC	28.85	C	0.145	AB	1.37	B	92.33	B
Ç3	7.91	A	1.73	C	1.39	B	30.20	AB	0.163	AB	1.39	B	113.19	AB
Ç4	7.90	A	2.02	B	1.54	AB	31.11	A	0.166	A	1.42	B	110.82	AB
Ç5	7.82	B	2.62	A	1.66	A	32.03	A	0.185	A	1.59	A	126.14	A
LSD _{0.010}	0.07787		0.2142		0.1341		1.035		0.0249		0.1643		20.20	

*: Aynı harfi taşıyan uygulamalar arasında fark yoktur.

Arıtma çamuru uygulanmış topraklarda ağır metallerin biyo-alınabilirliğinin kontrolünde pH en etkili toprak parametresidir (Alloway ve Jackson, 1991). Arıtma çamurları uygulanan yüksek pH'lı topraklarda bitkiler tarafından metallerin biyoalınabilirliğinin azaldığı belirtilmiştir (Jackson ve Alloway, 1991). Arıtma çamurunun artan dozlarının toprak pH'sında meydana getirdiği asitleşme eğiliminin nedenleri olarak; arıtma çamuru gibi organik materyallerin topraklara uygulanması sonucu bu materyallerin parçalanma ve ayrışması ile açığa çıkan organik asitler, arıtma çamurlarının kapsadığı yüksek organik madde ve besin elementlerinin toprak ortamında biyolojik aktiviteyi artırması sonucu üretilen CO₂'in sulu ortamda karbonik asit oluşturması, mikroflora tarafından gerek organik ve gerekse inorganik asitlerin üretilmesi gibi prosesler söylenebilir. Benzer şekilde; Alloway ve Jackson (1991), Basta ve Tabatabai (1992), tarafından

Tablo 5. Uygulamaların Yıllara Göre Toprak Özelliklerine Etkileri

Yıllar	EC (dS m ⁻¹)		OM (%)		Alınabilir K (%)		NO ₃ ⁻ -N (mg kg ⁻¹)	
I. Yıl	1.57	B	1.27	B	1.292	B	96.52	B
II. Yıl	1.89	A	1.34	A	1.376	A	115.42	A
LSD _{0.010}	0.1196		0.06162		0.0793		12.82	

Arıtma çamuru ve parçalanma ürünlerinin toprak pH'sını azaltarak toprak ortamındaki iyonların çözünürlüklerine de etki edebileceği ve tuzluluğun toprakta temel yapı taşı olarak bilinen agregatları parçalayıcı etkisi (dispers etki) göz önüne alınması gereken çok önemli bir konudur (Arcaç ve ark. 2000, Garcia ve

Arcaç ve ark. 2000, Garcia ve ark. 2000). Bu tür çalışmalarla topraklara arıtma çamurları uygulanması sonucu toprak pH'sında önemli düşmelerin olduğu ve pH düşmesinin de topraklardan özellikle Cd başta olmak üzere ağır metallerin ve iz elementlerin çoğunun alınabilirliğini artırdığını belirtmişlerdir.

Uygulamaların toprağın elektriksel iletkenliği (EC) üzerine etkisi

Toprak EC'sinin çamur uygulamaları ve uygulama yıllarına göre değişimleri önemli farklar göstermiştir (Tablo 4).

Toprak EC'sindeki artış; tuz içeriği daha yüksek (2.55-2.75 dS m⁻¹) arıtma çamurunu yoğun olarak topraklara uygulamanın doğal bir sonucu olarak düşünülebilir (Arcaç ve ark., 2000). Arıtma çamuru iki yıl uygulamaya rağmen, yıllara göre de toprakların tuzluluk kapsamının artması bunun bir göstergesi olarak sayılabilir (Tablo 5).

Hernandez 1996, Mena ve ark., 2003). Bu türlü etkiler toprak mikrobiyal aktivitesini de olumsuz etkilediği gibi arıtma çamurlarının biyolojik yollarla iyileştirilmesini de olumsuz etkileyebilmektedir (Lynch 1981). Tuzlulukla ilgili bir başka önemli konu ise topraktaki tuzluluğun artmasına, özellikle de Cl⁻'ün artışına bağlı

olarak bitkilerce kaldırılan Cd miktarlarında artışlara da neden olmaktadır (Mc Laughlin ve ark. 1996, Norvell ve ark. 2000, Wu ve ark. 2003, Özkutlu 2004).

Uygulamaların toprak organik madde kapsamına etkisi

Araştırma sonuçlarına göre, toprak organik maddeindeki interaksiyonlu değişimlerin önemli olmadığı, yalnızca yıllar ve çamur uygulamalarından kaynaklanan farkın $p < 0.01$ derecesinde önemli olduğu görülmektedir. Çamur ve azot uygulamalarının yıl faktörüne göre toprak organik maddesine etkisi $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4-5).

Aritma çamuru uygulanmış toprakların organik madde miktarları % 1.05 (C_0 ve C_1)-1.66 (C_5) arasında olup, artan çamur dozlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Aritma çamurunun kontrol (C_0), C_1 ve C_2 düzeyleri ile C_3 , C_4 , C_5 düzeyleri arasında ve C_3 düzeyi ile C_4 ve C_5 düzeyleri arasında $p < 0,01$ derecesinde farklılık bulunmuştur (Tablo 4).

Toprak organik maddesi tüm topraklarda ağır metaller için çok önemli bağlayıcı bir ortamdır (Jackson ve Alloway 1991). King ve Dunlop (1982), arıtma çamurundaki ağır metallerin biyoalınabilirliğinin kontrolünde organik maddenin, pH'nın yerine kullanılacak bir özellik olduğunu ve arıtma çamurlarının düşük pH içeren organik topraklara da ilave edilebileceğini belirtmişlerdir. Toprakta çamurun mikrobiyal parçalanması sırasında ortaya çıkan çözünebilir düşük molekül ağırlıklı organik moleküller ağır metallerle çözünebilir kompleksler oluştururlar. Bu kompleksler serbest metal iyonlarından çok daha hareketli (mobil), daha az bağlanabilir ve bitkiler tarafından daha fazla alınabilir durumdadırlar (Jackson ve Alloway 1991).

Fletcher ve Beckett (1987), arıtma çamurlarındaki organik maddenin 2 grup değişebilir bölgeye sahip olduğunu, bunlardan birinci grubun Ca, Mg, Zn, Ni, Co, Mn, Cd, Pb ve Fe'e bağlı, diğer grubun ise sadece Cu, Pb ve H'e bağlanmış olduğunu belirtmişlerdir.

İnsan besin zincirine ağır metal taşınımının arıtma çamuru uygulamalarının sonucu olduğu, özellikle Cd'un insan sağlığına önemli risk oluşturabileceği belirtilen araştırmada, bitki Cd alımının öncelikle topraklardaki toplam Cd miktarına bağlı olduğu (Jackson ve Alloway 1991), bunun yanı sıra toprak sıcaklığı, Cl tuzu miktarı (Bingham ve ark. 1983), pH (McClellan 1976), organik madde (Nan ve ark. 2002) ve kalsiyum (Mc Clean, 1976) konsantrasyonlarının da etkili olduğu belirtilmektedir.

Uygulamaların toprakta toplam azot kapsamına etkisi

Toprak azotuyla ilgili varyans analiz tablosuna göre, çamur uygulaması ile "azot x yıl" interaksiyonlarında $p < 0.01$ derecesinde fark görülmüştür (Tablo 4, 6).

Toprak toplam azotundaki değişimlerin, "azot x yıl" interaksiyonunda önemli çıkması sonucu ayrıca Duncan testi yapılmış, azot uygulamalarının kendi grupları içinde dozlara ve yıllara göre değişimleri Tablo 6'da verilmiştir.

Toprakta toplam azot değerleri kontrole göre birinci yılda artmış ancak bu artışın önemli olmadığı görülmüştür. İkinci yılda uygulanan azot seviyelerine göre topraklarda toplam azot kapsamlarında yine artışlar olmuş ve bu artışlar önemli bulunmuştur. İkinci yıl toprakta toplam azot kapsamlarında N_0 , N_1 ve N_2 uygulamaları arasında farklılık görülmemiş, N_3 uygulaması ile diğer N uygulamaları arasında farklılık görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. Azotlu gübre uygulamalarının toprak özelliklerine etkileri*

Yıllar	N0		N1		N2		N3	
I. Yıl	0.13	A b	0.14	A b	0.14	A b	0.15	a
II.Yıl	0.16	B	0.17	AB	0.17	AB	0.19	

LSD_{0,010} : 0.02119 (yıl), 0.02092 (azot)

*Büyük harfler yıllar, küçük harfler ise azot uygulamaları arasındaki farkı ifade etmektedir.

Aritma çamuru uygulamalarının ağır metallerin yanı sıra topraktaki makro besin maddelerini de (N, P, K gibi) artırdığına yönelik çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Utsching ve ark. 1986, Menelik ve ark. 1991, Moreno ve ark. 1997, Arcaç ve ark. 2000, Korbulewsky ve ark. 2002, Bilgin ve ark., 2002).

Uygulamaların toprakta alınabilir fosfor kapsamına etkisi

Topraktaki alınabilir fosfor ile ilgili verilere göre; çamur miktarı ve yıllara göre değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Uygulanan arıtma çamurunun tüm dozları yıllar bakımından farklı olmuştur ve ikinci yıl toprakların alınabilir fosfor miktarları tüm çamur dozlarında birinci yıldan farklı ve yüksek bulunmuştur (Tablo 7).

Hernandez ve ark. (1991), artan dozlarda arıtma çamuru uygulamasının toprakta (İspanya kireçli toprakları) alınabilir fosforu artırdığını belirtmiş, bu artışın, toprak ve çamur kapsamında fosforun bir kısmının humifikasyon periyodu boyunca mineralizasyona bağlı olarak alınabilir forma dönüşmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Toprakların alınabilir P kapsamına arıtma çamurunun katkısı konusunda önceki çalışmalarda, çamurun doğrudan içerdiği P miktara bağlı artış etkisi yanında özellikle ortam pH'sını düşürmekle yarayışlılığının da artırabileceği belirtilmektedir (O'Riordan ve ark., 1987, Korbulewsky ve ark. 2002).

Uygulamaların toprakta değişebilir potasyum kapsamına etkisi

Topraktaki değişebilir potasyuma çamurun ve yılların etkisi önemli olmuştur. Toprakta değişebilir K değişiminin nedeni olarak; çamur uygulamalarının yıllar içinde birikim etkisi ve toprak pH'sındaki azalma eğilimine dayalı toprak çözültüsünün asitleşmesi söylenebilir.

Çamurun artışına bağlı olarak toprakta değişebilir K miktarını artırdığını belirten araştırmalar (O'Riordan ve ark., 1987) bulunmakla birlikte bu etkinin önemsiz olduğunu belirten araştırmacılar da vardır (Lopez-Mosquera ve ark. 2000, Bozkurt ve ark.

Tablo 7. Arıtma Çamurunun Yıllara Göre Toprak Fosforu Üzerine Etkileri *

Çamur uyg.	I. Yıl		II. Yıl	
	P (mg kg ⁻¹)		P (mg kg ⁻¹)	
Ç0	10.39	A	16.50	B
Ç1	10.74	A	17.36	B
Ç2	11.44	A	15.74	B
Ç3	11.53	A	18.10	B
Ç4	13.03	A	19.32	B
Ç5	13.76		31.09	

LSD_{0,010} : 3.584 (yıl). 3.505 (çamur)

*Büyük harfler yıllar, küçük harfler ise çamur uygulamaları arasındaki farkı ifade etmektedir.

Uygulamaların toprakta katyon değişim kapasitesine etkisi

Toprağın katyon değişim kapasitesine sadece çamur uygulamasının önemli etkisi olduğu saptanmış, azot uygulaması ve yıl faktörünün etkisi ise önemsiz olmuştur (Tablo 4). Toprağın katyon değişim kapasitesi, çamur uygulamalarının kontrolden itibaren artış miktarına bağlı olarak farklı düzeylerde etkilenmiştir. Bu fark; artan çamur dozlarına göre KDK değerinde de artma şeklinde olmuştur (Tablo 4).

Toprağın KDK özelliğinin topraktaki kil tipi ve miktarına, organik madde miktarı ve karakterine ve diğer iyonların dağılımı ve miktarına bağlı olduğu bilinmektedir (Rhoades, 1982). KDK topraklarda besin elementlerinin bitkiler tarafından alınımı yanında toksik karakterli elementlerin alınımı açısından da önemli bir toprak özelliğidir (O'Riordan ve ark. 1987, Dudka ve Miller 1999, Kabata-Pendias, 2001).

Arıtma çamurları uygulaması ile toprağa organik madde katkısı olduğundan, bu durumun KDK değerindeki artışın nedeni olduğu birçok araştırmacı (Anonim, 1983, Alloway ve Jackson 1991, Taşatar 1997, Arcaç ve ark. 2000) tarafından belirtilmiştir. Bununla beraber, toprakta çamura bağlı KDK artışının uzun dönemde toprak verimliliği veya çevre kirliliği yönlerinden yararları veya zararlarına yönelik doğrudan bir bilgiye rastlanmamıştır.

Uygulamaların toprağın NH₄⁺ ve NO₃⁻ azotu kapsamına etkisi

Bu çalışmada arıtma çamuru ve azotlu gübre uygulamalarının ya da uygulamalar arası etkileşimlerin toprak NH₄⁺ azotu konsantrasyonlarındaki değişime etkisinin istatistiksel olarak önemli etkisi olmadığı görülmüştür. Buna rağmen topraktaki

2000, Korbulewsky ve ark. 2002). Bu çalışmada ise yüksek dozlardaki çamur uygulamaları ile değişebilir K seviyelerinde artış az miktarlarda olmuştur. Türkiye topraklarının yarıyıllık K kapsamı oldukça yüksek değerler göstermektedir. Topraklarımızın % 90'dan fazlası potasyumca yeterli durumdadır (Eyüpoğlu 1999). Arıtma çamurunun yüksek dozlarda uygulanması halinde ülkemiz tarım toprakları açısından bunun ne kadar olumlu ya da olumsuz etki yaratabileceği uzun vadeli araştırmalarla ortaya konulmamıştır.

NO₃-N'ü değişimi; çamurun Ç₅ düzeyi ile diğer düzeyleri arasında önemli olmuş, diğer grupların kendi aralarındaki farklar da önemsiz çıkmıştır (Tablo 4). Nitrat azotundaki değişim yıllara göre de önemli görülmüştür (Tablo 5).

Arıtma çamurlarında NH₄-N miktarları, genelde 120-67600 mg kg⁻¹ (ağırlıklı ortalaması 9400 mg kg⁻¹) olurken NO₃-N'ü 2-4900 mg kg⁻¹ (ağırlıklı ortalaması 520 mg kg⁻¹) olmaktadır (Sommers 1977). AMAAT çamurundaki NH₄-N'ü 2933-3089 mg kg⁻¹ ve NO₃-N'ü ise 245-312 mg kg⁻¹ arasında olmuştur. AMAAT çamurundaki toplam N içindeki amonyum ve nitrat miktarları arıtma çamurları genel ortalamasına göre oldukça düşük seviyelerdedir. Arıtma çamurlarında özellikle anaerobik arıtılan çamurların toprakta azot mineralizasyonu ilk yıllarda % 10-20 olarak gerçekleşirken, daha sonraki yıllarda bu oran daha da düşmektedir (Anonim 1994). Toprakta nitrat konusu, Avrupa Birliği Nitrat Yasasıyla birlikte çok önemli duruma gelmiştir. Nitrat; besin maddesi olarak değeri (Sommers 1977, O'Riordan ve ark., 1987) yanında özellikle fazla hareketliliği nedeniyle potansiyel kirlenici olarak önem kazanmıştır (Hernandez ve ark.2002). Organik azotun mineralizasyonu kompleks bir dizi olaylar (toprak tipi, toprak pH'sı, toprak sıcaklığı, toprak organik maddesi, toprak nemi ve uygulanan çamurun miktar ve karakterine bağlı olaylar) sonucunda ve bu olayların etki derecesinde olmaktadır (Epstein ve ark. 1978, Anonim 1983, Sims 1990). Uygulamaların toprağın nitrat kapsamındaki değişimleri yıllarda tekrarlanan ölçüm olması nedeniyle çamur uygulamaları dozlarına ve organik azotun mineralizasyon durumuna bağlı olabileceği düşünülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kireçli bir toprağa artan dozlarda uygulanan kentsel arıtma çamuru ve üre gübresinin toprağın pH, EC, KDK değerleri ile OM, toplam N, amonyum ve nitrat azotu, alınabilir P ve ekstrakte edilebilir K kapsamındaki değişimlere etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmada; AMAAT atık çamuru ile kimyasal azotlu gübrenin farklı düzeyleri iki yıl süreyle tarla şartlarında faktöriyel olarak denenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin ışığında şu konulara değinmek ve tekrar dikkat çekmek yararlı olacaktır.

Kirliliğin ekolojik besin zincirindeki hareketi ve birikme değerlerini izleyebilmek açısından bunun gibi çakılı denemelerle diğer tarım ürünleri, toprak çeşitleri ve çamur tiplerine yönelik paralel çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Yıllar arasında iklim farklılıkları olduğu sürece kısa süreli çalışmalarda bu tür değişimler ürün verimi gibi başka bir parametreye de yansiyabilmektedir. Araştırmalar uzun yıllar denendiği takdirde sağlıklı istatistik denklemleri elde edilebilir.

Analiz edilecek çamur örnekleri mutlaka çamuru temsil etmeli, anlık örneklemler veya günlük örneklemlerle karar verilmemelidir. Giderek yaygınlaşan atıksu arıtma tesisleri ve buna bağlı olarak artan arıtma çamurları bilimsel araştırmalara dayanmadan topraklara özellikle de tarım topraklarına verilmemelidir. Bu konudaki yönetmelikler bilimsel çalışmalara dayanarak ülke şartlarına göre düzenlenmelidir.

Araştırmalarda; başta tarım alanları olmak üzere ekolojik döngüye katılan arıtma çamurları güçlü adsorbsiyon kapasitesine sahip bir matriks özelliği göstermesiyle toprağın özelliklerinde değişimlere neden olmaktadır. Bu nedenle yetiştirilen bitki örtüsü, arıtma çamurunun arıtılma şekli ve kompozisyonu, toprak ve iklim faktörleri gibi değişkenlerin çok olduğu ülkemizde denemelerin uzun süreli olması kısıtlı araştırma imkânlarına rağmen devam ettirilmelidir.

Avrupa Birliği müktesebatına göre ülkemizde kanalizasyonu olan ve olmayan tüm şehirlerimizde en kısa sürede kanalizasyon şebekesi kurulması ve arıtılması artık kaçınılmaz olmuştur. Bu duruma bağlı olarak ülkemizde arıtma çamuru üretiminde artışlar oldukça fazla olacaktır, bu gerçeği daha şimdiden göz ardı etmek mümkün değildir.

Bu kapsamda; halen üretilmekte olan atık çamurlar ve yakın gelecekte elde edilecek arıtma çamurlarının bertarafı sorunu daha da büyüyecektir. Toprakların özellikleri farklı ve kendine özgüdür. Özellikleri çok değişken olan bu iki materyal ile çalışmak oldukça güç olmasına rağmen, bilgi birikiminin çok az olması, sürdürülebilir bir çevre sağlanabilmesi ve Avrupa Birliği'ne uyum sağlanabilmesi için, bu konulardaki çalışmaların oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aküzüm, T. ve Kodal, S., 1988. Orta Anadolu koşullarında arpa veriminin meteorolojik faktörler yardımıyla tahmini. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1103, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 601, Ankara.
- Alganatay, N., 1968. Orta Anadolu kuzey bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarında alınabilir fosfor miktarı tayininde kullanılacak metotlar üzerine bir araştırma (Doktora Tezi), A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.
- Alloway, B. J., ve Jackson, A. P., 1991. The behaviour of heavy metals in sewage sludge amended soils. The science of the total environment, 100; 151-176. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam.
- Anonim, 1983. Land application of municipal sludge proces design manual, EPA-625/1-83-016, October 1983.
- Anonim, 1990. Micronutrient assesment at the country level: an international study. FAO Soils Bull. 63, Rome.
- Anonim, 1993. Soil survey manual, USDA Handbook No: 18, Washington D.C.
- Anonim, 1994. Land application of biosolids, process design manual. U.S. EPA, Center for Environmental Research Information, Cincinnati, Ohio. Technomic Publishing Co. Inc. Pennsylvania 17604. USA.
- Anonim, 1996. The use of reclaimed water and sludge in food crop production. Environmental Protection Agency. National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C.
- Anonim, 2000. DPT VIII. 5 Yıllık Kalkınma Planı Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara.
- Anonim, 2004a. <http://www.die.gov.tr>, T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü Veritabanı.
- Anonim, 2004b. Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Daire Başkanlığı 29.7.2004 Tarih ve 1147/19 sayılı yazı eki, Ankara.
- Anonim, 2004c. <http://www.dmi.gov.tr>, T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Veritabanı.
- Arcak, S., Türkmen, C., Karaca, A. ve Erdoğan, E., 2000. A study on potential agricultural use of sewage sludge of Ankara waste water treatment plant. International Symposium on Desertification (ISD), pp: 345-349, Konya.
- Arden, D. A., 1977. The agricultural use of sewage sludge in: R. C. Loehr (ed.). Land as a Waste Management Alternative. Springer Verlag. Berlin, pp: 583-603.
- Basta, N. T. ve Tabatabai, M. A., 1992. Effect of cropping systems on adsorption of metals by soils. I. Single-metal adsorption. Soil Sci., 153(2): 108-114.

- Bilgin, N., Eyüpoğlu, H. ve Üstün, H., 2002. Biyokatırların (Aritma Çamurlarının) Arazide Kullanımı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Bingham, F. T., Strong, J. E. ve Sposito, G., 1983. Influence of chloride salinity on cadmium by swiss chard. *Soil Science*, 135: 160-165.
- Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. *Agr. Journal*, 43: 9.
- Bozkurt, M. A., Yılmaz, İ. ve Çimrin, K. M., 2000. Kent sel arıtma çamurunun kışık arpada azot kaynağı olarak kullanılması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(1); 105-110.
- Bremner, J. M., 1965a. Total nitrogen. In: *Methods of Soil Analysis Part 2*; (C.A. Black, Ed). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1145-1178.
- Bremner, J. M., 1965b. Inorganic forms of nitrogen. In: *Methods of Soil Analysis*. Black, C. A. American Soc. of Agron. Inc. Publ., Wisconsin, USA, 1197-1287.
- Carson, P. L., 1980. Recommended potassium test. p: 20-21. in: Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III-Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Yay., No: 3, Ankara.
- Chapman, H. D., 1965. *Methods of soil analysis, part 2. chemical microbiological properties*. Ed. C.A. Black., Amer. Soc. of Agron. Inc. Publ. Agron. Series no: 9, Madison, Wisconsin, USA.
- Dudka, S., ve Miller, W.P., 1999. Accumulation of potentially toxic elements in plants and their transfer to human food chain. *J. Environ. Sci. Health*, B 34(4); 681-708.
- Dündar, İ. V., 2002. Aktif çamur sistemlerindeki mikrobiyolojik sorunların tanımlanması ve bunların kinetik kontrolü. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metodları (istatistik metodlar II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Epstein, E., Keane, D. B. ve Meisinger, J. J., 1978. Mineralization of nitrogen from sewage sludge and sludge compost. *J. Environ. Qual.*, 7: 217-221.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 220, Teknik Yayın No: T-67, Ankara.
- Fletcher, P. ve Beckett, P. H. T., 1987. The chemistry of heavy metals in digested sludge II, heavy metal complexation with soluble organic matter. *Water Res.*, 21; 1163-1172.
- Garcia, C. ve Hernandez, T., 1996. Influence of salinity on the biological and biochemical activity of calcareous soil. *Plant Soil*, 178: 155-263.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H. ve Keskin, S., 2003. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin analizi. Van. 120s.
- Hernandez, T., Moreno, J. I. ve Costa, F., 1991. Influence of sewage sludge application on crop yields and heavy metal availability. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 37: 201-210.
- Hernandez, T., Moral, R., Perez-Espinosa, J., Moreno-Caselles, J., Perez-Murcia, M. D. ve Garcia, C., 2002. Nitrogen mineralisation potential in calcareous soils amended with sewage sludge. *Bioresource Technology*; 83, 213-219.
- Jackson, A. P., ve Alloway, B. J., 1991. The bioavailability of cadmium to lettuce and cabbage in soils previously treated with sewage sludges. *Plant and Soil*, 132; 179-186.
- Jackson, M., 1958. *Soil Chemical Analysis*. P.1-498. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Jackson, M. L., 1962. *Soil chemical analysis*. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs., U.S.A.
- Kabata-Pendias, A., 2001. Biogeochemical processes affecting soil-plant transfer of trace elements. In: *Proceedings of the 15th International Symposium on Environmental Biogeochemistry*. pp 149-150., Wrocław, Poland.
- Kaydan, D., 2003. Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri (Doktora Tezi). A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Keskin, S. ve Yüksel, M., 1998. Ankara zir vadisi ve yakın çevresinin arazi kullanım planlaması. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil. Menemen-İzmir.
- King, L.D., ve Dunlop, W.R., 1982. Application of sewage sludge to soils high in organic matter. *J. of Environmental Quality*, 11;608-616.
- Korbulewsky, N., Dupouyet, S. ve Bonin, G., 2002. Environmental risk of applying sewage sludge compost vineyards; carbon, heavy metal nitrogen and phosphorus accumulation. *J. Environ. Qual.* 31: 1522-1527.
- Lester J. N., 1996. Sewage and sewage sludge treatment., in: "Pollution: Causes Effects and Control" Third Ed., The Royal Society of Chemistry. Cornwall, UK.
- Lopez-Mosquera, M. E., Moiron, C. ve Carral, E., 2000. Use of dairy-industry sludge as fertilizer for grassland in Northwest Spain; heavy metal levels in the soil and plants. *Resource Conservation and Recycling*, 30; 95-109.

- Lynch, J.M., 1981. Promotion and inhibition of soil aggregate stabilization by micro-organisms. *J. Gen. Microbiol.*, 126: 317-375.
- Madanoğlu, K., 1977. Orta Anadolu koşullarında buğday su tüketimi (*yehtay* 406). T.C. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 52, Rapor Yayın No: 19, Ankara.
- Mc Clean, A. J., 1976. Cadmium in different plant species and its availability in soils as influenced by organic matter and addition of lime P, Cd and Zn. *Can. J. Soil Sci.*, 56: 129-138.
- Mc Laughlin, M. J., Tiler, K.G., Naidu, R., ve Stevens, D.P., 1996. The behavior and impact of contaminants in fertilizers. *Aust. J. Soil. Res.*, 34: 1-54.
- Mena, E., Garrino, A., Hernandez, T., ve Garcia, C., 2003. Bioremediation of sewage sludge by composting. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, V; 34, Nos. 7/8, pp. 957-971.
- Menelik G., Renau, R. B., Martens, D. C. ve Simpson, T. W., 1991. Yield and elemental composition wheat grain as influenced by source and rate of nitrogen. *Journal of Plant Nutrition*, 14 (2): 205-217.
- Moreno, J. L., Garcia, C., Hernandez, T., Ayuso, M., 1997. Application of composted sewage sludge contaminated with heavy metals to an agricultural soil. *Soil Sci. Plant Nutr.* 43 (B), 565-570.
- Munsuz, N. ve Bulur, A., 1984. Ankara Çayı'nın bölge topraklarında yarattığı sorunların araştırılması. *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliğ Metinleri*; 222-229. Adana.
- Nan, Z., Li, J., Zhang, J. ve Cheng, G., 2002. Cadmium and zinc interactions and their transfer in soil-crop system under actual field conditions. *The Science of the Total Environment*, 285: 187-195.
- Norvell, W. A., Wu, J., Hopkins, D. G., ve Welch R. M., 2000. Association of cadmium in durum wheat grain with soil chloride and chelate-extractable soil cadmium. *Soil Science Society of American J.*, 64(6): 2162-2168.
- O' Riordan, E. G., Dodd, V. A., Tunney, H. ve Fleming, G. A., 1987. The fertiliser nutrient value of activated sewage sludge under grassland field conditions. *Ir. J. Agric. Res.* 26: 213-229.
- Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F. S., ve Dean, L. B., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. of Agr., 939 Washington, D.C.
- Özkutlu, F., 2004. Makarnalık buğdayda kadmiyum alımı ve birikimi üzerine tuzluluğun ve çinko beslenmesinin etkisi. *Çukurova Ü. Fen Bil. Enst., Toprak Anabilim Dalı*, Adana.
- Rhoades, J. D. 1982. Cation exchange capacity. In: *Methods of Soil Analysis Part 2*; (C.A. Black, Ed), American Society of Agronomy, Madison, Wis. pp.149-157.
- Richards, L. A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. USDA, Salinity Laboratory Agricultural Handbook, No: 60, pp: 110-118. Riverside.
- Sims, J.T., 1990. Nitrogen mineralization and elemental availability in soil amended with composed sewage sludge. *J. Environ. Qual.* 19, 269-275.
- Sommers, L., 1977. Chemical composition of sewage sludges and analysis of their potential use as fertilizers. *J. Environ. Qual.* 6:225-232.
- Taşatar, B., 1997. Endüstriyel nitelikli arıtma çamurlarının bazı toprak özellikleri üzerine etkileri. A.Ü. Fen Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Türkeş, M., 1998. İklimsel değişebilirlik açısından Türkiye'de çölleşmeye eğilimli alanlar, DMİ/İTÜ II. Hidrometeoroloji Sempozyumu Bildiri Kitabı, 45-57, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ütsching, J. M., Barbarick, K. A., Westfall, D. G., Follett, R. H., ve Mc Bride, T. M., 1986. Evaluating crop response liquid sludge . Nitrogen-fertilizer. *Biocycle.*, 27(7): 30-33.
- Wu, F. B., Qian, Q., ve Yu, J., 2003. Interaction of cadmium and four microelements for uptake and translocation in different barley genotypes. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 34: 2021-2034.



KONYA İLİ BESİ SİĞİRİ İŞLETMELERİNİN YAPISAL ANALİZİ¹

Selda UZAL²

Nuh UĞURLU²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, Konya ilinde 36 adet besi sığırcılığı işletmesindeki 39 adet bağlı duraklı ve 17 adet serbest sistemde planlanmış toplam 56 adet barınakta yürütülmüştür. İldeki işletmelerin genel özellikleri ve işletmelerde bulunan barınakların yapısal özellikleri incelenerek hayvan yetiştiriciliğine uygunluğu araştırılmıştır. Sonuç olarak, işletmelerin önemli bir bölümünün arazi varlığı 1 ha'dan küçüktür. Serbest sistem barınakların genellikle 1998 ve sonrası inşa edilmelerine rağmen, planlama yönünden yetersiz oldukları belirlenmiştir. Dinlenme alanı yerleşim sıklığı, serbest sistem barınakların % 62.50'sinde 2-6 m²/hay.; gezinme alanı yerleşim sıklığı, barınakların % 53.33'ünde 5 m²/hay. değerinin altındadır. Yemleme uzunluğu ise serbest sistem barınakların büyük bölümünde 0.60 m'nin üzerindedir. Genel olarak, bağlı duraklı barınakların yapı ve planlama yönünden yetersiz olduğu ve son yıllarda işletmelerin serbest ve serbest duraklı sistem barınaklarda yetiştiriciliğe yöneldikleri gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Besi sığırcılığı barınakları, barınak planlaması.

THE CONSTRUCTURAL ANALYSE OF BEEF CATTLE PRODUCTION FARMS IN KONYA

ABSTRACT

This research was carried out in totally 56 beef barn, 39 tie beef houses and 17 loose housing that selected from 36 beef cattle production farms in Konya province. The suitability of barn for cattle growing was researched by testing of the building constructions and general properties of the farms. As a result, it was determined that the land existence of many farms was less than 1 ha. The loose housing, generally were built in 1998 and later, were also evaluated as insufficient in terms of barn design. The animal density in bed area was found 2.0 – 6.0 m²/animal in 62.50 % of the loose houses whereas lot area was found under 5.0 m²/animal level in 53.33 % of them. The feed length of animal were generally higher than 0.60 m for free beef barn. It was observed that the tie beef cattle were found inappropriate in point of building construction and layout. Generally, the company owners already have a tendency of preferring free and free stall beef house in recent years.

Keywords : Beef housing, barn design.

GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerinde uygun barınma ortam ve koşullarının sağlanması verimliliğin artmasında önemli faktörlerden biridir. Canlıların stressiz ortamlarda barındırılması, verimlilik ve gelişmelerine önemli düzeyde katkı sağlamaktadır. Hayvan barınma yapılarının uzun bir süre işletmede kullanılması ve bu yapılarda ekonomik değeri yüksek canlı materyalin bulunması, bu tip binaların planlanmasında daha fazla dikkat ve özen gösterilmesini zorunlu hale getirmektedir. Çünkü hayvan barınakları canlılar için bir yaşama alanı sağlamakla birlikte aynı zamanda hayvansal üretimin yapıldığı bir yer olmaktadır. Bu nedenle bu yapılar diğerlerine göre daha fazla bir işleve sahiptirler (Uğurlu ve Uzal 2002).

Besi sığırcılığı işletmelerinde ekonomik olarak yetiştirilecek besi sığırcı ırklarının geliştirilmesi, yerli ırklara oranla daha verimli kültür ırklarının üretimde kullanılması yanında hayvanların barınacağı ahırların işletmede yürütülecek bakım, beslenme, temizlik vb. faaliyetlerle sağlık koşullarına uygun olmalarıyla sağlanabilir (Demir 1990). Hayvancılık işletmelerinde bulunan yapıların hayvanların iklim isteklerine, alan

gereksinimlerine ve davranışlarına uygunluğu verimlilik açısından oldukça önemlidir. Ancak, işletmede barınak dışında bulunan yapıların varlığı ve yerleşimi de işletmede işgücünün rantabil kullanımı ve işletme verimliliği açısından oldukça önemlidir. Tekinel ve ark. (1988), besi sığırcılığı yapılacak işletmelerde ahırların mühendislik yönünden rasyonel bir biçimde planlanmasının yetiştirilecek hayvanlar için uygun bir ortam oluştururken, aynı zamanda işletmelerin işgücü gereksinimini azaltarak işletmelerin ekonomik çalışmasında önemli katkıları olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Bununla birlikte Yağanoğlu (1981), çevre koşullarının hayvanlar üzerindeki etkilerini ekonomik sınırlar içinde en iyi düzenleyebilecek uygun barınak tiplerinin, değişik iklim bölgelerinde yapılacak araştırmalar sonucunda belirlenebileceğini bildirmektedir.

Konya ilinde istihdamın sektörler arası dağılımına bakıldığında % 63.2 ile en büyük payı tarım, hayvancılık, orman ve balıkçılık sektörü almaktadır (Anonymous 2003 a). Türkiye'nin sığır varlığı 5.651.954 adettir. Konya, sığır varlığı (157.291 adet) ile Türkiye sığır varlığının % 2.8'ini oluşturmaktadır (Anonymous 2002 a). Sığırların yaklaşık % 37.3'ü kültür ırkı, % 47.7'si melez ve % 15.0'ı ise yerli ırklardan meydana gelmektedir.

¹Bu Makale Selda UZAL'ın Yüksek Lisans Tezinden Hazırlanmıştır.

Araştırma bölgesinde 144505 adet tarım işletmesi mevcuttur (Anonymous 2003 a). İl sınırları içerisinde Tarım İşletmesi Genel Müdürlüğü'ne bağlı 3 adet (Gözlü, Konuklar ve Altınova) Tarım İşletmesi Müdürlüğü yer almaktadır. İlde sadece hayvancılık yapan işletmelerin oranı % 3, sadece bitkisel üretim yapan işletmelerin oranı % 29, hem bitkisel hem de hayvansal üretim yapan işletmelerin oranı ise % 68 dir (Anonymous 2003 b).

Bu çalışmada, hayvancılığın yaygın olarak yapıldığı Konya bölgesinde bulunan besi sığırcılığı işletmeleri ve işletmede bulunan yapılar, işletme özellikleri, yetiştiricilik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca işletmede bulunan farklı tip ve özellikteki barınak ve diğer yapıların yapısal yönden planlama ilkelerine uygunluğu araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada Konya İlinde faaliyet gösteren 36 adet besi sığırcılığı işletmesi materyal olarak seçilmiştir. İşletmeler üretim şekli, planlama sistemi, bina tipi ve kapasitesi yönünden farklı özelliklere sahiptir. Bu nedenle küçük kapasiteli işletmelerden genellikle bir barınak, büyük kapasiteli işletmelerden ise farklılık gösteren birkaç barınak seçilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde bulunan Bağlı Duraklı Sistemde planlanmış 39 barınak, Serbest Sistemde planlanmış 17 barınak olmak üzere toplam 56 adet barınakta inceleme yapılmıştır. Anonymous (2002 b)'e göre Konya İlinde faaliyet gösteren besi sığırcılığı işletmelerinin (11153 adet) % 15.2'si (1689) merkez ilçelerde (Meram, Karatay, Selçuklu) bulunmaktadır. Araştırma alanında bulunan ve incelenen işletme sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Konya Merkez İlçelerinde Bulunan ve İncelenen İşletme Sayıları (Anonymous 2002 b)

	Toplam İşletme Sayısı	İncelenen İşletme Sayısı	Yüzde Oranları (%)
Karatay	793	24	3.1
Meram	603	8	1.3
Selçuklu	30	4	13.3

Bölgede faaliyet gösteren besi sığırcılığı işletmelerinin tespitinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla kamu ve özel kuruluşlarla görüşülerek, Konya İlindeki besi sığırcılığı işletmelerinin bir envanteri çıkarılmıştır. İncelenecek işletmelerin tespitinde, Tarım İl Müdürlüğü ve bölgede faaliyet gösteren Besiciler Odası, Damızlık Sığır Yetiştirici Birliğindeki teknik elemanların görüşleri alınmıştır. İncelenen işletmeler içerisinde ticari olarak ve sürekli yetiştiricilik yapılan yüksek kapasiteli işletmeler yanında aile işletmelerinden örneklere de yer verilmiştir.

Seçilen işletmelerde mevcut durum tespiti için anket çalışması yapılmıştır. İşletmedeki tarımsal üretim faaliyetleri, işletmenin arazi varlığı, altyapı du-

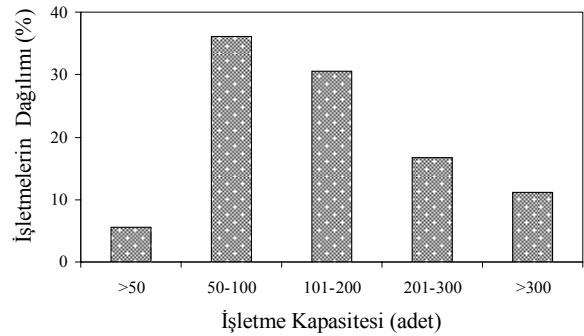
rumları, çevreyle ilişkisi, kapasitesi gibi işletmelerin genel özellikleri incelenmiştir. İşletmedeki barınakların yapım tarihi, yapısal özellikleri, barınak sistemleri, yardımcı tesislerin özellikleri, yemleme, sulama ve gübre idaresine ait bilgiler edinilmiştir. Ayrıca işletmedeki işgücü kullanımı, hayvan sağlığı ve yetiştiricilikte uygulamada karşılaşılan sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anket çalışmasının paralelinde araştırılan işletmelerin mimari yapısının, işgücü akışının ve teknik özelliklerinin daha iyi belirlenebilmesi amacıyla yapı planları çıkarılmıştır. Planlar üzerinde, barınak boyutları, taban düzenleme şekilleri, hava giriş ve çıkış açıklıklarının yerleşim yerleri ve boyutları gösterilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İşletmelerin Genel Özellikleri

Araştırma alanında, besi sığırcılığı yetiştiriciliği ağırlıklı olarak Karatay İlçesinde yapılmaktadır. Bu nedenle incelenen barınakların büyük bölümü Karatay İlçesi'nden seçilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınakların % 67'si Karatay, % 23'ü Meram, % 10'u Selçuklu İlçesinde; serbest sistem barınakların ise % 76'sı Karatay, % 24'ü Meram İlçesi'nde yer almaktadır.



Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin kapasitelerine göre dağılımı

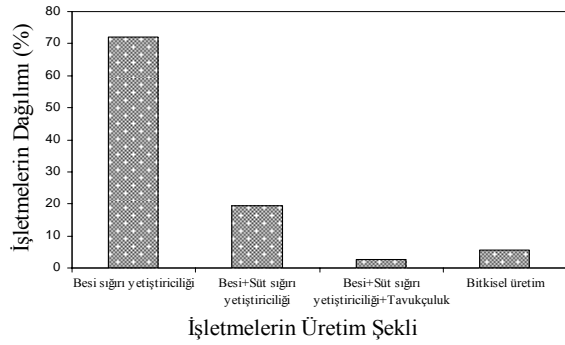
Konya bölgesinde araştırılan besi sığırcılığı işletmelerinin toplam kapasitesi 5703 baş ve ortalama işletme büyüklüğü ise 166 baştır. İşletmelerin ağırlıklı kapasitelerinin (% 66.67'si) 50-200 baş arasında değiştiği ve giderek yüksek kapasiteli barınak sayısının arttığı belirlenmiştir (Şekil 1). Büyük kapasiteli işletmelerin sayısındaki artış, besi sığırcılığının daha karlı ve cazip hale gelmesini sağlayacaktır.

İşletmeleri oluşturan bağlı duraklı barınakların ortalama kapasitesi 70 baştır. Barınakların % 89.75'inin kapasitesi 30-100 baş arasındadır (Tablo 2).

Serbest sistem barınaklarda ise ortalama kapasite 63 baştır. İncelenen barınakların % 58.82'si 50 baştan daha küçük kapasiteli barınaklardan oluşmaktadır. Serbest sistem barınak kapasitelerinin bağlı duraklı sisteme göre daha düşük olması, serbest sistemde yetiştiriciliğin son yıllarda uygulamaya başlamasından kaynaklanmaktadır.

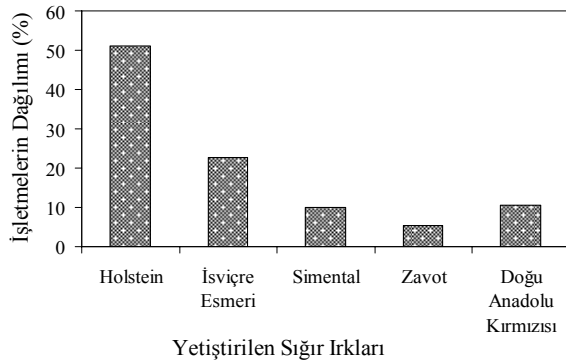
Araştırma yapılan işletmelerin büyük bir bölümünde (% 72.22) sadece besi sığırı yetiştiriciliği yapılmaktadır (Şekil 2).
Tablo 2. İncelenen Barınakların Kapasitelerine Göre Dağılımı

Bağlı Duraklı Sistem			Serbest Sistem		
Barınak Kapasitesi (adet)	Barınak Sayısı	%'si	Barınak Kapasitesi (adet)	Barınak Sayısı	%'si
<30	1	2.56	<30	5	29.41
30-50	11	28.21	30-50	5	29.41
51-80	16	41.03	51-80	3	17.65
81-100	8	20.51	81-100	2	11.76
>100	3	7.69	>100	2	11.76
Toplam	39	100.00	Toplam	17	100.00



Şekil 2. İşletmelerin çalışma özelliklerine göre dağılımı

İşletmelerin yetiştirilen sığır ırklarına göre dağılımı incelendiğinde, yoğun olarak Holstein (% 51) ve İsviçre esmeri (% 23) ırkının yetiştirildiği görülmektedir (Şekil 3). Yerli ırklar (Zavot ve Doğu Anadolu Kırmızısı), diğer ırklara kıyasla daha uygun fiyatla alınmalarına rağmen yetiştiricilik oranları düşüktür. Bu durum, yerli ırkların kültür ırklarına göre günlük canlı ağırlık artışının az olması ve istenilen verim düzeyinin elde edilememesinden kaynaklanmaktadır. Sevgican (1996), kültür ırklarında günlük canlı ağırlık artışını 1000-1200 g'm üstünde, yerli ırklarda ise 700 g civarında olduğunu bildirmektedir.



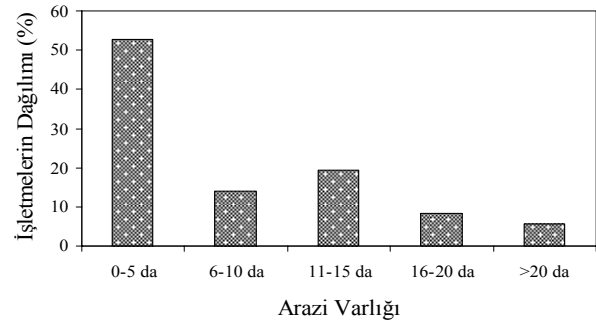
Şekil 3. İşletmelerin yetiştirilen ırklara göre dağılımı

İşletmelerin Genel Özellikleri

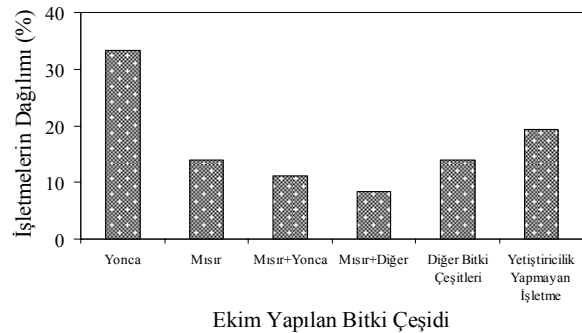
İşletmelerin toplam arazi varlığı 736 da, ağırlıklı ortalama arazi varlığı ise 6.7 da'dır. İşletmelerin önemli bir bölümünün (% 53) arazi varlığı 5 da'dan küçüktür (Şekil 4). İşletmelerin büyük bölümü hay-

van yetiştiriciliğinde önemli girdi payına sahip olan kaba yem üretimini sağlayacak yeterli arazi varlığına sahip değildir. Bu durum işletmelerin karlılık düzeyini olumsuz yönde etkilemektedir.

Etüt edilen işletmeler mevcut arazilerinin % 95'inde ekim yapmaktadırlar. İşletmelerin % 33.33'ünde sadece yonca, % 13.89'unda sadece mısır yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletmelerin % 19.44'ü ise ekim yapacak arazileri olmadığı için yetiştiricilik yapmamakta ve hayvan yeminin tamamını dışarıdan temin etmektedir. Yonca ve mısırın ekim alanları diğer bitkilerin yetiştiriciliğine göre oldukça yüksektir (Şekil 5). Bu durum yonca ve mısırın besin değerinin yüksek olmasının yanında devletin bu bitkilerin yetiştiriciliğine verdiği teşvikten kaynaklanmaktadır.



Şekil 4. İşletmelerin arazi varlığına göre dağılımı



Şekil 5 İşletmelerin ekim yapılan bitki çeşidine göre dağılımı

Barınaklarla birlikte işletmelerin planlanmasında düşünülmeli gereken en önemli konulardan biri işgücü

kullanımıdır. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin % 63.89'unda her barınak için bir aileden oluşan işgücü istihdam edilmekte, % 19.44'ünde işletme faaliyetleri aile fertleri tarafından yürütülmekte, % 16.67'sinde ise işletmede işgücü gereksinimine göre birkaç işçi çalışmakta ancak aile fertleri de işçilerle birlikte çalışmaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerdeki bağlı duraklı barınakların % 59.97'sinde ayak yaralanmaları, % 56.41'inde şap ve % 23.07'sinde akciğer problemi, solunum yolu enfeksiyonları görülmektedir. Bu değerler her hastalığın barınaklarda görülme oranlarını göstermektedir. Ancak bir barınakta birden fazla hastalık görülebilmektedir. Bağlı duraklı barınakların büyük bölümünde ayak/tırnak yaralanmaları ve akciğer problemleri görülmesinin planlama yetersizliğinden kaynaklandığı bulunmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü serbest sistem barınaklarda, akciğer problemleri ve solunum yolu enfeksiyonları çok nadir (%5) görülmektedir. Ayak yaralanmaları; gezinme avlusu toprak olan barınaklarda gö-

rülmemekte, beton zeminlerde ise nadiren (% 11.7) gözlenmektedir.

Bağlı Duraklı Barınakların Yapısal Özellikleri Bağlı duraklı barınakların yönlendirilmeleri ve boyutları

Etüt edilen bağlı duraklı barınakların yönlendirilme durumlarının tespitinde uzun eksenin konumu esas alınmıştır. Araştırma sonucunda barınakların % 48.73'ünün kuzey-güney doğrultusunda yerleştirildiği, % 51.27'sinin ise doğu-batı doğrultusunda yerleştirildiği belirlenmiştir.

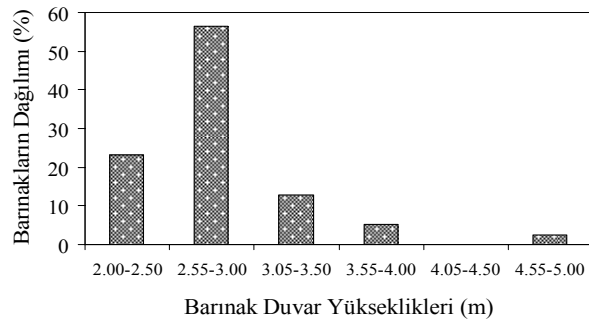
Uğurlu (1998), Konya Merkez için bölgenin rüzgar esiş yönünü dikkate alarak, yaz aylarında etkin bir havalandırma sağlanması bakımından en uygun konumun doğu-batı olduğunu bildirmektedir. Barınakların büyük bölümü bu duruma uygun olarak konumlandırılmıştır.

Etüt edilen bağlı duraklı barınakların genişlikleri 6.00-12.30 m arasında, uzunlukları ise 19.50-68.00 m arasında değişmektedir (Tablo 3). Barınakların önemli bir bölümünün (% 66.70'sinin) genişliği 7.00-9.00 m arasında değişmektedir.

Tablo 3. Bağlı Duraklı Barınakların Genişlik ve Uzunluklarına Göre Dağılımı

Barınak Genişliği (m)	Barınak		Barınak Uzunluğu (m)	Barınak	
	Sayısı	%		Sayısı	%
6.00 - 7.00	6	15.38	<20.00	1	2.56
7.10 - 8.00	17	43.60	20.10 - 30.00	11	28.21
8.10 - 9.00	9	23.08	30.10 - 40.00	5	12.82
9.10 - 10.00	6	15.38	40.10 - 50.00	7	17.95
>10.00	1	2.56	50.10 - 60.00	12	30.77
			>60.00	3	7.69
Toplam	39	100.00	Toplam	39	100.00

Bağlı duraklı, çift sıralı duvara bakar sistemde barınak taban planlaması yapıldığında, barınak genişliğinin 9 - 11 m olarak alınmasının uygun olacağı belirlenmiştir. İncelenen barınakların genişlikleri önerilen değerle karşılaştırıldığında bağlı duraklı barınakların % 84.62'sinin barınak genişliğinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).



Şekil 6. Bağlı duraklı barınakların duvar yüksekliklerine göre dağılımı

Barınakların önemli bir bölümünde (% 56.41) duvar yüksekliği 2.55-3.00 m arasında değişmektedir (Şekil 6). Zappavigna ve Liberati (1997), bağlı duraklı barınaklarda barınak yüksekliklerinin, yapının havadar olması bakımından en az 3 m, daha geniş ve büyük yapılarda 3.5-4.0 m'ye çıkarılmasının daha uygun olacağını bildirmektedirler. Önerilen değerler dikkate alındığında barınakların % 64.10 'unda (<3 m olan barınaklarda) barınak yüksekliklerinin yetersiz olduğu ve havalandırma açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Bağlı duraklı barınaklarda yapı elemanlarının malzeme düzenleri ve boyutları

Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınakların tamamında zemin malzemesi olarak blokaj üzerinde beton kullanılmıştır. Barınakların tamamında yataklık malzemesi kullanılmamakta, hayvanlar doğrudan beton zemin üzerine yatmaktadır. Zeminin genellikle ıslak olması hayvanların kirlenmesine, ıslanmasına ve hayvanlardan kondüksiyon ve deriden buharlaşma yoluyla olan ısı kaybının artmasına neden olmaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılması için yataklık malzemesi kullanımına özen gösterilmelidir.

Duvar yapı malzemesi olarak taş, briket, tuğla ve bims tuğla kullanılmıştır. Duvar kalınlıkları 20-50 cm arasında değişmekte olup, barınakların % 69.24'ünde duvar malzemesi olarak taş kullanılmıştır. Bağlı duraklı sistemde planlanmış barınakların % 10.26'sında briket, % 20.50'sinde ise tuğla kullanılmıştır. Sadece bir barınakta bims tuğla duvar malzemesi olarak kullanılmıştır. Duvarlarda yalıtım yapılmamıştır.

Etüt edilen barınaklarda çatı örtü malzemesi olarak Marsilya kiremiti, beton kiremit, sac ve poliüretan panel kullanılmakta olup, barınaklarda genellikle (% 92) kiremit, örtü malzemesi olarak kullanılmaktadır. Barınakların büyük bir bölümünde (% 97.4) çatıda yalıtım amacıyla kalınlıkları 4-5 cm arasında değişen kamyş ve kalınlıkları 3-4 cm arasında değişen saman çamur karışımı kullanılmaktadır.

Pencerelerin % 79.48'inin genişliği 0.80-1.00 m arasında, % 66.66'sının yüksekliği 0.61-0.80 m arasındadır. Pencerelerin yerden yükseklikleri barınakların % 43.59'unda 1.20-1.50 m iken % 33.33'ünde ise 1.51-1.80 m arasındadır.

Pencereler arası mesafe 1.70-9.00 m arasında değişmekte ve barınakların % 40'ında pencereler arası mesafe 4.00-5.00 m değerleri arasındadır. Bağlı duraklı barınakların % 20'sinde pencereler düzensiz yerleştirilmiş olup, % 23 'ünde pencereler barınağın tek cephesine yerleştirilmiştir. Bu durum, bağlı duraklı barınaklarda istenilen düzeyde havalandırmanın sağlanması ve homojen bir aydınlatmanın oluşturulması açısından sakınca oluşturmaktadır.

Bağlı duraklı barınakların konstrüksiyon özellikleri

Etüt edilen bağlı duraklı barınakların % 41.03'ü karkas yapı sisteminde, % 58.97'si ise yığma yapı sisteminde yapılmıştır. Sadece bir barınak prefabrik olarak inşa edilmiştir. İncelenen barınakların inşasında genellikle (% 97.44) geleneksel malzemeler kullanılmıştır. Ancak araştırmada, 2000 yılı ve sonrasında yapılan barınakların, 2000 yılı öncesinde inşa edilen bağlı duraklı barınaklara göre zemin malzemesi, barınak hacmi ve teknik yönden üstün özelliklere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Etüt edilen barınakların büyük bölümünde (% 63) barınak tabanı doğal zeminden yüksekte inşa edilmiştir. Barınak tabanı, incelenen barınakların % 5'inde doğal zemin seviyesinde, % 32'sinde ise doğal zemin seviyesinin aşağısında inşa edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınakların genelinde (% 97.44) çatılar ahşap konstrüksiyonlu yapılmışlardır. Barınak çatılarının tamamı beşik çatı tipinde inşa edilmiş, çatı eğimleri ise 14.58° - 40.60° arasında değişmektedir. Barınakların ortalama çatı eğimi 31° olup, % 81'inin çatı eğimi 25° -35° arasında değişmektedir. Okuroğlu ve Delibaş (1987) ülkemizde hayvan barınakları için uygun çatı eğimlerini 17° - 23° olarak önermektedirler. Bu değerlerle karşılaştırıldığında, barınakların % 94.87'sinin bu

değerin üzerinde, % 2.56'sının ise bu değer altında olduğu belirlenmiştir.

Bağlı duraklı sistemde taban düzenleme şekilleri ve yeterlilik durumları

İncelenen barınakların tamamı çift sıralı duvara bakar sistemde planlanmıştır.

Barınakların % 97.44'ünde servis yolu, % 74.36'sında ise yemlik yolu bulunmamaktadır. Yem dağıtımı, hayvanların arasından geçilerek yapılmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında barınaklarda yem dağıtımı, oldukça uzun zaman almakta ve daha fazla işgücü gerektirmektedir.

Barınaklarda, yemlik yolu genişlikleri 0.63-1.40 m arasında değişmektedir. Literatür bildirimleriyle karşılaştırıldığında (1.00 m), yemlik yolu bulunan barınakların % 70'inin yemlik yolu genişliğinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınaklarda yemlik yüksekliği, 0.40-0.75 m arasında değişmekte olup, barınakların % 87.18'inde yemlik yüksekliği, 0.60-0.70 m değerleri arasındadır. Anonymous (1980), yemlik ön yüksekliğini 0.20 m olarak önermektedir. İncelenen barınakların boyutlarının barınakların tamamında önerilen değerlere uygun olmadığı belirlenmiştir.

Dikilme platformu genişliği, bağlı duraklı barınakların genelinde (%97.44) 0.90-1.40 m arasında değişmektedir. Dikilme platformu genişliklerini, Maton ve ark.(1985), 0.65-1.00 m ve Arıtürk (1986), 1.10-1.20 m, 0.70-1.00 m olarak önermektedirler. Literatür bildirimleriyle karşılaştırıldığında, bağlı duraklı barınakların % 71.80'indeki dikilme platformu genişliklerinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen bağlı duraklı barınaklarda dikilme platformu uzunlukları 2.15-3.75 m arasında değişmekle birlikte ağırlıklı olarak (%92.30) 2.30-2.90 m arasındadır. Dikilme platformu uzunluğunun 2.00 m ve üzeri olması önerilir. İncelenen bağlı duraklı barınakların tamamında dikilme platformu uzunluğu bu koşulu sağlamaktadır. Ancak dikilme platformu uzunluğunun önerilen değerlerin üzerinde olması; servis yolunun planlanmamasından kaynaklanmakta ve kirlilik problemi oluşturmaktadır. Barınaklarda, karşılıklı durakları birbirinden ayıran tek unsur barınağın ortasına yerleştirilen idrar kanaludur.

Bağlı duraklı barınaklarda durak eğimi, % 0.5 - % 3 arasında değişmekte olup barınakların % 87.18'i önerilen değerlere (%2-%3) uygundur. Dikilme platformu eğiminin yüksek olması, zamanla deformasyona uğrayıp çok kayganlaşan dikilme platformu zemini ile birleştiğinde hayvanların duraklarda kayma oranını artırmaktadır. Bu durum sığırlarda, ayak yaralanmalarına, kalça çıkıklarına hatta kırılmalara yol açmaktadır.

Bağlı duraklı barınakların tamamında durak bölümüne rastlanmamıştır. Sığırlar, durağı düzensiz kullanarak birbirlerini rahatsız edebilmekte ve gübre-

lerini yandaki durağa bırakarak kirlilik problemini artırmaktadırlar. Duraklardaki bağlama düzeni, yemliklere monte edilmiş halkalara geçirilmiş zincirlerden oluşmaktadır.

İncelenen bağlı duraklı barınakların % 61'inde sığırın su ihtiyacı, yemlemenin ardından yemliklere su verilmesiyle karşılanmaktadır. Barınakların % 31'inde otomatik suluk, % 3'ünde klasik suluk kullanılmakta, % 5'inde ise sulama ihtiyacı bağlı duraklı barınağın içersinde dolaştırılan el arabasıyla sağlanmaktadır.

İşletmelerde genellikle (% 94.87) yemleme, günde üç defa yapılmaktadır. Sulamanın yemliklerden yapıldığı barınaklarda hayvanlara sadece günde üç defa yemlemenin ardından su verilmektedir.

Suluk malzemesi olarak, yemliğin suluk olarak kullanıldığı bağlı duraklı barınaklarda (% 61) beton, klasik ve otomatik sulukta (%34) ise metal malzeme kullanılmıştır.

İdrar kanalı eğimleri, % 0.5 - % 3 arasında değişmekte olup, bağlı duraklı barınakların % 79.48'i önerilen değerlere uygundur.

Bağlı duraklı besi sığırı barınakların tamamında gübre temizliği, işçilerin "gelber" adı verdikleri elle kullanılan, kürek boyutlarında sıyrıcı ve kürek yardımıyla gerçekleşmektedir. Gübre temizliği, barınakların % 97.44'ünde yemlemenin ardından günde üç defa yapılmaktadır. İşçiler, bir barınağın (50-60 başlık) yemleme ve gübre temizleme işlemlerinin yaklaşık 1.5-2.0 h sürdüğünü, günde üç defa yapıldığında günün 4.5-6.0 h'lık bir bölümünün sadece gübre temizliği ve yemlemede geçtiğini belirtmektedirler. İş gücü-

nün rantabil kullanımı açısından barınak temizliğinde otomatik sistemler kullanılmalıdır.

Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınaklarda yerleşim sıklıkları, 3.10 m²/hay.- 7.99 m²/hay. değerleri arasında değişmekte olup ortalama yerleşim sıklığı ise 4.45 m²/hay.'dır. Uğurlu (1993), Konya bölgesi için bağlı duraklı besi sığırı barınaklarında kapasiteye göre birim hayvan için 5.00-6.00 m² taban alanı önermektedir. Bağlı duraklı barınakların sadece % 15.38'inin önerilen değerlere uygun olduğu, % 10.26'sının önerilen değerlerin üzerinde ve % 74.36'sının ise önerilen değerlerin altında olduğu belirlenmiştir.

Serbest Sistemde Planlanmış Barınakların Yapısal Özellikleri ve Yeterlilik Durumları

Konya bölgesinde son yıllarda serbest sistemde planlanmış barınaklarda besi sığırı yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. Bu bölümde, araştırma kapsamına alınan 17 adet serbest sistem besi sığırı barınakları incelenerek özellikleri belirlenmiş ve yeterlilik durumları tartışılmıştır.

Serbest sistem barınakların genel özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü serbest besi sığırı barınaklarının % 82.36'sı 1998 ve sonrasında inşa edilmişlerdir.

Barınakların yönlendirme durumuna göre dağılımları barınak uzun kenarı esas alınarak değerlendirilmiştir. İncelenen barınakların % 47.06'sı kuzey-güney ana yönü içersinde, % 52.94'ü ise doğu-batı ana yönü içersinde yerleştirilmiştir. Serbest barınakların % 76.47'sinde barınağın kuzey yönü 2.0-3.0 m yüksekliğinde duvar ile kapatılarak açık alanın rüzgarın olumsuz etkilerine karşı korunması sağlanmaktadır.

Tablo 4. Serbest Barınakların Genişlik ve Uzunluklarına Göre Dağılımı

Barınak Genişliği (m)	Barınak Sayısı	%'si	Barınak Uzunluğu (m)	Barınak Sayısı	%'si
6.00-10.00	7	41.18	11.00-30.00	11	64.71
10.10-15.00	7	41.18	30.10-50.00	2	11.76
15.10-20.00	2	11.76	50.10-70.00	3	17.65
>20.00	1	5.88	>70.00	1	5.88
Toplam	17	100.00	Toplam	17	100.00

Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin büyük bölümünde uygulanan serbest sistem barınaklar bağlı duraklı sistemde planlanmış ve paralel olarak inşa edilmiş iki barınak arasında oluşan durgun alana yerleştirilmiştir.

Serbest sistem barınakların boyutları ve yerleşim sıklıkları

Serbest besi sığırı barınaklarının % 82.36'sında barınak genişliği 6.00-15.00 m değerleri arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalama barınak genişliği 11.29 m'dir. Sadece bir barınakta barınak genişliği 108.00 m olup ortalama barınak genişliğinin oldukça üzerindedir. İncelenen serbest barınakların % 64.71'inde barınak uzunluğu 11.00-30.00 m değerleri

arasında değişmektedir (Tablo 4). Ağırlıklı ortalama barınak uzunluğu 30 m'dir. Serbest besi sığırı barınakları, aynı çatı altında veya ayrı ayrı olabilen başlıca üç kısımdan oluşur. Bu kısımlar dinlenme yeri, yemleme ve yem muhafaza kısmı ve gezinti avlusu olarak sıralanabilir (Ekmekyapar 1999). Araştırmanın yürütüldüğü serbest besi sığırı barınaklarının önemli bir bölümünde bu üç kısım birlikte bulunmamaktadır. Serbest barınaklar, genellikle bu üç bölümün farklı kombinasyonlarda iki bölümünden oluşmaktadır (Tablo 5).

Araştırmanın yürütüldüğü serbest barınakların dinlenme alanı yerleşim sıklığı, 0.70-6.58 m²/hay. değerleri arasında değişmektedir. İncelenen serbest barınakların % 62.5'inde dinlenme alanı yerleşim

sıklığı 2.00-6.00 m arasındadır (Tablo 6). Ekmekyapar (1999), serbest barınaklarda soğuk bölgelerde, dinlenme yerinde birim sığır için en az 5 m² alan ayrılması gerektiğini bildirmektedir. Barınakların % 87.50'sinde sığır başına ayrılan dinlenme alanının yeterli olmadığı, yerleşim sıklığı değerlerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Yerleşim sıklıklarının düşük olması dinlenme alanında kirlilik problemini artırmaktadır.

Tablo 5 Serbest Barınaklarda Bulunan Ünitelere Göre Dağılımı

Serbest Barınak Üniteleri	Barınak Sayısı	%'si
Dinlenme alanı	2	11.76
Gezinme Avlusu	2	11.76
Dinlenme+Gezinme Alanı	5	29.42
Dinlenme+Yemleme Alanı	7	41.18
Dinlenme+Gezinme+Yemleme Alanı	1	5.88
Toplam	17	100.00

Gezinme alanı yerleşim sıklıkları 0.60-12.00 m²/hay. değerleri arasında değişmektedir. Sadece bir barınakta yerleşim sıklığı 226.28 m²/hay. ile ortalama yerleşim sıklığına oranla oldukça yüksektir. Ekmekyapar (1999), birim sığır için serbest barınak-

Tablo 6. Serbest Barınakların Dinlenme Alanı ve Gezinme Avlusu Yerleşim Sıklığına Göre Dağılımı

Dinlenme Alanı Yerleşim Sıklığı (m ² /hay.)	Barınak Sayısı	%'si	Gezinme Avlusu Yerleşim Sıklığı (m ² /hay.)	Barınak Sayısı	%'si
<2.00	2	25.00	<5.00	8	53.33
2.00-4.00	3	37.50	5.00-7.00	1	6.67
4.10-6.00	2	25.00	7.10-9.00	3	20.00
>6.00	1	12.50	9.10-11.00	1	6.67
			>11.00	2	13.33
Toplam	8	100.00	Toplam	15	100.00

Tablo 7. Serbest Sistem Barınakların Yemleme Alanı Genişliği ve Yemleme Uzunluğuna Göre Dağılımları

Yemleme Alanı Genişliği (m)*	Barınak Sayısı	%'si	Yemleme Uzunluğu (m/hay.)	Barınak Sayısı	%'si
2.00-2.50	3	37.50	<0.60	6	35.29
2.60-3.00	2	25.00	0.60-0.80	1	5.88
3.10-3.50	1	12.50	0.81-1.00	6	35.29
3.60-4.00	2	25.00	1.01-1.20	1	5.88
			>1.20	3	17.65
Toplam	8	100.00	Toplam	17	100.00

*Sadece yemleme alanı planlanmış barınaklar için hesaplanmıştır.

İncelenen serbest sistem barınakların % 64.71'inde yemleme günde üç defa, % 11.76'sında günde iki defa ve % 23.53'ünde ise self yemleme (yemliklerde sürekli yemin bulunması) yapılmaktadır.

Etüt edilen barınakların % 29.41'inde yemlik ve yemlik yolu birlikte planlanmıştır. Barınakların % 70.59'unda ise yemlemede, genişliği 0.45-0.63 m,

larda gezinme alanı gereksinimini en az 5.5-6.5 m² olarak, olanakların elverdiği durumlarda ise 9-10 m² olarak önermektedir. Barınakların % 53.33'ünde mevcut gezinme alanının en düşük gezinme alanı gereksinimini dahi karşılayamadığı tespit edilmiştir (Tablo 6).

Uğurlu ve Uzal (2004), toprak zeminli gezinme alanlarında kirlilik probleminin oluşmaması için yerleşim sıklığını 23.8 m²/hay. olarak önermektedirler. Bu durum göz önüne alındığında, özellikle toprak zeminli gezinme avlularında yerleşim sıklığının önerilen değerlerin çok altında olduğu görülmektedir. Gezinme avlusundaki yüksek yerleşim sıklığı, zemine uygun eğim verilmemesi ile birlikte gezinme avlusundaki kirlilik probleminin daha fazla artmasına neden olmaktadır. Barınakların tamamında yemleme alanı planlanmayıp barınakların önemli bir bölümünde (% 41.18) yemleme klasik yemliklerden yapılmaktadır.

Yemleme alanı genişlikleri 2.00-4.00 m arasında değişmekte olup, serbest barınakların % 62.50'sinde yemleme alanı genişliği 2.00-3.00 m arasındadır (Tablo 7). Yemleme uzunluğu 0.18-1.44 m/hay. değerleri arasında değişmektedir. Noton (1982) tarafından önerilen 0.60 m/hay. değeriyle karşılaştırıldığında barınakların % 64.71'inin yemleme uzunluklarının yeterli olduğu görülmektedir.

yüksekliği 0.50-0.70 m arasında değişen yemlikler kullanılmaktadır.

Serbest sistem barınaklarda yapı, malzeme ve ekipman özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü serbest sistem besi sığı- rı barınaklarının dinlenme alanı çatı eğimi, 4-37 ° arasında değişmektedir. Barınakların önemli bir bölümünde (% 50) dinlenme alanı çatı eğimleri 10-20°

arasında , barınakların % 12.5 'inde 10°'den küçük, % 37.5'inde ise 20 °'den büyüktür.

Dinlenme alanı çatı tipi, barınakların % 75'inde beşik çatı tipi ve % 25'inde sundurmadır. Yemleme alanlarının çatı tipi sundurma şeklinde olup, eğimleri 8-25 ° arasında değişmektedir. Yemleme alanı çatı eğimleri barınakların % 62.50'sinde 10 ° - 20 ° arasındadır.

Dinlenme alanı örtü malzemesi olarak, serbest barınakların % 62'sinde eternit, % 38'inde ise kiremit kullanılmıştır. Eternit örtü malzemesinin kullanıldığı barınaklarda çatı konstrüksiyon malzemesi olarak çelik, kiremit kullanılan serbest barınaklarda ise ahşap konstrüksiyon kullanılmıştır.

Yemleme alanının üstü barınakların % 49'unda eternit, % 25'inde oluklu asbest levha, % 13'ünde sac, % 13'ünde ise marsilya kiremiti çatı örtüsüyle örtülmüştür.

Dinlenme yeri zemini, dinlenme yerinin planlandığı serbest sistem barınakların % 75'inde beton, % 25'inde ise toprak malzemedan yapılmıştır. Dinlenme ve gezinme alanının birlikte planlandığı barınaklarda, dinlenme yerinin gezinme avlusundan yüksekliği 10-20 cm arasında değişmektedir. Hayvan barınaklarının planlanmasında dinlenme yeri zemininin gezinme avlusu zemininden yüksek olması, barınaklarda oluşabilecek kirlilik probleminin önlenmesi için gereklidir.

Gezinme avlusu zemini, etüt edilen barınakların % 46.67'sinde beton, % 53.33'ünde ise toprak olarak planlanmıştır. Toprak zeminli gezinme avlularında ise eğim verilmemiştir. Yemleme alanı zemini, incelenen serbest sistem barınakların % 75'inde beton, % 25'inde ise toprak olarak planlanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü serbest sistem barınakların % 80 'inin gezinme alanı 1.30-1.50 m yüksekliğinde çitle çevrilidir. Barınakların % 13.33'ünde gezinme avlusu 2 m yüksekliğinde briket duvarla çevrili, % 6.67'sinde ise 1.50 m yüksekliğinde tuğla duvarla çevrilidir. Serbest sistem barınakların % 82.35'inde barınağın kuzey cephesi 2-3 m yüksekliğinde tuğla veya briket duvarla kapatılmıştır. Böylece hayvanların rüzgarın olumsuz etkisinden korunması sağlanmaktadır.

Suluklar, barınakların % 64.71'inde beton malzemedan, % 23.53'ünde ise metal malzemedan yapılmış klasik suluklardır.

Suluk genişlikleri, 0.50-0.90 m arasında, suluk uzunlukları 2.00-10.00 m arasında, yükseklikleri ise 0.30-1.00 m arasında değişmektedir. Suluklarda kış aylarında suyun donmasını önleyecek hiçbir tedbir alınmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum sığırların su içme davranışını olumsuz etkilemekte ve verim kayıplarına neden olmaktadır.

Yardımcı Tesislerin Planlama Yönünden Yeterlilik Durumları

Araştırmanın yürütüldüğü bağlı duraklı barınakların tamamında barınağa bitişik olarak planlanmış kaba

yem depoları bulunmaktadır. Kaba yem depoları, genellikle barınak genişliğinde ve aynı malzemedan inşa edilmiştir.

İncelenen bağlı duraklı barınakların % 53.85 'inde kaba yem deposunun yanında aynı çatı altında kesif yem deposu planlanmıştır. Bu barınaklarda kesif yem deposu, aynı zamanda yem hazırlama ünitesi olarak kullanılmaktadır. İşletmelerin % 15.38'inde kaba ve kesif yem depolarının yanında yem hazırlama üniteleri bulunmaktadır.

Etüt edilen işletmelerin % 61.53'ünde silaj yeminin depolanması amacıyla yatay silolar mevcut, % 35.89'unda ise silaj yemi toprak üstünde yığılarak geçici hendek (yığma) silolara benzer yapıda depolanmaktadır. İşletmelerin % 5.12'sinde ise silaj yemi tüketilmemektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin tamamında gübre deposu planlanmamıştır. Gübreler genellikle barınakların arka bölümüne dökülmekte, biriktikçe barınak çevresindeki arazilere alınmaktadır. Barınakların % 5.12'sinde gübreler kurutulduktan sonra kış yakacağı olarak depolanmaktadır. Bu durum çevre kirliliğine, pis kokuya ve sinek oluşumuna neden olmaktadır.

Etüt edilen barınakların tamamında bakıcı odası planlanmamıştır. İşletmelerin % 76.92'sinde her barınak için bir bakıcı evi planlanmış, % 23.08'inde ise aile işletmesi olduğundan bakıcı evi yada odasına gereksinim duyulmamıştır.

Sonuç olarak, Konya İlindeki besi sığırı barınaklarının yapısal yönden yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Ancak 2000 yılı ve sonrasında serbest sistem barınakların sayısında gözlenen artış, yetiştiricilerin yeni çözüm arayışları içerisinde olduklarını göstermektedir.

Besi sığırı yetiştiriciliğinde, yöre koşullarına, planlama ilkelerine ve hayvan davranışlarına uygun olarak tasarlanmış serbest ve serbest duraklı barınakların kullanılması; hayvan refahı, işletme ekonomisi ve iş gücü etkinliği açısından oldukça önemlidir.

İşletmelerin modern ve çağdaş bir görünüme sahip olmaları ve istenilen verim düzeyine ulaşabilmeleri için, teknik bilgi ve teknoloji kullanımından faydalanmalarıdır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1980. Parametreler . T.C. Ziraat Bankası Proje Değerlendirme Müdürlüğü Yayınları , Ankara.
- Anonymous, 2002 a. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 2002 b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü kayıtları, Konya.
- Anonymous, 2003 a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü 2003 yılı kayıtları, Konya.

- Anonymous, 2003 b. Konya Tarım Master Planı. İl Tarım ve kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü, Konya.
- Arıttürk, E., 1986. Genel Zootečni II. Hayvan Barınakları, Ankara Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Yayınları, No. 410, Ankara.
- Demir, Y., 1990. Orta Karadeniz Bölgesi Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Barınak Planlarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Ekmeçyapar, T., 1999. Tarımsal Yapılar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 204, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.
- Maton, A., Daelemans, J. ve Lambrect, J., 1985. Housing of Animals. Construction and Equipment Animal Houses. Developments in Agricultural Engineering. Elsevier Publishers, Amsterdam, Netherland.
- Noton, H.N., 1982 . Farm Building . By the College of Estate Management White knights, Reading RGGZAW. London.
- Okuroğlu, M., Delibaş L., 1987. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanlarının Projelendirme İlkeleri. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 55, 3-13, Ankara.
- Sevgican, F., 1996. Ruminantların Beslenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 524, İzmir.
- Tekinel, O., Kumova, Y., Alagöz, T. ve Demir, Y., 1988. Hayvan Barınaklarının Planlanması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:10, Adana.
- Uğurlu, N., 1993. Konya Yöresi Büyük Baş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunlarının Tespiti. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Uğurlu, N., 1998. Konya İlindeki Yumurta Tavuğu İşletmelerinde Kümeslerin Teknik ve Tasarım Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Konya.
- Uğurlu, N., Uzal, S., 2002. Konya İlinde Süt Sığırları için Serbest Duraklı Barınak Tasarımında Alternatif Yaklaşım. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(30),49-55.
- Uğurlu, N., Uzal, S., 2004. Süt Sığırı Barınaklarının Tasarımında Mevsimsel Etkiler. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(33),73-79.
- Yağanoğlu, A.V., 1981. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırı Ahırlarının Sorunları ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Erzurum (Yayınlanmadı).
- Zappavigna, P. ve Liberati, P., 1997. Towards a More Comprehensive Approach to the Environmental Control in Hot Climate. Livestock Environment S, Volume Z. Proceedings of the Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota, USA, 29-31 May.1997.