

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Journal of Agriculture Faculty of Ege University

ISSN 1018-8851

Yıl (Year): 2016

Cilt (Volume): 53

Sayı (Number): 2

Sahibi (Owner)

Prof. Dr. F. Akın OLGUN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı
(Dean, Agriculture Faculty of Ege University)

Baş Editör (Editor-in-Chief)

Prof. Dr. A. Esen ÇELEN

Konu Editörleri (Section Editors)

Prof. Dr. A. Esen ÇELEN	Tarla Bitkileri (Field Crops)
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN	Zootekni (Animal Science)
Prof. Dr. M. Metin ARTUKOĞLU	Tarım Ekonomisi (Agricultural Economics)
Prof. Dr. Hülya İLBİ	Bahçe Bitkileri (Horticulture)
Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR	Bitki Koruma (Plant Protection)
Doç. Dr. Murat KILIÇ	Tarımsal Yapılar ve Sulama (Agricultural Structures&Irrigation)
Doç. Dr. Emine MALKOÇ TRUE	Peyzaj Mimarlığı (Landscape Architecture)
Doç. Dr. Nayil DİNKÇİ	Süt Teknolojisi (Dairy Technology)
Doç. Dr. H. Hüsnü KAYIKÇIOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme (Soil Science & Plant Nutrition)
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin YÜRDEM	Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği (Agricultural Machinery & Technologies)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TÜBİTAK/ULAKBİM, THOMSON REUTERS Master Journal List ve Zoological Record tarafından taranan uluslararası hakemli bir dergidir.

The Journal of Ege University Faculty of Agriculture is abstracted and indexed in CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TUBİTAK/ULAKBİM, THOMSON REUTERS Master Journal List and Zoological Record

Dergimize yaptığınız atıflarda "**Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**" kısaltması kullanılmalıdır.

The title of the journal should be cited as "**Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**"

Yazışma Adresi

(Correspondence Address)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı, 35100 Bornova, İzmir, TÜRKİYE

e-mail: ziraatbasinyayin@gmail.com

Baskı: Ege Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü, Bornova – İZMİR, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 18679

Baskı Tarihi: 22.06.2016

Danışma Kurulu

(Advisory Board)

Jadwiga ANDRZEJEWSKA, University of Technology and Life Sciences, POLAND

Sevinç ARCAK, Ankara University, TURKEY

Boris BILCIK, Slovak Academy of Sciences, SLOVAKIA

Mehmet ÇAKIR, Murdoch University, AUSTRALIA

Anne FRARY, İzmir Institute of Technology, TURKEY

Vaclav HEJNAK, Czech University of Life Sciences Prague, CZECH REPUBLIC

Dietrich KNORR, Technical University of Berlin, GERMANY

Alexander S. KONSTANTINOV, USDA National Museum of Natural History, USA

Zahit Kayıhan KORKUT, Namık Kemal University, TURKEY

Konstadinos MATTAS, Aristotle University Thessaloniki, GREECE

Mehmet Bülent ÖZKAN, Ege University, TURKEY

Janusz PIECHOCKI, Warmia and Mazury University in Olsztyn, POLAND

Anne Alison POWELL, University of Aberdeen, SCOTLAND

Eva SOSSIDOU, National Agricultural Research Institute, GREECE

Ajit SRIVASTAVA, Michigan State University, USA

Barbara SZULCZEWSKA, Warsaw University of life Sciences, POLAND

Terrence THOMAS, North Carolina A&T State University, USA

Yusuf UÇAR, Süleyman Demirel University, TURKEY

Ewald USLEBER, Justus Liebig University Giessen, GERMANY

Zeynep ÜSTÜNOL, Michigan State University, USA

Pandi ZDRULI, International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies, CIHEAM

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Çinko ve Mikoriza Uygulamalarının Pamukta Besin Elementi İçeriği Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

Effect of Zinc and Mycorrhizae Application on Nutrient Content Yield and Quality in Cotton

Şafak CEYLAN, Nilgün MORDOĞAN, Hakan ÇAKICI117

Türkiye’de Konvansiyonel ve Organik Çekirdeksiz Kuru Üzümde Kullanılan Girdilere Ait Talep Fonksiyonlarının Analizi: Manisa İli Örneği

Demand Analysis for Inputs Used in Conventional and Organic Raisin Productions: the Case of Manisa Province

Bülent MİRAN, Ela ATIŞ, Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ, Ece SALALI, Kenan ÇİFTÇİ, Ahmet BAYANER.....125

Economic Assessments for Transition to Closed-Piped System: The Case of Truva Irrigation Association

Kapalı Borulu Sulama Sistemine Geçişin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi : Truva Sulama Birliği Örneği

Duygu AKTÜRK, Murat METİNER, İlkin SHIRVANLI, Batuhan ÇOBANOĞLU133

İzmir’in Selçuk İlçesindeki Şeftali Bahçelerinin Gelir Yöntemiyle Değerlemesi Üzerine Bir Araştırma

A Research on Valuation of Peach Orchards by the Income Capitalization Approach in Selçuk District of Izmir

Nazlı OKAN, Sait ENGİNDENİZ.....139

Clustering of Holstein Friesians Using K-Means Method

Siyah Alacalar’ın K-Ortalamalı Kümeleme Yöntemi İle Sınıflandırılması

Çiğdem TAKMA, Öznur İŞÇİ GÜNERİ, Yavuz AKBAŞ,147

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)’da Farklı Tuz (NaCl) Yoğunluklarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi

Effect of Different Salt (NaCl) Concentrations on The Grain Yield and Some Yield Components of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Zeynep DUMANOĞLU, Damla IŞIK, Hakan GEREN153

Cholesterol Levels and Some Nutritional Parameters of Traditional Cheeses in Turkey

Türkiye'deki Geleneksel Peynirlerin Kolesterol Düzeyleri ve Bazı Beslenme Parametreleri

Cem KARAGÖZLÜ, Oktay YERLİKAYA, Aslı AKPINAR, Gülfem ÜNAL, Bülent ERGÖNÜL,
Gülşah ENDER, Harun R. UYSAL.....

161

Peyzaj Fonksiyonlarının Haritalanması ve Analiz Edilmesi; Foça İlçesi Örneği

Analysis and Mapping of Landscape Functions; The Case of the Town of Foça

Çiğdem COŞKUN HEPCAN, Şerif HEPCAN.....

169

Development of Prediction Functions for a Maximized Precision Seeding Performance Based on Optimized Variables

Tek Dane Ekim Performansı Maksimizasyonunda Optimum Değişkenlere Bağlı Genel Model
Denklemlerinin Geliştirilmesi

Arzu YAZGI, Adnan DEĞİRMENCİOĞLU.....

179

İzmir-Urla Bölgesi Tarım Topraklarında Doğal Radyoaktivitenin Belirlenmesi

Determination of Natural Radioactivity in the İzmir-Urla District Agricultural Soils

Müslim Murat SAÇ, Kıvanç EKİN.....

189

Erozyon Araştırmalarında Kullanılan Veejet Tipi Memelerin Yağış Yoğunluğu ve Christiansen Eş Su Dağılım Katsayısına Etkileri Üzerine Bir Çalışma

A Study on the Effects of Veejet Nozzles used in Erosion Researches on Rain Intensity and
Christiansen's Uniformity Coefficient

Gökçen YÖNTER.....

195

Kentsel Kimlik ve Kentli İlişkisi Üzerine Bir Araştırma

A Research on Urban Identity and Citizen Relation

İpek ALTUĞ TURAN, Bahriye GÜLGÜN.....

203

Kiraz Üretim İşletmelerinde Etkinlik Analizleri: Çanakkale İli Lapseki İlçesi Örneği

Efficiency Analysis in Cherry Production: The Case of Lapseki District of Çanakkale Province

Altuğ ÖZDEN, Eda ÖNCÜ.....

213

Türkiye'de Kayıtdışı Sarmalık Tütün Piyasası ve Yasallaştırılması Üzerine Bir Model Önerisi

A Model Proposal for Illicit Roll Your Own Tobacco Market and its Legalization in Turkey

Fatih UZNAY, Sevtap GÜLER GÜMÜŞ.....

223

Farklı Potasyum Dozları ile Gübrelemenin Sofralık İncirde Meyve Kalitesine Etkisi (Ficus carica L. cv Sarılop)

The Effect of Potassium Fertilization with Different Doses on Fruit Quality of Table Fig (Ficus carica L. cv Sarılop)

Mahmut TEPECİK, Mehmet Eşref İRGET, Uygun AKSOY.....

235

Şafak CEYLAN¹
Nilgün MORDOĞAN²
Hakan ÇAKICI²

Çinko ve Mikoriza Uygulamalarının Pamukta Besin Elementi İçeriği Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

Effect of Zinc and Mycorrhizae Application on Nutrient Content Yield and Quality in Cotton

¹ Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, 35750 İzmir / Türkiye
² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: hakan.cakici@ege.edu.tr

Alınış (Received): 27.07.2015

Kabul tarihi (Accepted): 17.02.2016

Anahtar Sözcükler:

Pamuk, mikoriza, çinko dozları, verim, kalite, besin elementi içeriği

Key Words:

Cotton, mycorrhizae, zinc doses, yield, quality, nutrient contents

ÖZET

Bu çalışma, çinko uygulamaları (0, 25, 50, 75 kg ha⁻¹) ve mikoriza (*Glomus mosseae*) aşılmasının pamuk bitkisinin besin elementi alınımı ile verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre tarla koşullarında yürütülmüştür. Mikoriza uygulanmış bitkilerin beslenme durumu kontrol bitkilere göre daha iyi durumda bulunmuştur. Özellikle mikoriza aşılması pamuk yapraklarının N, P, K, Zn, Cu; çinko uygulamaları ise N, P, K, Zn içeriğini artırmıştır. Verim ve önemli bir erkencilik kriteri olan birinci el kütlü oranı uygulamalardan önemli olarak etkilenmiş olup 50 kg ha⁻¹, Zn ve mikoriza uygulanmış parsellerde en yüksek değere ulaşmıştır. Pamuk kalite özelliklerinden lif dayanıklılığı Zn uygulamaları ile değişim göstermiştir. En yüksek Zn dozunda lif dayanıklılığı en yüksek değere ulaşmıştır.

ABSTRACT

The objective of the present study was to find out the effect of Zn doses (0, 25, 50 and 75 kg ha⁻¹) and mycorrhizae (*Glomus mosseae*) inoculation on nutrient uptake, yield and quality characteristics in Cotton. Trial established in a randomized complete block design under field conditions. The nutritional status of Mycorrhizae inoculated plants was found better than non-inoculated plants (control). Especially mycorrhizae inoculation improved N, P, K, Zn and Cu nutrition in cotton as important. In addition the increasing levels of Zn fertilization increased significantly N, P, K and Zn content in cotton leaves according to control parcels. Yield and first picking percentage which is an important criterion of earliness affected as significant from mycorrhizae and zinc applications. The highest values were obtained in 50 kg ha⁻¹ Zn and mycorrhizae applied plot. Fiber resistance which is cotton quality characteristics changed with the zinc application. The highest value of fiber resistance was obtained in the maximum zinc doses.

GİRİŞ

Günümüzde topraktaki mikro organizma aktivitesinin toprak verimliliği ve bitki besleme açısından gerekli unsurlardan biri olduğu bilinmektedir. Mikoriza topraktaki sporları ile bitkilerin yaklaşık %95'inin köklerine infekte olmaktadır. Özellikle besin maddelerinin yetersiz olduğu topraklarda bitki gelişimi için oldukça uygundur.

Mikoriza bitki ile ortak yaşam oluşturarak bitkinin su ve bazı besin elementlerini özellikle fosfor, çinko ve bakır alınımında fizyolojik öneme sahiptir. Bitki kökleri ve köklerin salgıları ile toprak fosforunun alınımına imkan sağlarlar (Smith et al., 1992; Khade and Rodrigues, 2009). Toprakta güç çözünen fosfat bileşiklerini çözerek fosforun yayınlılığını artırır. Mikorizalı bitkilerin mikorizasız bitkilere göre daha fazla fosfor

almaları üzerine günümüzde birçok araştırma yapılmıştır (Tinker, 1980; Smith et al., 1985). Mikoriza; bitkilerin fosfor alımına, bitki çeşidine (Baylis, 1975), mantar türüne (Schubert and Hayman, 1986; Thompson et al., 1986), ışık yoğunluğuna, sıcaklığa (Hayman, 1974) ve toprağın pH değerine (Hayman and Tavares, 1985; Howeler et al., 1987) bağlı olarak etki eder. Ayrıca mikoriza topraktan azot alınımını da arttırmaktadır. Özellikle NH_4^+ alınımının artmasını ve bitki kök bölgesine H^+ iyonu pompalanmasını sağlamaktadır (Gahoonia et al., 1992a; Gahoonia et al., 1992b). Su alımı, kuraklığa karşı tolerans ve kök hastalıklarına karşı dayanıklılık gibi birçok fizyolojik önemi vardır (Khade and Rodrigues, 2009).

Çinko, protein ve karbonhidrat metabolizmasında önemli fonksiyonları yanında, fizyolojik membran stabilitesinde etkinliği, enzim aktive etme yeteneği ve oksin sentezi gibi fonksiyonları nedeni ile doğrudan verimi ve kaliteyi etkileyen önemli bir mikro elementtir (Welch, 1995; Marschner, 1997).

Çinko, noksanlığı yaygın olarak görülen mikro elementlerden birisi olup bitkisel üretimdeki önemi ve kullanımı giderek artmaktadır. Çinko noksanlığında, ribonükleik asit (RNA) düzeyleri ile hücrenin ribozom içeriğinde belirgin bir azalma olmakta ve RNA sentezindeki bu azalma ise protein oluşumunu engellemekte, glikoz ile serbest amino asit ve DNA düzeylerinin artmasına yol açmaktadır (Price et al., 1972). Ayrıca, çinko noksanlığında, bitkinin indol-3-asetik asit ve absisik asit (Çakmak et al., 1989) ve triptofan içerikleri (Tsui, 1948) azalmaktadır. Bu durum doğal olarak bitkinin normal gelişimini engellemekte ve bitkisel üretimde önemli oranda ürün kaybına neden olmaktadır.

Pamuk, tekstil endüstrisi, bitkisel yağ ve yem sektörü için stratejik öneme sahip bir üründür. Ayrıca son yıllarda biyodizel bitkisi olarak enerji tarımında yer alarak çevresel önem taşımaktadır. Ekolojik uygunluk nedeniyle dünyada pamuk üretiminin % 80'ine yakını Türkiye'nin de içinde bulunduğu az

sayıda ülke üretmektedir. Ülkemizde pamuk üretimi Güneydoğu Anadolu, Ege, Akdeniz ve Batı Marmara Bölgelerinde toplam 4.668.388 da alanda yapılmaktadır. Ege bölgesi, 934.757 da ekim alanı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinden sonra ikinci sıradadır (TÜİK, 2014).

Bu çalışma, çinko ve mikoriza uygulamalarının pamuğun verim, kalite ve besin element alınımına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Nazilli 84 çeşidi pamuk bitkisi kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup; dört Zn dozu (0, 25, 50, 75 kg ha⁻¹) ile mikorizalı ve mikorizasız uygulamalar olmak üzere toplam 24 parselden oluşmuştur. Parsel alanı 5.6 m²'dir. Çalışmada Mikoriza (VAM) türü olarak *Glomus mosseae* izolatı kullanılmıştır. İzolat dikimden hemen önce toprağa uygulanmış ve her sıraya bitki başına 5 g (25 spor/g toprak) gelecek şekilde tohum dikim derinliğinin yaklaşık 5 cm altına yerleştirilmiştir.

Ekim öncesi aşılanmış ve aşılanmamış tohumlar parsellere ayrı ayrı ekilmiştir. Denemede temel gübreleme olarak, 75 kg ha⁻¹ olmak üzere N, P₂O₅ ve K₂O 15:15:15 gübresi ile verilmiştir. Çinko ise ZnSO₄·7H₂O formunda uygulanmıştır. Ekim ve Kasım aylarında iki hasat gerçekleştirilmiştir.

Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre deneme toprağı kumlu tın bünyeli, nötr reaksiyonlu, çözünebilir toplam tuz yönünden sorunsuz, kireç içeriği düşük ve humusça fakirdir. Bitki besin maddelerinden toplam N orta, yarayıslı Ca fakir, P zengin, K, Zn yeterli, Mg orta, Fe, Mn, Zn iyi ve yeterlilik sınır değerlerinin üzerinde bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 1. Physical and chemical properties of the soil in the experimental area.

										%	
pH	CaCO ₃	E.Top. Tuz	Org. Madde	Kum	Mil	Kil	Bünye				
6.80	1.79	0.030	1.38	67.44	11.56	21.00	Kumlu Killi Tın				
										Alınabilir (mg kg ⁻¹)	
N (%)	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Cu	Mn		
0.077	9.5	240	1250	143	45	18.9	1.12	4.45	8.12		

Araştırmada alınan toprak örneklerinde pH ve % toplam tuz, saturasyon çamurunda pH metre ve tuz

köprüsü ile ölçülmüştür. CaCO₃ volümetrik, organik madde Walkley Black, bünye hidrometrik, toplam N

modifiye Kjeldahl, alınabilir P Bingham, alınabilir K, Ca ve Mg 1N NH₄OAc yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Yaprak örnekleri 11 Temmuz 2014 tarihinde, çiçeklenme başlangıç döneminde alınmış, normal ve saf su ile yıkanıp temizlendikten sonra; 65 °C de kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilmişlerdir. Yaprak örneklerinde toplam N modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Yaş yakma yöntemiyle hazırlanan bitki ekstraktlarında P kolorimetrik; K ve Ca flamefotometrik, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ise AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1972; Kacar, 1995).

Hasat döneminde pamuk koza örnekleri ve lif kalite analizi için lif örnekleri alınmıştır. Koza kütlü ağırlığı için her parseldeki 10 bitkinin her birinden 5 koza kütlüleri tartımının ortalaması alınmıştır. Kütlü verimi, parsellerden kütlü pamukların toplanarak tartılması ile saptanan parsel verimlerinden hesaplanarak belirlenmiştir. Birinci el kütlü oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$1. \text{ El Kütlü Oranı} = 1. \text{ El Kütlü Miktarı} / \text{Toplam Kütlü Miktarı} \times 100$$

Lif kalite parametreleri TARIŞ ARGE Laboratuvarı'nda bulunan HVI (High Volume Instrument) 900-A cihazı ile

dijital ortamda belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, kuruluş tarafında bildirilen sınıflandırmalara göre değerlendirilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçların değerlendirmelerinde TARİST istatistik paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz et al., 1993).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Zn ve Mikoriza uygulamalarının pamuk yapraklarının besin element içeriğine etkisi

Artan oranlarda uygulanan çinko gübresinin, mikorizalı ve mikorizasız parsellerde yetiştirilen pamuk bitkisinin yapraklarındaki makro ve mikro element içeriklerine etkisine ait sonuçlar Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Araştırmada, Zn, mikoriza, Zn x mikoriza interaksiyonu pamuk yapraklarının N içeriğini önemli olarak etkilemiştir. Yaprak N içeriği, artan Zn uygulamaları ile artmış ancak dozlar arasında önemli fark bulunamamıştır. Yaprak N içeriği mikoriza uygulanan parsellerde uygulanmayanlara oranla önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Zn ve mikoriza uygulamalarının pamuk yapraklarının makro element içeriğine etkisi.

Table 2. Effects of Zn and mycorrhizal application on macro element content in cotton leaves.

Zn (kg ha ⁻¹)	Azot (%)			Fosfor (%)			Potasyum (%)			Kalsiyum (%)			Magnezyum (%)		
	Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza		
	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.
0	4.36b	4.60b	4.48b	0.36a	0.39b	0.37b	2.69a	2.78b	2.73b	3.82	3.86	3.84	0.64	0.66	0.65
25	4.52ab	4.81ab	4.67ab	0.42a	0.52a	0.47a	2.74a	2.87ab	2.81ab	4.02	3.96	3.99	0.72	0.76	0.74
50	4.81ab	5.03ab	4.92a	0.41a	0.54a	0.48a	2.75a	2.90ab	2.82ab	3.90	3.82	3.86	0.68	0.76	0.72
75	4.85a	5.06a	4.95a	0.46a	0.51a	0.49a	2.86a	3.05	2.95a	3.80	3.86	3.83	0.86	0.88	0.87
Ortalama	4.63b	4.84a		0.41b	0.49a		2.76b	2.90a		3.88	3.87		0.72	0.76	
Zn	0.322*			0.087*			0.187*			Ö.d			Ö.d		
Mikoriza	0.228*			0.061*			0.132*1			Ö.d			Ö.d		
Zn X Mikoriza	0.456*			0.123*			0.264*			Ö.d			Ö.d		

*: p<0.05 ö.d.:önemli değil. Farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları simgelemektedir.

Çizelge 3. Zn ve mikoriza uygulamalarının pamuk yapraklarının mikro element içeriğine etkisi

Table 3. Effects of Zn and mycorrhizal application on micro element content in cotton leaves.

Zn (kg ha ⁻¹)	Demir (mg kg ⁻¹)			Çinko (mg kg ⁻¹)			Bakır (mg kg ⁻¹)			Mangan (mg kg ⁻¹)		
	Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza		
	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.
0	75.0	78.0	76.5	26.6b	30.3b	28.5 c	6.23a	6.50b	6.36	64.0	66.0	65.0
25	88.0	90.0	89.0	30.6ab	34.6ab	32.6 b	7.05a	7.50ab	7.27	68.0	71.3	69.6
50	89.0	94.0	91.5	34.0a	37.0a	35.5 ab	6.60a	7.73 a	7.16	71.0	74.0	72.5
75	90.0	98.0	94.0	36.3a	38.3a	37.3 a	6.70a	7.43 ab	7.06	78.6	81.0	79.8
Ortalama	85.5	90.0		31.9b	35.0a		6.64b	7.29 a		70.4	73.0	
Zn	Ö.d			4.099**			Ö.d			Ö.d		
Mikoriza	Ö.d			2.898*			0.578*			Ö.d		
Zn X M	Ö.d			5.797*			1.157*			Ö.d		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.:önemli değil. Farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları simgelemektedir. m=mikoriza

Azot içeriği ortalama değerlere göre, mikoriza uygulanmayan parsellerde % 4.63 iken mikoriza uygulamaları ile % 4.84 olmuştur. En yüksek N içeriği mikoriza ve 75 kg ha⁻¹ Zn uygulamasında belirlenmiştir. Sonuçlarla uyumlu olarak, Wang et al. (2008) hıyar bitkisinde mikoriza inokülasyonu ile N, P, Zn, Cu; Demir ve ark. (2015) domateste N, Cu; Lu ve ark.(2015) ise dut fidanlarında N, P, K alınımının arttığını bildirmişlerdir.

Pamuk yapraklarının P içeriği, Zn uygulamaları ile önemli olarak artmıştır, ancak dozlar arasında önemli fark bulunamamıştır. Subramanian et al. (2009) bu durumun çinko gübrelenmesinin bitki kök gelişimini arttırarak besin elementlerinin difzyon mesafesini azaltmak suretiyle daha fazla besin element absorpsiyonuna neden olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Mikoriza uygulanmış parsellerde uygulanmamışlara göre P içeriği yüksek bulunmuştur (P<0.05). Mikoriza uygulamaları, topraktaki hareketsiz P'dan bitkinin yararlanmasını arttırarak sağlıklı gelişimini teşvik etmektedir (Jefferies et al., 2003; Turk et al., 2006). Benzer olarak (Ortaş, 2010; Sönmez ve ark., 2013) hıyarda ve (Ghalavand et al., 2009) ayçiçeğinde mikoriza aşılmasının mikorizasız uygulamalara göre bitkinin P ve Zn içeriğini arttırdığı kaydedilmiştir. Farklı araştırmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (Koide, 1991, Demir ve ark., 2015).

Çinko gübrelenmesi, mikoriza uygulamaları ve bunların etkileşimi pamuk yapraklarının K içeriğini önemli düzeyde etkilemiştir (P<0.05). En yüksek K değerleri mikorizalı ve 75 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile kaydedilmiştir. Benzer olarak Ghalavand et al. (2009) yeşil gübre ve mikoriza uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin yaprak ve tohumlarında N, P ve tohum da K içeriğini önemli olarak arttırdığını bildirmişlerdir.

Pamuk yapraklarının Ca ve Mg içeriği mikoriza ve Zn uygulamalarından önemli olarak etkilenmemiştir (Çizelge 2).

Bergmann (1993) pamukta çiçeklenme döneminde tam gelişmiş üst yapraklar için % olarak yeterli makro element miktarlarını N; 3.60- 4.70, P; 0.3-0.5, K;1.75-3.50, Ca; 0.60-1.5, Mg; 0.35-0.80 arasında bildirmiştir. Bu değerlerle karşılaştırıldıklarında deneme bitkilerinin yeterli düzeyde beslendikleri anlaşılmaktadır.

Yaprak Fe ve Mn değerleri Zn ve mikoriza uygulamalarına bağlı olarak artmıştır. Ancak bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunamamıştır (Çizelge 3).

Pamuk yapraklarının Zn içeriği, Zn gübrelenmesi ile önemli olarak artmış olup; en yüksek doz olan 75 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile 37.3 mg kg⁻¹ olarak en yüksek değere ulaşmıştır. İstatistiki olarak 50 ve 75 kg ha⁻¹ Zn dozları arasında fark bulunamamıştır. Mikoriza uygulamaları ile

pamuk yapraklarının Zn içeriği artmıştır (P<0.05). Mikorizasız parsellerde, yapraklarda 31.9 mg kg⁻¹, mikorizalı parsellerde ise 35.0 mg kg⁻¹, Zn belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, çinkonun % 25'inin ve bakırın % 60'ının mikoriza hifleri aracılığı ile alındığı belirtilmektedir. Mikorizal enfeksiyonunun Ca, Fe, Mn, Al, B (Gübe, 2006) ve Zn alımında etkili olduğu bilinmektedir (Ortaş, 2010).

Zn gübrelenmesi ile bitkinin Cu içeriği, kontrol ile karşılaştırıldığında önemli olmamakla birlikte artmıştır. Ancak mikoriza uygulamaları yaprak Cu içeriğini önemli olarak arttırmıştır. Jefferies et al. (2003) mikoriza aşılmasının, bitkinin Zn, Fe, Cu; Demir ve ark. (2015) ise domateste Cu alınımını arttırdığını bildirmişlerdir. Mikorizal mantar bitki besin elementlerinin köklere kadar gelmesinde, özellikle verimliliği düşük topraklarda çok etkilidir. Mikoriza ile aşılana bitki köklerinde, absorbe edici yüzeyin aşılama bitki köklerine göre 10 kat kadar arttırmış olduğu bildirilmiştir (Güzel ve ark., 2002). Yaseen et al. (2012) mikoriza uygulamaları ile besin element alınımının en yüksek değerlere ulaştığını kaydetmişlerdir. Bergmann (1993)'e göre çiçeklenme döneminde yaprakların yeterli mikro element miktarları Cu; 8-20, Zn; 25-80, Mn; 35-150 mg kg⁻¹'dir. Bu değerlerle karşılaştırıldığında pamuk yapraklarının mikro element içeriklerinin yeterli olduğu görülmektedir.

Zn ve Mikoriza uygulamalarının pamuk verim ve bazı verim kriterlerine etkisi.

Çinko ve mikoriza uygulamaları kütlü verimini önemli düzeyde etkilemiştir (P<0.01). Ortalama değerlere göre en yüksek kütlü verimi 8216 kg ha⁻¹ olarak 50 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4).

Elmacı ve ark. (2008), Bazı agro endüstriyel atıkları uygulayarak yapmış oldukları çalışmada 3890-5580 kg ha⁻¹ pamuk kütlü verimi belirlemişlerdir. Çalışmada, mikoriza uygulamaları ile ortalama % 23 kütlü verim artışı kaydedilmiştir. Benzer olarak Ortaş (2010) mikoriza aşılmasının hıyarda, önemli verim artışları oluşturduğunu gözlemlemiştir. Lu ve ark. (2015), bu uygulama ile dut fidanlarının daha uzun köklü, daha bol yapraklı ve daha yüksek kuru ağırlık değerlerine sahip olduğunu, Demir ve ark. (2015) domates, biber, patlıcan fidelerinde morfolojik gelişimin kontrole göre önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Mikoriza uygulamalarının Artursson ve ark. (2006) bitkinin besin maddesi alınımını, Sheng ve ark. (2008) fotosentez oranını arttırarak bitki gelişimini teşvik ettiğini bildirmektedir.

Çizelge 4. Zn ve mikoriza uygulamalarının pamukta verim ve bazı verim özelliklerine etkisi.

Table 4. Effects of Zn and mycorrhizal application on yield and yield characteristics in cotton.

Zn (kg ha ⁻¹)	Bitki Boyu (cm)			Kozu Kütlü Ağırlığı (g)			Kütlü Verimi (kg ha ⁻¹)			1. El Kütlü Oranı (%)		
	Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza		
	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.
0	118	119	118	6.26	7.10	6.68	5540	7763ab	6651 b	38 c	58 c	48 c
25	115	119	117	6.60	5.73	6.17	5547	8043 a	6795 b	73 ab	79 ab	76 ab
50	120	108	114	6.56	7.10	6.83	8106	8326 a	8216 a	79 a	81 a	80 a
75	125	113	118	7.00	7.30	7.15	5924	6826 b	6375 b	60 b	65 bc	62 bc
Ortalama	119	114		6.60	6.80		6279	7739 a		62 b	70 a	
Zn	Ö.d			Ö.d			105.483**			15.258**		
Mikoriza	Ö.d			Ö.d			74.588**			74.588**		
Zn X M	Ö.d			Ö.d			107.540*			107.540*		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.:önemli değil. Farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları simgelemektedir. m=mikoriza

Çalışmada Zn mikoriza etkileşimi önemli bulunmuş olup, buna göre en yüksek kozu kütlü verimi 50 kg ha⁻¹ Zn uygulanan mikorizalı parsellerde 8326 kg ha⁻¹ olarak bulunmuştur. 1. el kütlü oranı da benzer olarak 50 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile en yüksek değere (% 80) ulaşırken 25 ve 50 kg ha⁻¹ Zn uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır. En yüksek Zn dozu (75 kg ha⁻¹) ile kütlü verimi ve 1. el kütlü oranının düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca mikoriza uygulamaları 1. el kütlü oranını önemli olarak arttırmıştır. Sajedi et al. (2010); Sönmez ve ark. (2013) mikoriza ve artan çinko uygulamalarının mısır gelişimini ve verimi önemli olarak arttırdığını bildirmişlerdir.

Çinko uygulamaları lif dayanıklılığını ve lif inceliğini önemli olarak etkilemiştir (P<0.05). Lif dayanıklılığı 405 g tex⁻¹ değeri ile 75 kg ha⁻¹ Zn uygulaması ile en yüksek değere ulaşmıştır; ancak 50

ve 75 kg ha⁻¹ Zn uygulamaları arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Lif dayanıklılığında Zn x Mikoriza interaksiyonu önemli çıkmıştır (P<0.05). Çinko uygulamalarının etkisi mikorizalı ve mikorizasız uygulamalarda farklı olmuştur. Lif uzunluğu, lif dayanıklılığı ve lif inceliği açısından mikoriza uygulamalarının önemli etkisi belirlenememiştir. Bu durumun, deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yeterli düzeyde olması nedeniyle tüm parsellerde kalite kriterleri açısından orta ve üst düzey ürün elde edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kalite değerlendirme kriterlerine göre deneme pamukları lif uzunlukları açısından uzun elyaf (27.94-32 mm) sınırındadır. Lif dayanıklılığı 30 g tex⁻¹ üzerinde olup, çok kuvvetli kategorisindedir. Lif inceliği, kriterlerden 4.0–4.9 mikronair olarak orta kategorisindedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Zn ve mikoriza uygulamalarının pamukta bazı kalite özelliklerine etkisi.

Table 5. Effects of Zn and mycorrhizal application on quality characteristics in cotton.

Zn (kg ha ⁻¹)	Lif Uzunluğu (mm)			Lif Dayanıklılığı (g tex ⁻¹)			Lif İnceliği (micronair)		
	Mikoriza			Mikoriza			Mikoriza		
	-	+	Ort.	-	+	Ort.	-	+	Ort.
0	30.1	30.2	30.1	33.1 c	36.0	33.1 c	4.88	4.41	4.65 a
25	30.1	30.2	30.1	33.9 bc	35.1	33.9 bc	4.77	4.38	4.57 ab
50	29.9	29.8	29.8	38.0 ab	38.1	38.0 ab	4.33	4.38	4.35 ab
75	29.9	29.8	29.8	40.5 a	35.6	40.5 a	4.28	4.07	4.18 b
Ortalama	30.0	30.0		36.3	36.2		4.56	4.31	
Zn	Ö.d			3.153*			0.424*		
Mikoriza	Ö.d			Ö.d			Ö.d		
Zn X Mikoriza	Ö.d			4.460*			Ö.d		

* : p<0.05 ö.d.:önemli değil. Farklı harfler aynı sütundaki farklı grupları simgelemektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, mikoriza, miselleri yardımıyla, pamuk bitkisinin özellikle N, P, K, Zn, Cu beslenmesini ve kütlü verimi, 1. el kütlü oranı ile lif dayanıklılığını önemli olarak iyileştirmiştir. Aynı şekilde Zn uygulamaları ile yaprak N, P, K, Zn içeriği ve kütlü verimi ile 1. el kütlü verimi önemli düzeyde artmıştır. Ayrıca lif inceliği de Zn

uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. Zn mikoriza etkileşimi de pamuk bitkisinin belirtilen elementlerce beslenmesinde ve verim özelliklerinde önemli bulunmuştur. Özellikle mikoriza ile birlikte 50 kg ha⁻¹ Zn uygulaması en yüksek kütlü verimi ile önemli bir erkencilik göstergesi olan 1. el kütlü oranı açısından önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıköz, N., M.E. Akkaş, A. Monghaddam and K. Özcan. 1993. TARİST PC'ler için istatistik ve kantitatif genetik paketi. Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu (19 Ekim 1993 Konya) Bildiri Kitabı, s 133-141.
- Artursson, V., R.D. Finlay and J.K. Jansson. 2006. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and bacteria and their potential for stimulating plant growth. *Environmental Microbiology Reports*, (8) 1: 10-29.
- Baylis, G.T.S. 1975. The magnolioid mycorrhiza and mycotrophy in root systems derived from it. In: *Endomycorrhizas*. (Eds. F. E. Sanders, B Mosse and P.B.Tinker). Academic Press, London, pp 218-246.
- Bergmann, W. 1993. *Ernaehrungsstörungen bei Kulturpflanzen*. Dritte erweiterte Auflage. Gustav Fischer Verlag jena- Stuttgart, p. 505.
- Çakmak, İ., H. Marschner and F. Bangerth. 1989. Effect of zinc nutritional status on growth, protein metabolism and level of indole-3-acetic acid and other phytohormones in bean (*Phaseolus vulgaris* L.), *Journal of Experimental Botany*, 40: 405-412.
- Demir, S., S. Şensoy, E. Ocak, Ş. Tüfenkçi, E.D. Durak, Ç. Erdiñç and H. 2015. Effects of arbuscular mycorrhizal fungus, humic acid, and whey on wilt disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. in three solanaceous crops . *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (39) 2: 300-309.
- Elmacı, Ö. L., M. Seçer, Ş. Ceylan ve H. Akdemir. 2008. Tıbbi-aromatik bitki işletme katı atıklarının toprak özellikleri ile pamuk bitkisi verim ve kalitesine etkileri. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi (8-10 Ekim 2008 Konya) Bildiriler Kitabı. s. 497-509.
- Gahoonia, T.S., N. Chasseem and A. Jungle. 1992a. Mobilization of residual phosphate in different phosphate fertilizers in relation top H in the rhizosphere of ryegrass. *Fertilizer Research*, 33: 229-237.
- Gahoonia, T.S., N. Chasseem and A. Jungle. 1992b. Mobilization of phosphate in different soils by ryegrass supplied with ammonium or nitrate. *Plant and Soil*, 140: 241-248.
- Ghalavand, A., E. Jamshidi, A. Salhi, S.M. Samara and M. Javad Zarea. 2009. Effects of different green manures and mycorrhiza on soil biological properties, grain yield and seed quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3(4): 836-844.
- Gübe, Ö. 2006. Mikoriza. *Ekoloji Magazin Dergisi*. 11: 56-61.
- Güzel, N., K.Y. Gülüt ve G. Büyük. 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 246, 80 s.
- Hayman, D.S. 1974. Plant growth responses to vesicular-arbuscular mycorrhiza. VI Effect of light and temperature. *New Phytologist*, 73: 71-80.
- Hayman, D.S. and M. Tavares. 1985. Plant growth responses to vesicular arbuscular mycorrhiza. XV Influence of soil pH on the symbiotic efficiency of different endophytes. *New Phytologist*, 100: 367-377.
- Howeler, R.H., E. Sieverding and S. Saif. 1987. Practical aspects of mycorrhizal technology in some tropical crops and pastures. *Plant and Soil*, 100: 249-283.
- Jefferies, P., S. Gianinazzi, S. Perotto, K. Turnau and J.M. Barea. 2003. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. *Biology and Fertility of Soils*, 37: 1-16.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Yayın No: 453, 255 s.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 3, 705 s.
- Khade, S.W. and B.F. Rodrigues. 2009. Applications of arbuscular mycorrhizal fungi in agroecosystems. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(3): 337-354.
- Koide, R.T. 1991. Nutrient supply, nutrient demand and plant response to mycorrhizal infection. *New Phytologist*, 117: 365-386.
- Lu, N., X. Zhou, M. Cui, Yu, J. Zhou, Y. Qin and Y. Li. 2015. Article Colonization with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Promotes the Growth of *Morus alba* L. Seedlings under Greenhouse Conditions. *Forests*, 6: 734-747
- Marschner, H. 1997. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd Ed. Academic Press, London, New York. p. 645
- Ortaç, I. 2010. Effect of mycorrhiza application on plant growth and nutrient uptake in cucumber production under field conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8: 116-122.
- Price, C.A., H.E. Clark and H.E. Funkhouser. 1972. Functions of micronutrients in plants. In: *Micronutrients in Agriculture* (Eds: Mortvedt, J.J., P.M. Giordano and W. L. Lindsay). Soil Science of America. Inc., Madison, Wisconsin, USA. pp. 731-762.
- Sajedi, N.A., M.R. Ardakani, F. Rejali, F. Mohabbati and M. Miransari. 2010. Yield and yield components of hybrid corn (*Zea mays* L.) as affected by mycorrhizal symbiosis and zinc sulfate under drought stress. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 16(4): 343-351.
- Sheng, M.; Tang, M.; Chen, H.; Yang, B.; Zhang, F.; Huang, Y. 2008. Influence of arbuscular mycorrhizae on photosynthesis and water status of maize plants under salt stress. *Mycorrhiza*, 18: 287-296.
- Schubert, A. and D.S. Hayman. 1986. Plant growth responses to vesicular-arbuscular mycorrhiza. XVI. Effectiveness of different endophytes levels of soil phosphate. *New Phytologist*, 103: 79-90.
- Smith, S.E., B.A. John, F.A. St Smith and D.J.D. Nicholas. 1985. Activity of Glutamine synthetase and glutamate dehydrogenase in *Trifolium subterraneum* L. and *Allium cepa* L: Effects of mycorrhizal infection and phosphorus nutrition. *New Phytologist*, 99: 211-227.
- Smith, S. E., A. Robison and L.K. Abbott. 1992. The involvement of mycorrhizas in assessment of genetically dependent efficiency of nutrient uptake and use. *Plant and Soil*, 146: 169-179.
- Sönmez, F., F. Çiğ, M. Erman ve Ş. Tüfenkçi. 2013. Çinko, tuz ve mikoriza uygulamalarının mısırın gelişimi ile P ve Zn alınma etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(1): 1-9.
- Subramanian, K.S., V. Tenshia, K. Jayalakshmi and V. Ramachandran. 2009. Role of arbuscular mycorrhizal fungus (*Glomus intraradices*) – (*fungus aided*) in zinc nutrition of maize. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 1: 29-38.
- Thompson, B.D., A.D. Robson and L.K. Abbot. 1986. Effect of phosphorus on the formation of mycorrhizae by *Gigaspora calospora* and *Glomus fasciculatum* in relation to root carbohydrates. *New Phytologist*, 103: 751-765.

- Tinker, P.B. 1980. Role of rhizosphere micro-organisms in phosphorus uptake by plants. In: The Role of Phosphorus in Agriculture (Eds. Khasawneh, F.E., E.C. Sample, E.J. Kamprath), Madison USA, pp. 215-245.
- Tsui, C. 1948. The role of zinc in auxin synthesis tomato plant. American Journal of Botany, 35: 172-174.
- Turk, M.A, K.M. Assaf and A.T. Hameed. 2006. Significance of mycorrhizae. World Journal of Agriculture Science, 2: 16-20.
- TÜİK. 2014. Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.Erişim:12.07.2015.
- Wang, C. Li X, G. Zhou J, Wang and Y. Dong. 2008. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and yield of cucumber plants. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 39: 499-509.
- Welch, R.M. 1995. Micronutrient nutrition of plants. Critical Reviews in Plant Sciences Journal, 14: 49-82.
- Yaseen, T, T. Burni and F. Hussain. 2012. Effect of arbuscular mycorrhizal inoculation on nutrient uptake, growth and productivity of chickpea (*Cicer arietinum*) varieties. International Journal of Agronomy and Plant Production, 3(9): 334-345.

Bülent MİRAN¹
Ela ATIŞ¹
Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ¹
Ece SALALI¹
Kenan ÇİFTÇİ¹
Ahmet BAYANER²

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

² Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi, 07058, Antalya / Türkiye

sorumlu yazar: ela.atis@ege.edu.tr

Türkiye’de Konvansiyonel ve Organik Çekirdeksiz Kuru Üzümde Kullanılan Girdilere Ait Talep Fonksiyonlarının Analizi: Manisa İli Örneği

Demand Analysis for Inputs Used in Conventional and
Organic Raisin Productions: the Case of Manisa Province

Alınış (Received): 04.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 19.02.2016

Anahtar Sözcükler:

Girdi talep fonksiyonu, pay eşitlikleri
modeli, kuru üzüm, organik

Key Words:

Input demand function, share equations
model, raisin, organic

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, organik ve konvansiyonel çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde kullanılan girdilere ait girdi talep fonksiyonlarını tahmin etmektir. Bu amaçla çalışmada, işgücü, kimyasal gübre, pestisit, çekigücü, bordo bulamacı+kükürt girdileri için Fiyat-Talep Esneklikleri ve Morishima Teknik İkame Esneklikleri hesaplanmıştır. Araştırmanın materyalini çekirdeksiz kuru üzüm üreten üreticilerle yüz yüze görüşülerek elde edilen yatay kesit verileri oluşturmaktadır. Manisa ili ve ilçelerinde yürütülen araştırmada, organik ve konvansiyonel yöntemlerle çekirdeksiz kuru üzüm üreten 300 çiftçi ile anket yapılmıştır. Çalışma sonunda, hem konvansiyonel hem organik kuru üzümde, fiyat değişmelerine en az duyarlı girdi işgücü olarak bulunmuştur. Konvansiyonel üzümde en duyarlı girdi pestisit, organikte ise çekigücü olarak tespit edilmiştir.

ABSTRACT

The aim of this study is to estimate the demand functions for the inputs used in organic and conventional sultana raisin production. For this purpose, Morishima Technical Substitution Elasticity and own price elasticity were calculated for the inputs of labor, chemical fertilizers, pesticides, machine power and bordeaux mixture+ sulfur. The research material consisted of cross sectional data obtained from face to face interviews with seedless raisin producers. In the research conducted in Manisa province and districts, 300 producers who are producing seedless raisins with organic and conventional methods were interviewed. At the end of the study, both in conventional and organic raisin, the least sensitive input for the price changes were found as labor input. The most price sensitive input of conventional raisin has been pesticide but machine power for organic raisin.

GİRİŞ

Dünyada yaş üzüm üretim miktarı, iklim şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, yıllık 70 milyon ton civarında seyretmektedir. ABD ve Türkiye'nin yanında, önemli çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ülkeler; İran, Yunanistan, Şili, Avustralya, Güney Afrika ve Yunanistan'dır. Türkiye, İran, Güney Afrika Cumhuriyeti,

Şili ve Yunanistan gibi ülkeler üretimlerinin önemli bir bölümünü ihraç etme eğilimindedir ve bu ülkeler üretimlerine kıyasla çekirdeksiz kuru üzümün çok az bir kısmını iç tüketimde kullanmaktadır.

Türkiye’de 2014 yılı itibariyle yaklaşık 4.7 milyon dekar alanda 4.2 milyon ton üzüm üretilmiştir. Üretim %51.9’u sofralık, %37.4’ü kurutmalık ve

%10.7'si ise şaraplık üzümde oluşmaktadır (TÜİK, 2015). Türkiye'nin en önemli üzüm üretim alanı Ege Bölgesidir. Ege Bölgesi, sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin anavatanı olmasının yanı sıra, bu çeşidin kurutmalık olarak yetiştirildiği tek bölgedir. Türkiye'nin 2011 yılı kuru üzüm ihracatı 214086 ton olup, karşılığında ise yaklaşık 507 milyon dolarlık gelir elde edilmiştir (FAO, 2014). Türkiye, dünya kuru üzüm ihracat miktarının % 26.76'sını gerçekleştirmiş olup, en büyük ihracatçı ülke konumundadır.

Konvansiyonel olarak üretilen ve ihraç edilen çekirdeksiz kuru üzüm yanında, özellikle gelişmiş ülkelerde refah ve bilinçlenme düzeyindeki artışla, diğer organik ürünlerde olduğu gibi organik çekirdeksiz kuru üzüm talebi de artmıştır. Teknolojik gelişmeyle birlikte, birim alandan yüksek verim almayı hedefleyen üretim anlayışı, aynı zamanda ekosistemi olumsuz etkileyerek bazı çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tarımsal üretimden kaynaklanan bu sorunlar ile toplumda çevre sorunları ve gıda güvenliği konusunda duyarlılığın artması organik tarım gibi alternatif üretim yöntemlerinin gündeme gelmesine neden olmuştur. Türkiye'de organik olarak üretimi yapılan en önemli tarımsal ürünler arasında yer alan çekirdeksiz kuru üzüm, 1984-1985 yıllarında kuru incir ve kuru kayısı ile birlikte, Türkiye'de ilk organik tarım uygulamalarının başladığı ürün olmuştur. Türkiye'de, 2012 yılında organik üzüm üretimi 20540.22 ton olarak gerçekleşmiş olup bunun % 63.17'si kuru üzümdür. Manisa ili, Türkiye organik üzüm üretiminin % 62.20'sini, organik kuru üzüm üretiminin ise % 92.65'ini karşılamaktadır (Manisa İGTHM, 2014).

Tarımsal ürünlerin fiyatlarındaki belirsizliklerden dolayı meydana gelen dalgalanmalar, üreticinin gelirlerinde yıllar itibarıyla dengesizliğe yolaçmakta ve bu durum dışsatımı da etkilemektedir. Ürün fiyatları kadar tarımsal girdi fiyatları da üretici kararlarında önemli rol oynamaktadır. Girdi fiyatlarına yönelik uygulanacak politikalar üreticilerin gelirlerindeki istikrarsızlığı önlemede önemli bir araç olmasının yanı sıra üreticilerin girdi kullanım düzeyini ve üretim maliyetlerini etkilemektedir. Türkiye'de kimyasal gübre ve hammadde büyük oranda yurt dışına bağımlıdır. Doğal kaynak yokluğu, bu alanlarda patent olmaması ve yeterince yerli yatırım bulunmaması en önemli nedendir. Dışardan temin edilen gübre ve ilaç gibi girdiler çoğunlukla petrol fiyatlarına bağlı olarak değişmektedir (Bayaner, 2013).

Tarımsal girdi fiyatlarındaki artışlar ve uygulanan girdi politikaları üreticilerin üretim desenine karar vermesini etkileyen önemli bir unsurdur. Türkiye'de

bitkisel üretime yönelik olarak mazot ve gübre desteği, yurtiçi sertifikalı tohum kullanım desteği gibi tarımsal girdi destekleri verilmektedir. Girdi fiyatlarına dayalı politikaların uygulanmasında üreticilerin o girdinin kullanımında yapabileceği muhtemel değişiklikleri ya da o girdinin yerine hangi girdileri ne ölçüde ikame edebileceğini önceden bilmek, politikaların başarısı için gereklidir (Miran ve ark., 2002). Bu çalışmanın amacı; organik ve konvansiyonel kuru üzüm üretiminde kullanılan girdilere ait girdi talep fonksiyonlarını tahmin etmektir. Bu çerçevede çalışmada, işgücü, kimyasal gübre, pestisit, çekigücü ve bordo bulamacı+kükürt girdileri için Fiyat-Talep Esneklikleri ve Morishima Teknik İkame Esneklikleri hesaplanmıştır. Araştırmanın materyalini çekirdeksiz kuru üzüm üreten üreticilerle yüz yüze görüşülerek elde edilen yatay kesit verileri oluşturmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada yatay kesit verilerinden yararlanılmıştır. Türkiye'den ihraç edilen çekirdeksiz kuru üzümün %75-80'ini karşılayan ve organik tarım faaliyetlerinde de Türkiye'nin öncelikli illerinden birisini oluşturan Manisa iline bağlı Merkez, Salihli ve Turgutlu ilçeleri araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmada görüşülecek çiftçi sayısının belirlenmesinde, seçilmiş ilçeler bazında ÇKS'ye kayıtlı kurutmalık üzüm üreten üretici sayıları konvansiyonel bağcılık yapan işletmeler için anakitleyi oluşturmuştur. Ayrıca, OTBİS verilerine göre araştırma kapsamındaki ilçelere ait, geçiş süreci de dahil olmak üzere organik bağcılık yapan çiftçi sayıları da organik bağcılık yapan işletmeler için anakitle olarak kabul edilmiştir. Araştırmada görüşülen çiftçi sayısının belirlenmesinde oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmıştır (Newbold, 1995). Örnek hacmi, %99.0 güven aralığı ve %10.0 hata payı kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre belirlenen 300 üreticinin 155'i konvansiyonel, 140'ı organik, beşi ise hem konvansiyonel hem de organik olarak çekirdeksiz kuru üzüm yetiştirmektedir. Hem konvansiyonel hem de organik ürün üreten 5 işletme hem konvansiyonel, hem de organik üzüm işletmelerine ait analizlerde yer almıştır.

Organik ve konvansiyonel çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde kullanılan girdilere ait girdi talep fonksiyonlarının elde edilmesinde **Pay Eşitlikleri Modelinden** yararlanılmıştır. Organik ve konvansiyonel olarak üretilen kuru üzüm için dörder girdiye ilişkin girdi talep fonksiyonları tahmin edilmiştir. Konvansiyonel işletmelerde; işgücü,

kimyasal gübre, çekigücü, pestisit, organik işletmelerde; işgücü, organik gübre, çekigücü, bordo+kükürt modellerde kullanılmıştır. Bu girdilerin dışındaki diğer girdilerin fiyatları veya fiyat indeksleri oluşturulamadığı için girdi talep modeline dahil edilmemiştir. Eldeki maliyet bilgilerinin tek bir çıktıya

(kuru üzüm) ait olması ve ekonometrik tahmininin kolay olması nedeniyle kuru üzüm üretiminde girdi talebini belirlemek için **Translog maliyet fonksiyonundan** yararlanılmıştır. Kuru üzüm için tahmin edilen translog maliyet fonksiyonu, Denklem 1’de verilmiştir.

$$(Denklem 1) \quad \ln(m) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln(w_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln(w_i) \ln(w_j) + \beta_0 \ln(Q) + \beta_1 (\ln(Q))^2 + \sum_j \eta_j \ln(Q) \ln(w_j) + \delta D + \sum_j \pi_j \ln(w_j) D + \varphi_3 \ln(Q)(D)$$

m: Birim üretim maliyeti (1 kg kuru üzüm üretmek için yapılan masraf)

w: Girdi fiyatları vektörü

Q: Çıktı miktarı (Dekara kuru üzüm üretimi)

D: Kukla değişken (Manisa merkez için 1, diğerleri 0).

Bu eşitlik, gerçek maliyet fonksiyonuna lokal bir yaklaşımdır. Bu nedenle, gerçek maliyet fonksiyonunda aranan iç büküklük (concavity) özelliği gözardı edilebilir (Chambers, 1988). Ancak Translog fonksiyonun, gerçek fonksiyona doğru bir yaklaşım sağlayabilmesi için, **iç büküklük** göstermesi gerekir. Fonksiyonun bu şartı sağlayıp sağlamadığı, Allen-Uzawa esneklik matrisinin (j x j) özdeğerleri (eigen value) yardımıyla belirlenmiştir. Özdeğerlerin her bir gözlem için sıfır veya negatif olması gerekmektedir. Gözlemlerden birinin iç büküklük koşulunu ihlal etmesi, tanımlanan translog maliyet fonksiyonunun gerçek maliyet fonksiyonunu temsil etme gücünü tartışılmalı hale getirebilmektedir.

Maliyetin en küçüklenebilmesi için, maliyet fonksiyonunun **monotonik** olması istenir. Diğer bir ifadeyle, üretim arttığında, girdi ikame oranlarının değişmeden kalması arzulanır. Bir maliyet fonksiyonunun monotonik olabilmesi için, girdi paylarının tamamının her gözlem için pozitif değere sahip olması gerekir (Fuller ve ark., 1999; Şener ve Koç 1999).

Denklem 2’de tanımlanan translog maliyet fonksiyonuna Shephard ön kuramı¹ uygulandığında, maliyet fonksiyonu pay eşitliklerine bağlı olarak elde edilir (2). Bu eşitlik mikro ekonomik teoremin kısıtlarıyla uyumlu olarak tahmin edilebilir. Yanısıra, ekonometrik tahmini de kolaydır.

$$(Denklem 2) \quad s_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln(w_j) + \beta_i \ln(Q) + \delta_i(D)$$

Denklem 2’de tanımlanan girdi maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarına göre sıfıncı dereceden homojendir. Diğer bir ifadeyle, kullanılan girdilerin fiyatları aynı

oranda artırıldığında, maliyet payları değişmemektedir. Ayrıca Young teoremine göre çapraz fiyat esnekliklerinin simetrik olması, maliyet payları toplamının ise 1’e eşit olması gerekir (adding-up) (Denklem 3 ve Denklem 4). Maliyet fonksiyonu tahmin edilirken, bu özellikler kısıtlamalar olarak modele konulmuştur.

$$(Denklem 3) \quad \sum_i \alpha_i = 1; \gamma_{ij} = \gamma_{ji}; \text{ve} \sum_i \gamma_{ij} = \sum_i \beta_i = \sum_i \delta_{ik} = 0$$

Model tahmin edildikten sonra aşağıdaki formüller kullanılarak esneklikler hesaplanmıştır:

$$(Denklem 4) \quad \varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{s_i} + s_i - 1$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{s_i} + s_j$$

Pay eşitliklerine bağlı olarak tanımlanan modelden (Denklem 2), Allen ve Morishima ikame esneklikleri hesaplanmıştır. Gübre ile işgücü arasındaki Allen kısmi ikame esnekliği (σ_{ij}), gübre-işgücü çapraz fiyat esnekliğinin işgücü maliyet payına (S_j) bölünmesiyle elde edilmiştir (Binswanger, 1974; Akçay ve Esengün, 2000). Herhangi iki girdinin fiyat oranlarındaki değişmeye bağlı olarak bu girdilerin kullanım oranlarındaki değişmeyi ölçmek için Morishima girdi ikame esneklikleri hesaplanmıştır (Huang, 1991). Morishima girdi ikame esnekliğinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Chambers, 1988).

$$(Denklem 5) \quad \sigma_{ij}^M = \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{jj}$$

Denklem 2’de tanımlanmış olan faktör talep modelinin tahminlenmesi **görünüşte ilgisiz regresyon** (seemingly unrelated regression = SUR), **maksimum likelihood (ML)** veya **üç aşamalı en küçük kareler (3SLS)** yöntemleriyle yapılabilmektedir.

¹ Shephard’s Lemma : $\frac{\partial c}{\partial P_i} = y_i$

Bu çalışmada SUR kullanılmıştır. Sistemin çözüm verebilmesi için eşitliklerden biri tahminin dışında bırakılmıştır. Hangi eşitlik model dışında tutulursa tutulsun tahmin sonuçları değişmeyeceğinden, dışarıda kalan eşitliğin parametreleri toplam kısıttan yararlanarak hesaplanmıştır. Konvansiyonel kuru üzüm için tahmin edilen translog girdi talep modelinde homojenlik kısıtını sağlayabilmek için işgücü, gübre ve çekigücü fiyatları, pestisit fiyatı ile, organik kuru üzüm için tahmin edilen translog girdi talep modelinde ise bordo bulamacı+kükürt fiyatıyla normalleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Üreticilerin ve işletmelerin özellikleri

Konvansiyonel kuru üzüm işletmelerinde üreticilerin yaş ortalaması yaklaşık 49 yıl, eğitim süresi 6.91 yıl, tarımdaki deneyim süresi yaklaşık 29 yıldır. Konvansiyonel işletmelerin ortalama 24.31 yıldan beri konvansiyonel çekirdeksiz kuru üzüm yetiştirdikleri saptanmıştır. Organik çekirdeksiz kuru üzüm üreticilerinin ise yaş ortalaması 51, eğitim süresi yaklaşık 6 yıl, tarımdaki deneyim süresi 31 yıl, çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde deneyim süresi yaklaşık 28 yıldır.

Konvansiyonel kuru üzüm işletmelerinde ortalama arazi genişliği 107.62 dekar, ortalama parsel sayısı 6.23 adet, ortalama bağ arazisi 50.20 dekar, bağ arazisi ortalama parsel sayısı 4.15 olarak bulunmuştur. Organik çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yapan işletmelerde arazi genişliği 105.63 dekar, ortalama parsel sayısı 7.32, bağ arazisi parsel sayısı 3.59 adet, bağ arazisi genişliği 42.33 dekar. Konvansiyonel

işletmelerde toplam işletme arazisinin %46.65'i, organik işletmelerde % 40.07'si bağ arazisine ayrılmıştır.

Konvansiyonel kuru üzüm üretim dalının ortalama dekara toplam değişken masrafı 558.40 TL/dekar, organik kuru üzüm üretim dalının ise değişken masrafı 460.86 TL/dekardır. Araştırma kapsamına alınan işletmelerde organik kuru üzüm üretim dalının değişken masrafı %17.46 oranında konvansiyonel kuru üzümün değişken masrafına göre daha düşük bulunmuştur. Konvansiyonel kuru üzümün değişken masrafları içinde en yüksek payı %29.33 ile geçici işgücü masrafları almaktadır. Bu masrafları sırasıyla %20.45 ile çekigücü, %19.09 ile gübre, %16.69 ile ilaç, %7.55 ile materyal, %6.89 sulama masrafları izlemektedir. Organik çekirdeksiz kuru üzümün değişken masrafları içinde en yüksek payı %36.90 ile geçici işgücü masrafları almaktadır. Bu masrafları sırasıyla % 25.36 ile çekigücü, %13.50 ile gübre, %10.74 ile ilaç, %6.78 ile sulama, %6.72 ile materyal masrafları izlemektedir. Konvansiyonel kuru üzüm üretim dalının brüt üretim değeri 1561.75 TL/daa, brüt marjı 1003.35 TL/daa, organik çekirdeksiz kuru üzüm üretim dalının ise brüt üretim değeri ortalama 1378.51 TL/daa, brüt marjı 917.66 TL/dekar olarak bulunmuştur.

Konvansiyonel ve organik kuru üzümde girdi talep modeli tahmin sonuçları

Konvansiyonel ve organik kuru üzüm için tahmin edilen girdi talep fonksiyonları Çizelge 1'de ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1: Konvansiyonel Kuru Üzüm Girdi Talep Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları (SUR Tahmini)^a

Table 1: Conventional Raisin Input Demand Model Econometric Estimation Results (SUR Estimation)

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken: Maliyet Payları			
	İşgücü	Gübre	Çekigücü	Pestisit ^b
Sabit Terim	0.0656430 (0.54204)	0.92958*** (7.0167)	0.0284630 (0.60668)	-1.023686
Ln (Kuru Üzüm Üretim Miktarı)	0.0433260*** (3.2662)	-0.0606190*** (-4.1764)	0.0067717 (1.3215)	0.01052
Ln (İşgücü Fiyatı / İlaç Fiyatı)	0.2724*** (7.2597)	-0.0029** (-2.2798)	-0.2709*** (-7.2297)	0.00137
Ln (Gübre Fiyatı / İlaç Fiyatı)	-0.0029** (-2.2798)	0.0037*** (2.7078)	-0.9* (-1.8555)	0.06
Ln (Çekigücü / İlaç Fiyatı)	-0.2709*** (-7.2297)	-0.9* (-1.8555)	0.2725*** (7.2765)	-0.69
Kukla Değişken	0.0051880 (0.18126)	0.0115280 (0.36923)	0.0061654 (0.55612)	-0.02288140
R ²	0.1546	0.1451	0.2599	
Maliyetteki payı	0.48	0.38	0.07	0.06

^a Parantez içindekiler t değerleridir.

^b Zirai ilaç maliyet payı eşitliğinin parametreleri, model tahmin edildikten sonra toplam kısıt eşitliğinden hesaplanmıştır. Toplam kısıttan hesaplandığından, t istatistikleri verilmemiştir.

* α=0.10 için anlamlı, ** α=0.05 için anlamlı ***α=0.01 için anlamlı

Çizelge 2: Organik Kuru Üzüm Girdi Talep Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları (SUR Tahmini)^a**Table 2:** Organic Raisin Input Demand Model Econometric Estimation Results (SUR Estimation)

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken: Maliyet Payları			
	İşgücü	Organik Gübre	Çekigücü	Bordo-Bulamacı Kükürt ^b
Sabit Terim	0.159380 (0.84828)	0.516630*** (2.947200)	0.151550*** (2.608900)	-6.404380
Ln (Kuru Üzüm Üretim Miktarı)	0.033246 (1.595500)	-0.017000 (-0.874410)	-0.004728 (-0.735150)	0.014060
Ln (İşgücü Fiyatı / Bordo-kükürt Fiyatı)	0.000282*** (8.715700)	-0.000004* (-1.940800)	-0.000279*** (-8.621100)	1.846200
Ln (Organik Gübre Fiyatı / Bordo-kükürt Fiyatı)	-0.000004* (-1.940800)	0.000004* (1.914600)	0.000000 (-0.076433)	0.102633
Ln (Çekigücü / Bordo-kükürt Fiyatı)	-0.000279*** (-8.621100)	0.000000 (-0.076433)	0.000280 (8.618200)	0.079333
Kukla Değişken	-0.000847 (-0.021080)	0.021746 (0.579860)	-0.015822 (-1.266600)	0.707820
R ²	0.06	0.1451	0.2599	
Maliyetteki payı	0.51	0.38	0.05	0.06

^a Parantez içindekiler t değerleridir.

^b Bordo-kükürt maliyet payı eşitliğinin parametreleri, model tahmin edildikten sonra toplam kısıt eşitliğinden hesaplanmıştır. Toplam kısıttan hesaplandığından, t istatistikleri verilmemiştir.

* $\alpha=0.10$ için anlamlı, *** $\alpha=0.01$ için anlamlı

- Konvansiyonel kuru üzüm girdi talep modelinde tahmin edilen 18 katsayıdan 12’si, organik kuru üzüm talep modelinde ise 8’i ($\alpha=0.10$ düzeyinde) anlamlıdır.
- Gerek konvansiyonel gerekse organik kuru üzümde ait çapraz fiyat matrisleri incelendiğinde, simetri kısıtının sağlandığı görülebilir.
- Zirai ilaç ve bordo bulamacı+kükürt maliyet payı eşitliklerinin parametreleri, modeller tahmin edildikten sonra toplam kısıt eşitliklerinden hesaplanmıştır.
- Diğer koşullar sabitken, maliyet fonksiyonu, kabul edilebilir sınırlarda içbükeydir. Üretimde kullanılan girdilerin fiyatları veya girdilerden en az birinin fiyatı arttığında, birim maliyetin artması gerekir. Kuru üzüm için tanımlanan translog maliyet fonksiyonunun bu şartı sağlaması, maliyet eğrisinin içbükey (concav) veya lokal içbükey olmasını gerektirir².
- Fonksiyonlar monotoniktir³.
Kuru üzüm tarımında girdi taleplerinin, girdi fiyatlarındaki değişmelere gösterdiği tepkiyi oransal olarak ölçen esneklikler Çizelge 3 ve 4’de verilmiştir.

Girdilerin kendi fiyat esneklikleri, ana köşegende bulunmaktadır. Tüm girdiler için talebin fiyat esneklikleri beklediği gibi negatif bulunmuştur. Konvansiyonel kuru üzümde işgücünün fiyat esnekliği -0.516, gübrenin -0.617, çekigücünün -0.922 ve pestisitinin -0.941 olarak tahmin edilmiştir. Fiyat değişmelerine en duyarlı girdi pestisit; en az duyarlı girdi ise işgücüdür. Buna göre pestisit fiyatlarındaki %10’luk artış, pestisit talebini %9.4 azaltırken, işgücü fiyatlarındaki %10 artış işgücü talebini %5.16 azaltmaktadır. Pestisitinin fiyat duyarlılığının yüksek olması, pestisit fiyatlarının farklı politika uygulamalarıyla yüksek tutularak çiftçilerin organik kuru üzüm yetiştirmeye teşvik edilmesinin mümkün olabileceğini göstermektedir. Organik tarımda işgücü kullanımının daha fazla olmasının getireceği işgücü talebi, işgücü ücretlerini arttıracaktır. Ancak kuru üzümde işgücü talebinin esnekliğinin nispeten düşük olması, çiftçilerin organik kuru üzümde geçişlerini önemli ölçüde engellemeyecektir.

Organik kuru üzümde işgücünün fiyat esnekliği -0.48951, gübrenin -0.61775, çekigücünün -0.94865 ve bordo bulamacı+kükürtün -0.93735 olarak tahmin edilmiştir. Yine organik kuru üzümde çiftçiler en az

² Talep sisteminin bu şartı yerine getirebilmesi için, Allen ikame esneklikleri özdeğer vektöründe pozitif değer bulunmaması beklenir. Tahmin edilen modeldeki Allen kısmi ikame esnekliklerinin özdeğerlerinden hemen hemen tamamının negatif olduğu tespit edilmiştir. İçbükeylik özelliği düşük oranda ihlal ediliyorsa, kabul edilebilir sınırlarda (Laure ve ark., 1996) olduğu varsayılmaktadır.

³ Maliyet fonksiyonunun monotonik olabilmesi için tahmin edilen maliyet paylarının her bir gözlem için pozitif olması istenir. Diğer bir ifadeyle üretimin bir birim artması için üretimde kullanılan girdilerin de aynı oranda artması gerekir. Tahmin edilen maliyet paylarının tamamı için pozitif değerler elde edilmiştir. Bu nedenle tahmin edilen maliyet fonksiyonu monotonik olarak kabul edilmiştir.

işgücü fiyatlarındaki değişmeye duyarlılık göstermektedir. Bunun nedeni, organik üretimin işgücü yoğunluklu bir üretim tekniği olmasıdır. Çiftçiler en fazla duyarlılığı çekigücü fiyatlarındaki

değişmeye karşı göstermektedir. Bu durum, çiftçilerin organik üretimde alternatif enerji kaynakları ile toprak işleme yöntemlerine yönlendirilmesinin mümkün olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Çizelge 3: Konvansiyonel Kuru Üzümde Kullanılan Girdilerin Fiyat ve Teknik İkame Esneklikleri
Table 3: Price and Technical Substitution Elasticity of Conventional Raisin Input

Girdi	Fiyat-Talep Esneklikleri			
	İşgücü	Gübre	Çekigücü	Pestisit
İşgücü	-0.516	0.383	0.074	0.059
Gübre	0.483	-0.617	0.075	0.059
Çekigücü	0.479	0.383	-0.922	0.059
Pestisit	0.483	0.383	0.075	-0.941
Morishima Teknik İkame Esneklikleri				
İşgücü		0.900	0.591	0.575
Gübre	1.100		0.691	0.676
Çekigücü	1.401	1.305		0.981
Pestisit	1.424	1.324	1.016	

Çizelge 4: Organik Kuru Üzümde Kullanılan Girdilerin Fiyat ve Teknik İkame Esneklikleri
Table 4: Price and Technical Substitution Elasticity of Organic Raisin Input

Girdi	Fiyat Esneklikleri			
	İşgücü	Gübre	Çekigücü	Bordo Bulamacı ve Kükürt
İşgücü	-0.48951	0.38223	0.04461	0.06266
Organik gübre	0.50993	-0.61775	0.04516	0.06266
Çekigücü	0.50377	0.38224	-0.94865	0.06264
BordoBulamacı+Kükürt	0.50996	0.38224	0.04515	-0.93735
Morishima Teknik İkame Esneklikleri				
İşgücü		0.87174	0.53412	0.55217
Organik gübre	1.12768		0.66291	0.68041
Çekigücü	1.45242	1.33089		1.01129
BordoBulamacı+Kükürt	1.44731	1.31960	0.98250	

Erzurum yöresinde yapılan bir araştırmada gruplara göre değişmekle birlikte; makine sahibi olan (I. grup) işletmelerde işgücü esnekliği buğdayda -0.743, arpada -0.645, çavdarda -1.678; makine sahibi olmayan (II. grup) işletmelerde işgücü esnekliği buğdayda -0.846, arpada -0.537, çavdarda -1.465 bulunmuştur. Gübre esnekliği ise I. gruptaki işletmeler için buğdayda -0.704 arpada -0.339, çavdarda -0.010; II. gruptaki işletmeler için buğdayda -0.545, arpada 0.461, çavdarda -0.355 olarak bulunmuştur (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010). Miran ve ark. (2002) tarafından yapılan araştırmada ise; kuru üzüm girdi talep esneklikleri pamuk için tahmin edilen esnekliklerden oldukça yüksek bulunmuştur. Örneğin pamukta işgücü esnekliği -0.165, çekigücü esnekliği 0.451, gübre esnekliği -0.525, pestisit esnekliği ise -0.237'dir. Kuru üzüm gübre ve pestisit esnekliklerinin daha yüksek olması, çiftçilerin pamuğa göre organik tarıma geçme ihtimallerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, bu noktada, bir yandan organik tarıma yönelik desteklere yer

verirken diğer yandan tarımsal destekler arasında konvansiyonel ürünlere verilen gübre desteğinin olması çelişki yaratmaktadır (Atış ve Salalı, 2006).

Morishima Teknik İkame Esneklikleri girdiler arası ikame ilişkilerine dair ipuçları sunmaktadır (Çizelge 3). Girdiler arası ikame esnekliklerinin tamamı pozitifdir. Bu, girdiler arasında ikame ilişkisinin olduğu anlamına gelmektedir. Çapraz esneklikler de oldukça yüksek bulunmuştur. Bunun anlamı, herhangi bir girdinin fiyatı arttığında, o girdinin yerine hemen hemen aynı oranda başka bir girdiyle kolayca ikame edilebilmesidir. En yüksek ikame, pestisit ile işgücü arasındadır (1.424). Buna göre pestisit fiyatının %10 artması, işgücü talebini %14.24 artırmaktadır. Görüldüğü gibi olası pestisit fiyatı artışlarının, pestisit kolaylıkla fazladan işgücü kullanımıyla telafi edilmesine yol açmaktadır. Yukarıda da söz edildiği gibi, pestisitten işgücüne geçişin kolay olması, organik kuru üzüm üretimi açısından umut verici bir durumdur. Gübre ve işgücü arasındaki ikame

esnekliğide yüksek bulunmuştur. Gübre fiyatındaki artışlar, çiftçilerin gübreden vazgeçip işgücü ile bu açığı kapatma eğilimine girmesine yol açmaktadır. Bu durum aynı zamanda, konvansiyonel çekirdeksiz kuru üzüm üreticilerinin organik çekirdeksiz kuru üzüm üretimine daha kolay geçebileceğinin de bir göstergesidir.

Organik kuru üzümle ilgili talebin fiyat esnekliği ve Morishima ikame esneklikleri Çizelge 4’de sunulmuştur. Ana köşegende, yine girdilerin kendi fiyat esneklikleri bulunmaktadır. Organik kuru üzümde girdilerin fiyat esneklikleri konvansiyonel kuru üzümün girdi esneklikleriyle hemen hemen aynıdır. Kuru üzüm çiftçisi konvansiyonel üretimden organik üretime kolayca geçebildiği gibi, girdi fiyatlarındaki gelişmelere göre organik üretimden konvansiyonel üretime dönebilmektedir.

SONUÇ

Konvansiyonel kuru üzümde, fiyat değişmelerine en duyarlı girdi pestisit; en az duyarlı girdi ise işgücü olarak bulunmuştur. Pestisit ve gübrenin fiyat duyarlılığının yüksek olması, pestisit fiyatlarının farklı politika uygulamalarıyla yüksek tutularak üreticilerin organik kuru üzüm yetiştirmeye teşvik edilmesinin mümkün olabileceğini göstermektedir. Çiftçilerin organik kuru üzümde fiyat değişmelerine karşı en az duyarlı girdi işgücü, en fazla duyarlı girdi ise çekigücüdür. Organik kuru üzüm üretiminde çekigücü fiyat duyarlılığının yüksek olması, organik üreticilerin kendilerine

önerilecek çevre dostu alternatif yenilenebilir enerji ve daha az toprak işleme yöntemlerinin uygulanmasının daha kolay olacağını göstermektedir. Konvansiyonel ve organik kuru üzümde girdi fiyatlarındaki değişmelere üreticiler dikkate değer bir tepki göstermektedir. Buna göre, kuru üzüm üreticisi konvansiyonel üretimden organik üretime kolayca geçebildiği gibi, girdi fiyatlarındaki gelişmelere göre organik üretimden konvansiyonel üretime de geçebilmektedir.

Konvansiyonel ürünlere verilen gübre desteğinin de yeniden gözden geçirilerek organik üretim için bir tersine sübvansiyon etkisi yaratmasının önlenmesi gerekmektedir. Organik tarımsal üretimde kullanılan girdi fiyatlarının yüksek olması nedeniyle üreticilerin bu girdileri kullanması zorlaşmaktadır. Hem küçük üreticilerin bu üretim sistemine geçişi zorlaşmakta hem de organik tarımda sürekliliğin sağlanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Üreticilere, organik tarımda kullanılan organik gübre ve ilaçların daha ucuz maliyetle sağlayabilecek politikaların belirlenmesi gerekmektedir. İstikrarlı konvansiyonel ve organik kuru üzüm arzını sağlamak için üreticilere verilen desteklerin yönünün ve şeklinin iyi belirlenmesi şarttır.

TEŞEKKÜR

Çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOVAG 110-O-283 no’lu araştırma projesinden elde edilmiştir. Sağlamış olduğu destek için TÜBİTAK’a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Akçay, Y. ve Esengün, K. 2000. Türkiye sekerpançarı üretiminde faktör talep analizi (1980-1998) Translog maliyet fonksiyonu uygulaması. IV. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 1-6, 6-8 Eylül 2000, Tekirdağ.
- Atış, E. ve H.E. Salalı. 2006. AB’de uygulanan tarım-çevre politikalarının Türkiye açısından değerlendirilmesi, Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi (13-15 Eylül 2006, Antalya), Cilt I, s.506-515.
- Bayaner, A. 2013. Türkiye Tarımı Beklentiler ve Gelişmeler, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Yayın No: 224, 93 s.
- Binswanger, H.P. 1974. A cost function approach to the measurement of factor demand and elasticities of substitution, *American Journal of Agricultural Economics*, 56: 377-386.
- Chambers, R.G. 1988. *Applied Production Analysis: A Dual Approach*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- FAO, 2014. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 10 Kasım 2014)
- Fuller, F., A.A. Koç., H. Şengül and A. Bayaner. 1999. Farm level feed demand in Turkey. Paper Presented at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, (August 8-11, 1999), Nashville, Tennessee.
- Huang, K. S. 1991. Factor demands in the U.S. food-manufacturing industry, *American Journal of Agricultural Economics*, 73: 615-20.
- Kumbasaroğlu, H. ve V. Dağdemir. 2010. Erzurum ilinde buğday, arpa ve çavdarda girdi talebi araştırması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16: 194-204.
- Laure, B., Y. Dissou, and G.E. West. 1996. Model specification and economies of size in the canadian brewing industry, *Review Agricultural Economics*, 18: 655-667.
- Manisa İGTHM, 2014. Manisa Tarımı - Türkiye İçin Yeri ve Önemi, [http://manisa.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx? SayfaId =4](http://manisa.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=4), Erişim Tarihi, Temmuz 2015).
- Miran, B., C. Abay ve C. Günden. 2002. Pamukta girdi talebi: Menemen örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (3): 88-95.
- Newbold, P. 1995. *Statistics For Business and Economics*, Prentice Hall International Editions, New Jersey, 867p.
- Şener, A. and A. Koç. 1999. *Fertiliser Demand in Turkey*. Publication, Number:25, Agricultural Research Economic Institute, Ankara, (In Turkish with English Summary), August.
- TUİK, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, Erişim Tarihi, Temmuz 2015).

Duygu AKTÜRK¹
Murat METİNER²
İlkin SHIRVANLI¹
Batuhan ÇOBANOĞLU¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart University, Agricultural
Faculty, Agricultural Economy,
17100, Çanakkale / Turkey

²Çanakkale Onsekiz Mart University, Agricultural
Faculty, Agricultural Structures and Irrigation,
17100, Çanakkale / Turkey

corresponding author: akturk@comu.edu.tr.

Economic Assessments for Transition to Closed-Piped System: The Case of Truva Irrigation Association

Kapalı Borulu Sulama Sistemine Geçişin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi : Truva Sulama Birliği Örneği

Alınış (Received): 12.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 23.02.2016

Key Words:

Transition to piped network, economic assessment, water use efficiency

Anahtar Sözcükler:

Borulu şebekeye dönüşüm, ekonomik değerlendirme, su kullanım etkinliği

ABSTRACT

In this study, the increase in water-user revenues with transition to closed-piped system was calculated and the how much of the transition cost can be met with this increase in association and water-user revenues were assessed. Truva Irrigation Association was used as the study material. Based on 2009 data, the association was using open-canal irrigation scheme with irrigation efficiency of 54%, irrigation ratio of 92%, amount of water applied to per unit area of 9 343 m³/ha and accrued water fee of 171 839 \$. Assuming a transition to closed-piped system and an irrigation efficiency of 90%, irrigation ratio would increase to 100%, amount of water applied to per unit area will decrease to 5 081 m³/ha and accrued water fee will increase to 187 050 \$. A water saving of 4 624 502 m³ will also be possible with this transition. Considering the cost of transition to closed-piped system as 5 000 \$/ha, it was calculated that the association could reimburse this transition cost in 42 years in case it used all the revenues for reimbursement of transition costs.

ÖZET

Bu çalışmada, yüzey sulama sistemi yerine kapalı borulu sulama sistemi kullanıldığında suyu yöneten birliğin ve su kullanıcıların ekonomik açıdan elde edeceği katma değer ile birliğin ve su kullanıcıların, sistem dönüşüm maliyetinin ne kadarını karşılayabileceği ortaya konulmuştur. Bu durumu belirleyebilmek için Çanakkale ilinde bulunan Truva Sulama Birliğinde çalışılmıştır. Birliğin 2009 yılı verilerine göre, hali hazırda açık kanallı sulama sistemi ile sulama randımanının %54, sulama oranının %92, birim alana verilen suyun 9 343 m³/ha ve tahakkuk eden su ücretinin 171 839 \$ olduğu buna karşın şebeke borulu sisteme dönüştürüldüğü ve sulama randımanının %90 olduğu varsayımıyla sulama oranı %100'e çıkacak, birim alana verilen su 5 081 m³/ha'a düşecek ve tahakkuk eden su ücreti 187 050 \$'a yükselecekti. Ayrıca 4 624 502 m³ su bir sonraki yıla kalarak tasarruf edilmiş olacaktı. Kapalı sisteme dönüşüm masrafının hektara 5 000 \$ olarak gerçekleştiğini ve birlik yönetiminin elde edeceği su ücretlerinin tamamını dönüşüm masrafında kullanacağını düşündüğümüzde sistem maliyetinin geri ödemesini 42 yılda gerçekleştirebileceği hesaplanmıştır.

INTRODUCTION

Current common scenarios on global warming, climate change and resultant droughts impose an ever-increasing burden over food industry and accordingly

on agricultural and livestock sectors. Such a burden is largely experienced in irrigated agriculture-practicing facilities. Thus, water use efficiencies of these facilities should definitely be improved to relieve such burdens.

To improve water use efficiencies, scientific modern methods should be used by water-user organizations and individual farmers.

Considering the water conveyance and distribution networks used in DSI-operated and transferred irrigation schemes, it was observed by the year 2013 that only 13.4% was composed of piped networks and the remaining 86.6% was composed of surface irrigation networks with lined or unlined canals and canalatte. By the end of the year 2013, of the production sites receiving and using water from these networks, 76% was using surface gravity irrigation methods and the remaining 24% was using pressurized irrigation methods. Average irrigation efficiency was 46% in these irrigation practices (DSI, 2015). Water conveyance efficiency can be 100% in piped networks, water application efficiency in such networks can be between 80-90% and thus water use efficiency of 80-90% can be achieved in closed-piped irrigation schemes.

Water-user organizations with open-canal irrigation networks are spending efforts to convert these systems into closed-piped systems to irrigate more land area with the same amount of water, to prevent water losses through evaporation and deep percolations and to exert more control over the water. However, such a conversion costs about 5000\$/ha and that much high costs land the organizations with great difficulties.

Tekiner and Aktürk (2010) carried out a study by using 2008 data of Bayramiç-Ezine Plains Irrigation Associations to assess the economic aspects of transition to piped systems. Researchers considered the possibility of having three different irrigation efficiencies as of 70, 80 and 90% and calculated the increase in accrued water prices respectively as 135, 169 and 191%.

Körpe and Tekiner (2014) carried out a similar study in Bursa for Mustafakemalpaşa Villages Irrigation Association and indicated that association administration was alone able to pay the cost of transition. In other words, researchers indicated that association could pat the cost of transition with the accrued water prices in 9.1 years when the efficiency was 70% and in 8.5 years when the efficiency was 80-90%. They also indicated that reimbursements paid by association administration and water-users together will shorten the payment duration, minimize water losses through conveyance and distribution lines, ease maintenance and repairs, reduce the costs, provide

equitable water allocation and facilitate the transition to volume-based pricing.

The present study was conducted by using the data of Truva Irrigation Association of Çanakkale Province to assess how much of the transition cost can be covered by the association administration and water-user with the potential value-added gain of association administration and water-users with the transition from surface irrigation system into closed-piped irrigation system.

MATERIAL and METHOD

Truva Irrigation Association over Çanakkale Kumkale Plain within the operational boundaries of DSI 25th Regional Directorate was selected as the study material (Table 1).

Bayramiç Dam constructed over Karamenderes creek in North Aegean watershed supplies water to Truva Irrigation Association. The association is responsible for irrigation of 1 574 ha (1 332 ha gravity irrigation and 242 ha pumping irrigation) land area with 89.2 km lined main canal and 238.7 km canalatte tertiary canal. The irrigation scheme opened for operation in 2002 and transferred to water-user association in 2003. Service is provided to 505 obligated of 10 villages of central town. Average plot size is about 3 da in irrigation district. Despite annual changes, maize, vegetables, saplings, sunflower and forage crops constitute the basic cropping patters over the irrigation district (Anonymous, 2014).

The data of the year 2009 were used in this study to calculate how much of the transition costs to closed-piped system can be met with all of the revenue obtained from the water charges and to assess the potential contributions of the increases in revenues through irrigating more land area with the transformed system. Interest and inflation rates were not taken into consideration in these calculations.

While calculating the revenues of the association, post-transition irrigation efficiencies were assumed to be 70, 80 and 90%.

Table 1. Data on Truva Irrigation Association for the year 2009

Irrigable land	15 740 da
Irrigated land	14 460 da
Water diverted to scheme	13 510 606 m ³
Irrigation ratio	92%
Irrigation efficiency	54%
Number of beneficiaries	505 people
Average plot size	3 da

Amount of water diverted to the scheme (m^3), amount of water per hectare (m^3/ha), irrigation water need (m^3/ha) and irrigation efficiency (%) values were taken from "2009 DSI-Operated and Transferred Irrigation Schemes Assessment Report"; irrigable land (da), irrigated land (da), irrigation ratio (%) and average water charge (TL/da) values were taken from "Monitoring and Assessment Report". Only the water charges were considered while calculating association revenues and the other revenues were not taken into consideration.

Total production value was calculated for the same cropping pattern and the total revenue of the water-users were calculated by considering the potential increase in water-user revenues through the increase in irrigated lands with transformed system and the value-added to be created in their revenues. Revenues were calculated both in TL and in USD (\$). Since water fee collections were performed in October, average dollar exchange rate for October 2009 of Central Bank of Republic of Turkey was considered in calculations (TCMB, 2009).

The plant species, cultivation ratios (%), average yield (kg/da) and unit prices (TL/kg) used in calculating water-user revenues were taken from "2009 DSI-Constructed and Operationalized Irrigation and Drying Facilities Product Census Results".

The parameters in Table 1 were calculated as follows:

Accrued water fees (TL) = Average water charge (TL/da) x Irrigated land (da)

Irrigated land (da) = Diverted water (m^3) / Net irrigation water need (m^3/da) / Irrigation efficiency)

Farmer supports (TL) = Irrigated land (da) x supplementary payment per decare (\$/da)

Annual total reimbursement (TL) = Accrued water fees (TL) + Farmer support (TL)

Reimbursement period (Year) = Transition cost (TL) / Annual total reimbursement (TL/year)

Association contribution (%) = Accrued water fees (TL) / Transition cost (TL) x 100

Farmer contribution (%) = Farmer support (TL) / Transition cost (TL) x 100

Increase in production value (%) = Total production value (TL) / Current total production value (TL) x 100

RESULTS and RECOMMENDATIONS

Majority of water-user organizations using open-canal water networks are spending great efforts for transition into closed-piped networks. However, according to DSI data, such a transition costs about 5000 \$/ha and that much high costs make this transition highly difficult.

In this study, potential increase in water-user and association revenues with this transition were calculated for three different irrigation efficiencies by using 2009 data of Truva Irrigation Association (Table 2). Then, how much of the transition cost can be met with these revenues were assessed and whether or not the association can alone meet the entire transition cost was discussed.

Current calculations revealed that in case of transition to closed-piped system at the beginning of 2009 and the irrigation efficiencies of 70, 80 and 90%, the increase in accrued water fees would be 29% (Table 2).

Table 2. Potential increase in revenues with increased irrigation efficiencies in Truva Irrigation Association

2009 Truva Irrigation Association				
	Current	Post-transition		
		70%	80%	90%
Irrigation efficiency	54%	70%	80%	90%
Net irrigation area (da)	15 740	15.740	15.740	15.740
Irrigated land (da)	14 460	15.740	15.740	15.740
Irrigation ratio (%)	92	100	100	100
Diverted water (m^3)	13 510 606	13 510 606	13 510 606	13 510 606
Amount of water supplied to unit area (m^3/ha)	9 343	7 259	6 351	5 081
Average water fee (TL/da)	17.38	17.38	17.38	17.38
Surplus water (m^3)	-	2 085 615	3 513 739	4 624 502
Accrued water fee (TL)	251 315	273 561	273 561	273 561
Accrued water fee (\$)	171 839	187 050	187 050	187 050
Increase in accrued water fee (%)	-	29	29	29

While the irrigation rate was 92% with the current amount of 13 510 606 m³ utilized water, the value with the same amount of water could rise to 100% when the irrigation efficiencies were taken as 70, 80 and 90% and respectively 2 085 615 m³, 3 513 739 m³ and 4 624 502 m³ water could be saved with these efficiencies. The saved water can be used in industry and other sectors.

Considering the cost of transition to closed-piped system as 5 000 \$/ha, it was calculated that the association could reimburse this transition cost in 36

years in case it used all the revenues for reimbursement of transition costs. That seems to be impossible since there aren't any creditors in markets lending money with 35-40 year reimbursements.

The increase in water-user revenues is also depend on increase in irrigated lands and thus will be similar to increase in association revenues (Table 3). Current water-user revenue of 5.98 million \$ will increase to 6.51 million \$ when the irrigation efficiencies were 70, 80 and 90%.

Table 3. Increase in water-user revenues with increasing irrigation efficiencies

Irrigation efficiency	Current				Post-transition					
	54%				70%		80%		90%	
Produce	Cultiv. land (da)	Avr. Yield (kg/da)	Avr. Sale Price (TL/kg)	Total production value (TL)	Cultiv. land (da)	Total production value (TL)	Cultiv. land (da)	Total production value (TL)	Cultiv. land (da)	Total production value (TL)
Maize	9 161	699	0.59	3 778 088	9 957	4 106 561	9 957	4 106 561	9 957	4 106 561
Vegetable	3 726	5 059	0.23	4 335 462	4 050	4 712 393	4 050	4 712 393	4 050	4 712 393
Sapling	320			0	348	0	348	0	348	0
Froge crops	291	1 200	0.39	136 188	316	148 028	316	148 028	316	148 028
Orchard	162	2 382	0.49	189 083	176	205 522	176	205 522	176	205 522
Cereal	267	361	0.44	42 410	290	46 097	290	46 097	290	46 097
Legumes	160	430	1.97	135 536	174	147 320	174	147 320	174	147 320
Sunflower	341	410	0.96	134 218	371	145 887	371	145 887	371	145 887
Peanut	53	160	0.93	7 886	58	8 572	58	8 572	58	8 572
Total	14 481			8 758 871	15 740	9 520 381	15 740	9 520 381	15 740	9 520 381
Total production value (\$)				5 988 972		6 509 662		6 509 662		6 509 662

DSI adopted the concept of "Participatory Irrigation Management" while transferring irrigation schemes to user-organizations. In this concept, it was envisaged that water-user should bear some of the

transition cost with the possible increase in their revenues. It was considered that each water-user should provide about \$50-100 contribution per hectare throughout 10 years after transition (Table 4).

Table 4. Cost reimbursement of transition to closed-piped system

Water-user contribution (\$/ha)	50	100
Net irrigation area (ha)	1 574	1 574
Transition cost to closed-piped system (\$)	7 870 000	7 870 000
Water-user contribution (\$/year)	78 700	157 400
Increase in water-user revenue (\$/year)	520 690	520 690
The ratio allocated from increased revenues of water-users for transition cost (%)	15.1	30.2
Water-user contribution (%)	1	2
Association contribution (%)	2.38	2.38
Annual total reimbursement (%)	3.38	4.38
10-years total reimbursement (%)	33.8	43.8

It was observed in Table 4 that incase of irrigation ratio of 100% and irrigation efficiency of 90%, water managers and water-users were able to meet only 33.8% of transition cost in 10 years when they contributed \$50 per hectare and only 43.8% when they contributed \$100 per hectare.

The amount to be allocated per hectare from annual revenue increase of each water-user after transition to closed-piped system is either 15.1% or 30.2%, small quantities. Such ratios indicate that at least some portion of the transition cost should be

met by water-users. It is clear from the calculations that association administration alone was not able to meet the transition cost. However, only the half of the cost could be met together with the contributions of the water-users.

Water-user contribution is a must for traction to closed-piped systems. Extension works should be implemented in relevant regions to point out the significance of water-user contributions in meeting the transition costs to modern systems.

REFERENCES

- Aküzüm, T., Çakmak, B., Gökalp, Z., 2010. Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 3 (1): 67–74.
- Anonymous. 2014. Truva Sulama Birliği Denetim Raporu. Çanakkale Valiliği Sulama Birlikleri Denetim Raporları. Çanakkale
- Çakmak B., Yıldırım, M. ve Aküzüm, T. 2008. Türkiye’ de Tarımsal Sulama Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Su Politikaları Kongresi. Ankara.
- DSİ. 2010. 2009 Yılı DSİ’ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- DSİ. 2015. 2014 Yılı DSİ’ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, s. 64. Ankara.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. 2015. Güncel Haberler. http://www.ormansu.gov.tr/osb/haberduyuru/guncelhaber/14-09-06/Prof_Dr_Veysel_Ero%C4%9Flu_%E2%80%9CKapal%C4%B1_Sulama_Sistemlerinin_Tercih_Edilmesiyle_Her_Y%C4%B1l_Ortalama_10_Milyar_Metrek%C3%BCp_Su_Tasarruf_Edilebilir%2%80%9D.aspx?sflang=tr (Erişim Tarihi 7.5.2015).
- TCMB. 2009. Döviz Kurları. <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Doviz+Kurlari/Gosterge+Niteligindeki+Merkez+Bankasi+Kurlari> (Erişim Tarihi 15.04.2015)
- Tekiner, M., Aktürk, D. 2010. Çanakkale’deki Bayramiç–Ezine Ovaları Sulama Birliğinde Kapalı Borulu Sulama Sistemine Geçişin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. I. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. 27–29 Mayıs, Kahramanmaraş.
- Körpe, N., Tekiner, M. 2014. Mustafakemalpaşa Köyleri Sulama Birliğine Ait Şebekenin Kapalı Sisteme Dönüştürülmesiyle Ekonomide Meydana Gelecek Değişikliğin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:2 Cilt: 2.

Nazlı OKAN
Sait ENGİNDENİZ

İzmir'in Selçuk İlçesindeki Şeftali Bahçelerinin Gelir Yöntemiyle Değerlemesi Üzerine Bir Araştırma*

A Research on Valuation of Peach Orchards by the Income Capitalization Approach in Selçuk District of Izmir

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi
Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: nazliokan86@gmail.com

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Alınış (Received): 10.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 23.02.2016

Anahtar Sözcükler:

Şeftali, arazi değerlendirme, gelir yöntemi, kapitalizasyon oranı

Key Words:

Peach, land valuation, the income capitalization approach, capitalization rate

ÖZET

Bu çalışmada, İzmir'in Selçuk ilçesindeki şeftali bahçelerinin gelir yöntemine göre ağaç ve arazi değerleri saptanmıştır. Araştırmanın verileri oransal örnekleme ile kapsama alınan 86 üreticiden anket yöntemiyle derlenmiştir. Araştırma yöresinde ortalama kapitalizasyon oranı %5.75 olarak hesaplanmıştır. Şeftali bahçelerinin değerlendirilmesinde ise %6 ve %7 oranları esas alınarak hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar karşılaştırmalı verilmiştir. Şeftali bahçelerinin çıplak arazi değerleri kapitalizasyon oranı %6 alındığında 5758.24 TL/da, %7 alındığında 4546.42 TL/da olarak hesaplanmıştır. Araştırmada 5, 10, 15 yaşlarındaki bahçelerin ağaç ve arazi değerleri saptanmıştır. Bu aşamada ise geçmiş değerler yönteminden yararlanılmıştır. Ağaç değerlerinin saptanmasında önce ağaçlı değerden çıplak arazi değeri çıkarılmış, daha sonra bulunan değer dekara düşen ağaç sayısına oranlanmıştır.

ABSTRACT

In this research, tree and land values of peach orchards in Selçuk district of Izmir have been determined by the income capitalization approach. Data was collected by survey from 86 farmers who were determined by proportional sampling. The average capitalization rate for the research region was calculated as 5.75%. But, 6% and 7% capitalization rates were used for the calculation of the values of peach orchards and comparing the results. Land value without tree of peach orchards was calculated as 5758.24 TL/da and 4546.42 TL/da in 6% and 7% capitalization rates, respectively. Tree and land values for 5, 10 and 15 ages of peach orchards were determined. At this stage, the past values approach was used. In calculation of tree values, firstly the land value without tree was deducted from land value with tree, then this value was divided to the number of trees in decare.

GİRİŞ

Taş çekirdekli meyveler grubunda yer alan şeftali, ülke ve bölge ekonomisi, insan beslenmesi, hammadde olması ve dış ticaret açısından önemli bir tarım ürünüdür. Dünyada en önemli şeftali yetiştiricisi ülkeler sırasıyla; İtalya, ABD, Çin, Yunanistan, İspanya, Fransa, Rusya, Türkiye, Meksika ve Arjantin'dir. 2012 yılı verilerine göre 21.1 milyon ton olan dünya toplam

şeftali üretimi içerisinde Türkiye'nin payı %2.73'dür (FAO, 2015). Türkiye'de son yıllarda tarıma dayalı sanayinin hızla gelişmesiyle birlikte hammadde olarak şeftali üretimi de artmaktadır. Şeftali dışsatımı taze olarak yapıldığı gibi az da olsa, kuru ve işlenmiş olarak da yapılmaktadır. Türkiye'nin 2014 yılı toplam yaş meyve dışsatımında (720 milyon \$) %4.90 oranında pay almıştır (AKİB, 2015).

Türkiye’de şeftali yetiştiriciliğinin ekonomik yönlerine ilişkin bugüne kadar çok sayıda araştırma yapılmıştır (Özçelik ve Sayılı, 1998; Cinemre ve Kılıç, 1999; Altıntaş ve Karkacier, 2002; Engindeniz ve Çukur, 2003; Engindeniz et al., 2006; Akçay and Uzunöz; 2005; Uzunöz and Akçay, 2006; Birinci ve Er, 2006; Gözener ve Karkacier, 2009; Vural ve Turhan, 2011). Ancak günümüzde şeftali bahçelerinin özellikle kamulaştırma amaçlı değerlendirilmesi söz konusu olmakta ve ilgililer rehber olabilecek nitelikteki araştırmalara ihtiyaç duymaktadır.

Türkiye’de farklı meyve bahçelerinin değerlendirilmesi konusunda bugüne kadar bazı araştırmalar yapılmıştır (Angin, 1989; Özudoğru, 1998; Engindeniz, 2001; 2003; Keskin, 2003; Engindeniz, 2007; Engindeniz ve ark., 2009; Engindeniz et al., 2010; Tanrıvermiş ve ark., 2011; Gündoğmuş ve Uyar, 2016). Bununla birlikte, farklı yörelerde şeftali bahçelerinin değerlendirilmesi konusunda da araştırmalar yapılmalıdır.

Türkiye İstatistik Kurumunun 2014 yılı verilerine göre Türkiye’de 30.007 hektar alanda 531.850 ton şeftali üretilmiştir ve bu üretimin yaklaşık %13’ünü İzmir sağlamıştır. İzmir’de Selçuk ilçesi hem ağaç sayısı, hem de şeftali üretim miktarı bakımından ilk sırada yer almaktadır. 2014 yılında İzmir’de elde edilen toplam şeftali üretiminin %47’si Selçuk ilçesinden sağlanmıştır (TÜİK, 2015).

Bu araştırmanın temel amacı; üreticilerden anketle derlenen veriler ışığında İzmir’in Selçuk ilçesindeki şeftali bahçelerinin arazi ve ağaç değerlerini gelir yöntemiyle saptamaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyalini şeftali üreticilerinden anket yöntemiyle toplanan 2011 üretim dönemine ilişkin veriler oluşturmaktadır. Ayrıca ilgili kurumların yayınladığı istatistiklerden ve bu konuda daha önce yapılan araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Yöntem

Verilerin Toplanmasında Uygulanan Yöntemler

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Selçuk İlçe Müdürlüğü yetkililerinden alınan bilgilere göre, Merkez, Belevi beldesi, Şirince ve Barutçu köyleri şeftali üretimi bakımından yoğun olan yerleşim birimleridir. Dolayısıyla araştırma kapsamına bu dört yerleşim birimi gayeli olarak alınmıştır. Araştırma kapsamına alınan yerleşim birimlerinde Çiftçi Kayıt Sistemi’ne kayıtlı toplam 804 üretici bulunmaktadır. Araştırma kapsamına tüm üreticileri almak yerine örneklemeye bir kısmının alınması planlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmıştır (Newbold, 1995);

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2_{px} + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi

N = Toplam üreticisi sayısı

P = Şeftali üretimi yapan üreticilerin oranı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için p = 0.5 alınmıştır)

σ^2_{px} = Oranın varyansıdır.

Araştırmada %95 olasılık ile %10 hata payı esas alınarak hesaplama yapılmış ve örnek hacmi 86 olarak saptanmıştır. Her yerleşim biriminden kapsama alınacak üretici sayısının belirlenmesinde ise toplam üretici sayısı içerisinde yerleşim birimlerinin payları esas alınmıştır. Buna göre; Merkezde 63, Belevi’de 13, Barutçu’da 6 ve Şirince’de 4 üretici kapsama alınmıştır. Araştırma verileri, tesadüfi sayılar cetveli ile belirlenen üreticilerden Ekim-Kasım 2011’de derlenmiştir.

Verilerin Analizinde Uygulanan Yöntemler

Araştırmada öncelikle üreticilerden anket yoluyla elde edilen verilerden yola çıkarak ağaç yaşları itibariyle ağaç başına elde edilen şeftali verimleri saptanmıştır. Farklı ağaç yaşlarına göre verimi belirlemede şeftali ağaçlarının tesis-artış-normal üretim-eksilik dönemlerinden hangisinde bulunduğu dikkat edilmiştir. Bu aşamada aynı yaştaki ağaçlar için ortalama verimler esas alınmıştır.

Üreticilerden toplanan bilgiler ışığında ağaç yaşları ve dönemler itibariyle yapılan ortalama masraflar hesaplanmıştır. Böylece şeftali bahçelerinde tesis ve üretim masrafları ortaya konmuştur. Bu aşamada ise işgücü ve çekigücü masrafları, materyal masrafları (ilaç, gübre vb. masraflar), masraflar toplamının faizi, yönetim karşılığı ve diğer masraflar (arazi vergisi, koruma ücreti vb.) masraf unsurları olarak dikkate alınmıştır (Kıral ve ark., 1999).

İşgücü masraflarının hesaplanmasında işletmelerde geçici işçiler için ödenen ücretlere aile işgücü karşılığı eklenmiştir. Materyal masraflarının hesaplanmasında üreticilerin kullandığı girdi miktarları ve bu girdiler için ödenen cari fiyatlar esas alınmıştır. Makina çekigücü masraflarının hesabında homojenliği sağlayabilmek için, kendi alet-makinasını kullanan üreticiler için de yöredeki birim arazi işleme ücretleri (alet-makina kirası) esas alınmıştır. Nitekim birçok araştırmada bu yöntem uygulanmıştır (Engindeniz, 2001; Tanrıvermiş ve Gündoğmuş, 2004; Engindeniz ve ark., 2009; Tanrıvermiş ve ark., 2011). Masraflar toplamının faiz karşılığının hesaplanmasında 2011 yılında T.C. Ziraat Bankasının sübvansiyonlu tarımsal işletme kredileri

için uyguladığı faiz oranının (%5) yarısı dikkate alınmıştır (Kıral ve ark., 1999; Mülayim 2008). Yönetim karşılığının hesaplanmasında toplam masrafların %3'ü alınmıştır. Genel bir yaklaşımla; tesis döneminden sonra meyvecilikte üretim masraflarının sabitleştiği kabul edilmektedir (Angın, 1989; Engindeniz, 2001; Mülayim, 2008).

Araştırmada meyve ağaçlarının yaşlarına göre dekara elde edilen ortalama brüt üretim değerlerinden, ilgili yıllarda yapılan tesis ve üretim masrafları çıkarılarak, yaşlara göre dekara elde edilen ortalama net gelir hesaplanmıştır. Hesaplanan net gelir, Bileşik Faiz Faktörü (BFF) ile önce dönem sonuna, daha sonra ekonomik ömür sonuna götürülerek toplam sabit periyodik net gelir (ΣR) saptanmıştır.

Araştırmada hesaplanması gerekli diğer bir unsur ise kapitalizasyon oranıdır. Kapitalizasyon oranının saptanabilmesi için yörede benzer nitelikteki arazi satışlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Araştırmada bu amaçla İlçe Tapu Sicil kayıtları, İl ve İlçe Tarım Müdürlükleri kayıtları, muhtarlık kayıtları ve emlak ofislerindeki alım-satım kayıtları incelenmiştir. Bir yörede satış fiyatları $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ olan arazilerin yıllık ortalama net gelirleri $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ ile gösterilirse, kapitalizasyon oranı (f) aşağıdaki gibi hesaplanabilmektedir (Mülayim, 2008);

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

Araştırmada toplam sabit periyodik net gelirden (ΣR) yararlanılarak önce şeftali bahçelerinin çıplak arazi değeri (D_0) hesaplanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Mülayim, 2008);

$$D_0 = \frac{\sum_0^n R}{q^n - 1}$$

Formülde;

$q, 1+f$

n ; ekonomik ömürdür.

Araştırmada gelir yöntemine göre herhangi bir t yaşındaki şeftali bahçesinin ağaçlı değerinin saptanmasında ise geçmiş değerler yönteminden yararlanılmıştır. Geçmiş değerler yönteminde, meyve bahçesinin ömür başlangıcındaki D_0 çıplak arazi değerinden hareket edilmiş ve önce bu değer değerlendirme anına götürülmüştür. Daha sonra bu değerden ömür başlangıcından t yılına kadar olan yıllık net gelirlerin t 'ye biriktirilmeleriyle elde edilen miktar çıkarılmıştır. Bu yöntem aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Engindeniz, 2007; Mülayim, 2008);

$$D_t = D_0 \cdot q^t - \sum_0^t (R)$$

Şeftali bahçelerinde gelir yöntemine göre elde edilen farklı yaşlardaki ağaçlı değerden çıplak arazi değeri çıkarıldıktan sonra kalan değer, dekadaki ağaç sayısına oranlanarak farklı yaşlardaki ağaç değerleri hesaplanmıştır (Angın, 1989; Engindeniz, 2003).

ARAŞTIRMA BULGULARI

İncelenen şeftali bahçeleri toplam 1169 dekadır. Dolayısıyla üretici başına düşen ortalama şeftali bahçesi genişliği 13.59 dekar olarak hesaplanmıştır. Toplam ağaç sayısı üzerinden hesaplama yapıldığında ise üretici başına düşen ağaç sayısının ortalama 407.85 olduğu saptanmıştır.

Şeftali yetiştiriciliğinde dikim aralığının belirlenmesinde iklim, toprağın kuvveti, anaç, çeşit ve büyüme gücü gibi faktörler dikkate alınmaktadır. Kuvvetli toprak ve iyi bakım şartlarında dikim aralığı geniş tutulmaktadır. İncelenen bahçelerde en çok uygulanan dikim aralığı 5x5 m'dir. Ancak ağaçlar arasında anaca ve toprak şartlarına göre 5x4 m ve 5x6 m mesafe bırakıldığı da görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1 Şeftali bahçelerinin ağaç dikim aralıklarına göre dağılımı

Table 1. Distribution of peach orchards according to tree planting distance

Dikim aralığı (m)	Bahçe büyüklüğü (da)	%	Toplam ağaç sayısı	%
5x4	124	10.61	4960	14.14
5x5	798	68.26	23940	68.25
5x6	247	21.13	6175	17.61
TOPLAM	1169	100.00	35075	100.00

Şeftali Bahçelerinde Yaşlara Göre Ağaç Sayıları

Şeftali bahçelerinde ağaç yaşları, alınacak verim ve elde edilecek üretim değeri üzerinde etkili olmaktadır. Çünkü farklı yaşlardaki ağaçlar farklı verim sağlamaktadır. Böylelikle de aynı genişliğe sahip, ancak farklı yaşlardaki ağaçlardan oluşan şeftali bahçelerinden farklı üretim değerleri elde edilebilmektedir. Şeftali ağaçları, genellikle dikildikten üç yıl sonra ürüne yatmakta ve ekonomik ömrü 20 yıl sürmektedir. Şeftalide verim alınmadığı yaşlar tesis dönemi (1-3 yaşlar), verimin alınmaya başlandığı ve arttığı yaşlar artış dönemi (4-8 yaşlar), en yüksek verimin elde edildiği ve sabitleştiği yaşlar normal üretim dönemi (9-16 yaşlar), verimin azalmaya başladığı yaşlar ise ekisiliş dönemi olarak (17-20 yaşlar) değerlendirilmektedir (Engindeniz, 2001; 2003). Şeftali bahçelerinin ağaç yaşlarına göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şeftali bahçelerinin ağaç yaşlarına göre dağılımı
Table 2. Distribution of peach orchards according to tree ages

Ağaç yaşı	Bahçe büyüklüğü (da)	%	Toplam ağaç sayısı	%	Dekara düşen ağaç sayısı
1 - 3	31	2.65	850	2.42	27.42
4 - 8	271	23.18	8550	24.38	31.55
9 - 16	793	67.84	23460	66.89	29.58
17 - 20	74	6.33	2215	6.31	29.93
TOPLAM	1169	100.00	35075	100.00	30.00

Şeftali Bahçelerinden Elde Edilen Üretim ve Verim

Araştırma sonuçlarına göre; şeftali bahçelerinde ağaçlardan ilk üç yaşta verim alınmamış, 4-8 yaşlar arası verim 10-27 kg arasında değişmiş, 9-16 yaşlar arasında verim ortalama 34 kg olarak gerçekleşirken, 17-20 yaşlar arasında verim 30-33 kg arasında değişmiştir.

İncelenen şeftali bahçelerinden 2011 yılında elde edilen toplam şeftali üretimi 1048.11 ton olarak saptanmıştır. Dolayısıyla ağaç başına elde edilen ortalama şeftali verimi 29.88 kg, dekara elde edilen ortalama şeftali verimi ise 896.59 kg olarak hesaplanmıştır.

İzmir'in Kemalpaşa ilçesinde yapılan bir araştırmada ağaç başına elde edilen ortalama şeftali verimi 37.67 kg, dekara elde edilen ortalama şeftali verimi ise 1684.81 kg olarak saptanmıştır (Engindeniz ve Çukur, 2003).

Şeftalinin Pazarlanması ve Üretici Eline Geçen Fiyatlar

Şeftali üreticilerinin büyük çoğunluğu (%81.40) ürünlerini toptancı halinde pazarlamıştır. Bir kısım üretici (%12.79) ürününü yerel pazarlarda doğrudan tüketicilere pazarlarken, bazı üreticiler (%5.81) meyve suyu fabrikalarına da ürün pazarlamıştır. Üretici eline geçen şeftali fiyatı 1.35-1.60 TL/kg arasında değişmiştir. Üretici eline geçen ortalama fiyat 1.55 TL/kg olarak hesaplanmıştır.

Şeftali Bahçelerinde Tesis ve Üretim Masrafları

Meyve yetiştiriciliğinde tesis döneminin belirlenmesinde genellikle meyve türü ve yöre koşulları etkileyici rol oynamaktadır (Artukoğlu, 2002).

Tesis masrafları; işgücü ve çekigücü masrafları, materyal (fidan, gübre, ilaç vb.) masrafları, masraflar toplamının faizi, yönetim karşılığı ve diğer masraflardan (arazi vergisi, koruma ücreti vb.) oluşmaktadır. Tesis masrafları incelendiğinde en önemli masraf unsurlarının; fidan, toprak işleme ve dikim masrafları olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Şeftalide üretim dönemi masrafları; işgücü ve çekigücü masrafları, materyal (gübre, ilaç vb.) masrafları, ağaç söküm masrafları, masraflar toplamının faizi, yönetim karşılığı ve diğer masraflardan (arazi vergisi, koruma ücreti vb.) oluşmaktadır. Üretim masrafları incelendiğinde en önemli masraf unsurlarının; gübre, su, hasat ve ilaç masrafları olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Ekonomik ömrün tamamlandığı 20. yıl masraflarına ağaç söküm masraflarının (107.10 TL/da) eklenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla 20. yıl masrafı 791.82 TL olarak dikkate alınmıştır.

Şeftali Bahçelerinin Ağaç ve Arazi Değerlerinin Saptanması

Şeftali bahçelerinin gelir yöntemiyle değerlemesini yapabilmek için öncelikle kapitalizasyon oranının saptanması gerekmektedir. Araştırmada da yörede yakın zamanda satışı yapılan araziler tespit edilerek kapitalizasyon oranının saptanmasına çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar ışığında, yörede yakın zamanda satışı yapılan altı sulanabilir tarım arazisi tespit edilmiştir. Çizelge 5'de bu arazilerin satış fiyatları ve bu arazilerden elde edilen yıllık ortalama net gelirler verilmiştir. Yakın zamanda satışı yapılan bu arazilerden elde edilen toplam net gelir, arazilerin satış değerleri toplamına oranlandığında, az sayıdaki arazi satışından hareketle de olsa, yöre için kullanılabilecek kapitalizasyon oranı %5.75 olarak hesaplanmıştır.

Kapitalizasyon oranı genellikle yuvarlatılmış olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle %5.75 olarak saptanan kapitalizasyon oranı, araştırmadaki hesaplamlarda yuvarlatılmış olarak %6 alınmıştır. Nitekim bir arazinin değeri üzerine etkide bulunan olumlu ve olumsuz faktörler dikkate alındığında kapitalizasyon oranı azaltılarak veya çoğaltılarak değiştirilebilmektedir. Özellikle meyve arazilerinin değerlendirilmesi yapılırken kapitalizasyon oranının biraz arttırılması önerilmektedir (Mülayim, 2008). Buradan hareketle araştırmada yapılacak hesaplamlarda kapitalizasyon oranı olarak %6 ve %7 oranları esas alınmış ve sonuçlar karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur.

Çizelge 3. Şeftali bahçelerinde tesis masrafları (TL/da)**Table 3.** Establishment costs in peach orchards

Tesis masrafı unsurları	Masraf tutarı (TL/da)			
	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	
1. İşgücü ve çekigücü masrafları	Arazi temizleme ve tesviye	85.12	-	-
	Toprak işleme	60.26	60.26	60.26
	Dikim yerinin işaretlenmesi	27.39	5.15	-
	Çukur açma	61.82	6.72	-
	Dikim	69.96	5.79	-
	Gübreleme	36.15	36.15	36.15
	Sulama	32.10	32.10	32.10
	Çapalama	30.13	30.13	30.13
	Budama	-	30.85	30.85
	Alt Toplam	402.93	207.15	189.49
2. Materyal masrafları	Gübre	40.59	33.17	33.17
	Fidan	148.97	30.83	-
	Diğer	47.57	25.12	25.12
	Alt Toplam	237.13	89.12	58.29
3.TOPLAM (1+2)	640.06	296.27	247.78	
4. Diğer masraflar	Masraflar toplamı faizi (%2.5)	16.00	7.41	6.19
	Yönetim karşılığı (%3)	19.20	8.89	7.43
	Diğer	2.11	2.11	2.11
	Alt Toplam	37.31	18.41	15.73
TOPLAM TESİS MASRAFLARI (3+4)	677.37	314.68	263.51	

Çizelge 4. Şeftali bahçelerinde üretim masrafları**Table 4.** Production costs in peach orchards

Masraf unsurları	Masraf tutarı (TL/da)	%	
1. İşgücü ve çekigücü masrafları	Toprak işleme	62.36	9.19
	Gübreleme	32.15	4.74
	Çapalama	32.50	4.79
	Sulama	30.84	4.54
	İlaçlama	40.76	6.00
	Budama	35.33	5.21
	Hasat	85.42	12.58
	Taşıma	32.26	4.75
Alt Toplam	351.62	51.80	
2. Materyal masrafları	Gübre	69.63	10.26
	İlaç	98.16	14.46
	Su (elektrik, mazot vb.)	88.65	13.06
	Ambalaj (kasa, viol vb.)	32.28	4.75
	Alt Toplam	288.72	42.53
3.TOPLAM (1+2)	640.34	94.33	
4. Diğer masraflar	Masraflar toplamı faizi (%2.5)	16.01	2.36
	Yönetim karşılığı (%3)	19.21	2.83
	Diğer	3.27	0.48
	Alt Toplam	38.49	5.67
TOPLAM ÜRETİM MASRAFLARI (3+4)	678.83	100.00	

Çizelge 5. Araştırma yöresinde yakın zamanda satışı yapılan araziler**Table 5.** Recently sold agricultural lands in research region

Arazinin büyüklüğü (da)	Arazide uygulanan münavebe düzeni	Araziden elde edilen net gelir (TL)	Arazinin satış fiyatı (TL)
2	Buğday-domates	682.84	18000.00
4	Buğday-domates-karpuz	2015.12	40000.00
7	Buğday-domates-karpuz	3526.46	52500.00
8	Buğday-domates	2731.36	56000.00
10	Buğday-domates-karpuz	5037.80	86500.00
13	Buğday-domates-karpuz	6549.14	104000.00
TOPLAM		20542.72	357000.00

Araştırmada şeftali bahçelerinde ağaçların ekonomik ömrü boyunca elde edilebilecek toplam sabit periyodik net gelir kapitalizasyon oranı %6 alındığında 12709.21 TL/da, %7 alındığında ise 13046.80 TL/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6). Şeftali bahçelerinden elde edilen toplam sabit periyodik net gelir kapitalize edildiğinde çıplak arazi değerinin kapitalizasyon oranına göre 4546.42 TL ile 5758.24 TL arasında

değiştirdiği saptanmıştır. Şeftali bahçelerinde çıplak arazi değerlerinden hareketle ve geçmiş değerler yöntemine göre saptanan farklı yaştaki ağaçlı arazi ve ağaç değerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Görüldüğü gibi kapitalizasyon oranının arttırılması durumunda ağaçlı arazi ve ağaç değerleri azalmaktadır. Ayrıca 10 yaşındaki bahçelerde ağaçlı arazi ve ağaç değerleri 5 ve 15 yaştaki bahçelere göre daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 6. Şeftali bahçelerinden dekara elde edilen net gelir
Table 6. Obtained net income per decare from peach orchards

Dönemler	Ağaç yaşı	Ortalama verim			Ortalama şeftali Fiyatı (TL/kg)	Toplam brüt üretim Değeri (TL/da)	Toplam masraflar (TL/da)	Net gelir (TL/da)
		kg/ağaç	kg/da	ağaç/da				
Tesis dönemi	1	-	-	30	1.55	-	677.37	-677.37
	2	-	-	30	1.55	-	314.68	-314.68
	3	-	-	30	1.55	-	263.51	-263.51
Artış dönemi	4	10.00	300.00	30	1.55	465.00	678.83	-213.83
	5	15.00	450.00	30	1.55	697.50	678.83	18.67
	6	18.00	540.00	30	1.55	837.00	678.83	158.17
	7	22.00	660.00	30	1.55	1023.00	678.83	344.17
	8	27.00	810.00	30	1.55	1255.50	678.83	576.67
Normal üretim dönemi	9-16	34.00	1020.00	30	1.55	1581.00	678.83	902.17
Eksiliş dönemi	17	33.00	990.00	30	1.55	1534.50	678.83	855.67
	18	32.00	960.00	30	1.55	1488.00	678.83	809.17
	19	31.00	930.00	30	1.55	1441.50	678.83	762.67
	20	30.00	900.00	30	1.55	1395.00	791.82	603.18
Şeftali bahçesinin toplam sabit periyodik net geliri (TL/da) (f= %6)								12709.21
Şeftali bahçesinin toplam sabit periyodik net geliri (TL/da) (f= %7)								13046.80

Çizelge 7. Şeftali bahçelerinin yaşlara göre ağaçlı arazi ve ağaç değerleri
Table 7. Land with tree and tree values of peach orchards according to ages

Ağaç yaşı	Çıplak arazi değeri (TL/da) (1)		Ağaçlı arazi değeri (TL/da) (2)		Ağaç değeri (TL/adet) [(2-1)/30]	
	%6	%7	%6	%7	%6	%7
	5	5758.24	4546.42	9439.79	8161.64	122.72
10	5758.24	4546.42	9516.55	8290.62	125.28	124.81
15	5758.24	4546.42	7675.02	6440.05	63.89	63.12

TARTIŞMA ve SONUÇ

Meyve bahçelerinin değerlendirilmesinde kullanılacak yöntem; değerlemenin amacına (kamulaştırma, vergilendirme vb.), meyve bahçesinin içinde bulunduğu gelişme dönemine (tesis, artış, normal üretim veya eksiliş dönemi), elde edilebilecek veriler ve uygulanan mevzuata göre değişmektedir. Meyve bahçelerinde kamulaştırma, alım-satım ve borçlanma amacına yönelik değerlendirme çalışmalarında daha çok pazar değeri ve gelir yöntemleri; gelir vergisi ve amortisman paylarının belirlenmesine yönelik

değerleme çalışmalarında ise daha çok maliyet yönteminden yararlanılmaktadır. Meyve arazisi tesis döneminde ise değerlemede maliyet yöntemi, ancak meyve arazisi artış, normal üretim veya eksiliş döneminde ise pazar değeri ya da gelir yöntemi kullanılmaktadır.

Bu araştırmada gelir yöntemiyle şeftali bahçelerinin arazi ve ağaç değerleri saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kapitalizasyon oranı arttırıldığında çıplak arazi değerindeki artışa paralel olarak ağaçlı arazi ve ağaç değerleri de azalmaktadır. Yörede yakın

zamanda satışı yapılan arazilerin fiyatları da incelendiğinde kapitalizasyon oranının %6 alınmasının daha uygun olacağı görülmektedir.

Kamulaştırmalarda kurumlara ait değerlendirme komisyonları kapama bahçeler için daha çok periyodik net geliri esas alarak hesaplama yapmaktadır. Bilirkişiler ise Yargıtay kararları gereği kurum verilerini esas alarak yıllık net gelir üzerinden değer saptamaktadır. Yargıtay kararları yıllık net gelir üzerinden hesaplama yapıldığında ağaçlı arazi değerinin saptandığını ve ayrıca ağaç değerinin saptanan değere eklenmeyeceğini belirtmektedir. Esasen yıllık net gelir üzerinden hesaplama yapıldığında bir yörede farklı yaşlardaki meyve bahçesi için aynı değer saptanmış olmaktadır. Halbuki meyve vermeye yeni başlayan ya da ekonomik ömrünün sonuna yaklaşan meyve bahçelerinde değerler daha düşük olması beklenir. Diğer taraftan, örneğin yıllık ürünlerin (pamuk, buğday vb.) net geliri üzerinden arazi değeri saptandığında bu aslında arazinin çıplak değeridir. Aynı şekilde meyve bahçelerinin yıllık net geliri üzerinden hesaplama yapıldığında bu değerlerin çıplak arazi değeri mi, yoksa ağaçlı arazi değeri mi olduğu da tartışmaya açıktır (Engindeniz ve ark., 2015). Meyve bahçelerine yönelik değerlemelerde periyodik net gelirlerin kapitalizasyonu uygulanmalıdır. Bu aşamada öncelikle çıplak arazi değeri saptanmalı, daha sonra ağaçlı arazi ve ağaç değerleri hesaplanmalıdır.

Diğer taraftan, gelir yöntemine göre bir meyve bahçesinin değerlendirilmesinin yapılabilmesi için, elde edilecek net gelirin doğru olarak hesaplanması gerekmektedir. Bu aşamada ise ürün verimleri, ürün fiyatları ve ürün maliyetleri gerçeğe yakın olarak belirlenmelidir. Ayrıca geçmiş yıllara dayanan verilerin de araştırılması ve mümkünse ortalama değerlerin esas alınması yararlı olacaktır. Ancak Türkiye'de tarım işletmelerinde kayıt tutulmadığı için gerekli ve doğru verilerin elde edilmesi güç olmaktadır. Bu nedenle özellikle kamulaştırmalarda Yargıtay kararları gereği kurum (il ve ilçe Tarım Müdürlükleri) verileri kullanılmaktadır (Y 5. H.D. E.2005/12928; E. 2006/6848; Y 18.H.D. E.2005/7606; E.2006/2620; 2007/1507; 2007/1656; 2008/9953). Esasen il ve ilçe Tarım

Müdürlüklerinde yörede yetişen ürünlerin verim, fiyat ve maliyet verilerinin sağlıklı saptanması konusunda özel alt birimler oluşturulmalı, yetmiş eleman ve otomasyon kullanımı sağlanmalıdır.

Meyve bahçelerinde gelir yöntemiyle doğru bir değerlendirme yapabilmek için uygun kapitalizasyon oranının belirlenmesi de son derece önemlidir. Ancak Türkiye'de kırsal alanda tarım arazilerinin, özellikle de meyve bahçelerinin alım - satımı çok az gerçekleşmektedir. Kamulaştırıcı kurumlar arazi değerlerinin saptanması amacıyla kullanacakları kapitalizasyon oranını, değerlendirme komisyonlarının yöreden elde edecekleri bilgiler ile ya da kamudaki ve özel sektördeki kurumlara yaptırdıkları araştırma sonuçlarına göre belirleyebilmektedir. Bilirkişiler ise Yargıtay kararları gereği sulu arazilerde %5, kuru arazilerde %6 kapitalizasyon oranını kullanmaktadır (Y 5. H.D. E.2004/1744; Y 18. H.D.E.2004/10271; E.2005/5765; E.2006/9686; E.2006/8387; E.2007/5620; E.2008/11141). Kapitalizasyon oranı bölgeden bölgeye, hatta araziden araziye göre farklılık gösterebileceğinden dolayı yapılacak bilimsel çalışmalar ile her yöre için bu oranının saptanması önemli katkılar sağlayacaktır.

Karışık meyve ağaçlarından oluşan bahçelerin değerlendirilmesinde bilirkişilerin, çoğunluğu oluşturan ağaçları esas alarak değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Bir diğer yaygın uygulama ise çıplak arazi değerinin yıllık ürünler üzerinden saptandıktan sonra ağaç değerlerinin buna eklenmesi yaklaşımıdır. Verime yatmamış ağaçların oluşturduğu bahçelerin değerlendirilmesinde Kanun gereği, çıplak arazi değerine ağaçların maliyet bedelleri eklenmektedir. Ancak birçok bilirkişi ağaç değerlerini ayrı saptamaktansa bu şekildeki bahçeleri verime yatmış bahçeler gibi kabul edip yıllık net gelir üzerinden değerlendirme yapmaktadır.

Sonuç olarak; Türkiye'de meyve bahçelerinin değerlendirilmesinde karşılaşılan sorunların ortadan kaldırılabilmesi için tüm bilgilerin kayıt altına alınmasını sağlayacak bir sistemin geliştirilmesi ve oluşturulacak sistemin kurumsal bir çerçevede yapılandırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akçay, Y. and M. Uzunöz. 2005. An investment analysis of peach and cherry growing in Turkey, *Journal of Applied Sciences*, 5(9):1665-1668.

AKİB. 2015. Yaş meyve sebze sektörü ihracat rakamları, <http://www.akib.org.tr/ihracat-arastirma-raporlari-yas-meyve-sebze-ihracatcileri-birliigi.html>, Erişim: Aralık 2015.

Altıntaş, A. ve O. Karkacier. 2002. Şeftalinin fiziki üretim girdileri ve maliyeti (Tokat-Kazova Yöresi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1): 9-21.

Angın, N. 1989. Tarım Arazilerinin Kamulaştırılmasında Çıplak Toprak Değeri ve Ağaç Değerlerine İlişkin Kıymet Takdiri ve Bir Örnek Olay, Bilgehan Basımevi, İzmir, 42 s.

- Artukoglu, M.M. 2002. A research on the socio-economic features of the olive oil producers in Western Part of Turkey: production, organization, marketing problems and solutions, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5(3):371-374.
- Birinci, A. ve K. Er. 2006. Bursa İli Karacabey ilçesinde organik ve konvansiyonel şeftali üretiminin maliyetler açısından karşılaştırılması, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 207-216.
- Cinemre, H.A. ve O. Kılıç. 1999. Samsun ili Çarşamba ilçesinde şeftali üretiminde fiziki girdi kullanım seviyelerinin tespiti, şeftali üretim maliyeti ve pazarlama yapısı üzerine bir araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 117-132.
- Engindeniz, S. 2001. Meyve Arazilerinin Değer Takdirinde Uygulanabilecek Esaslar: İzmir'in Tire İlçesinde İncir Arazilerinin Değer Takdiri Üzerine Bir Araştırma, *TZOB Yayın No:214*, Ankara, 105 s.
- Engindeniz, S. 2003. The valuation of orchards: a case study for fig orchards in Turkey, *International Journal of Strategic Property Management*, 7(4):155-161.
- Engindeniz, S. 2007. Meyve arazilerinde gelir yöntemine göre değer takdiri: antepfıstığı örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(3):75-87.
- Engindeniz, S. ve F. Çukur. 2003. İzmir İli Kemalpaşa İlçesinde Şeftali Üretimi ve Pazarlanması Üzerine Bir Araştırma *TZOB Yayın No:242*, Ankara, 90 s.
- Engindeniz, S., F. Çukur ve D. Engindeniz. 2006. Factors affecting the profitability of peach growing in Turkey, *Agricultura Tropica Et Subtropica*, 39(4):227-232.
- Engindeniz, S., M. Yercan ve H. Adanacioğlu 2009. Gördes Barajı Göl Alanında Kalan Tarım Arazilerinin Kamulaştırılmasında Kullanılabilir Arazi Gelirlerinin, Kapitalizasyon Faiz Oranlarının ve Birim Arazi Değerlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, *Yediveren Matbaacılık*, İzmir.
- Engindeniz, S., M. Yercan ve H. Adanacioğlu. 2010. The valuation of olive orchards: a case study for Turkey, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(5): 615-621.
- Engindeniz, S., C. Başaran ve B. Susam. 2015. Tarım arazilerinin kamulaştırma bedellerinin saptanmasında gelir yönteminin uygulanması ile ilgili anlaşmazlıklar, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*, 15. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.
- FAO. 2015. Agricultural statistics, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>, Erişim: Aralık 2015.
- Gözener, B. ve O. Karkacier. 2009. Şeftali bahçesi yatırım tesisinin hazırlanması ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1):19-27.
- Gündoğmuş, M.E., T. Uyar. 2016. Kestane bahçelerinde gelir yöntemine göre değerlendirme: Aydın ili Nazilli ilçesi örneği, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1):107-117.
- Keskin, G. 2003. Meyve bahçelerinde değer biçme (özel bir durum: zeytinlikler), *Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu*, 2-3 Ekim 2003, Çiğli-İzmir, s.183-188.
- Kıral, T., H. Kasnakoğlu, F.F. Tatlıdil, H. Fidan ve E. Gündoğmuş. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Gelir ve Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No:37*, Ankara, 143 s.
- Mülayim, Z.G. 2008. *Tarımsal Değer Biçme (Genel-Özel-Yasal)*, Yetkin Yayınları, Ankara.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*, Prentice-Hall, New Jersey, p.887.
- Özçelik, A. ve M. Sayılı 1998. Tokat merkez ilçede şeftali üretim maliyetinin tespiti üzerine bir araştırma, *Üçüncü Sektör Kooperatifçilik Dergisi*, Sayı:121, Ankara.
- Özüdoğru, H. 1998. Meyve bahçelerinde değer biçme; Ankara ili Çubuk ilçesi bir vişne bahçesi örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 78 s.
- Tanrıvermiş, H. ve E. Gündoğmuş. 2004. Yamula Barajı Göl Alanı İçinde ve Mücavir Alandaki Arazilerin Değerlerinin Takdirinde Kullanılabilir Arazi Net Gelirleri ve Kapitalizasyon Faiz Oranları İle Arazi Değerlerinin Araştırılması, *EDUSER Yayınları*, Ankara.
- Tanrıvermiş, H., Y. Aliefendioğlu, R. Demirci, ve B.G. İşlek. 2011. Namazgah Barajı Göl Alanı ve Mücavir Alanda Arazi Gelirleri, Kapitalizasyon Oranı, Birim Arazi Değerleri İle Kamulaştırma Bedelleri, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı Yayın No:7*, Ankara, 121 s.
- TÜİK. 2015. Bitkisel üretim istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim: Aralık 2015.
- Uzunöz, M. and Y. Akçay. 2006. A profitability analysis of investment of peach and apple growing in Turkey, *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 107(1):11-18.
- Vural, H. ve Ş. Turhan. 2011. Bursa ilinde şeftali üretiminin ekonometrik analizi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2):1-6.

Çiğdem TAKMA¹
Öznur İŞÇİ GÜNERİ²
Yavuz AKBAŞ¹

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ege, 35100, Izmir, Turkey

² Department of Statistics, Faculty of Science, University of Muğla Sıtkı Koçman, 48300, Muğla, Turkey

corresponding author: cigdem.takma@ege.edu.tr

Clustering of Holstein Friesians Using K-Means Method

Siyah Alacalar'ın K-Ortalımalı Kümeleme Yöntemi İle Sınıflandırılması

Alınış (Received): 06.11.2015

Kabul tarihi (Accepted): 29.02.2016

Key Words:

Holstein, milk yield, cluster, K-means, classification, nonhierarchical

Anahtar Sözcükler:

Siyah alaca, süt verimi, kümeleme, K-ortalımalı kümeleme

ABSTRACT

By cluster analysis units or variables can be grouped according to similarities or differences in terms of their properties. In this study total of 4496 Holstein Friesian cows were grouped two, three and four clusters according to their herd, age at first calving, lactation length and 305 day milk yields. Nonhierarchical k-means clustering technique is used for this purpose. Related traits were found statically significant for clustering of Holsteins ($P<0.01$). Holsteins were divided into three clusters and these clusters were found statistically different ($P<0.01$). The correct classification percentage of cows was 98%. In the third cluster Holsteins which have the highest milk yield, the lowest age of first calving and 305-day lactation period were proposed for breeding programs.

ÖZET

Kümeleme analizi ile birim veya değişkenler sahip oldukları özellikler bakımından benzerlik veya farklılıklarına göre gruplandırılabilir. Bu araştırmada 4496 adet Siyah Alaca inek, sürü, ilkinde buzağılama yaşı, laktasyon süresi ve 305 günlük süt verimi bakımından aşamalı (hiyerarşik) olmayan k-ortalımalı (k-means) kümeleme yöntemi ile iki, üç ve dört kümeye gruplandırılmıştır. Siyah Alacalar'ın kümelere ayrılmasında inceleme konusu özelliklerin istatistiksel olarak etkili oldukları saptanmıştır ($P<0.01$). Yine bu özelliklere göre Siyah Alacalar'ın üç farklı kümeye ayrıldığı ve bu üç kümenin istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Siyah Alacalar'ın doğru sınıflandırma oranı ise %98 olarak bulunmuştur. Süt veriminin en yüksek, ilkinde buzağılama yaşının en düşük ve ideal olan 305 günlük laktasyon süresine sahip üçüncü kümedeki Siyah Alacalar'ın ıslah çalışmalarında kullanılması önerilmiştir.

INTRODUCTION

Determination of individual differences for quantitative and qualitative traits is important in animal breeding. This is also used in the identification and taxonomic classification of species. However the genetic relationships among traits make the determination difficult. Since determination of the differences by molecular genetics techniques are costly, biometrical methods are more advantageous. On the other hand, univariate analysis of multiple traits is

inadequate in the identification and classification of populations. So, in the evaluation of morphologic characteristics, it is essential to use multivariate statistical methods (Ruttner et al., 1978; Yakubu and Ugbo, 2010).

In multivariate statistical approach the method that helps to separate units or variables into similar sub-groups is referred to as the clustering method. Clustering method is used widely in the recent years particularly in social, medical and engineering sciences

for different purpose. The method employs several approaches while classifying units according to their similarities. These approaches may be divided into two main groups as hierarchical and non-hierarchical methods (Johnson and Wichern, 2005). While in hierarchical clustering starting with each unit as separate cluster and merging the most similar pair of clusters successively to form a new cluster, units are separated into groups that are homogeneous inside and heterogeneous between groups in non-hierarchical clustering (Hair et al., 2006). K-means clustering method is the most widely used one among the non-hierarchical clustering methods (Singh and Singh, 2012).

In animal science the number of studies using clustering methods is fairly low. By using k-means clustering analysis Akilli and Atıl (2013) classified 100 Holstein Friesians by their lactation order, 305 day milk yield, protein, fat, age at first calving, calving interval, milking day and calving season. In consequence of the analysis, Holstein Friesians are grouped under seven different clusters. Gürcan and Akçapınar (2002) used clustering analysis to examine 236 German Meat Merinos and 238 Karacabey Merinos in terms of ages, live weight, body measurements and fiber diameters. Through hierarchical clustering method, it was determined that the body sizes of the two genotypes are similar. It was determined that Karacabey Merinos have almost the same characteristics as pure German Meat Merinos. Kılıç and Özbeyaz (2010) clustered 100 Karakaya and 100 Bafra (Sakız x Karakaya G1) sheep according to their body dimensions. In their study, Bafra sheep were found to have more heterogeneous body characteristics than Karakaya sheep by using fuzzy clustering. Görgülü (2010) used fuzzy clustering to group 136 Simmental cows according to their lactation order, 305 days milk yield, age at first insemination, age at first calving and dry period and formed four clusters. On the other hand, Küçükönder et al. (2004) researched the characteristics of honeybees that are more effective in determining their breed by using k-means cluster analysis on some morphologic traits of 80 honey bees. At the end of the study it was determined that honeybees can be divided into six clusters in terms of their morphologic traits. Also in another study conducted by Küçükönder et al. (2015), a total of 282 Holstein Friesians were classified by means of fuzzy cluster analysis according to thirteen different traits that are somatic cell count, milk fat (%), milk protein (%), milk lactose (%), casein (%), urea (%), dry matter (%), non-fat dry matter (%), density (g/cm³), acidity (°SH), free fatty acids (mmol/10L), citric acid (%) and

freezing point (°C). According to these parameters, Holsteins were classified in two different clusters.

The studies using k-means clustering is not yet common in the field of animal science. There is no other study where k-means clustering is used for dairy cattle. In the present study it was aimed to use k-means clustering method in order to group Holstein Friesians according to their herd, age at first calving, lactation length and 305 day milk yield traits.

MATERIAL and METHODS

Material

Data of this study consist of first lactation records collected within the period from 2001 to 2011 of 4496 Holstein Friesians raised at 214 herds in Isparta province which are the members of the Turkish National Association of Cattle Breeders. For clustering of cows, effects of herd, age at first calving, lactation length and 305 days milk yields were taken into account. Cluster analysis was performed after some restrictions on the data set as age at first calving between 24 and 40 months and lactation length between 220 and 305 days. Thus, cluster analysis was applied to a total of 4496 cows' data from 5355 Holstein Friesian cows.

Method

Cluster analysis is the collection of the techniques that are used to separate units or variables, whose natural grouping is unknown into similar sub groups on the basis of their similarities or dissimilarities. Cluster analysis is similar to discriminant analysis in terms of gathering similar units in the same group and similar to factor analysis in terms of gathering similar variables in the same group. Cluster analysis has also data reduction characteristic (Yim and Ramdeen, 2015). However, it is different from the other mentioned multivariable methods in terms of assumptions. Assumptions such as normality, linearity and homoscedasticity that are valid in many multivariate methods are not regarded in the clustering method. Also cluster analysis does not require any assumption during the determination of cluster number and structure. On the other hand, well sampling of the population and unavailability of multicollinearity among variables are two important points in cluster analysis (McMahon, 2001).

In the present study before clustering Holstein Friesians, the correlations between herd, age at first calving, lactation length and 305 days milk yield were examined. All correlations were found less than 0.70, that's why there is no multicollinearity among variables

since if the correlation values among the variables are less than 0.90, it is assumed that there is not multicollinearity practically (Tabachnick and Fidell, 2007).

The k-means method is one of the non-hierarchical clustering methods that assign each unit or variable to a group that has closest each other by observing that similarity among the clusters is low but similarity within cluster is high (Johnson and Wichern, 2005; Çokluk et al., 2010). Similarity within a cluster is measured by the mean value (centroid) of the units within cluster. The steps of k-means algorithm are as follows:

Firstly, decide the number of clusters k . Then select initial centroids at random for k clusters. Assign each unit to the cluster with the nearest centroid. Compute each centroid again as the mean of the units assigned to it. New cluster centers (centroids) are obtained by calculating the mean values of the clusters and by recalculating the units' distances (Equation 1) to the new cluster centers. Repeat previous two steps until no change.

Units' probability to be assigned to clusters is either 0 or 1. When the covariance matrix within clusters becomes minimum, in other words when the distances of the units to the new centroids are the smallest, no further change takes place in clustering and the operation is stopped.

$$W_N = \frac{1}{n} \min \|X_i - a_{in}\|^2 \text{ and } i=1, \dots, N \quad [1]$$

where W_N is the variance covariance matrix within clusters; X_i are the observation vectors with p variables; a_{in} are the centroids of the clusters and

$\|X_i - a_{in}\|^2$ is a measurement of the similarity between any unit and centroid of the cluster (Chernoff, 1972).

Another point in k-means clustering is the need to specify the *number* of clusters (k) in advance. Number of clusters is the most critical aspect in cluster analysis. However, this aspect could not be exactly clarified in the studies done up to now and some approaches do not work in large datasets. On the other hand, cluster analysis can also be combined with other multivariate statistical methods. For instance, cluster analysis can be tested through discriminant analysis in order to evaluate the statistical reliability of the clusters (Vogt and Nagel, 1992).

In the present study, cluster analysis was initially applied with two clusters. The significance of the

difference among clusters was tested by discriminant analysis controlling Wilks' Lambda values. In cases where significant differences among clusters were determined, the analysis was repeated by increasing the number of clusters by one. This procedure continued until the difference among the clusters was non-significant and thus the number of clusters was decided. Also the correct classification rate of Holstein Friesians was examined by means of discriminant analysis. Correct classification rate was calculated by proportioning the total estimated number of units to the observed total number of units in clusters. SPSS 20 software was used for k-means cluster and discriminant analyses.

RESULTS

In the present study a total of 4496 Holstein Friesians were classified at first into two, then three and finally into four clusters by using k-means method. The numbers of Holstein Friesians assigned to groups in each clustering are presented in Table 1. From the table it can be seen that the numbers of Holstein Friesians distributed nearly the same into each of the two clusters while the numbers of Holstein Friesians accumulated into the second cluster where cluster numbers were three and four.

Table 1. Numbers of Holsteins within clusters

Number of Cluster	Cluster number	Number of Holstein Friesians
C=2	1	2158
	2	2338
C=3	1	1284
	2	2325
	3	887
C=4	1	694
	2	1722
	3	569
	4	1511

Significance levels of the variables involved in the clustering of Holstein Friesians into two, three and four clusters by variance analysis (ANOVA) were given in Table 2.

The difference between clusters in terms of all variables are statistically significant ($P < 0.01$) for two, three and four clustering (Table 2). In other words, the variables of age at first calving, lactation length and 305 days milk yield are statistically significant variables for clustering Holstein Friesians.

On the other hand, testing the significance of the variables in discriminant analysis is summarized in

Table 3 for each clustering. Wilks' Lambda value of the four-group clustering was not significant ($P=0.81$). With this finding it was decided that the most suitable number of clusters for the dataset used in the study is three and therefore it does not make sense to create

more than three clusters. For three clusters, 51.7% (2325) of the Holstein Friesians were assigned in the second cluster while the remaining 28.6% (1284) and 19.7% (887) were assigned to the first and the third cluster, respectively.

Table 2. The ANOVA results of variables on clustering Holstein Friesians into two, three and four clusters

Number of clusters	Variable	Mean Square of Clusters	df	Mean Square Error	df	F	Prob.
C=2	Age at first calving	194.28	1	14.71	4494	13.21	<0.01
	Lactation length	351049.37	1	513.23	4494	683.99	<0.01
	305 day milk yield	2947954905.94	1	430828.94	4494	6842.52	<0.01
C=3	Age at first calving	142.01	2	14.70	4493	9.66	<0.01
	Lactation length	172274.33	2	514.79	4493	334.65	<0.01
	305 day milk yield	1949682446.15	2	219170.99	4493	8895.71	<0.01
C=4	Age at first calving	111.64	3	14.69	4492	7.60	<0.01
	Lactation length	136888.63	3	500.19	4492	273.67	<0.01
	305 day milk yield	1433649472.13	3	129820.07	4492	11043.36	<0.01

Table 3. Wilks' Lambda test

Number of clusters	Function	Wilks' Lambda	Chi-Square	df	Prob.
C=2	1	0.39	4252.54	4	<0.01
	2	0.20	7316.13	8	<0.01
C=3	1	0.97	121.75	3	<0.01
	2	0.12	9718.39	12	<0.01
C=4	1	0.96	157.65	6	<0.01
	2	1.00	0.43	2	0.81

On the other hand, the crosstable presenting the correct classification rate of the discriminant function for three clusters is presented in Table 4. Nearly all of the Holstein Friesians in the first, second and third clusters in cluster analysis are accumulated again in the first, second and third clusters in discriminant analysis. The correct classification rate was 98% ($4404/4496 = 0.98 \times 100$) where the sum of diagonal elements was 4404 ($1256 + 2319 + 829$). In other words, 98% of the Holstein Friesians were assigned correctly to the clusters formed in cluster analysis (Table 4).

Table 4. Cross tabulation for correct classification percentage

Number of clusters	Estimated clusters			Total
	1	2	3	
1	1256	28	0	1284
2	5	2319	1	2325
3	0	58	829	887
Total	1261	2405	830	4496

The mean and standard error of each variable for three clusters are presented in Table 5. Duncan test was also conducted in order to compare the means of

the variables between clusters. Mean values of age at first calving, lactation length and 305 days milk yield were found significantly different between clusters ($P<0.05$). While the age at first calving was the highest in the first cluster, lactation length and 305 days milk yield were the highest in the third cluster.

Table 5. Mean and standard errors of each variable for three clusters

Variables	Number of clusters	Mean	Standard Error
Age at first calving	1	28.96 ^a	0.11
	2	28.59 ^b	0.08
	3	28.22 ^c	0.13
Lactation length	1	261.24 ^c	0.63
	2	279.36 ^b	0.47
	3	282.63 ^a	0.77
305 day milk yield	1	3989.23 ^c	13.00
	2	5325.17 ^b	9.69
	3	6705.08 ^a	15.91

DISCUSSION and CONCLUSION

In the present study Holstein Friesians were grouped by k-means clustering method based on herd,

age at first calving, lactation length and 305 days milk yield. As a result Holstein Friesians were clustered into three groups. Before cluster analysis, it is essential to decide on the number of clusters. In our study, the number of clusters used in the classification of Holstein Friesians was determined experimentally. In these experiments two clusters were firstly assumed and the trials continued by adding one more cluster until the most suitable number of clusters was reached. It has been accepted that determining the number of clusters experimentally would be suitable especially in the case where a large number of data are used in classification.

In the present study differences among the clusters were determined in terms of the variables considered. After a successful clustering, the differences in variables among different clusters were expected due to homogeneity within clusters and heterogeneity between clusters. The results from cluster analyses may also vary depending on algorithms used in cluster analysis in addition to the number of clusters and variables used in clustering. In k-means clustering,

a unit is either certainly included in a cluster or excluded from that cluster. There are also more flexible clustering methods such as fuzzy clustering where the belongings of each unit to every cluster are calculated separately between 0 and 1 instead of being defined exactly as only 0 or 1 as in k-means clustering. Use of k-means clustering on dairy cattle is rather rare (Akillı and Atıl, 2013). Some studies (Görgülü, 2010; Küçükönder et al., 2015) on the other hand, are based on the implementation of fuzzy clustering analysis in dairy cattle breeding.

In conclusion, clustering of a large number of animals using their various characteristics is possible by k-means clustering method. Grouping animals on the basis of their characteristics can be used for animal nutrition or breeding etc. Large numbers of Holstein Friesians were grouped under only three clusters considering limited number of variables. Holstein Friesians within the third cluster had the highest milk yield, the lowest age at first calving and approximately 305 days lactation length and better performance in comparison to Holsteins in the other clusters.

REFERENCES

- Akillı A and H. Atıl. 2013. Classification of milk yield characteristics with cluster analysis. 7th International Balkan Animal Conference, BALNIMALCON. Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 3-5 October, Tekirdağ, Turkey.
- Chernoff H. 1972. Metric considerations in cluster analysis. Proceedings of the 7th Berkeley. Symposium on Mathematical Statistics and Probability. 1:621-629.
- Çokluk Ö., G. Şekercioglu and S. Büyükoztürk. 2010. Multivariable Statistics for Social Sciences (In Turkish). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Görgülü Ö. 2010. Classification of dairy cattle in terms of some milk yield characteristics using by fuzzy clustering. Journal of Animal and Veterinary Advances 9:1947-1951 DOI 10.3923/javaa.2010.1947.1951.
- Gürçan S. and H. Akçapınar. 2002. Alman et ve Karacabey Merinosu koyunlarının canlı ağırlık, vücut ölçüleri ve yapığı inceliği yönünden kümeleme analizi ile incelenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 26:1255-1261.
- Hair J, B. Black, B. Babin, R. Anderson and R. Tatham. 2006. Multivariate Data Analysis. 6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Johnson R.A. and D.W. Wichern. 2005. Applied Multivariate Statistical Analysis. 5th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Kılıç İ. ve C. Özbeyaz. 2010. Bulanık kümeleme analizinin koyun yetiştiriciliğinde kullanımı ve bir uygulama. Kocatepe Veterinary Journal 3: 31-37.
- Küçükönder H, E. Efe, E. Akyol, M. Şahin ve F. Üçkardeş. 2004. Çok değişkenli istatistiksel analizlerin hayvancılıkta kullanımı. 4th National Animal Science Congress, 1-3 September, Isparta, Turkey.
- Küçükönder H, T. Ayaşan and H. Hızlı. 2015. Classification of Holstein dairy cattles in terms of parameters some milk component belongs by using the fuzzy cluster analysis. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 23: 601-606 DOI 10.9775/kvfd.2015.12987.
- McMahon R.G.P. 2001. Deriving an empirical development taxonomy for manufacturing smes using data from Australia's business longitudinal survey. Small Business Economics 17:197-212.
- Ruttner F, L. Tassencour and J. Louveaux. 1978. Biometrical statistical analysis of the geographic variability of Apis Mellifera L. Apidologie 9:363-381.
- Singh N. and D. Singh. 2012. Performance evaluation of k-means and heirarchical clustering in terms of accuracy and running time. International Journal of Computer Science and Information Technologies 3:4119-4121.
- Tabachnick B.G. and L.S. Fidell. 2007. Using Multivariate Statistics. 5th ed. Pearson.
- Vogt W. and D. Nagel. 1992. Cluster analysis in diagnosis. Clinical Chemistry 38:182-198.
- Yakubu A. and S.B. Ugbo. 2011. An assessment of biodiversity in morphological traits of Muscovy ducks in Nigeria using discriminant analysis. International Conference on Biology, Environment and Chemistry, Singapore, 1:389-391.
- Yim O. and K.T. Ramdeen. 2015. Hierarchical cluster analysis: comparison of three linkage measures and application to psychological data. The Quantitative Methods for Psychology 1:8-21.

Zeynep DUMANOĞLU¹
Damla IŞIK²
Hakan GEREN³

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bitkileri Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: zeyno0191@gmail.com

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)’da Farklı Tuz (NaCl) Yoğunluklarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi

Effect of Different Salt (NaCl) Concentrations on The Grain Yield and Some Yield Components of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Alınış (Received): 04.02.2015

Kabul tarihi (Accepted): 01.03.2016

Anahtar Sözcükler:

Kinoa, *Chenopodium quinoa*, NaCl, tane verimi

Key Words:

Quinoa, *Chenopodium quinoa*, NaCl, grain yield

ÖZET

Tuz stresi bitkisel üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir. Bir And bölgesi bitkisi olan kinoa (*Chenopodium quinoa*)’nın cansız stres faktörlerine dikkate değer ölçüde toleransı bulunmaktadır. Bu çalışma, 2015 yılında kontrollü şartlarda uygulanan farklı tuz seviyelerinin (0-75-150-225-300-375 mM NaCl) kinoa tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede bitki boyu, dal sayısı, salkım sayısı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, hasat indeksi, tane verimi ve tane ham protein oranı gibi özellikler incelenmiştir. Sonuçlar, artan tuz seviyelerinin kontrolle karşılaştırıldığında yukarıda bahsedilen özellikleri olumsuz yönde etkilediğini, ancak bin tane ağırlığının etkilenmediğini göstermiştir.

ABSTRACT

Salt stress is one of the main abiotic factors limiting crop productivity on the world. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) is an Andean plant showing a remarkable tolerance to abiotic stresses. This study was conducted in order to determine the effects of different salt concentrations (0-75-150-225-300-375 mM NaCl) on the grain yield and some yield characteristics of quinoa under controlled conditions in 2015. Traits tested in the experiment were plant height, number of branches, biomass yield, number of inflorescence, 1000 seed weight, harvest index, grain yield and crude protein content of grain. Results indicated that increasing salt levels negatively affected above mentioned traits compared to control, but thousand grain weights was not affected by salt.

GİRİŞ

İspanakgiller (*Chenopodiaceae*) familyasının bir üyesi olan kinoa (*Chenopodium quinoa*), fizyolojik olarak “C3 bitkileri” grubunda değerlendirilen; tek yıllık, çift çenekli, otsu bir bitkidir (Jacobsen et al., 2003). MÖ 3000’li yıllardan bu yana insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bitkinin (Weber, 1978), ana vatanı Güney Amerika’nın And Dağları’dır (Kaya, 2010; Tan, 2013). Dünya kinoa üretiminin %80’den fazlasını karşılayan (Vilche et al., 2003; Jancurová et al., 2009) Peru ve Bolivya bölgelerinde 5000 yıldan beri

yetiştirilen bitki, 80’li yılların başında Avrupa’ya getirilmiştir (Pearsall, 1992). Kinoa tanesi, yüksek protein oranı (Iqbal, 2015), vitamin (A, B₂, E) ve mineraller (Ca, Fe, Cu, Mg, Zn) açısından son derece zengindir (Repo-Carrasco et. al., 2003; Konishi et. al., 2004). Ayrıca bünyesinde %10-18 yağ, %60 nişasta, %5 kül ile %4 ham selüloz bulundurmaktadır (Bhargava et al., 2007).

İnka dilinde “Ana Tahıl” anlamına (Koyro and Eisa, 2008) gelen kinoa’nın en önemli özelliği tanelerinin gluten içermemesidir (Geren ve ark., 2014). Bu nedenle

özellikle Çölyak (*Celiac*) hastalarının (*gluten enteropatisi*) rahatlıkla tüketebileceği bir besin kaynağını simgelemektedir (Kuhn et al., 1996; Geren, 2015). Bu bitkiye olan ilginin artışı ve öneminin giderek daha fazla fark edilmesiyle FAO (Dünya Gıda ve Tarım Örgütü) 2013 yılını "Dünya Kinoa Yılı" olarak ilan etmiştir (Geren ve Dumanoğlu, 2015). Ne var ki, kinoa tanesinin dış kabuğu saponin ile kaplıdır. Bu madde acı tadı nedeniyle bitkiyi zararlılara karşı korurken (Koyun, 2013), gıda olarak tüketiminde mekanik veya kimyasal işlemlerle uzaklaştırılmalıdır (Ward, 2000).

Kinoanın diğer önemli özellikleri ise; cansız stres koşullarına (örneğin kuraklık, tuzlu topraklar, vb.) diğer bazı kültür bitkilerinden daha dayanıklı olmasıdır. Kuraklığa dayanıklı bitkiler içerisinde bir simge (Geren ve Geren, 2015) haline gelen kinoanın 6-8,5 pH derecesine sahip topraklarda da yetişebildiği, ancak yüksek tane verimi için yaz aylarında sulanması (250-350 mm) gerektiği pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Jacobsen, 2003).

Tuz stresi tahıllar başta olmak üzere bitkisel ürünlerin yetiştirilmesini sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir (Ruiz-Carrasco et al., 2011). Bu nedenle, tuz oranı yüksek olan toprakların değerlendirilmesi ve bitkisel üretim miktarının artırılmasına yönelik çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Genel olarak bitki büyümesine doğrudan etki eden tuz, bitkinin su alım yeteneğini azaltırken; yapraklarda aşırı birikmesiyle, bitki yapraklarında hasara neden olmakta ve yeni sürgünlerin oluşumunu engellemektedir (Algozaibi et al., 2015). Kinoa bitkisinin diğer tahıl gruplarına oranla daha fazla tuza dayanım göstermesi; bir başka ifadeyle, farklı tuz yoğunluklarına sahip topraklarda yetişebilmesi, araştırmacıların ve üreticilerin dikkatini çekmiştir.

Pek çok araştırmacı kinoa bitkisinin 500 mM düzeyindeki tuz yoğunluğuna sahip topraklarda hayatta kalabildiğini (Jacobsen et al., 2003; Koyro and Eisa, 2008) ancak tane veriminde önemli azalmalar meydana geldiğini veya hiç tohum bağlamadığını ifade etmişlerdir (Hariadi et al., 2011; Peterson, 2013).

Wilson et al. (2002), Andean melez kinoa çeşitlerinde farklı tuz yoğunluklarında (3-7-11-19 dSm⁻¹) ve değişik tuz çeşitlerini (MgSO₄, Na₂SO₄, NaCl, and CaCl₂) karıştırarak oluşturduğu karışımları 4 gün süre ile toprağa eklemiş; 3 dS m⁻¹'luk karışımı ise kontrol grubu olarak kabul etmişlerdir. 11 dS m⁻¹ tuz yoğunluğuna kadar 32 cm'ye ulaşan bitki boyunun 19 dS m⁻¹ seviyesinde 23 cm'ye düştüğünü bildiren araştırmacılar, kontrol grubu (3 dS m⁻¹) da dahil olmak üzere 11 dS m⁻¹ tuz yoğunluğuna kadar 13-15 g/bitki arasında değişen yaş bitki ağırlığının 19 dS m⁻¹'de 9

g/bitki'ye düştüğünü, kuru bitki ağırlığında da benzer sonuçların alındığını bildirmişlerdir.

Gómez-Pando et al. (2010), tarafından 182 farklı kinoa tohumlarının çimlenme oranları üç ayrı NaCl yoğunluğunda (0-25-30 dS m⁻¹) incelemiştir. 25 dS m⁻¹ tuz seviyesinde 15 çeşidin %60'dan fazlasının çimlendiğini belirten araştırmacılar, 30 dS m⁻¹ tuz yoğunluğunda ise bu oranın %60'ın altında kaldığını saptamışlardır.

Şili'nin kıyı, orta ve güney bölgelerinden alınan dört farklı kinoa genotipini (PRJ, PRP, UDEC9, B078), üç farklı tuz yoğunluğunda (0, 150 ve 300 mM NaCl) büyüme ve gelişmesini inceleyen Ruiz-Carrasco et al. (2011), kinoa genotiplerinden sadece birinin (B078) 300 mM'luk tuz seviyesi altında çimlenme oranında önemli bir azalma olduğunu belirlemişlerdir. Bu genotipin sürgün uzunluğunun, kontrol uygulamasına yakın bir değer aldığını bildiren araştırmacılar, diğer genotiplerde ise 150 mM tuz seviyesinde azalmaların meydana gelmeye başladığını hatta 300 mM'de bu azalmanın %60'dan fazla olduğunu saptamışlardır.

Yapılan bu çalışmalar, değişik kinoa çeşitlerinin, farklı tuz seviyelerine vermiş oldukları tepkilerin aynı olmadığı ancak genel anlamda, kinoa bitkisinin yüksek yoğunluklu tuz içeriğine sahip olan topraklarda yetiştirilebildiğini ortaya koymuştur.

Bu çalışma; kontrollü şartlar altında "Q-52" isimli kinoa çeşidine uygulanan farklı tuz yoğunluklarının tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma; 2015 yılı Mart-Ekim ayları arasında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün serasında, saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Saksı denemesinde kullanılan toprak İzmir'in Bayındır ilçesinden temin edilerek, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal açıdan analiz edilmiş (Çizelge 1), toprak özellikleri bakımından kinoa bitkisinin yetişmesini kısıtlayıcı bir unsurun bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1: Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1: Some physical and chemical characteristics of experimental soil

Özellikler	Özellikler	Özellikler	Özellikler
Kum (%)	80.2	Eriyebilir Toplam Tuz (%)	0.03
Kil (%)	1.8	Organik Madde (%)	2.27
Mil (%)	18.0	Toplam N (%)	0.092
Bünye	Tınlı Kum	Faydalı P (ppm)	2.54
pH	5.83	Faydalı K (ppm)	40
Kireç (%)	0.82	Faydalı Ca (ppm)	1300

Altı farklı (0-75-150-225-300-375 NaCl mM) tuz seviyesinin kinoada tane verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmamızda, "Q-52" isimli kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) çeşidi kullanılmış ve deneme 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Deneme toprağı, 2 mm'lik elekten elendikten sonra, üst çapı 22 cm, alt çapı 17 cm, yüksekliği de 21 cm olan plastik saksıların her birine; üst kısmından 2 cm boşluk kalacak şekilde 4 kg toprak ile doldurulmuştur. Bu işlemin ardından, tesadüfen seçilen 4 saksının tarla kapasitesi (g/saksı) hesaplanarak ve ortalamaları belirlenmiştir. Hesaplanan tarla kapasitesinin ardından, yukarıda belirtilen tuz konsantrasyonları hazırlanarak sulama suyu şeklinde ilgili saksılara deneme süresinin başında uygulanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü seranın, ortalama sıcaklığı 30°C, nem seviyesi ise %65 civarında tutulmuştur. Tohumlar 24 Mart 2015 tarihinde her saksıya 5'er tane olacak şekilde ekilmiş, fideler 8-10 cm boya ulaştığında da toplanmıştır.

Tohum ekilmeden önce toprağın 4 cm derinliğine, 7 kg/da karşılığı N (üre), 10 kg/da P ve 8 kg/da K uygulanmış; bitkiler yaklaşık 20 cm boylandığında ise ikinci bir 8 kg/da karşılığı N (NH₄NO₃) üstten verilmiştir. Çalışma süresince, iki günde bir saksılar dijital teraziyile tartılarak, ilgili su seviyesi tarla kapasitesinde (saf su) tutulmuştur. Deneme süresi içerisinde bitki üzerinde görülen kırmızı örümcek (*Tetranychus sp.*) nedeniyle bir kez insektisit (2,2-dichloroethenyl dimethyl phosphate) uygulaması yapılmıştır.

Saksıdaki bitkiler tamamen kuruduğu, bir başka ifadeyle, bitkinin çiçek salkımı elle ovuşturulduğunda tanelerin avuç içine döküldüğü zamanda (ort.~13 nem) hasat işlemlerine başlanmıştır.

Bu amaçla, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), salkım sayısı (adet/bitki), bin tane ağırlığı (g) biyolojik verim (g), hasat indeksi (%) ve tane verimi (g/bitki) gibi parametreler Geren ve ark. (2015)'na göre belirlenmiştir. Elde edilen kinoa taneleri öğütülerek 1 mm'lik elekten geçirilmiş, örneklerle Kjeldahl yönteminin uygulanmasıyla N içerikleri saptanarak, N oranının 6.25 katsayısı ile çarpılması sonucunda ham protein oranları hesaplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutularak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Yurtsever, 1984).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bitki boyu: Verilere uygulanan istatistiksel analiz sonuçları, tuz yoğunluklarının bitki boyu üzerine önemli etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Çizelge 2'nin bitki boyu kısmı incelendiğinde; en yüksek bitki boyu 85.0 cm ile 75 mM tuz yoğunluğunda elde edilmiş, onu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 0 mM tuz yoğunluğu 80.5 cm ile izlemiştir. En düşük bitki boyu ise 27.0 cm ile 375 mM tuz seviyesini içeren saksıdan elde edilmiştir. Kinoa bitkisine uygulanan tuz seviyesi yükseldikçe yani 0 mM'den 375 mM'e doğru gidildikçe, bitki boylarının kısaldığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 2: Farklı tuz (NaCl) yoğunluklarının kinoda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi

Table 2: Effect of different NaCl concentrations on the yield and some yield characteristics of quinoa

NaCl (mM)	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)	Salkım sayısı (adet/bitki)	1000 tane ağırlığı (g)
0	80.5 ab	7.5 a	12.8 b	5.12
75	85.0 a	8.0 a	23.8 a	5.23
150	77.5 b	6.0 b	9.5 c	5.48
225	56.8 c	5.5 b	5.5 d	5.71
300	39.0 d	4.0 c	4.0 de	5.61
375	27.0 e	4.0 c	3.0 e	5.28
Ortalama	61.0	5.8	9.8	5.40
LSD (.01)	6.5	1.3	1.6	öd
CV(%)	7.6	16.1	11.7	6.2
	Biyolojik verim (g/bitki)	Hasat indeksi (%)	Tane verimi (g/bitki)	Tane ham protein oranı (%)
0	9.7 b	20.5 b	1.99 b	18.5 a
75	15.8 a	22.5 a	3.55 a	18.4 a
150	7.3 c	19.7 b	1.43 c	16.9 b
225	5.6 d	23.8 a	1.32 c	15.4 c
300	3.7 e	10.9 c	0.40 d	13.5 d
375	3.0 e	2.2 d	0.07 d	10.8 e
Ortalama	7.5	16.6	1.46	15.6
LSD (.01)	1.1	1.7	0.4	1.1
CV(%)	9.7	7.1	16.8	4.8

ÖD: önemli değil (not significant), CV: varyasyon katsayısı (coefficient of variation)

Aralarında kinoanın da olduğu pek çok bitkide, tuz yoğunluklarının bitkinin morfolojik ve fizyolojik özelliklerine olan etkisini inceleyen bazı araştırmacılar (Romero-Aranda et al., 2001; Ghoulman et al., 2002; Munns, 2002; Flowers, 2004; Islam et al., 2007; Abdel-Ghani, 2008; Azhar, 2008) artan tuz seviyesine bağlı olarak bitki boylarında önemli azalmaların meydana geldiğini, topraktaki tuz seviyesinin yükselmesine paralel olarak bitkilerde bodurlaşmanın gözlemlendiğini ve bu veriler ışığında kinoanın pek çok kültür bitkinin dayanamadığı yüksek tuz oranına sahip topraklarda hayatta kalabildiğini belirtmişlerdir. Gómez-Pando et al. (2010), 25 dS m⁻¹lik tuz yoğunluğundaki topraklarda kinoa bitkisinin bazı çeşitlerinde, bitki boylarının kontrol grubuna (0 dS m⁻¹) göre %6 oranında azaldığını, 30 dS m⁻¹lik tuz seviyesinde ise %60'lık bir azalmanın gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız, artan tuz dozlarının kinoa bitkisinde bitki boy uzamasını engellediğini bildiren Wilson et al. (2002) ve Gómez-Pando et al. (2010)'ın sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Genel olarak artan tuz yoğunluğuna bağlı olarak bitki boyunda azalma görülürken, yapılan araştırmalardan farklı sonuç elde eden araştırmacılar da olmuştur. Nitekim Algosaibi et al. (2015), dört farklı tuz seviyesinde (1.25-4-8-16 dS m⁻¹) yetiştirdikleri kinoda, 61 cm'lik en yüksek bitki boyunu 8 dS m⁻¹ tuz yoğunluğunda, 53 ve 54 cm'lik en düşük boy değerlerini ise sırasıyla 4 ve 16 dS m⁻¹ tuz seviyelerinde saptadıklarını bildirmişlerdir.

Dal sayısı: İstatistiki analiz sonuçları; tuz yoğunluklarının bitki başına dal sayısı üzerine önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Çizelge 2'in dal sayısı kısmı incelendiğinde, en yüksek dal sayısı 8 adet/bitki ile 75 mM tuz yoğunluğundan elde edilmiş, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 0 mM tuz seviyesi 7.5 adet/bitki ile takip etmiştir. En düşük dal sayısı ise 4 adet/bitki ile 300 mM ve 375 mM tuz dozu içeren saksılardan elde edilmiştir. Çalışmamızda, kinoaya uygulanan tuz yoğunluğu yükseldikçe, yani 0 mM'den 375 mM yoğunluğa doğru gidildikçe, bitki başına oluşan dal sayısının düştüğü izlenmiştir.

Hariadi et al., (2011), altı farklı tuz seviyesinde (0-100-200-300-400-500 mM NaCl) yetiştirdikleri kinoada, 0-100 mM seviyelerinde 90 cm'ye varan uzunluktaki dalların, 500 mM NaCl yoğunluğunda sadece birkaç tane olduğunu ve 40 cm'ye kadar uzayabildiğini bildirmişlerdir. Bu veriler ışığında artan tuz seviyesine bağlı olarak kinoada sadece dal sayılarının değil, dal uzunluklarının da olumsuz yönde etkilendiği anlaşılmaktadır.

Gómez-Pando et al. (2010), kinoa bitkisi ile yapmış oldukları çalışmada yüksek tuz yoğunluklarının bitkinin

kök gelişimini olumsuz yönde etkilemesine karşılık, yaşam döngüsü uzunluğuna belirgin bir şekilde etkisinin olmadığını fakat bitki boyunda genel olarak bir kısalma oluşurken dal sayısında da önemli azalmalar meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Salkım sayısı: Analiz sonuçlarına göre, bitki başına düşen en yüksek salkım sayısı 23.8 adet ile 75 mM tuz yoğunluğunda sağlanırken, 375 mM NaCl yoğunluğunda ise en düşük (3.0 salkım/bitki) salkım sayısı elde edilmiştir (Çizelge 2). Bulgularımız, kinoa bitkisine uygulanan tuz yoğunlukları arttıkça bitki başına düşen salkım sayısının azaldığını ortaya koymaktadır.

Pek çok araştırmacı (Jacobsen et. al., 2001-2003; Adolf et. al., 2013), artan tuz yoğunluklarında kinoa büyümesi ve gelişimi ile yeni sürgün oluşumunun olumsuz yönde etkilenmesi nedeniyle salkım üretiminde de azalmaların meydana geldiğini bildirmişlerdir. Nitekim Munns ve Rawson (1999), kinoa yetiştirilen topraklarda tuz seviyesinin yükselmesi ile generatif organ payının düştüğünü ve olgunluk döneminin uzadığını belirtmişlerdir.

1000 tane ağırlığı: Bin tane ağırlığı (BTA) değerlerine uygulanan istatistiki analiz sonuçları, farklı tuz yoğunluklarının bu özellik üzerine önemli etkilerinin olmadığını göstermiştir. Çizelge 2'in BTA kısmı incelendiğinde, ortalama BTA değeri 5.40 g olarak bulunmuştur.

Algosaibi et al. (2015), dört farklı tuz yoğunluğunda (1.25-4-8 ve 16 dS m⁻¹) kinoayla yapmış oldukları çalışmada, 3.49 g'lık en yüksek BTA'nın 1.25 dS m⁻¹ tuz yoğunluğunda, 2.79 g'lık en düşük BTA'nın ise 4 dS m⁻¹ tuz seviyesinde kaydedildiğini bildirmişlerdir. 8 ve 16 dS m⁻¹ tuz seviyelerinde ise BTA'nın yaklaşık 3 g olduğunu ve bu iki seviye arasındaki farkın önemli olmadığını da vurgulamışlardır.

Biyolojik verim (BV): Farklı tuz yoğunluklarının kinoa BV'i üzerinde önemli etkilerinin saptandığı çalışmamızda en yüksek BV 15.8 g/bitki ile 75 mM tuz yoğunluğunda, en düşük BV ise 3.0 g/bitki ile 375 mM tuz seviyesinde saptanmıştır (Çizelge 2). Bulgularımız, kinoa bitkisine uygulanan tuz yoğunlukları arttıkça bitki başına düşen BV'in azaldığını ortaya koymuştur. Ayrıca kontrol grubundan elde edilen BV'in, 75 mM'luk tuz yoğunluğuna göre daha düşük seviyede olduğu da göze çarpmaktadır.

Nitekim birçok araştırmacı, çok düşük tuz seviyelerinde yetiştirilen pek çok kültür bitkisinde, hiç tuz bulunmayan ortamlara göre daha yüksek verim ve kalitede ürün aldıklarını bildirmişlerdir (Bhargava et al., 2007; Bhargava et al., 2008).

Eisa et. al. (2012), altı farklı tuz seviyesinde (0-100-200-300-400-500 mM NaCl) yetiştirdikleri kinoda, 100 mM NaCl seviyesinde yaklaşık 120 g olan yaş ağırlığın tuz yoğunluğu arttıkça düştüğünü ve 500 mM düzeyinde yaklaşık 20 g olduğunu bildirmişlerdir. Wilson et. al. (2002) ve Koyro et. al. (2008) da çalışmalarında, artan tuz seviyelerine bağlı olarak kinoa bitkisinin yaş ve kuru ağırlık değerlerinde önemli azalışlar olduğunu belirtmişlerdir.

Hasat indeksi (HI): Yapılan analizler sonucunda HI üzerinde tuz seviyelerinin önemli etkilerinin bulunduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2). En yüksek HI değerleri sırasıyla 225 mM (%23.8) ve 75 mM (%22.5) tuz yoğunluklarında elde edilirken, en düşük HI (%2.2), beklendiği gibi, 375 mM NaCl seviyesinde belirlenmiştir. Çalışmamızda ilk dört tuz seviyesinde nispeten birbirlerine yakın düzeyde bulunan hasat indeksinin 300 mM'den sonra önemli derecede düştüğünü gözlenmiştir.

Hariadi et al. (2011), kinoada en iyi büyüme ve gelişmenin 100-200 mM'luk NaCl yoğunluğunda meydana geldiğini, Jacobsen et al. (2003) ise, orta düzey tuzlu koşullar altında (~10-20 dS/m NaCl) kinoanın BV, tohum verimi ve HI'nin, hiç tuz olmayan ortama göre daha yüksek değerler elde edildiğini vurgulamışlardır. Bulgularımız, bu araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir. Zira araştırmamızda 0-75-150-225 mM tuz seviyelerinde nispeten birbirlerine yakın düzeyde bulunan HI'nin, 300 mM'den sonra önemli derecede düştüğü saptanmıştır.

Tane verimi: Deneme verilerine uygulanan analiz sonucunda, tane verimi üzerine tuz seviyelerinin önemli etkisinin bulunduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2). En yüksek tane verimi 3.55 g/bitki ile 75 mM NaCl yoğunluğunda, en düşük tane verimi ise 0.07 g ve 0.40 g/bitki ile 375 ve 300 mM NaCl seviyelerinde kaydedilmiştir. Bulgularımız, kinoanın yetiştirildiği saksılarda tuz seviyelerindeki artışa bağlı olarak tane veriminin önemli düzeyde azaldığını göstermiştir.

İki farklı tuz ortamında (NaCl ve Na₂SO₄), dört farklı kinoa (Colorado 407D, UDEC-1, Baer, QQ065) çeşidini, dört değişik yoğunlukta (0-8-16-32 dS m⁻¹) yetiştiren Peterson ve Murphy (2015), NaCl ortamında 0-8 dS m⁻¹ dozunda 13-14 g/bitki olan ortalama tane veriminin, 32 dS m⁻¹ de 8 g'a düştüğünü, Na₂SO₄ tuz ortamında ise; aynı dozlarda, bitki başına 14-15 g olan tohum veriminin 32 dS m⁻¹ seviyesinde 12,5 g'a azaldığını belirlemişlerdir.

Gómez-Pando et al. (2010) ve Pe'rez et al.(1990) tuz stresi altında yetiştirilen kinoada tane verimlerinin kontrol uygulamasına göre yaklaşık %5-81 oranında düştüğünü belirtmişlerdir. Eisa et. al. (2012) altı farklı

tuz seviyesinde (0-100-200-300-400-500 mM NaCl) yetiştirdikleri kinoada, en yüksek tane veriminin 9.5 g/bitki ile kontrol grubunda elde edildiğini, 100 ve 200 mM NaCl seviyelerinde ise 8 g/bitki'ye düşen tohum veriminin artan tuz seviyesi ile birlikte azaldığını hatta 500 mM NaCl seviyesinde 1 g/bitki'nin altına düştüğünü bildirmişlerdir.

Bulgularımız "Q-52" isimli kinoa çeşidinin, 300 mM NaCl seviyesinden sonra da hayatta kaldığını ancak yarım gramın altında tohum üreterek, ekonomik bir üretim yapılamayacağını ortaya çıkarmıştır. Zira pek çok araştırmacının kinoa bitkisinin 500 mM düzeyindeki tuz yoğunluğuna sahip topraklarda hayatta kalabildiğini (Jacobsen et al., 2003; Koyro et. al., 2008) ancak tane veriminde önemli azalmalar meydana geldiğini veya hiç tohum bağlamadığını ifade etmeleri (Hariadi et al., 2011; Peterson, 2013), bulgularımızı desteklemektedir.

Tane ham protein (HP) oranı: Yapılan istatistik analizler, kinoa tanesinin HP oranı üzerine tuz yoğunluklarının önemli etkilerinin olduğunu göstermektedir (Çizelge 2). En yüksek HP oranı %18.5 ve %18.4 ile sırasıyla 0 ve 75 mM tuz seviyesinde kaydedilirken, en düşük HP orana ise %10.8 ile 375 mM tuz düzeyinde ulaşmıştır. Çalışmamızda artan tuz yoğunluğunun kinoa tane HP oranını olumsuz etkilediği, bir başka ifadeyle azalmalara neden olduğu saptanmıştır.

Koyro et al., (2008), farklı tuz yoğunluklarında (0-100-200-300-400-500 mM) yetiştirdikleri kinoa bitkisinde, %12.2 oranında HP değerini kontrol grubunda elde ederken, 100 mM tuz seviyesinde %11.7'ye, 200 mM de %11.3'e düştüğünü ancak 300 mM seviyesinde %12.6, 400 mM de %12.8'e yükselirken, 500 mM seviyesinde ise %15.9 oranına ulaştığını belirlemişlerdir. Ruffino et al. (2010), Sajama isimli kinoa çeşidiyle yürüttükleri bir çimlendirme çalışmasında, kontrol uygulamasında altıncı günde %12.5 olan HP oranının 250 mM tuz konsantrasyonunda %6.8'e düştüğünü gözlemlemişlerdir.

Bilindiği gibi, suyun osmotik olarak tutulmasından kaynaklanan tuzluluk stresinde bitki, tuz yoğunluk artışına bağlı olarak, daha az su ve besin maddesi almakta dolayısıyla hücre protoplazmasında iyon dengesizliği ortaya çıkmakta ve sonuç olarak protein sentezi engellenerek HP oranı düşmektedir (Türkan, 2008). Bu durum çalışmamızda da net bir şekilde saptanmış, yüksek NaCl yoğunluklarında bulunan bitkilerden en düşük HP oranı elde edilmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Kontrollü şartlar altında bir saksı denemesi şeklinde yürütülen bu çalışmamızda, farklı tuz yoğunluklarında (0-75-150-225-300-375 mM NaCl) yetiştirilen Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) bitkisinin "Q-52" çeşidinin, 75 mM'den itibaren artan tuz (NaCl) dozlarında, tane verimi ve verim özelliklerinin önemli derece ve olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir. Ancak pek çok kültür bitkisinin hayatta dahi kalamayacağı tuz seviyesini temsil eden 375 mM NaCl seviyesinde bu bitkinin yaşamını sürdürebilmesi kinoa bitkisinin tuza dayanımının ne kadar yüksek olduğunu bir kere daha ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Abdel-Ghani, A.H. 2008. Response of wheat varieties from semi-arid regions of Jordan to salt stress., J. Agron. Crop Sci.195:55–65.
- Adolf, I.V., S.E. Jacobsen and S. Shabala. 2013. Salt tolerance mechanisms in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Environmental and Experimental Botany 92:43–54.
- Algosaibi, A.M., M.M. El-Garawany, A.E. Badran and A.M. Almadin. 2015. Effect of irrigation water salinity on the growth of quinoa plant seedlings, Journal of Agricultural Science, 7(8):205-214.
- Azhar, F.M. 2008. The response of four sorghum accessions/cultivars to salinity during plant development., J. Agron. Crop Sci. 163:33–43.
- Bhargava, A., S. Shukla and D. Ohri. 2007. Genetic variability and interrelationship among various morphological and quality traits in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Field Crops Research 101:104–116.
- Bhargava, A., S. Shukla and D. Ohri. 2008. Genotype x environment interaction studies in *Chenopodium album* L.: An underutilized crop with promising potential, Communications in Biometry and Crop Science, 3(1):3–15.
- Eisa, S., S. Hussin, N. Geissler and H.W. Koyro. 2012. Effect of NaCl salinity on water relations, photosynthesis and chemical composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a potential cash crop halophyte, AJCS 6(2):357-368.
- Flowers, T.J. 2004. Improving crop salt tolerance, J. Exp. Bot. 55:307–319.
- Geren, H., Y.T. Kavut, G.D. Topçu, S. Ekren ve D. İstipliler. 2014. Akdeniz iklimi koşullarında yetiştirilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 51(3):297-305.
- Geren, H., Y.T. Kavut ve M. Altınbaş. 2015. Bornova ekolojik koşullarında farklı sıra arası uzaklıkların kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da tane verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(1):69-78.
- Geren, H. and H. Geren. 2015. A preliminary study on the effect of different irrigation water levels on the grain yield and related characteristics of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), 26th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 27-30 September 2015, Book of Abstracts, p:129.
- Geren, H. 2015. Effects of different nitrogen levels on the grain yield and some yield components of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) under Mediterranean climatic conditions, Turk J Field Crops, 20(1):59-64.
- Geren, H. ve Z. Dumanoglu. 2015. Kinoa yetiştiriciliği, Agromedy, Tem-Agus., 3(17):74-76.
- Ghoulman, C., A.Foursy and K. Fares. 2002. Effects of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars, Environ. Exp. Bot. 47:39–50.
- Go´mez-Pando, L.R., R.A´lvarez-Castro and A.Eguiluz-de la Barra. 2010. Effect of salt stress on Peruvian germplasm of *Chenopodium quinoa* Willd.: A promising crop, J. Agronomy & Crop Science, 196:391–396.
- Hariadi, Y., K. Marandon, Y. Tian, S.E. Jacobsen and S. Shabala. 2011. Ionic and osmotic relations in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) plants grown at various salinity levels, J. Expt. Bot. 62:185–193.
- Iqbal, M.A. 2015. An assessment of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) potential as a grain crop on marginal lands in Pakistan, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15(1):16-23.
- Islam, S., A. Malik, M. Islam and T. Colmer. 2007. Salt tolerance in a *Hordeum marinum*-*Triticum aestivum* amphiploid and its parents, J. Exp. Bot., 58:1219–1229.
- Jacobsen, S.E., H. Quispe and A. Mujica. 2001. Quinoa: An alternative crop for saline soils in The Andes, Scientists and Farmer-Partners in Research for the 21st Century, CIP Program Report 1999–2000, pp:403–408.
- Jacobsen, S.E, A. Mujica and C.R. Jensen. 2003. The resistance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to adverse abiotic factors, Food Rev. Int., 19(1-2):99-109.
- Jancurová, M., L. Minarovičová and A. Dandár. 2009. Quinoa – A Review, Czech J. Food Sci., 27(2):71–79.
- Kaya, Ç.İ. 2010. Akdeniz Bölgesinde damla sistemiyle tatlı ve tuzlu su kullanılarak uygulanan farklı sulama stratejilerinin kinoa bitkisinin verimiyle toprakta tuz birikimine etkileri ve Saltmed Modelinin test edilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Konishi, Y., S. Hirano, H. Tsuboi and M. Wada. 2004. Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds, Biosci. Biotechnol. Biochem., 68(1):231-234.

- Koyro, H.W. and S.S. Eisa. 2008. Effect of salinity on composition, viability and germination of seeds of *Chenopodium quinoa* Willd., Plant Soil, 302:79–90.
- Koyro, H.W., S.S. Eisa and H. Lieth. 2008, Salt tolerance of *Chenopodium quinoa* Willd., grain of the Andes: influence of salinity on biomass production, yield, composition of reserves in the seeds, Water and Solute Relations, Mangroves and Halophytes: Restoration and Utilisation, 133-145, H.Lieth et al.(eds.), © Springer Science + Business Media B.V.
- Koyun, S. 2013. Güvenli Gıda: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Mesleki Bilimler Dergisi, 2(2):85-88.
- Kuhn, M., S. Wagner, W. Aufhammer, J.H. Lee, E. Kübler and H. Schreiber. 1996. Einfluß von pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Mineralstoffgehalte von Amaranth, Buchweizen, Reismelde und Hafer. Dt Lebensm Rundschau, 92:147-152.
- Munns, R. and H. Rawson. 1999. Effect of salinity on salt accumulation and reproductive development in the apical meristem of wheat and barley. Aust. J. Plant Physiol. 26, 459–464.
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress, plant, cell and environment 25, 239–250.
- Pearsall, D. M. 1992. The origins of plant cultivation in South America, In: C.W. Cowan, P. J. Watson (Eds.), The Origins of Agriculture. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, pp:173-205.
- Pe´rez, R., J.L. Rodrı´guez and M. Ortega. 1990. Efecto de la salinidad y sequı´a en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Agrociencia 1, 15–37.
- Peterson, A. J. 2013. Salinity tolerance and nitrogen use efficiency of quinoa for expanded production in temperate North America, Master of Science in Crop Science, Washington State University Department of Crop and Soil Science, Washington.
- Peterson, A.J. and K. Murphy. 2015. Tolerance of Lowland quinoa cultivars to sodium chloride and sodium sulfate salinity, Crop Sci. 55:331–338, Vol. 55, January–February 2015.
- Repo-Carrasco, R.C., Espinoza and S.E. Jacobsen. 2003. Nutritional value and use of The Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*), Food Reviews International 19 (1 and 2), 179-189.
- Romero-Aranda, R., T. Soria, and J. Cuartero. 2001. Tomato plant water uptake and plant water relationships under saline growth conditions, Plant Sci. 160, 265–272.
- Ruffino, A.M.C., M. Rosa, M. Hilal, J.A. González and F.E. Prado. 2010. The role of cotyledon metabolism in the establishment of quinoa (*Chenopodium quinoa*) seedlings growing under salinity, Plant Soil 326: 213–224.
- Ruiz-Carrasco, K., F. Antognoni, A.K. Coulibaly, S. Lizardi, A. Covarrubias, E.A. Martı´nez, M.A. Molina-Montenegro, S. Biondi and A. Zurita-Silva. 2011. Variation in salinity tolerance of four lowland genotypes of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as assessed by growth, Physiological Traits and Sodium Transporter Gene Expression, Plant Physiology and Biochemistry, 49, 1333-1341.
- Tan, M. ve Z. Yöndem. 2013. İnsan ve hayvan beslenmesinde yeni bir bitki: kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Alınteri, 25(B) 62-66, ISSN:1307-3311.
- Türkan, İ. 2008. Bitki Fizyolojisi 3, Baskıdan çeviri (Plant Physiology, Taiz, L., Zeiger, E.) Palme Yayınları: 455, ISBN 978-9944-341-61-5 s: 690, Ankara.
- Vilche, C., M. Gely and E. Santalla. 2003. Physical properties of quinoa seeds, Biosystems Engineering, 86: 59–65.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Yayınları No:121, Ankara.
- Ward, S.M. 2000. Response to selection for reduced grain saponin content in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Field Crop. Res.68, 157–163.
- Weber, E.J. 1978. The Inca's ancient answer to food shortage, Nature 272:486.
- Wilson, C., J.J. Read and E. Abo-Kassem . 2002. Effect of mixed-salt salinity on growth and ion relations of a quinoa and a wheat variety, J Plant Nutr., 25(12): 2689–2704.

Cem KARAGÖZLÜ¹
Oktay YERLİKAYA¹
Aslı AKPINAR¹
Gülfem ÜNAL¹
Bülent ERGÖNÜL²
Gülşah ENDER¹
Harun R. UYSAL¹

¹ Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Dairy Technology, 35100, Izmir /Turkey

² Celal Bayar University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, 45030, Manisa /Turkey

corresponding author: cem.karagozlu@ege.edu.tr.

Cholesterol Levels and Some Nutritional Parameters of Traditional Cheeses in Turkey

Türkiye'deki Geleneksel Peynirlerin Kolesterol Düzeyleri ve Bazı Beslenme Parametreleri

Alınış (Received):13.01.2016 Kabul tarihi (Accepted): 07.03.2016

Key Words:

Cholesterol, nutritional parameters, traditional cheese, Turkey

Anahtar Sözcükler:

Kolesterol, beslenme parametreleri, geleneksel peynir, Türkiye

ABSTRACT

Cheese has an important place in terms of nutrition habits in our country. In Turkey, about 200 types of local cheeses are manufactured and some of them are sold widespread especially in supermarkets and big cities. In our study, some chemical properties of 29 types of totally 50 cheeses were determined which were collected from 24 different regions. In this respect; pH, total acidity, dry matter, fat, fat in dry matter, salt, salt in dry matter, free fatty acids, total protein, water soluble nitrogen, ripening index, cholesterol and energy values of cheese samples were evaluated. The highest fat content was found in Gravyer cheese (380g/kg). Relative to the mean cholesterol values, the highest cholesterol concentration (163.46 mg/100g) was found in Dil cheese whereas Göçmen cheese had the lowest (18.95 mg/100g) cholesterol content.

ÖZET

Ülkemizde beslenme alışkanlıkları dikkate alındığında peynir önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de 200'e yakın yöresel peynirler üretilmekte olup bazıları özellikle market ve büyük şehirlerde yaygın olarak satılmaktadır. Araştırmamızda 24 farklı bölgeden, 29 çeşit toplam 50 adet peynir örneğinde pH, laktik asit, kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, serbest yağ asitleri, toplam protein, suda çözünen azot, olgunlaşma indeksi, kolesterol ve enerji değerleri belirlenip değerlendirilmiştir. En yüksek yağ oranı Gravyer peynirinde (380 g/kg) belirlenirken, en yüksek kolesterol miktarı Dil peynirinde (163.46 mg/ 100g), en düşük kolesterol miktarı ise Göçmen (18.95 mg/100g) peynirinde belirlenmiştir.

INTRODUCTION

Cheese is one of the widely consumed dairy products and also known as one of the main sources of animal fat, protein and cholesterol. There are over than 190 different cheese types produced and consumed in Turkey today and most of them are traditional cheese belonging to a specific geographical province. Cholesterol which is known as an essential compound for membrane structure,

hormone and steroid biosynthesis (Mahann and Escott-Stump 1996), is almost found in meat and dairy products. Cholesterol content of some traditional cheese varieties that belong to different countries had been determined by some researchers. Cholesterol content, mg/100g cheese in fresh weight (f.w.) basis, of 15 cheese varieties produced in the USA from goat milk ranged from 80.9 to 124.8, while an imported variety contained 146.8 (Park, 1999). Similar values have been

reported for several European cheese varieties, e.g., 89 mg/100g for Emmental (Ulberth and Reich, 1992), and 71.5–77.8 mg/100g for Cheddar (Hamill and Soliman, 1994). Andrikopoulos et al. (2003) determined the cholesterol levels of traditional Greece cheeses, ranged from 39.0 mg/100g to 115.2 mg/100g.

To our best knowledge, limited research determined the cholesterol content and chemical composition attribute of traditional cheeses in Turkey. The aim of this research was to evaluate the nutritional parameters and cholesterol level of traditional cheese samples widely consumed in Turkey.

MATERIAL and METHODS

Sample Preparation

50 cheese samples belonging to 29 different varieties from 24 different geographical province of Turkey were collected and taken to the laboratory of

Ege University at $4\pm 1^{\circ}\text{C}$. Data regarding the varieties and geographical provinces of cheese samples are given in Table 1.

Chemical Analysis

All reagents and chemicals were of analytical grade (Merck, Darmstadt, Germany). Dry matter, salt, fat, total acidity and pH values of the samples were determined according to AOAC (2000). The protein contents of the samples were detected via Kjeldahl method and calculated by using the factor 6.38. Water soluble nitrogen amount was also determined according to Kjeldahl method described in AOAC (2000). The ripening degree was calculated as $(\text{WSN}/\text{TN}) \times 100$ (Alais, 1984). Free fatty acids of cheese samples were determined according to Renner (1993). Total energy values of cheese samples were calculated by using Atwater factors of the major constituents (Watt and Merrill, 1963).

Table 1. Geographical province of the cheese samples

Nr	Cheese variety	Type	Geographical province *
1	Kashar (Fresh)	Hard	İzmir – Torbalı (2), İzmir – Ödemiş (1)
2	Sepet	Semi hard	Balıkesir – Ayvalık (2)
3	Çerkez	Hard	Bursa (1), Düzce (1)
4	Dil	Hard	Düzce (1)
5	Çeçil	Semi Hard	Kars (2)
6	Antep	Hard	Gaziantep (2)
7	Erzincan Tulum	Hard	Erzincan (2)
8	Urfa	Hard	Şanlıurfa (2)
9	Ezine (from sheep milk)	Semi hard	Ezine – Çanakkale (3)
10	White Cheese	Semi hard	Lüleburgaz (1), Ödemiş – İzmir (1) Malkara – Tekirdağ (1), İzmir (1)
11	Van Otlu	Hard	Van (2)
12	Kolot	Hard	Beşikdüzü – Trabzon (1)
13	Telli	Hard	Beşikdüzü – Trabzon (1)
14	Köy	Hard	Ödemiş – İzmir (1)
15	Tire Çamur	Soft	Tire – İzmir (1)
16	Armola	Soft	Seferihisar – İzmir (2)
17	Lor (from white pickled cheese)	Soft	Menemen – İzmir (1), Susurluk – Balıkesir (1)
18	Lor (from tulum cheese)	Soft	Ödemiş – İzmir (1)
19	Örgü	Hard	Susurluk – Balıkesir (2)
20	Yumak	Hard	Malkara – Tekirdağ (1)
21	Civil	Hard	Erzurum (1)
22	Gravyer	Hard	Kars (2)
23	Mihaliç	Hard	Kemalpaşa – Bursa (1), Gönen Balıkesir (1)
24	İzmir Tulum	Hard	Tire- İzmir (1), Ödemiş – İzmir (1)
25	Ezine	Semi hard	Ezine – Çanakkale (1)
26	Hellim	Hard	Kıbrıs (2)
27	Kashar (Aged)	Hard	Kars (1)
28	Göçmen	Hard	Balıkesir (1)
29	Tulum (from sheep milk)	Hard	Bergama – İzmir (1)

Cholesterol Determination

Cholesterol contents of cheese samples were determined according to Fletouris et al., (1998) and Kınık et al. (2005). GC conditions used for analyses were as follows: ZB-1 silica capillary column (30 m \times 0.25 mm i.d., 0.1 mm film thickness; Phenomenex). Oven temperature was set at 285 °C, injection port temperature at 300 °C, and flame ionization detector temperature at 300 °C. The flow rates were 2 ml/min for nitrogen, 30 ml/min for hydrogen, and 300 ml/min for air. The injection volume was 2 ml with a split ratio of 20:1. The concentration of cholesterol (C) in analyzed samples was calculated according to the equation $C = M \times V \times 2.5$, where M is the computed mass (ng) of the analytic in the injected extract (1 ml), V the dilution factor, if any that was applied.

Statistical Analysis

All analyses were performed in triplicate and the results were expressed after simple descriptive statistical analysis. Statistical analyses were carried out using the SPSS statistical package, release 11.0.

RESULTS and DISCUSSION

Chemical Characteristics of Traditional Cheese Samples

Table 1 summarizes the features of 29 cheese samples from different 38 geographical province of Turkey. Since the selected areas of each region were chosen as representing >90% of the overall annual production, the sum of the 50 samples could be considered as representative of the annual production for all the Turkey cheese varieties. Table 2 presents the mean chemical characteristics of the traditional cheeses in Turkey.

The highest pH value was determined in Civil cheese whereas Göçmen cheese showed the lowest value. The dry matter of the samples varied from 273.3 g/kg to 704.3 g/kg. Tire Çamur and Armola cheeses had the lowest fat content (140.0 g/kg), whereas the highest fat content belonged to Gravyer cheese (380.0 g/kg). Gravyer cheese had also the highest amount of dry matter, protein and lactic acid value which is a traditional very hard cheese variety and manufactured in the Kars province in Turkey. Kars Gravyer cheese is usually made from raw milk, which means that the microbial load and chemical characteristics of the milk used for production is obviously very important. Since controlled fermentation is not used during production and maturing, each product develops different consistency and different characteristics. Gravyer cheese takes many months to mature. The degree of maturation inevitably changes the microbiological and chemical composition of the cheeses (Topuk and Sezer

2015). The highest value of titratable acidity (6.87%) found in Gravyer cheese can be due to lactose fermentation and formation of amino acids and free fatty acids by proteolysis and lipolysis. Tire Çamur cheese is known by the name of the town of Tire in Izmir where it is produced in. It is a rare local cheese suitable for spreading on bread. Essentially, it is obtained by blending together Lor Cheese and brine from mature tinned Tulum Cheese. Tire Çamur cheese had also the lowest amount of fat, protein and lactic acid values. Amount of dry matter in Tire Çamur Cheese decreases in parallel with the amount of brine added to the Lor used for cheese production. In addition fat and protein amounts are decreased in parallel with the decrease of dry matter. On the other hand Armola cheeses had the lowest dry mater content. Armola is a local variety of Lor cheeses, produced in the vicinity of Seferihisar in Izmir. In the production of the cheese, separately kneaded Lor, White Cheese and yoghurt are mixed together, placed into a bag and hung at a height to strain. After 3–4 days, olive oil and oregano are added and the cheese is consumed (Kamber 2007). The salt content of Köy cheese was the highest (86.4 g/kg), whereas Lor cheese obtained from white cheese had the lowest value (11.7 g/kg). The highest ripening index (RI) values was detected in Dil cheese while the Hellim cheese showed the lowest ripening index value.

Fresh Kashar cheese had a pH mean value of 5.42 whereas total titration acidity value was 1.03%. These results were similar to the findings of Dinkçi et al. (2011) but lower than the findings of Dönmez et al. (2005) and Kamber (2008). Mean dry matter and fat content of fresh Kashar cheese samples were 557.2 g/kg and 280 g/kg, respectively. Mean dry matter and fat content of Kashar cheese samples were found as 554.7 g/kg and 279.2 g/kg, respectively, by Dinkçi et al. (2011) and Kamber (2008) which were similar to our results but higher than the findings Koca and Metin (2004) and Gürsoy (2009). The mean salt content of fresh Kashar cheese samples was 24.1 g/kg whereas the salt in dry matter value was 43.1 g/kg. These results were similar to the findings of Dinkçi et al. (2011) and Kamber (2008) but higher than the findings of Dönmez et al. (2005). Mean protein values of fresh Kashar cheese samples were found as 240.33 g/kg. The result is in parallel with the results obtained by the Koca and Metin (2004) who reported the mean protein content of Kashar cheese as 247.1 g/kg. On the other hand, in our study mean ripening index for the fresh Kashar samples was 19.46 and this value was similar to the finding (17.56) of Dönmez et al. (2005). Dinkçi et al. (2011) found the mean ripening index of Kashar cheese samples as 14.49 at the end of the 30th day of storage.

Table 2. The chemical characteristics of cheese varieties

Cheese variety	pH	Lactic acid (%)	Dry matter (g/kg)	Fat (g/kg)	Fat in Dry Matter (g/kg)	Salt (g/kg)	Salt in Dry Matter (g/kg)	Free Acidity (mg KOH/g fat)	Protein (g/kg)	Water Soluble Nitrogen (g/kg)	Ripening Index
Kashar (Fresh) n=3	5.42±0.33	1.03±0.35	557.2±19.40	280.0±20.00	498.8±20.70	24.1±2.40	43.1±3.50	1.79±1.21	240.33±1.22	7.3±2.80	19.46±8.00
Sepet n=2	5.34±0.09	2.19±1.85	588.7±12.20	287.5±3.50	488.5±4.20	32.6±6.80	55.6±12.70	1.84±0.90	225.2±20.80	6.3±0.90	17.90±4.26
Çerkez n=2	5.13±0.32	2.15±1.64	576.6±40.70	240.0±14.10	416.6±4.90	26.4±24.00	47.3±45.00	1.76±1.50	255.2±11.70	8.5±6.00	21.50±16.02
Dil n=1	5.40	0.95	524.1	260.0	496.1	33.7	64.2	1.62	201.6	10.4	32.91
Çeçil n=2	5.05±0.15	3.31±2.31	553.5±33.2	270.0±14.10	488.0±3.70	27.4±8.90	50.0±19.10	1.45±0.60	263.8±7.60	7.4±2.30	17.70±5.130
Antep n=2	5.31±0.27	1.98±2.02	579.0±58.20	230.0±70.70	393.0±42.70	66.1±26.60	121.1±68.70	1.46±0.59	238.7±55.90	2.1±0.40	5.80±0.41
Erzincan Tulum n=2	4.86±0.50	5.51±4.45	555.9±13.70	250.0±21.20	450.4±49.30	23.7±2.80	42.6±4.20	8.36±5.92	261.3±33.90	6.4±14.10	15.78±2.39
Urfa n=2	5.04±0.08	2.80±2.69	479.0±82.90	190.0±56.60	392.4±50.10	57.5±6.40	120.6±7.50	1.57±0.22	207.4±30.60	4.7±0.10	14.45±1.92
Ezine n=3	4.90±0.72	5.44±3.54	479.7±12.50	263.3±16.10	548.6±20.90	37.1±9.20	77.8±21.20	2.47±0.62	187.3±25.20	5.3±2.10	17.62±5.02
White cheese n=4	4.54±0.24	3.48±2.09	398.6±52.50	203.8±34.20	511.7±61.10	34.9±1.00	88.7±12.50	1.36±1.14	163.0±26.20	3.1±1.70	11.90±6.61
Van Otlu n=2	4.63±0.21	4.89±4.37	483.6±69.00	242.5±24.70	503.0±20.60	32.6±5.20	67.3±1.10	1.67±0.18	226.8±23.10	4.9±3.60	13.20±8.80
Kolot n=1	5.48	1.90	569.2	230.0	404.1	14.4	25.3	4.02	292.8	6.0	13.07
Telli n=1	5.48	1.43	564.9	235.0	416.0	24.1	42.6	1.09	299.9	5.7	12.13
Köy n=1	4.85	3.21	570.8	160.0	280.3	86.4	151.4	0.63	226.5	2.2	6.2
Tire Çamur n=1	5.30	0.48	282.1	140.0	496.3	16.8	59.6	0.68	95.1	0.6	4.03
Armola n=2	4.29±0.08	2.09±0.07	273.3±18.00	140.0±14.10	515.0±85.60	31.8±1.40	116.5±2.50	3.07±0.830	118.4±18.50	2.7±1.00	14.32±3.10
Lor* n=2	4.66±0.34	4.77±1.04	340.6±16.2	175.0±7.10	515.0±45.30	11.7±6.60	33.9±17.80	0.89±0.26	118.1±1.80	1.9±0.50	9.99±2.52
Lor** n=1	4.82	4.26	422.4	190.0	449.9	21.1	49.9	0.68	139.7	1.3	5.94
Örgü n=2	5.19±0.37	4.72±1.43	591.8±34.0	262.5±17.7	445.2±55.50	32.2±5.80	54.8±12.90	0.84±0.19	262.2±28.0	4.4±1.10	10.51±1.46
Yunak n=1	4.87	6.05	590.1	255.0	432.2	88.9	150.7	2.06	256.5	10.0	24.88
Civil n=1	6.06	3.31	554.5	250.0	450.8	39.8	71.7	1.05	289.0	7.4	16.34
Gravyer n=2	5.37±0.06	6.87±0.13	704.3±10.60	380.0±56.60	540.2±88.50	14.7±7.40	20.7±10.30	7.85±4.35	327.6±9.50	9.5±0.40	18.40±0.16
Mihalic n=2	5.07±0.06	3.31±0.96	637.5±5.70	332.5±10.60	521.7±21.30	63.8±4.20	100.1±7.40	2.05±0.08	239.3±8.10	4.2±0.70	11.24±2.26
İzmir Tulum n=2	4.87±0.05	5.54±1.08	541.7±2.50	260.0±14.10	480.0±24.00	35.7±2.50	65.9±4.90	1.33±0.41	258.1±55.50	6.9±0.80	17.70±5.90
Ezine Goat n=1	4.67	6.36	489.5	245.0	500.5	24.6	50.2	1.78	185.0	5.7	19.66
Hellim n=2	5.45±0.18	2.26±0.21	594.8±2.90	287.5±17.70	483.4±27.40	61.2±40.10	102.7±67.00	0.72±0.07	247.6±17.20	0.9±0.5	2.16±1.12
Kashar (aged) n=1	4.68	6.82	613.1	255.0	415.9	33.2	54.2	1.64	275.6	6.5	15.05
Göçmen n=1	4.20	5.14	372.3	215.0	577.5	19.2	51.5	2.09	115.5	2.2	12.16
Sheep Tulum n=1	5.30	1.40	606.1	235.0	387.7	31.3	51.6	1.66	212.5	6.8	20.42

*:from white cheese

**: from tulum cheese

As indicated in Table 2, mean dry matter content, pH value, titration acidity, salt and fat contents of Sepet cheese were 588.7 g/kg, 5.34, 2.19 %, 32.6 g/kg and 287.5 g/kg, respectively. According to Ercan et al. (2014), these values were 543.3 g/kg, 5.77, 1.66 %, 71.0 g/kg and 251.1 g/kg, respectively for Sepet cheese samples. Sepet cheese is produced in towns within the Aegean region that lie close to the sea, principally Ayvalık and also Dikili, Burhaniye, Foça, Çeşme, Urla, Karaburun, Ödemiş and Söke. The milk from woolly goats, which are still widely raised by shepherds and small herd owners in the area, is used in the production of the cheese. Sepet Cheese, which is a regional cheese, is similar to Tulum Cheese from the point of view of the production technique in some regions and of properties as dry matter, fat, protein, total ash and acidity (Kamber, 2007).

The mean titration acidity, fat in dry matter and salt in dry matter contents of Dil cheese were determined as 0.95%, 496.1 g/kg and 64.2 g/kg, respectively. These results were similar to the findings of Koçak et al. (1997). Tulum cheese is widely manufactured and consumed in all regions of Turkey except Trakya region. It has a typical odor and rancid taste (Dağdemir et al. 2003). Mean fat in dry matter, salt in dry matter contents and titration acidity values of Erzincan Tulum cheese samples were determined as 450.4 g/kg, 42.6 g/kg and 5.51%, respectively. These results were similar to the findings of Hayaloğlu et al. (2002) but lower than the findings of Yılmaz et al. (2005). Hayaloğlu et al. (2002) stated total protein contents of Tulum cheese samples changed between 168.4 g/kg and 213.1 g/kg during 120 days of storage which were lower than our findings. Urfa cheese samples had mean pH value, total dry matter, fat and salt contents in dry matter as 5.04, 479.0 g/kg, 392.4 g/kg and 120.6 g/kg. Total nitrogen and free fatty acid values of the samples were among 29.1-35.9 g/kg and 1.41-1.72 mg KOH/g fat. These results were similar to the findings of Atasoy and Türkoğlu (2008). Özer et al. (2002) reported the mean titration acidity, fat, dry matter and protein contents of Urfa cheese samples as 0.40%, 127.9 g/kg, 377.3 g/kg and 173.6 g/kg, respectively. These values are lower than our findings. Moreover, Yalçın et al. (2007) revealed that mean dry matter, fat and salt contents and titration acidity value of Urfa cheese samples were 485.0 g/kg, 220.2 g/kg, 92.9 g/kg and 0.29%. Titration acidity values of the samples examined in the study of Yalçın et al. (2007) were lower than our findings.

Another cheese variety which was analyzed in our project was Ezine cheese. As seen from Table 2, pH

values and total titration acidity values of Ezine cheese samples 4.90 and 5.44%, respectively. Mean fat content, dry matter amount, fat and salt contents on dry basis were determined as 263.3 g/kg, 479.7 g/kg, 548.6 g/kg and 77.8 g/kg, respectively. These results were similar to the findings of Karagül -Yüceer et al. (2007). Mean pH value, fat and salt contents in dry matter were 4.54, 511.7 g/kg and 88.7 g/kg, respectively for traditional white cheese. Mean dry matter, fat and salt contents of White cheese samples were found as 398.6 g/kg, 203.8 g/kg and 34.9 g/kg whereas protein content, water soluble nitrogen content and RI of the samples were 163.0 g/kg and 3.1 g/kg and 11.90, respectively. Chemical characteristics of our white cheese samples are in parallel with the findings of Hayaloğlu et al. (2002) and Dağdemir et al. (2003).

Van Otlı (herby) cheese is one of the most known traditional Turkish cheeses, which contains different types of herbs and plants in its formulation (Coşkun 1998; Tarakçı and Temiz 2009). It is a kind of salty hard cheese with a porous structure and a yellowish-white color (Tarakçı and Temiz, 2009). Mean pH value, titration acidity, dry matter, fat and salt contents of Van Otlı cheese samples were found as 4.63, 4.89%, 483.6 g/kg, 242.5 g/kg and 32.6 g/kg. Van Otlı cheese had mean total protein and water soluble nitrogen contents and ripening index values 226.8 g/kg, 4.9 g/kg and 13.2. These results were similar to the findings of Coşkun (1998), Tarakçı et al. (2004), Tarakçı and Temiz (2009). On the other hand mean pH, titration acidity, dry matter, fat and salt contents of Köy cheese samples were 4.85, 3.21%, 570.8 g/kg, 160.0 g/kg and 86.4 g/kg, respectively. Total protein content and ripening index value of the samples were determined as 226.5 g/kg and 6.20 which were in parallel with the findings of Kesenkaş et al. (2012).

Lor is a type of traditional soft whey cheese (Kamber, 2008). As seen from Table 2, two different types of Lor cheese were analyzed during this research. One type was Lor cheese which was obtained from White cheese whereas the other was obtained from Tulum cheese. Mean dry matter, fat and fat in dry matter contents of Lor cheese samples manufactured from white cheese were determined as 340.6 g/kg, 175.0 g/kg and 515.0 g/kg, whereas mean protein and salt contents of the samples were 118.1 g/kg and 11.7 g/kg, respectively. Mean fat, protein and salt contents of Lor obtained from Tulum cheese were 190.0 g/kg, 139.7 g/kg and 21.1 g/kg, respectively. Kamber (2008) reported that mean fat and protein contents of Lor cheese samples changed between

65.0-153.3 g/kg and 96.5-135.0 g/kg. Mean pH, titration acidity, dry matter, fat and salt contents of Civil cheese samples were found as 6.06, 3.31%, 554.5 g/kg, 250.0 g/kg and 39.8 g/kg. Free fatty acid content of the samples was 1.05 mg/KOH g fat whereas protein content and ripening index value of the samples were 289.0 g/kg and 16.34. Şengül et al. (2006) also found similar results for civil cheese.

Mihaliç cheese is one of the traditional cheeses which belongs to the Marmara region in Turkey. It is made from raw sheep milk and mostly produced in Bursa-Karacabey and Balıkesir in northwestern Turkey. Mihaliç is a hard, brined, and slightly acidic cheese and its color changes from cream to light yellow. It has a sharp taste and odor and a 3–4 mm diameter rind. As seen from the table, mean titration acidity, dry matter, fat and salt contents of Mihaliç cheese samples were 3.31%, 637.5 g/kg, 332.5 g/kg and 63.8 g/kg respectively whereas protein content, RI and water soluble nitrogen content of the samples were determined as 239.3 g/kg, 11.24 g/kg and 4.2 g/kg. These results were lower than the findings of Dönmez et al. (2005) Aday and Karagül - Yüceer (2014). The difference in the salt content of the samples can be attributed to some processes different applied in the studies. Salt concentration and brining time have been said to be the most important factors affecting the salt content of cheese (Aday and Karagül – Yüceer 2014).

İzmir Tulum cheese is one of the most known and consumed traditional cheese varieties of Turkey. İzmir Tulum Cheese can be also called “Teneke Tulum” or “Salamura Tulum Cheese” according to the material in which it is packaged. Mean titration acidity, dry matter, fat and salt contents were determined as 5.54%, 541.7 g/kg, 260.0 g/kg and 35.7 g/kg. Which are similar to the findings of Dönmez et al. (2005) and Kılıç et al. (1998). Chemical composition of Tulum cheese which was manufactured from sheep milk was also given at Table 2. As seen from the table, mean titration acidity, dry matter, and fat and salt contents in dry matter were determined as 1.40%, 606.1 g/kg, 387.7 g/kg and 51.6 g/kg for Sheep Tulum cheese. These results were found lower than the findings of Yılmaz et al. (2005). Amount of dry matter in İzmir Tulum Cheese changes according to the factors such as raw material, renneting temperature, rennet amount, press weight and press period. In addition content fat content in dry matter changes according to the dry matter change. Tulum Cheese is similar to

Kashar, Çeçil, Ezine, Örgü and Yumak Cheeses in terms of fat content, yet it contains milk more fat than White Cheese.

Cholesterol Contents of Cheese Samples

Cholesterol contents of traditional Turkish cheese samples are given in Table 3. Mean cholesterol contents of cheese samples ranged from 18.95 mg/100g to 163.46 mg/100g. Highest cholesterol content was determined in Dil Cheese whereas Göçmen cheese sample had the lowest value.

Table 3: The cholesterol contents and energy values of cheese varieties

Cheese variety	Cholesterol (mg/100g)	Energy (kcal/100 g)
Kashar (Fresh) n=3	70.11±43.16	362.88
Sepet n=2	112.24±23.91	379.23
Çerkez n=2	106.80±80.13	350.64
Dil n=1	163.46	339.64
Çeçil n=2	78.36±62.84	356.4
Antep n=2	140.25±91.87	346.60
Erzincan Tulum n=2	78.15±42.59	347.36
Urfa n=2	124.80±90.40	286.60
Ezine Sheep White Pickled n=3	87.12±79.50	323.53
White Cheese n=4	87.01±78.79	261.34
Van Otlu n=2	95.03±11.72	314.69
Kolot n=1	110.25	341.88
Telli n=1	139.74	343.46
Köy n=1	42.75	308.62
Tire Çamur n=1	85.92	182.84
Armola n=2	33.61±8.24	179.32
Lor (from White cheese) n=2	132.60±71.07	223.74
Lor (from tulum cheese) n=1	61.33	263.84
Örgü n=2	70.37±47.39	367.94
Yumak n=1	20.68	356.97
Civil n=1	74.85	342.80
Gravyer n=2	54.23±27.30	471.72
Mihalic n=2	30.17±21.74	421.25
İzmir Tulum n=2	115.33±25.67	346.68
Ezine Goat n=1	35.83	318.30
Hellim n=2	72.72±3.82	440.72
Aged Kashar n=1	30.58	372.74
Göçmen n=1	18.95	279.50
Sheep Tulum n=1	137.51	359.94

Telli cheese had a cholesterol content of 139.74 mg/100g which was followed by Sheep Tulum cheese which had a cholesterol level of 137.51 mg/100g. Dönmez et al. (2005) investigated the cholesterol contents of traditional Turkish cheese samples and reported that the value changed between 44.6 mg/100g and 147.69 mg/100g. On the other hand, Andrikopoulos et al. (2003) reported that cholesterol contents of traditional Greek soft cheese samples ranged from 51.3 mg/100g to 85.3 mg/100g whereas the values for semi-hard and hard cheese samples changed between 81.0-102.6 mg/100g and 76.2-110.5 mg/100g, respectively. In our research, the cholesterol content of İzmir Tulum cheese which is a kind of traditional hard cheeses was determined as 115.33

mg/100g whereas this value was 61.33 mg/100g for Lor cheese which is known as a soft cheese. Mean calorie values of the cheese samples can be also seen in Table 3. As it is expected, the lowest calorie content (179.32 kcal/100g) was determined in the Armola cheese whereas the highest (471.72 kcal/100g) value was obtained from the variety Gravyer. The lowest fat content was also detected in Armola cheese and the highest value was determined for Gravyer cheese. It has been well-known that fat content is an important fact for calculating the energy value of foods. The differences observed for the fat and cholesterol content between the examined varieties could not be attributed only to the physiological fluctuations of cholesterol content of milk, but could be rather related to processes and treatments applied during the production of different types of cheese and, in particular, to the amounts of whey removed. It is known that cholesterol in milk is found—together with phospholipids—in the hydrophilic surface layer of fat globules (Andrikopoulos et al., 2003).

CONCLUSION

The cheese making is a developing industrial sector in Turkey and moreover, Turkey possesses the capacity and the variety in order to increase its cheese production much more than today. Anatolian cheeses

can constitute a valuable resource in expanding the variety of cheeses available in Turkey and abroad. Recent studies have provided strong and consistent evidence that dietary lipids play an important role in the etiology of degenerative diseases such as coronary heart disease. The importance of reducing fat and cholesterol intake is increasingly emphasized as a step in the prevention of coronary heart disease. Therefore, the determination of cholesterol content of dairy products has great importance.

The present study represents knowledge about some nutrient parameters, cholesterol levels and microbiological characteristics of 29 traditional cheese variety produced in Turkey. It had been observed that the examined parameters varied depending on the cheese variety. There are limited international literatures evaluating the characteristics of traditional Turkish cheeses, so that more researches are needed to point out detailed characteristics of traditional cheeses and their importance in the diet.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported by Ege University Scientific Research Fund (Pr Nr: 2009- ZRF-017).

REFERENCES

- Aday, S. And Y. Karagul Yuceer. 2014. Physicochemical and sensory properties of Mihalic Cheese, *International Journal of Food Properties*, 17 (10): 2207-2227
- Alais C. 1984. La technologie des fromages au Lait de dromadaire. In: Bachman MR, Schulthes W, Editors. *Science du lait*. 4th ed. Paris: Sepsaic. pp 1-814.
- Andrikopoulos, N.K., N. Kalogeropoulos, A. Zerva, U. Zerva, M. Hassapidou and V.M. Kapoulas. 2003. Evaluation of cholesterol and other nutrient parameters of Greek cheese varieties. *Journal of Food Composition Analysis*, 16(2): 155–167.
- AOAC 2000. Association of Official Analytical Chemists. 17 th Ed. Gsichersburg.
- Atasoy A.F. and H. Türkoğlu. 2008. Changes of composition and free fatty acid contents of Urfa cheeses (a white-brined Turkish cheese) during ripening: Effect of heat treatments and starter cultures. *Food Chemistry*, 110(3): 98-604.
- Coşkun H. 1998. Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. *Nahrung*, 42(5): 309-313.
- Dağdemir E., S. Çelik and S. Özdemir. 2003. The effects of some starter cultures on the properties of Turkish White cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 56(4): 215-218.
- Dinkçi N, H. Kesenkaş, A.K. Seçkin, Ö. Kınık and S. Göncü. 2011. Influence of a vegetable fat blend on the texture, microstructure and sensory properties of kashar cheese. *Grasas Y Aceites*, 62(3): 275 - 283
- Dönmez M., A.K. Seçkin, O. Sağıç and B. Şimşek. 2005. Chemical characteristics, fatty acid compositions, conjugated linoleic acid contents and cholesterol levels of some traditional Turkish cheeses. *International Journal of Food Science Nutrition*, 56(3): 157-163.
- Ercan D., F. Korel and H. Özşahin. 2014. Microbiological quality of artisanal Sepet cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 67(3): 384-393.
- Fletouris D.J., N.A. Botsoglou, I.E. Psomas and A.I. Mantis. 1998. Rapid determination of cholesterol in milk and milk products by direct saponification and capillary gas chromatography. *Journal of Dairy Science*, 81(11): 2833–2840.
- Gürsoy A. 2009. Effect of using attenuated lactic starter cultures on lipolysis and proteolysis in low fat Kasar cheese. *Journal of Agricultural Sciences*, 15 (3): 285-292.
- Hamill, T.W. and H.A. Soliman. 1994. Determination of cholesterol by p-nitrobenzoate. Derivatization and liquid chromatography. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 77(5): 1190–1196.
- Hayaloglu, A.A., M. Güven and P.F. Fox. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese 'Beyaz peynir'. *International Dairy Journal*, 12(8): 635-648.
- Kamber, U. 2007 The Traditional Cheeses of Turkey: The Aegean Region, *Food Reviews International*, 24 (1): 39-61

- Kamber, U. 2008. The Traditional Cheeses of Turkey: Cheeses Common to All Regions. *Food Review International*. 24 (1): 1-38.
- Karagül-Yüceer, Y., M. İşleten and C. Uysal-Pala. 2007. Sensory characteristics of Ezine Cheese. *Journal of Sens. Studies*. 22(1): 49-65.
- Kesenkaş, H., N. Dinkçi and Ö. Kınık. 2012. Farklı İşletmelerde Üretilen Köy Peynirlerinin Özellikleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 49(2): 167-173.
- Kılıç, S., S. Gönc, H.R. Uysal and C. Karagözlü C. 1998. Geleneksel Yöntemle ve Kültür Kullanarak Yapılan İzmir Tulum Peynirinin Olgunlaşma Sürecinde Meydana Gelen Değişikliklerin Kıyaslanması. V. Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Geleneksel Süt Ürünleri. 21 - 22 Mayıs 1998, MPV Yayınları No: 621,43 - 64. Tekirdag.
- Kınık, O., O. Gürsoy and A.K. Seçkin, 2005. Cholesterol content and fatty acid composition of most consumed Turkish hard and soft cheese. *Czech J. Food Sci.*, 23: 166-172.
- Koca, N. and M. Metin. 2004. Textural, melting and sensory properties of low-fat fresh kashar cheeses produced by using fat replacers. *International Dairy Journal*. 14(4): 365-373.
- Koçak, C., G. Aydınoglu and K. Uslu. 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda*. 22(4): 251-255.
- Mahann L.K. and S. Escott-Stump. 1996. Krause's food nutrition and diet therapy (9th Ed.), 55 pp., Philedelphia, PA, WB Saunders Co.USA
- Özer B., A.F. Atasoy and S. Akın. 2002. Some properties of urfa cheese (a traditional White brined Turkish cheese) produced from bovine and ovine milks. *International Journal of Dairy Technology*. 55(2): 94-99.
- Park Y.W. 1999. Cholesterol contents of US and imported goat milk cheeses as quantified by different calorimetric methods. *Small Ruminant Research*. 32(1): 77-82
- Renner E. 1993. *Milchpraktikum Skriptum zu den Übtingen*. Jestus Liebig Universitat, Giesen, 76pp. Germany
- Şengül M., M. Gürses, M. Dervişoğlu and F. Yazıcı. 2006. A Survey on the Some Chemical and Biochemical Properties of Civil Cheese, a Traditional Turkish Cheese. *International Journal of Food Properties*. 9(4): 791-801.
- Tarakçı Z and H. Temiz. 2009. A Review of The Chemical, Biochemical and Antimicrobial Aspect of Turkish Otlı (herby) Cheese. *International Journal of Dairy Technology*. 62(3): 354-360.
- Tarakçı Z., H. Coşkun and Y. Tunçtürk. 2004. Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technology and Biotechnology*. 42(1): 47-50.
- Topuk Ş and Ç Sezer. 2015. Some quality characteristics of Kars Gravyer cheese. *Gıda* 40 (2): 69-75.
- Ulberth F and H. Reich. 1992. Gas chromatographic determination of cholesterol in processed foods. *Food Chemistry*. 43(5): 387-391.
- Watt K.B. and L.A. Merrill. 1963. *Composition of Foods Agriculture Handbook, No:8; Consumer and Food Economics Research Division Agricultural research Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C.USA*
- Yalçın, S., M. Ardic and M. Nizamlioglu, M. 2007. Urfa Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2(3): 90-95.
- Yılmaz G., A. Ayar and N. Akın. 2005. The effect of microbial lipase on the lipolysis during the ripening of Tulum cheese. *Journal of Food Engineering*. 69(3): 269-274.

Çiğdem COŞKUN HEPCAN
Şerif HEPCAN

Peyzaj Fonksiyonlarının Haritalanması ve Analiz Edilmesi; Foça İlçesi Örneği

Analysis and Mapping of Landscape Functions; The Case of the Town of Foça

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı
Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: cigdemcn@hotmail.com

Alınış (Received):16.02.2016

Kabul tarihi (Accepted): 28.03.2016

Anahtar Sözcükler:

Peyzaj fonksiyon analizi, peyzaj fonksiyonlarının haritalanması, Foça

Key Words:

Landscape function analysis, mapping of landscape functions, the town of Foça

ÖZET

Bu araştırmada; biyo-fiziksel değişkenler kullanılarak İzmir ili Foça ilçesinde peyzaj fonksiyonlarının haritalanması ve analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada biyo-fiziksel değişken olarak jeomorfoloji, yüzey örtüsü, korunan alanlar, Önemli Kuş Alanı, Önemli Bitki Alanı, Önemli Doğa Alanı, kuş ve Akdeniz foku gözlemlerine ait veriler kullanılarak, peyzajın habitat, biyoçeşitlilik ve kültürel fonksiyonları analiz edilmiştir. Analizler sonucunda peyzajın biyoçeşitlilik ve habitat fonksiyonları değerlendirildiğinde Foça'nın %53'ünün habitat fonksiyonu, %51'inin biyoçeşitlilik fonksiyonu açısından çok yüksek değere sahip olduğu ve bu alanların ilçenin kuzeybatısında yer alan, parçalanmamış, bütünlük ve süreklilik gösteren, maki ve frigana vejetasyonlarıyla kaplı yüksek dağlık alanlar olduğu belirlenmiştir. Peyzajın kültürel fonksiyonu açısından Eski Foça yerleşimi ve kuzeyindeki kayalık kıyılar ve adalar ile kuzeyde Eski Foça ile Yeni Foça arasında bulunan Kartdere ve Sazlıca köyleri ile Doğuda Kozbeyli ve Taşköy yüksek değer almıştır.

ABSTRACT

This paper has mapped and analyzed the landscape functions of the town of Foça by using biophysical variables. Biodiversity, habitat and cultural functions of the landscape were analyzed using geology, landform, land cover maps, Important Bird Area, Important Plant Area, Key Biodiversity Area, bird and Mediterranean monk seal observation data through ArcGIS 10 Spatial Analyst. The coastal area between the old and new Foça towns received the highest scores in terms of biodiversity, habitat and cultural functions. Hilly landscapes with natural vegetation cover that present an intact and continuous setting are located in the northern part of old Foça. It has the highest scores for biodiversity with 51 % and habitat functions with 53 %. In terms of cultural landscape functions, old Foça, the rocky coastal areas and the islands together with the Kartdere and Sazlıca villages and the Kozbeyli and Taskoy settlements located in the southeastern part of the study area have the highest scores.

GİRİŞ

Doğal peyzajlar halkın yaşam kalitesine yaptığı ciddi katkıyla birlikte aynı zamanda önemli ekonomik ve sosyo-kültürel birer kaynaktır (Brabyn, 2005).

Peyzajların tanımlanması ve değerlendirilmesi konusunda bilimsel ve uygulamaya dönük çalışmalar,

dünyada 1950'lerden bu yana yapılmaktadır (Şahin ve ark, 2013). Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS) gerek peyzaj kavramına ve peyzajların tanımlanmasına gerekse peyzaj planlama, peyzaj yönetimi, peyzajların kalitesinin korunması, peyzaj envanteri, peyzaj onarımı vb. kavramlara yasal bir nitelik ve uluslararası bağlamda bir tanınırlık sağlamıştır.

APS genel olarak; peyzaj kavramının kapsamını tanımlayan ve bu doğrultuda Avrupa peyzajlarının planlanması, korunması ve yönetilmesi üzerine ortak hedefler belirleyen hukuki yaptırımdır (Şahin ve ark, 2013). Bu sayede sözleşmeyi imzalayan ülkeler tarafından peyzaj; sürdürülebilir gelişmenin bir vasıtası olarak kabul edilmiş, ayrıca korunmasının ekolojik, çevresel ve sosyal açıdan kamu yararı taşıdığı, yerel kültürlerin bir parçası olduğu, Avrupalı kimliğinin pekişmesinde ve yaşam kalitesinin korunması ve arttırılmasında önemli katkısı olduğu vurgulanmıştır (ELC, 2000).

APS'de peyzaj planlama; peyzajların geliştirilmesi, onarımı veya yeniden oluşturulması için yapılan ileriye yönelik güçlü eylem olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde peyzajların değerlendirilmesi ve planlanması konusu, akademik çalışmalar bağlamında 1960'lara kadar geriye gitmesine rağmen yasalar ve uygulama bağlamında APS dışında yasal bir yaptırıma dayanmamaktadır (Şahin ve ark, 2013).

Peyzaj; günümüzde hem ekolojik araştırmalarda temel araştırma ölçeği hem de planlama - yönetim bağlamında bir mekan planlama - yönetim birimi durumuna gelmiştir (Coşkun Hepcan ve ark, 2012). Hiç şüphesiz gerek doğal gerekse kültürel peyzajların planlanması ve yönetilmesi için öncelikle peyzajların tanımlanması (peyzaj karakterinin ortaya konulması) ve buna göre peyzajların sınıflandırılıp haritalanması gereklidir. Peyzaja karakterini, tek başlarına ve/veya birlikte hem doğal hem de kültürel peyzaj bileşenlerinin zaman içindeki etkileşimi vermektedir. Bu bileşenlerin zaman içindeki etkileşiminin araziye yansması farklı peyzaj tiplerini oluşturmaktadır.

Diğer bir deyişle peyzaj karakteri, bir peyzajda kalıcı bulunan farklı ve algılanabilir öğelerin ve süreçlerin oluşturduğu desen ile bunların insanlar tarafından nasıl algılandığını ifade eden bir terimdir. Jeoloji, toprak, bitki örtüsü, alan kullanımı, yerleşim alanları, vb. özelliklerin farklı mekânsal kombinasyonlarını yansıtmaktadır. Peyzaj tiplerinin belirlenmesinde peyzaj bileşenleri belirli bir hiyerarşide çakıştırılarak benzer özelliklere sahip homojen desenler belirli bir isim altında sınıflandırılır. Doğal ve kültürel peyzaj bileşenleri bir arada peyzaj desenini ve peyzaj karakterini belirler (Şahin ve ark, 2013).

APS'nin ülkemizde uygulanması diğer bir deyişle resmi peyzaj yaklaşımının ülkesel, bölgesel ve yerel ölçekte ortaya konulduğu ve peyzajların haritalanarak geleceğe yönelik peyzaj rehberlerinin oluşturulduğu ilk pilot proje Konya ilinde 2008-2010 yılları arasında yapılmıştır (Uzun ve ark, 2010). Bu proje sonucunda üretilen peyzaj rehberleri ve peyzaj planı, peyzajların karakter analizi temeline oturmaktadır.

Bu tür çalışmaların bütün Türkiye'ye yayılarak ülkemizin peyzaj atlasının oluşturulması gereklidir. Bu hedefe ulaşma yolunda ülkemizde daha çok sayıda peyzaj tiplerinin belirleyen ve haritalayan yol gösterici bilimsel çalışmalara gerek vardır.

APS 6. maddeye göre her ülke kendine ait peyzajları belirlenmesi, peyzaj politikalarının oluşturulması, peyzajların korunması, planlanması ve yönetimi konularında çalışmalar yapması gerekmektedir (Sılaydın Aydın ve Çulcuoğlu, 2010). Daha da önemlisi APS'nin imzalanmasıyla ülkemiz, peyzajların tanımlanması, korunması ve yönetilmesini taahhüt etmiştir. Bu nedenle peyzaj karakter analizlerine yönelik yöntem arayışları ve uygulamaları konusundaki bilimsel çalışmaların yapılması bir zorunluluktur (Atik ve ark, 2010).

Peyzaj karakteri abiyotik, biyotik ve kültürel fonksiyonlar tarafından belirlenen bir oluşumdur (Mucher et al., 2003). Peyzaj bileşenlerinin etkileşimi ile ortaya çıkan süreçler peyzajın fonksiyonlarını belirlemede etkili olmaktadır. Bu fonksiyonlar habitat değeri, kültürel değer, biyoçeşitlilik değeri, görsel vb. değişik şekillerde ortaya konulabilir (Şahin ve ark, 2013).

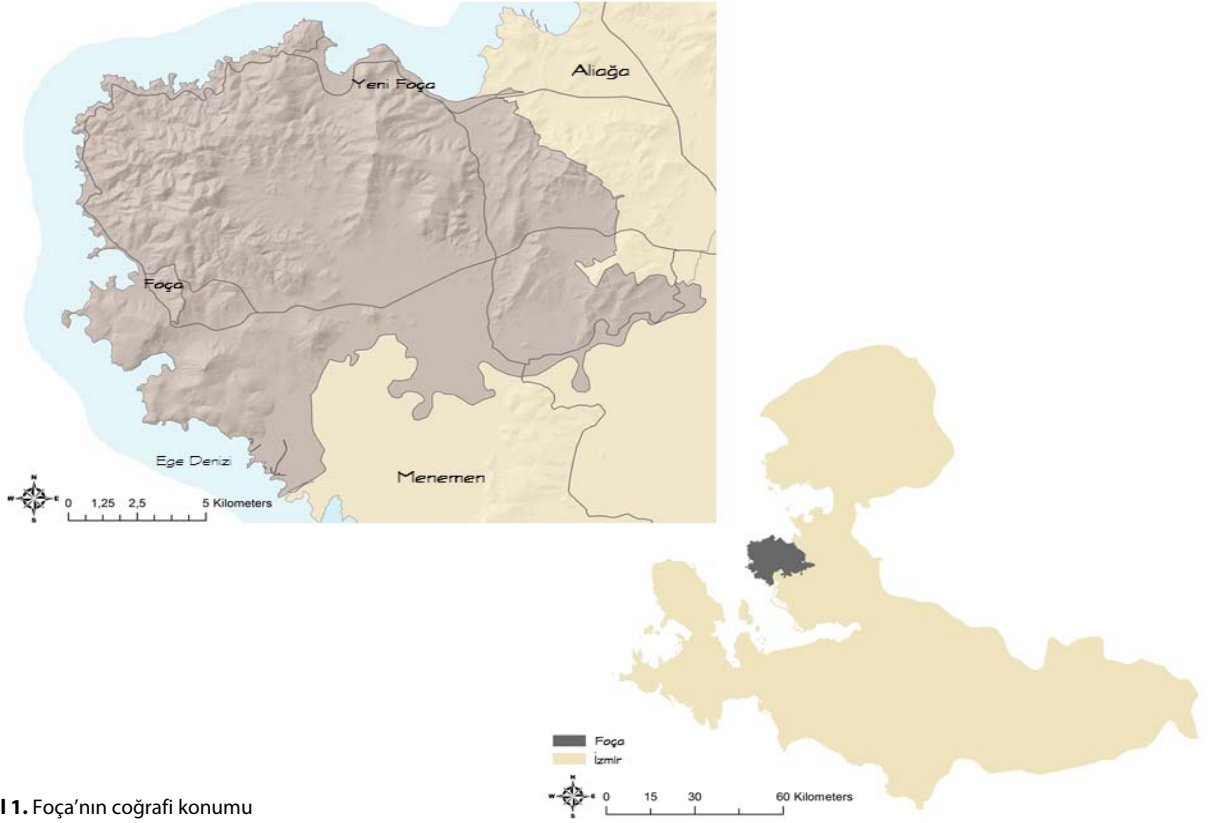
Peyzaj tanımlama ve değerlendirme sürecinin bir parçası olarak peyzaj fonksiyon analizi, peyzajların planlanması ve yönetimine giden yolda çok önemli bir adımdır. Peyzajların karakteri ortaya konulduktan sonra, sahip oldukları ya da yerine getirdikleri fonksiyonlar belirlenip haritalanır ve en üst düzeyde yerine getirdikleri fonksiyonlar mekân planlama sürecinde arazi kullanım ve yönetim kararları alınırken öncelikle göz önünde tutulur.

Bu bağlamda peyzaj fonksiyon analizi peyzajın fonksiyonundan yola çıkılarak peyzajlarla ilgili koruma kararlarının ve stratejilerin oluşturulmasına olanak tanır (Uzun ve ark, 2010).

Yukarıdaki bu düşüncelerden hareketle tarihi ve doğal peyzaj değerleri açısından eşsiz nitelikler taşıyan İzmir'in Foça ilçesinde biyofiziksel değişkenler kullanılarak habitat, biyoçeşitlilik ve kültürel peyzaj fonksiyonlarının tanımlanması-haritalanması ve bu sayede gelecekteki mekân planlama kararlarına yönelik bir altlık oluşturması amaçlanmıştır.

Araştırma Alanı

Araştırma alanı 38°45'43"-38°35'46" Kuzey enlemleri ile 26°42'59"-26°59'33" Doğu boylamları arasında kalan, toplam büyüklüğü 239.10 km² olan İzmir'in Foça ilçesidir (Şekil 1). İzmir kent merkezinin 66 km kuzeyinde yer alan ilçe, Batı'da Ege Denizi, Kuzeyde Dikili, Doğu'da Menemen ilçeleriyle çevrilidir.



Şekil 1. Foça'nın coğrafi konumu
Figure 1. Location of the Foça town

Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre araştırma alanının 2014 yılındaki toplam nüfusu 32.534 olup (TÜİK, 2015), turizm faaliyetleri nedeniyle ilçenin yaz aylarındaki nüfusu iki-üç kat artış göstermektedir (TVKGM, 2011).

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre 1960 - 2012 yılları arasında İzmir kentinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 17.9°C olup en yüksek sıcaklık 43°C (12.08.2002), en düşük sıcaklık -6.4°C (18.01.1964) olarak kaydedilmiştir. Yıllık toplam yağış miktarı ortalaması ise 57.5 kg/m²'dir (MGM, 2014).

Foça, antik dönemlere kadar uzanan bir tarihi geçmişe sahiptir. O dönemdeki adı Phokaia olan kent İ.Ö. 11. yy'da Aiollar'ca kurulmuş ve adını kenti çevreleyen adalarında yaşayan foklardan almıştır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2015). İon yerleşimi İ.Ö. 9.yy'da başlamıştır. M.Ö. 7. yüzyıldan başlayarak hızlı bir yükselme dönemine giren Phokia kenti, denizcilikteki büyük gelişmeler göstermiştir (Ankaralı, 2008) İ.Ö.546 yılında Pers'lerin eline geçen kent, İ.Ö. 334'te Büyük İskender'in yönetimine girmiştir. Kent, İskenderin ölümünden sonra sırasıyla Seleukoslar'ın, Bergama Krallığı'nın ve Romalılar'ın egemenliğine girmiştir.

Bugünkü Yenifoça Cenevizliler tarafından kurulmuştur (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2015).

Foça kent yerleşimi, yapısını volkanik kayaların oluşturduğu yüksek bir topografya ile çevrilidir. Dağ ve tepelerin yamaçları oldukça dik eğimlerle yükselir. Yüksek topografyadan inen kısa boylu dereler tarafından taşınan kaba unsurlu alüvyonlardan oluşan taban arazisi bu yamaçların eteği önünde dar bir şerit halinde kıyıyı kuşatır. Kent önceleri bu taban düzleri üzerinde kurulmuş olup, daha sonra eteklere ve yamaçlara doğru genişlemeye başlamıştır (Koçman, 1996). Eğimin yoğunlaştığı bölgede sitler ile askeri alanlar bulunmaktadır (TVKGM, 2011).

İlçede doğal bitki örtüsü frigana (*Sarcopoterium spinosum*, *Erica manipuliflora*, *Cistus cretegus*, *Cistus salvifolius*, *Lavandula stoechas*), maki (*Quercus coccifera*, *Pistachia lentiscus*) ve kızılçam ormanlarından (*Pinus brutia*) oluşmaktadır (Bekat ve Seçmen, 1988).

Balıkçılık ve turizm ilçe ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Ege Bölgesi'ndeki en önemli balıkçılık alanlarından biri olan ilçede profesyonel ve amatör amaçlarla kıyı ve tekne balıkçılığı faaliyetleri yapılmakta, balıkçı tekneleri Eski ve Yeni Foça limanlarında demirlemektedir. Foça yarımadası kıyıları

üzerinde yapılaşmanın olmadığı küçüklü büyüklü koylar yer almaktadır (TVKGM, 2011).

Foça ilçesi kıyıları kayalık jeomorfolojik özellikleri nedeniyle Akdeniz fokunun (*Monachus monachus*) ülkemizdeki sınırlı sayıdaki yaşam alanlarından. Akdeniz fokunun korunması amacıyla Eski Foça İlçesi ve çevresi 1990 yılında Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak ilan edilmiş ve 2007 yılında sınırları genişletilmiş ve 71,38 km² büyüklüğe ulaşmıştır. İlçede ayrıca I.- II.-III. Derece Doğal Sit, I.-II. III. Derece Arkeolojik Sit ve Kentsel Sit kararları bulunmaktadır. Sit ve Özel Çevre Koruma Bölgesi Statüsü yanı sıra ilçede Foça Komando Eğitim Merkezine bağlı Askeri Yasak Bölgeler de bulunmaktadır (TVKGM, 2011).

Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde bazıları nesli tehlike altında olmak üzere 42 familyaya ait toplam 118 kuş türü bulunmaktadır. Bu kuş türlerinden 44'ünün yerli, 31'inin yaz göçmeni, 19'unun kış göçmeni ve 24'ünün de geçiş türü olduğu tespit edilmiştir (Döndüren, 2007). Bu nedenle Foça Doğa Derneği tarafından Önemli Kuş Alanı (ÖKA) ve Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak tanımlanmıştır (Kılıç ve Eken, 2004; Doğa Derneği, 2006).

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyalini; 2 Eylül 2014 tarihli orthorektifikasyon işlemi yapılmış (1m mekânsal çözünürlüklü) 5 çerçeve RapidEye uydu görüntüsü, Harita Genel Komutanlığı üretimi 1/25000 ölçekli 5 adet standart topoğrafik harita, 1/1000000 ölçekli Türkiye jeomorfoloji haritası, Doğa Derneği tarafından üretilen Önemli Doğa Alanları (ÖDA), Önemli Bitki Alanı (ÖKA), Önemli Kuş Alanları (ÖKA), Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) haritaları, korunan alanlar (doğal, tarihi ve arkeolojik sit) haritası, kuş gözlem verileri ile Akdeniz foku gözlem verileri oluşturmaktadır.

Yöntem

Arazi kullanım ve arazi örtüsü haritası CORINE (Coordination of Information on the Environment) alt sınıfları esas alınarak, uydu görüntüsünün ekran sayısallaştırması sonucunda elde edilmiştir (Bossard et al., 2000). Yer şekilleri ve kayaç yapısına ait sayısal veriler Türkiye jeomorfoloji haritasından sağlanmıştır (Erol, 1991). ÖDA, ÖBA, ÖKA, ÖÇKB ve korunan alan haritaları ile kuş ve Akdeniz foku gözlem verilerinden yararlanılarak sayısal veriler üretilmiştir. Bitki örtüsü verisi ise arazi örtüsü haritası, ÖDA, ÖBA ve arazi gözlemleri sonucunda oluşturulmuştur. Kültürel peyzaj verisinin üretiminde, korunan alan haritaları, Foça'ya

yönelik yazılı ve görsel kaynaklar ile arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır.

Peyzaj fonksiyon analizleri aşamasında; peyzajın temel fonksiyonlarından olan biyoçeşitlilik, habitat ve kültürel fonksiyonlarının belirlenmesine yönelik analizler yapılmıştır. Analizlerde kullanılan kriterlerin belirlenmesinde Mücher et al. (2003); Wascher, (2005); ECOVAST (2006), Uzun ve ark. (2010), Şahin ve ark (2013), Atik ve Ortaçesme (2010) kaynaklarından yararlanılmıştır.

Peyzaj fonksiyonlarının belirlenmesinde kullanılan verilere önem ve işlevlerine göre 0-5 (0 düşük, 5 yüksek) değer aralığında puan verilmiştir. Fonksiyon analizlerinde ArcGIS10 (ESRI, 2011) Spatial Analyst modülü ağırlıklı toplam (weighted sum) fonksiyonu kullanılmış ve veri hassasiyeti 100 m² (10m x 10m) olarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda verilerin birleştirilmesiyle elde edilen peyzaj fonksiyonlarını tanımlayan veriler; düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak dört sınıf altında yeniden sınıflandırılmıştır.

Peyzajın habitat fonksiyonu, araştırma alanındaki vejetasyon formasyonlarındaki bitki tür çeşitliliği ile jeomorfoloji kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bitki örtüsündeki çeşitlilik ile yabancı tür çeşitliliği arasında pozitif korelasyon olması nedeniyle bitki örtüsünde tür çeşitliliği fazla ve parça büyüklüğü 1km²'den büyük olan alanlara habitat fonksiyonu açısından yüksek değer atanmıştır. Bununla birlikte, jeomorfoloji verisinde Akdeniz foku için uygun yaşam ortamı oluşturan, kayalık jeolojik yapıya sahip kıyılara habitat fonksiyonu açısından yüksek değer atanmıştır. Habitat fonksiyonu açısından rakamsal değer atan bu veri katmanları ağırlıklı toplam fonksiyonu kullanılarak birleştirilmiştir. Maksimum ve minimum değerleri 0-6 arasında değişen, araştırma alanındaki peyzajların habitat fonksiyonu açısından düşük ve yüksek değer alan bölümlerini tanımlayan bu veri, habitat fonksiyonu düşük (0), orta (1-2), yüksek (2-4) ve çok yüksek (4-6) olmak üzere dört sınıf altında yeniden sınıflandırılmıştır.

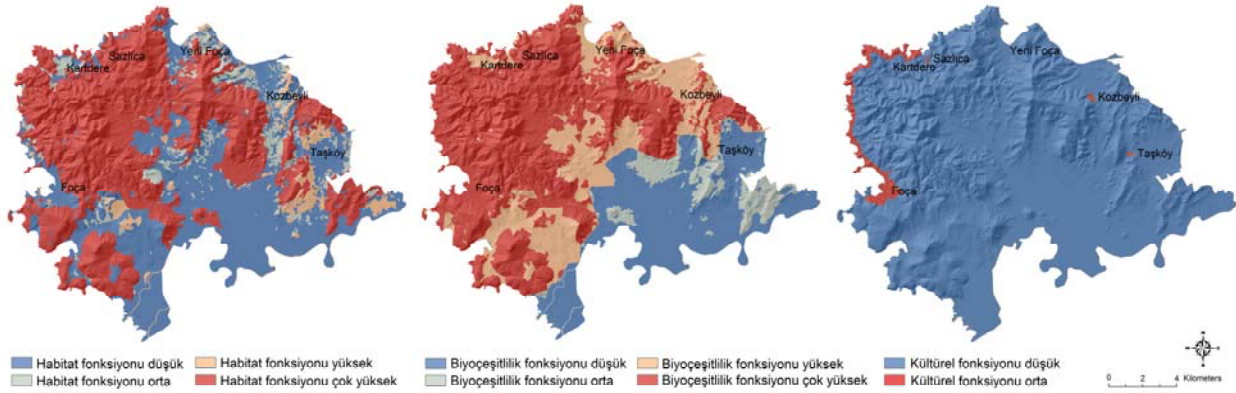
Peyzajın biyoçeşitlilik fonksiyonunun belirlenmesinde araştırma alanında ÖDA, ÖBA, ÖKA, ÖÇKB, bitki çeşitliliği, fauna gözlem ve korunan alanlara ait veriler kullanılmıştır. Analizde ÖDA, ÖBA, ÖKA, ÖÇKB ve doğal sitlerin sınırları içinde kalan alanlar, bitki örtüsünde tür çeşitliliğinin fazla olduğu alanlar ile kuş, memeli ve Akdeniz foku türlerinin gözlemlendiği alanlara biyoçeşitlilik açısından yüksek değer atanmış ve bu veriler ağırlıklı toplam fonksiyonu kullanılarak birleştirilmiştir. Birleştirilen veri habitat fonksiyonu düşük (0), orta (0-2), yüksek (2-3) ve çok yüksek (3-4) olmak üzere dört sınıfa ayrılmıştır.

Peyzajın kültürel fonksiyonu peyzajın şekillenmesinde etkili olan kültürel faktörler temelinde belirlenmiştir. Bu amaçla korunan alan ve kültürel peyzaj verileri kullanılmış, bu verilerde arkeolojik alanlar, tarihi yapılar ve geleneksel yerleşim dokusunun bulunduğu alanlar ile festival, şenlik ve el sanatları faaliyetleri gibi kriterler açısından değer taşıyan alanlara kültürel fonksiyon açısından yüksek değer verilmiştir. Ağırlıklı toplam fonksiyonu kullanılarak birleştirilen veri katmanı peyzajın kültürel fonksiyonu düşük (0) ve yüksek (1-4) olarak iki sınıfa ayrılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Habitat fonksiyonu açısından en yüksek değeri ağırlıklı olarak frigana ve maki vejetasyon formasyonla-

larıyla kaplı tepelikler almıştır. Foça'nın yaklaşık %53'ünü oluşturan bu alanlar parçalanmamış özellikleri nedeniyle vejetasyon örtüsünde devamlılık göstermektedir. Şekil 2'deki habitat fonksiyon haritasında en yüksek puanı alan maki ve friganayla kaplı engebeli alanların kıydan itibaren askeri alanları da kapsayarak iç kısımlara kadar girdiği görülmektedir. Habitat fonksiyonunun yüksek olduğu alanlar ise dağların alçak yamaçlarında küçük boyutlu ve çok parçalı bir yapıya sahip doğal vejetasyonlardır ve ilçenin %6'sını kaplamaktadır. Habitat fonksiyonunun orta düzeyde olduğu alanlar da parçalı bir yapıya sahiptir ve Foça'nın %5'ini oluşturmaktadır. Habitat fonksiyonunun düşük olduğu, ilçenin %36'sını oluşturan alanlar ise güneydeki geniş, süreklilik gösteren ova düzlükleri ile Kuzeydeki kıyı düzlükleridir (Şekil 2).



Şekil 2. Peyzajın habitat, biyoçeşitlilik ve kültürel fonksiyon haritaları
Figure 2. Maps of habitat, biodiversity, and cultural functions of the landscapes

Biyolojik çeşitlilik fonksiyonu açısından Foça'nın Batı ve Kuzeyindeki tepelerin zirveleri en yüksek, etekleri ise yüksek değer alan alanlar olarak belirlenmiştir. İlçenin yaklaşık üçte birini oluşturan bu alanlar sırasıyla 121.22 km² ve 46.22 km² büyüklüğe sahiptir. İlçenin Güney ve Doğusunda uzanan Gediz deltasının devamındaki 55.6 km² genişliğindeki alüvyal düzlükler üzerinde yer alan tarımsal peyzajlar ise biyoçeşitlilik açısından düşük değer alırken, bu peyzajlar içinde yükselen toplamda 16,06 km²'lik büyüklüğe sahip, frigana vejetasyon örtüsüyle kaplı alçak tepeler, biyolojik çeşitlilik fonksiyonu açısından orta değer almıştır (Şekil 2).

Peyzajın kültürel fonksiyonu açısından arkeolojik ve mimari açıdan çok önemli varlıklara sahip olan Eski ve Yeni Foça yerleşimleri arasında kalan kayalık kıyı şeridi yüksek puan alan alanlar olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Foça'nın yaklaşık %11'ini (26.3km²) oluşturan, bu alandaki kültürel peyzaj değerleri arasında; Bu

bağlamda Foça kent merkezi ve yakın çevresinde yer alan yel değirmenleri, MÖ 4. yy da inşa edilen Pers Anıt mezarı, Siren Kayalıkları, Roma İmparatoru Michel Peleok tarafından 1275 yılında Cenevizlilere verilen ve onlar tarafından onarılan Beş Kapılar Kalesi, 1678 yılında boğaz kesen olarak inşa edilen Dış Kale, Candede Tepesi'nin eteğindeki kaya mezar tipinde olan Şeytan Hamamı (Loutros) 1455 yılında ilçenin fethinden sonra Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırılan klasik Osmanlı mimarisi tarzındaki Fatih Camii ve Kayalar Camii sayılabilir (Foça Kaymakamlığı, 2015).

Bunun yanı sıra kuzeyde Eski Foça ile Yeni Foça arasında bulunan taş binalardan oluşan terk edilmiş Kartdere ve Sazlıca Rum köyleri Foça'nın sahip olduğu önemli kültürel zenginliklerinden biri olup turizm potansiyeli taşımaktadır. Lozan Barış Antlaşmasını takiben Türkiye'deki Rumlar ile Yunanistan'daki Türklerin mübadelesinden sonra 200'e yakın ev, 2

kilise ve 1 manastır bulunan bu köylere Yunanistan'ın Parga Köyü'nden getirilen Türkler yerleştirilmiş, ancak buraya uyum sağlayamayan Türkler iki yıl sonra köyü terk etmiştir (FoçaFoça, 2015).

Eski Foça kent merkezinin kültürel peyzaj fonksiyonu açısından yüksek değer almasının en önemli nedenleri arkeolojik kalıntılar ve kazı alanlarını içermesi ve ayrıca geleneksel taş mimarisıyla inşa edilen konut dokusuna sahip olmasıdır. Arkeolojik ve Kentsel sit kategorisiyle korunan bu alanlar Foça'nın kültürel peyzaj karakteristikleri açısından önem taşımaktadır.

Kozbeyli ve Taşköy ise, Foça'nın gastronomi turizmi merkezleri arasında kabul edilmektedir. Foça'ya özgü ürünlerinin geleneksel ve organik tarım teknikleri kullanılarak yetiştirilip satıldığı bu köyler ayrıca el sanatları ürünleri ile Ege yemeklerinin hazırlandığı restoranlarıyla ön plana çıkmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Doğal ve kültürel peyzajların planlanması ve yönetilmesi için öncelikle peyzajların tanımlanması diğer bir deyişle peyzaj karakterinin ve fonksiyonlarının ortaya konulması ve buna göre peyzajların sınıflandırılıp haritalanması gereklidir. Peyzaja karakterini, hem doğal hem de kültürel kültürel peyzaj bileşenleri vermektedir. Bu bileşenlerin zaman içindeki etkileşimi ve bu etkileşimin araziye yansımaları farklı peyzaj tiplerini oluşturmaktadır.

Aslında peyzajların sınıflandırılmasındaki işlevsel amaç, peyzajların ya da peyzaj sınıflarının fonksiyonlarından yola çıkılarak peyzaj karakter tipleri ve peyzaj birimlerinde başta koruma sektörü olmak üzere diğer sektörlerle ait politika ve stratejilerin oluşturulmasını sağlanmasıdır (Uzun ve ark, 2010).

Diğer bir deyişle arazi kullanım planlaması ve yönetimi, peyzajın en üst düzeyde yerine getirdiği fonksiyon ya da fonksiyonlarla tutarlı bir biçimde geliştirilmelidir. Bu fonksiyonlardan örneğin biyoçeşitlilik gibi anahtar konumda olanlar özellikle mekân planlama stratejilerinde peyzajın içerdiği ekosistemlerin işlevselliği ve sürdürülebilirliği açısından çok büyük önem taşımaktadır.

Doğrudan ürün girdisi ve hizmet sağlama, iklim, hidrolojik yapı ve biyolojik süreçleri düzenleme, flora ve fauna için habitat oluşturma ve insanlara rekreasyonel gereksinimleri karşılama başta olmak üzere çeşitli fonksiyonları yerine getirebilen peyzajlar, bazı durumlarda üzerlerinde birden fazla fonksiyonu

(multifonksiyonel peyzajlar) taşıyabilir (örneğin tarımsal bir peyzaj aynı zamanda rekreasyonel ya da biyoçeşitlilik korumaya yönelik hizmetler de sunabilir) (Groot and Hein, 2007) ve bu nedenle mekân planlama da çok işlevli olarak ele alınıp planlanabilir.

Meyer and Degorski (2007)'ye göre; günümüzün popüler kavramlarından birisi olan akıllı gelişim/ büyüme (smarth growth) aslında çok işlevli arazi kullanımı ve peyzaj fonksiyonları üzerinde temellendirilmektedir (Mander et al., 2007).

Akıllı gelişim; karma arazi kullanımı, kompakt ve yaya odaklı yerleşimler üretme, tarım alanlarını da içeren açık alanları koruma, değişik ulaşım seçenekleri sunma ve halkı karar verme süreçlerine dahil etme bağlamlarında olmak üzere peyzajların planlanması ve yönetiminde uygulanabilir bir stratejidir. Burada önemli bir konu da, peyzaj fonksiyonları arasında çatışma yaşanmasını diğer bir deyişle birbirlerini olumsuz etkilemelerini tümüyle engellemek ya da bu çatışmaları en aza indirmektedir (Meyer and Degorski, 2007). Bir anlamda akıllı gelişim, peyzaj fonksiyonlarına göre gelişim kararları vermek ve peyzajın anahtar fonksiyonlarını tehlikeye atmadan ekonomik ve sosyal gelişmeyi başarabilmek ve peyzajları çok işlevli olarak planlayıp yönetebilmektir.

Görmüş ve Oğuz, (2010)'ye göre APS ilkelerinin iklim değişikliği, nüfus artışı, kentleşme vb. gibi nedenlerle peyzajların farklı oranlarda ve ölçeklerde değişime uğraması nedeniyle daha da önem kazanmaktadır. Bu değişimler nedeniyle peyzajlarda yaşanan karakter kaybı önemli boyutlara ulaştığından bu konuda karar vericileri ve halkı bilgilendirmek gereklidir. Bu konuda başta peyzaj plancılar olmak üzere tüm plancıların peyzajların karakterindeki değişiminin nasıl izlenebileceği ve korunması için nelerin yapılabileceği sorusu öne çıkmaktadır.

Bu araştırmada; peyzaj fonksiyon analizlerinin sonuçları Eski Foça ve Yeni Foça yerleşimleri arasındaki dik kayalık bir yapıya sahip kıyı peyzajının biyoçeşitlilik, habitat ve kültürel fonksiyonları açısından yüksek değere sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 2). Eski ve Yeni Foça arasında kalan bölüm büyük ölçüde, son zamanlarda yeniden sınırları belirlenmeye çalışılan ve yönetim ilkeleri tartışmaya açılan ÖÇKB sınırları içinde kalmaktadır. Ayrıca buranın büyük bölümü doğal sit kapsamındadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014). Bu halihazır durum araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Diğer bir deyişle ÖÇKB ve doğal sit korumaları mutlaka bu bölgede kalmalıdır. Ancak ÖÇKB'nin karadaki sınırının cetvelle çizilmiş gibi olması sorunlu bir durumdur.

Peyzajın biyoçeşitlilik ve habitat fonksiyonları açısından değerlendirildiğinde Foça'nın % 53'ünün habitat, % 51'inin biyoçeşitlilik fonksiyonu açısından çok yüksek değere sahip olduğu ve bu alanların ilçenin kuzeybatısında yer alan, parçalanmamış, bütünlük ve süreklilik gösteren, maki ve frigana vejetasyonlarıyla kaplı yüksek dağlık alanlar olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Bütünlüğünü koruyan alanların bu biçimde korunması çok önemlidir. Bu alanların bozulmadan ve parçalanmadan kalmasının en önemli nedeni, askeri bölgelerin burada adeta bir doğa koruma kategorisi gibi işlev görmesidir. Benzer bir şekilde dik kayalık yapıya sahip kıyılar, Akdeniz fokları için yaşam ortamı sağlaması açısından çok yüksek habitat değerine sahiptir.

Bioçeşitlilik ve habitat fonksiyonları açısından doğal bitki örtüsünün hakim olduğu alanlar yüksek değerler alırken; tarımsal peyzajın hakim olduğu düşük değerler alması belki Foça'da tarımsal peyzajlarda yeterince fauna gözlemi yapılmamış olmasıyla açıklanabilir. Foça yöresi tarımsal peyzajlarının bu konuda çalışması ilerleyen yıllarda peyzaj haritalarındaki habitat işlevi açısından bir farklılık yaratabilir.

Yukarıda belirtildiği gibi temelde peyzajların sınıflandırılması ve haritalanması, gelecekteki mekân planlama çalışmalarına bir altlık oluşturmak ve peyzajları sürdürülebilir bir çerçeve koruyup yönetmek için yapılmaktadır. Bu araştırmada da temel hedef Foça gibi zengin doğal ve kültürel değerlerine sahip olan bir yöredeki peyzaj sınıflarını ortaya koymanın yanı sıra bu peyzajlar temelli mekânsal planlamalara ışık tutmaktır.

İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Plan açıklama raporunda da; İzmir merkez kentten kopukta olsa Foça'nın önemli ikinci konut merkezlerinden biri olduğunu, üstlendiği işlev nedeniyle İzmir kentinin bir parçası haline geldiği belirtilmektedir. Bu yapılaşma eğilimi İzmir-Foça aksında Bağarası ve Gerenköy çevresindeki tarım alanlarını tehdit etmektedir. Plan raporu, büyük bölümü arkeolojik sit olan Foça ilçe merkezinin projeksiyonlarla sonucu elde edilen nüfusu barındırmada önemli sorunlar yaşayacağı vurgulanmaktadır. Yeni Foça yerleşimi de yörede hızlı nüfus artışı sorunuyla karşı karşıya olan yerlerden birisidir. Plan raporunda yapılan bir başka tespit ise, Foça-Yeni Foça aksındaki turizm tesislerinin sayısının azlığıdır. Var olan turizm tesisleri ikinci konut alanlarıyla iç içe konumlanmıştır. Planlama bölgesi sınırları içindeki Foça ÖÇKB kararları korunmuştur. Ayrıca ilgili çevre düzeni planı büyük bölümü kentsel ve arkeolojik sit olan Foça'da mevcut 1/25.000 ölçekli çevre düzeni

kararlarını korunmuştur. Ayrıca Foça rüzgar enerjisi üretimi için öne çıkan yerlerdendir. Zaten başlamış olan rüzgar santrali çalışmaları vurgulanarak gelecekte de bunlara yenilerinin ekleneceği belirtilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014).

Nitekim İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Foça kent merkezinin ve kıyılarının ikinci konut ve dolayısıyla yapılaşma tehdidi altında olduğu, gelecekte potansiyel nüfusu barındırma da sorunlar yaşayacağını belirtmektedir. Bu durum Foça'nın gerek doğal gerekse de kültürel peyzaj değerlerinin özellikle Foça kenti içinde ve Foça-Yeni Foça aksındaki kıyı bölgesinde ciddi bir tehdit altında olduğunu ve bunların bir an önce sınıflandırılıp haritalanarak korunmasına ve mekân planlamalara altlık teşkil etmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Peyzaj karakter analizi ile ortaya çıkan peyzaj haritası üzerinde yerleşim ve rüzgar santrali gibi kullanımların, karakteristik peyzajlara zarar vermeden yerleştirilmesi daha kolay olacaktır ve ekolojik açıdan daha sürdürülebilir kararlar ortaya çıkacaktır.

Atik ve ark. (2010), peyzajın özellikle görsel, fiziksel ve kültürel nitelikleri birlikte değerlendirildiğinde peyzaj planlama ve tasarımına esas teşkil edecek daha sağlıklı sonuçlar ortaya çıkacağını belirtmektedir. Ancak Foça'da yapılan bu araştırma da sadece biyofiziksel değişkenler dikkate alınmıştır. Bunun temel nedeni algısal ve kültürel değişkenleri biyofiziksel değişkenlerle aynı araştırma da kullanmanın bir karmaşa yaratacağı sonucuna varılmış olmasıdır. Zaten peyzaj Russoa et al. (2011)'ye göre, fiziksel, biyolojik, tarihsel ve kültürel karakteristiklerin bir sentezidir. Dolayısıyla tüm bu değişkenler az ya da çok peyzajın biçimlenmesinde etken olacağından, biyofiziksel değişkenler temelinde yapılacak bir karakter analizi de kabul edilebilir ve uygulamaya konulabilir sonuçlar verecektir.

Peyzaj yapı, fonksiyon ve değişim analizleri dikkate alınarak belirlenen peyzaj değerleri temel alınmalıdır. PKD farklı kullanıcı ve karar vericileri bilgilendirmek üzere peyzajın karakteri (yapı, işlev ve değişim) üzerine hükümlerin geliştirilmesini kapsamaktadır. Üretililecek bilgiyi kullanacakların mevzuat çerçevesinde değerlendirme sürecine dâhil edilmesi gereklidir.

Brabyn (2005), peyzajları saptama ve haritalama da doğal peyzajlara daha büyük bir önem atfetmektedir. Bu bağlamda, planlamacıların doğal peyzajları saptamaları ve onlarda meydana değişiklikleri dikkatle izlemeleri gerektiğini, örneğin ekonomik gidişatı ifade eden indikatörler gibi doğal peyzajın durumunu ve değişimini gösteren indislerin de geliştirilmesine de ihtiyaç olduğunu savunmaktadır.

Sılaydın Aydın ve Çulcuoğlu (2010), APS'ye eleştirel yaklaşarak, APS'de peyzajın daha çok kültürel boyutunun öne çıkarıldığını ve doğal boyutunun ihmal edildiğini belirtmektedir. Peyzaj her ne kadar doğa ile kültürün bir birlikteliğini ifade de ediyor olsa, doğa burada kültüre temel oluşturan ana öğedir. Aynı araştırmacılar bu bağlamda, ülkemiz için peyzajları korumak ve geliştirmek hedefine yönelik olarak ülkesel bir peyzaj politikasına ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Burada öncelikle

- a) politikanın başarıya ulaşabilmesi için alt ölçeklerde uygulama basamaklarına taşınmasına, ölçek hiyerarşisinin tanımlanmasına, politik hedeflerin belirlenmesine ve ulusal-bölgesel-yerel düzeyde ölçekler belirlenmesine,
- b) peyzaj koruma ile ilgili kurumsal ve yasal yapının tanımlanmasına-geliştirilmesine,
- c) peyzaj karakter alanları sisteminin geliştirilmesine,
- d) politika-yönetim-planlama eşgüdümünün saplanmasına,
- e) işbirliği ve halkın katılımının artırılmasına
- f) peyzaj korumaya katkı sağlayabilecek potansiyel araçların tanımlanmasına ivedilikle ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

KAYNAKLAR

- Ankaralı, A. 2008. Foça Yakın Çevresinde Araziden Yararlanma ve Yörede Araziden Yararlanma Bilincinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir: 218s.
- Atik, M. ve Ortaççeşme, V. 2010. Peyzaj Karakter Analizi Yöntemi ile Antalya Side Bölgesi Kültürel Peyzajlarının Karakter Analizi, TÜBİTAK 108Y345 nolu proje raporu, 102s.
- Atik, M., Işıklı, R.C., Yıldırım, E. 2010. Kentsel ve Kırsal Peyzajların Tanımlanmasında Peyzaj Karakter Analizi Yöntem Yaklaşımı. Peyzaj Mimarlığı 4. Kongresi 21-24 Ekim 2010, Selçuk-İzmir.
- Bekat, C. ve Seçmen, Ö. 1988. Vegetation in der Umgebung von Foça, Aliğa and Çandarlı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir.
- Bossard, M., Feranec, J. and Otahel, J. 2000. CORINE land cover, technical guideaddendum 2000. Report No. 40. Retrieved from European Environmental Agency. <http://europa.eu>, Access: 4 April 2007.
- Brabyn, L. 2005. Solutions for characterising natural landscapes in New Zealand using geographical information systems. Journal of Environmental Management 76: 23-34.
- Coşkun Hepcan, Ç., Hepcan, Ş. ve Koçman, A. 2012. Kıyı Peyzajlarının Tanımlanması ve Haritalanması; İzmir Metropolitan Alan Kıyıları Örneği, IX. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları Ulusal Kongresi 14-17 Kasım 2012, Antakya, Türkiye Kıyıları 2012 Bildiriler Kitabı, L. Balas ve A.N. Genç (eds.), Cilt I: 135-142.
- Doğa Derneği, 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları I-II, G. Eken, M. Bozdoğan, S. İsfendiyaroğlu, D.T. Kılıç ve Y. Lise (eds.), Doğa Derneği, Ankara

Sonuç olarak APS çerçevesinde ülkemizin başta altına imza attığı yükümlülüklerini yerine getirmesi bağlamında ulusal, bölgesel ve yerel çerçevede peyzaj karakter analizlerini yapması ve peyzajlarını haritalaması büyük öneme sahiptir. Tabi ki oluşturulan haritalar yerel kuruluşlar, STK'lar ve halkın katılımıyla modifiye edilecek şekilde bir esnekliğe sahip olmalıdır. Foça'da biyofiziksel değişkenler temelinde yapılan bu çalışma, algısal ve kültürel değişkenler de kullanılarak diğer bir peyzaj haritalama çalışmasıyla üst üste çakıştırılabilir ya da doğrudan yukarıda sayılan aktörlerle masaya yatırılabilir. Bu süreç sonucunda yasal mekân planlama süreçlerine (çevre düzeni planı, nazım imar planı, ÖÇKB vb.) esas teşkil edebilecek bir veri seti ve haritalardan oluşan bir altlık ortaya çıkacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma 2012-ZRF-040 no.lu proje kapsamında hazırlanmış olup, projeyi destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu ile makalenin bilimsel değerlendirme sürecinde, görüş ve önerileriyle makalenin geliştirilmesine katkıda bulunan hakemlere teşekkür ederiz.

- Döndüren, Ö. 2007. Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Ornitofaunasının ve Bölgeyi Etkileyen Çevresel Faktörlerin Belirlenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- ECOVAST (European Council for the Village and Small Town), 2006. Landscape Identification. A Guide to Good Practice, <http://www.ecovast.org/english/publications_e.htm, Access: 10 March 2010.
- ELC, 2000. European Landscape Convention, <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm>, Access: 26 June 2012.
- Erol, O. 1991. Türkiye Jeomorfoloji Haritası (1/1000000), Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ESRI, 2011. Arc View 9.10 Software, Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA.
- Foça Kaymakamlığı, 2015. Foça Kaymakamlığı Resmi İnternet Sitesi, <http://www.foca.gov.tr>, Erişim: 19 Mayıs 2015.
- FoçaFoça, 2015. FoçaFoça Resmi İnternet sayfası, <http://www.focafoca.com/default.asp?sayfa=31&id=11079>, Erişim: 23 Temmuz 2015.
- Görmüş, S. ve Oğuz, D. 2010. Peyzaj Karakter Haritası Hazırlama Sürecinde Türkiye için Bir Durum Değerlendirmesi. Peyzaj Mimarlığı 4. Kongresi 21-24 Ekim 2010, Selçuk-İzmir.
- Groot, R and Hein, L., 2007. Concept and valuation of landscape functions at different scales (Eds: Mander, U., Helming, K., Wiggering, H., 2007. Multifunctional land use: meeting future demands for landscape goods and services. Springer Berlin Heidelberg New York)

- Kılıç, T. ve Eken G. 2004. Türkiye'nin Önemli Kus Alanları 2004 Güncellemesi, Doğa Derneği, Ankara, Sayfa: 169-170.
- Koçman, A. 1996. Foça'nın Kentsel Varlığında ve Gelişmesinde Doğal Çevre Unsurlarının Etkileri, Uluslararası Geçmişten Günümüze Foça Sempozyumu 23-25 Ağustos 1996, Geçmişten Günümüze Foça Uluslararası Sempozyum Kitabı: 107-114.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2015. Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı, <http://www.kultur.gov.tr/TR,72721/foca.html>, Erişim: 20 Temmuz 2015.
- Mander, U., Helming, K., Wiggering, H., 2007. Multifunctional land use: meeting future demands for landscape goods and services. Springer Berlin Heidelberg New York.
- Meyer, B and Degorski, M., 2007. Integration of multifunctional goals into land use – the planning perspective. (Eds: Mander, U., Helming, K., Wiggering, H., 2007. Multifunctional land use: meeting future demands for landscape goods and services. Springer Berlin Heidelberg New York).
- MGM, 2014. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Sayısal İklim Verileri, Ankara.
- Mücher, C.A., Bunce, R.G.H., Jongman, R.H.G., Klijn, J.A., Koomen, A.J.M., Metzger, M.J. and Washer, D.M. 2003. Identification and Characterization of Environments and Landscapes in Europe, Alterra-rapport 832, Alterra, Wageningen.
- Russoa, P., Carulloa, L., Riguccioa, L. and Tomaselli, G. 2011. Identification of landscapes for drafting Natura 2000 network Management Plans: A case study in Sicily. Landscape and Urban Planning 101: 228–243.
- Sılaydın Aydın, M.B. ve Çulcuoğlu, G. 2010. Ulusal Peyzaj Politikasının Oluşturulmasına Yönelik Genel Çerçevenin Belirlenmesi. Peyzaj Mimarlığı 4. Kongresi 21-24 Ekim 2010, Selçuk-İzmir.
- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O. ve Bilgili, C. 2013. Bölge - Alt Bölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu. Müşteri Kurumların T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı olduğu, T.C. Ankara Üniversitesi'nin Yürütücü Kuruluş olduğu ve TÜBİTAK KAMAG 1007 Programı 109G074 Nolu PEYZAJ-44 Projenin Çıktısı, 82 Sayfa, Ankara.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014. İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Plan Açıklama Raporu (http://www.csb.gov.tr/db/mpgm/editorodnya/file/CDP_100000/izmir_manisa/PLAN_ACIKLAMA_RAPORU_30122014.pdf, Erişim 20 Temmuz 2015.
- TUİK, 2015. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> (Erişim tarihi: 18.04.2014).
- TVKGM, 2011. Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı Raporu-Management Plan Report of Foça SEPA PIMS 3697: Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Teknik Rapor Serisi 10: sf 94.
- Uzun, O., Dilek, F., Çetinkaya, G., Erduran, F. ve Açıksöz, S. 2010. Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırılı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi. 1-2. Ara Rapor. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Wascher, D. 2005. European Landscape Character Areas Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes Final Project Report Project: FP5 EU Accompanying Measure Contract: ELCAI-EVK2-CT-2002-80021 Home page: www.elcai.org.

Arzu YAZGI
Adnan DEĞİRMENCİOĞLU

Department of Agricultural Engineering and
Technologies, Faculty of Agriculture, Ege University,
35100, Izmir /Turkey
corresponding author: arzu.yazgi@ege.edu.tr

Development of Prediction Functions for a Maximized Precision Seeding Performance Based on Optimized Variables *

Tek Dane Ekim Performansı Maksimizasyonunda Optimum
Değişkenlere Bağlı Genel Model Denklemlerinin Geliştirilmesi

*E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılmış doktora tezinin (Yazgi, 2010) bir bölümüdür.

Alınış (Received):11.01.2016 Kabul tarihi (Accepted): 30.03.2016

Key Words:

Central composite design, physical
properties, seed, performance,
mathematical modeling.

Anahtar Sözcükler:

Merkez esaslı dizayn, fiziksel özellikler,
tohum, performans, matematik modelleme

ABSTRACT

The objective of this study was to develop prediction functions for the variables that affect precision seeding performance. The variables considered were the amount of vacuum, peripheral speed and the diameter of the holes on vacuum plate. On the other hand, these variables are significantly affected by physical properties of the seeds and govern the seeding phenomenon that is the capture, release and incorporation of seeds into the soil. Experiments using Central Composite Design which is one of the designs in Response Surface Methodology (RSM) were conducted in the lab and different seeds were used to meet the objective. Hence, using different seeds with different physical and aerodynamic properties such as sphericity, thousand seed mass, projected area, terminal velocity, mean particle diameter and coefficient of friction of material on metal are expected to contribute the development of prediction models for a maximized seeding performance. According to results of the statistical analyses, hole diameter and vacuum pressure models were developed while no significant model was developed for the peripheral the speed of the vacuum plate. The appropriate hole diameter was found to be the function of mean particle diameter and sphericity with a coefficient of determination of 92.69%, while vacuum pressure was correlated to sphericity and terminal velocity ($R^2=76.74\%$). The developed models were verified by the use of different seeds and seed distribution was evaluated.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı tek dane ekim performansı üzerinde etkisi olan değişkenlerin tahminleme eşitliklerinin geliştirilmesidir. Çalışmada, tohumun fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişen, tohumun yakalanması, bırakılması ve toprakla temasında sistemi yöneten parametrelerden olan vakum basıncı, plaka çevre hızı ve plaka delik çapı değişkenleri bağımlı değişkenler olarak ele alınmıştır. Denemeler, Tepki Yüzeyleri Metodolojisi (RSM) deneme desenlerinden biri olan Merkez Esaslı Dizayna göre farklı tohumlar kullanılarak laboratuvarında yürütülmüştür. Küresellik, bin dane ağırlığı, yüzey izdüşüm alanı, kritik hız, ortalama anma çap ve metal üzerinde sürtünme katsayısı vb. fiziksel ve aerodinamik özellikleri birbirinden farklı tohumlar kullanılarak ekim performansını maksimize eden tahminleme modellerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre, plaka delik çapı ve vakum basıncına ilişkin tahminleme modelleri geliştirilirken, plaka çevre hızına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir model elde edilememiştir. Uygun plaka delik çapının, tohumun ortalama anma çapı ve küresellik değerlerinin bir fonksiyonu olduğu ve model denkleminin tahminleme katsayısının %92.69 olduğu saptanmıştır. Vakum basıncı ise küresellik ve kritik hız değerlerinin bir fonksiyonu olup tahminleme katsayısı %76.74'dir. Geliştirilen model denklemlerinin geçerliliği farklı tohumlarla da test edilerek tohum dağılımları değerlendirilmiştir.

INTRODUCTION

Uniform seed spacing reduces the plant competition by providing a better soil medium for each seed and results in a higher yield when seeding that considers certain number of plant per unit area is achieved. For uniform seed spacing, seeders with vacuum type metering systems are used in all over the world.

The precision seeding with a vacuum type metering system is such phenomena that two processes have to be achieved to precisely incorporate seeds at requested seed spacing. Holding seeds on holes of a vacuum plate is the first process and this requires a specific vacuum, hole diameter and a certain peripheral speed. Once this process is achieved properly, the second process that is the release of seeds from vacuum plate determines the performance of precision seeding.

Seed related properties such as mean particle diameter, the geometry and the mass of the seeds differentiate the level of vacuum, the diameter of the holes and the peripheral speed of the vacuum plate (Srivastava et al., 1993). Hence, these variables should be carefully chosen for an acceptable performance.

The studies on the performance of precision seeding in the past mostly targeted the amount of vacuum on vacuum plate while the other important variables such as hole diameter and the peripheral speed of the vacuum plate were assumed. Singh et al. (2005) conducted a study using cotton seeds and they concluded that a vacuum pressure of 2 kPa produced superior results that provided a quality of feed index of 94.7% and a coefficient of variation in spacing of 8.6%. In another study, Moody et al. (2003) worked on the performance of a precision seeder that was used at different ground speeds of 4.8, 7.2 and 9.7 kmh⁻¹ and they used cotton and maize seeds. From the study they conducted they found that the variability in seed spacing increased with increasing seed metering unit rotational speed. In another study, Karayel et al (2004) focused on vacuum need of different crops in precision seeding with a vacuum type metering unit. As it differs from this study they assumed a certain hole diameter for crops used in their study while the traveling speed was kept constant at 1 ms⁻¹. Using the raw data obtained, they developed a vacuum prediction model based on the highest quality of feed index values obtained from ten different crops. But, it is believed that precision seeding with vacuum plates is such a phenomena that variables such as hole diameter and peripheral speed of the vacuum plate along with vacuum pressure and

their interactions play a significant role on seeding performance.

The study that considered the three variables, namely vacuum pressure, seed hole diameter and the peripheral speed of the vacuum plate was conducted by Yazgi and Degirmencioglu (2007) and they tried to optimize the performance of the vacuum type precision seeder and they used different performance indicators. The study revealed that the optimum seed hole diameter of 3 mm while the vacuum pressure was found to be 5.5 kPa for cotton seeds used in the study. The interesting finding from their study was that the effect of the peripheral speed of the vacuum plate linearly correlated to the seed spacing accuracy. Increase in peripheral speed as linearly associated with the ground speed of the seeder cause a reduction in seed spacing accuracy.

A recent study conducted by St Jack et al. (2013) targeted the development of a seed metering unit for precision seeding of santalum spicatum seeds. Nine vacuum discs were tested and three different vacuum levels were used to obtain a theoretical seed spacing of 200 mm at a ground speed of 4 km h⁻¹. The most accurate configurations from their study were found with the discs with seven holes at a diameter of 10 or 12 mm at a vacuum pressure of 17 kPa for precision seeding of sandalwood seeds. As understood from the past studies on precision seeding, the physical properties of the seeds significantly change the constructional and operational variables. It is believed that the generalized models for the three variables, vacuum pressure, hole diameter and the peripheral speed of the vacuum plate may help operating the seeders at a maximized performance. Hence a study conducted and the objective of this study was to develop prediction functions for the variables that affect precision seeding performance. The variables considered were the amount of vacuum, peripheral speed and the diameter of the holes on vacuum plate.

MATERIAL and METHODS

A precision seeder with a vertically operating vacuum plate was used in this study and operated in the laboratory in order to obtain the performance while different seeds were employed. The metering unit of the precision seeder is depicted in figure 1 while the physical properties of the seeds used in the seed spacing accuracy performance tests are tabulated in table 1. In order to simulate the precision seeding in the laboratory, a greased belt stand was used. The seeder for the performance testing for all of the seeds was set to a theoretical seed spacing of 118 mm.

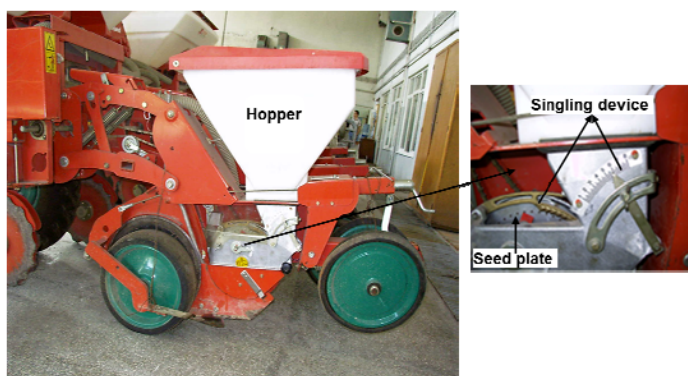


Figure 1. The 4-row vacuum type precision seeder and metering unit

Table 1. Physical properties of the seeds used in the study

Seeds	Sphericity (Φ ,%)*	Thousand seed mass (m_{1000} , g)	Projected area (A_p , mm ²)	Terminal velocity (V_G , ms ⁻¹)	Mean particle diameter** (D_p , mm)	Coefficient of friction of material on metal (μ)
Maize	75.0	343.75	17.29	13.5	8.03	0.294
Chickpea	80.3	596.30	36.18	13.7	9.77	0.276
Cotton	65.9	90.55	7.38	10.7	5.41	0.336
Sunflower	54.8	59.68	11.43	6.5	5.69	0.335
Soybean	89.3	180.79	9.77	13.9	6.57	0.297
Sugar beet	87.5	16.55	3.25	7.5	3.41	0.302
Canola	92.4	3.32	3.13	7.1	1.96	0.297

*calculated as $\Phi = \frac{\sqrt[3]{lwt}}{l} \times 100$ and ** $D_p = \sqrt[3]{lwt}$ where l; length, w; width, t; thickness of kernel

To optimize the performance of the precision seeder, an optimization technique called RSM was employed. The experiments based on Central Composite Design (CCD), one of the RSM designs that require five levels for each independent variable was conducted (Box and Draper, 1987). The independent variables considered in the study in coded form for CCD are given in table 2.

Table 2. Coded levels of of independent variables for CCD

Run number	X ₁	X ₂	X ₃
1	-1	-1	-1
1	+1	-1	-1
1	-1	+1	-1
1	+1	+1	-1
1	-1	-1	+1
1	+1	-1	+1
1	-1	+1	+1
1	+1	+1	+1
1	-1.682	0	0
1	+1.682	0	0
1	0	-1.682	0
1	0	+1.682	0
1	0	0	-1.682
1	0	0	+1.682
6	0	0	0

Total number of experiments : 20

Five different peripheral speeds of the vacuum plate were provided by driving the ground wheel on the seeder at five different travelling speeds since the motion from the ground wheel to the metering unit is transferred with different gears that allow different seed spacings. The peripheral speeds of the vacuum plate in coded and uncoded form are given in table 3. As a requirement of the CCD, the vacuum plates with five different hole diameters were used along with five different vacuum pressures for each seed.

Five different vacuum plates with a pitch diameter of 185 mm and 36 holes were manufactured by a private company and the holes with a tolerance of ± 0.1 mm were drilled on a laser cutting machine. The selected hole diameters and vacuum levels ranging between 2.318 and 9.36 kPa according to seed size are tabulated in table 4 and 5, respectively.

Even though many different performance indicators were developed and presented in the literature, the most common used one is the one defined by the International Organization for Standardization, as ISO Standard 7256/1-1984E (ISO, 1984). This standard includes three measures named as the quality of feed index, multiples index and miss index.

Table 3. Coded and uncoded levels of peripheral speed of the vacuum plate

Material	Step value	Coded levels of peripheral speed; X_1				
		-1.682	-1	0	1	1.682
For all seeds	0.04	0.052	0.08	0.12	0.16	0.187

Table 4. Coded and uncoded levels of hole diameter for seeds

Seed	Step value	Coded levels of hole diameter; X_2				
		-1.682	-1	0	1	1.682
Maize	1.0	2.3	3.0	4.0	5.0	5.7
Chickpea	1.0	4.1	4.8	5.8	6.8	7.5
Cotton	0.5	1.7	2.0	2.5	3.0	3.3
Sunflower	0.5	1.2	1.5	2.0	2.5	2.8
Soybean	1.0	1.8	2.5	3.5	4.5	5.2
Sugar beet	0.4	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5
Canola	0.25	0.6	0.75	1.0	1.25	1.4

Table 5. Coded and uncoded levels of vacuum applied on vacuum plate for different seeds

Seed	Step value	Coded levels of vacuum; X_3				
		-1.682	-1	0	1	1.682
Maize	2	2.64	4.0	6.0	8.0	9.36
Chickpea	2	2.64	4.0	6.0	8.0	9.36
Cotton	2	2.64	4.0	6.0	8.0	9.36
Sunflower	2	2.64	4.0	6.0	8.0	9.36
Soybean	1	2.32	3.0	4.0	5.0	5.68
Sugar beet	1	2.32	3.0	4.0	5.0	5.68
Canola	1	2.32	3.0	4.0	5.0	5.68

The quality of feed index is such a measure that is calculated as the percentage of seeds within a range of $> 0.5 Z_t$ to $\leq 1.5 Z_t$ whereas the Z_t is the theoretical seed spacing. On the other hand the multiple index represents the multiple seeds delivered from the metering unit within a range of 0 to $\leq 0.5 Z_t$ while the miss index is considered to be the percentage of seeds dropped at a distance of $> 1.5 Z_t$.

In ideal conditions in the field, the seeder is expected to incorporate seeds with a quality of feed index of %100. This means that no multiples and misses occur.

In order to conduct performance tests in the laboratory, the grease smeared belt test stand of 0.14 m wide and 15 m long was used and seed spacing measurements were achieved by means of a computerized measurement system. For detailed information, the reader is referred to read the article written by Onal & Onal, 2009.

The precision metering unit and sticky belt stand were driven by separate speed drive arrangement and the theoretical seed spacing of 118 mm was kept constant in each test and three replications were made.

The vacuum level was measured with a digital manometer and each test was replicated three times.

The data obtained from each test were divided into three different groups and the indexes defined above

were found for each seed. These groups were then compiled in an Excel sheet and all of the replications were used to develop performance functions. The functions in either quadratic or cubic polynomials were analyzed in Minitab Statistical package program while the optimum level of the variables was calculated in a software called Maple. The optimum level of the variables for each seed was tested.

RESULTS and DISCUSSION

The functions only for the quality of feed index were developed for all of seeds used in this study since the results from the Stepwise Regression Analysis revealed no significant functions for the other performance indicators such as miss and multiple index. In order to limit the performance between 0 and 100%, some transformations were applied to the dependent performance indicator, I_{qf} . These transformation used were; "*arcsin*" transformation for maize, soybean and canola, "*ln*" transformation for sunflower and "*square root*" transformation for cotton and chickpea.

The following performance functions for maize (Y_{maize}), chickpea ($Y_{chickpea}$), cotton (Y_{cotton}), sunflower ($Y_{sunflower}$), soybean ($Y_{soybean}$), sugarbeet ($Y_{sugarbeet}$) and canola (Y_{canola}) were developed (Yazgi, 2010; Yazgi & Degirmencioglu, 2007):

$$Y_{maize} = \arcsin \left(\sqrt{\frac{I_{qf}}{100}} \right) = 1.351 - 0.089 X_1 + 0.0721 X_2 + 0.0459 X_3 + 0.0546 X_1 X_2 - 0.048 X_2 X_3 - 0.0391 X_1^2 - 0.0837 X_2^2 - 0.0341 X_3^2 \dots$$

(R²=92.35%)

(1)

$$Y_{chickpea} = \sqrt{I_{qf}} = 9.48 - 0.219 X_1 + 0.393 X_2 + 0.225 X_1 X_2 + 0.137 X_1 X_3 - 0.589 X_2 X_3 - 0.111 X_2^2 - 0.564 X_3^2 - 0.118 X_1 X_2 X_3 + 0.408 X_3^3 \dots$$

(R²=94.28%)

(2)

$$Y_{cotton} = \sqrt{I_{qf}} = 9.33 - 0.412 X_1 + 0.943 X_2 + 0.702 X_3 + 0.351 X_1 X_2 - 0.693 X_2 X_3 - 0.361 X_2^2 - 0.385 X_3^2 \dots$$

(R²=94.75%)

(3)

$$Y_{sunflower} = \ln(I_{qf}) = 4.327 - 0.088 X_1 + 0.141 X_2 + 0.062 X_3 + 0.084 X_1 X_2 + 0.095 X_1 X_3 - 0.14 X_2 X_3 + 0.025 X_1^2 - 0.115 X_2^2 - 0.035 X_1 X_2 X_3 \dots$$

(R²=90.46%)

(4)

$$Y_{soybean} = \arcsin \left(\sqrt{\frac{I_{qf}}{100}} \right) = 1.298 + 0.041 X_2 + 0.089 X_3 + 0.022 X_1 X_3 - 0.052 X_2 X_3 - 0.0214 X_1^2 - 0.1351 X_2^2 - 0.0415 X_3^2 - 0.15 X_1 X_2^2 - 0.0208 X_1^3 + 0.0535 X_2^3 - 0.0193 X_3^3$$

(R²=95.71%)

(5)

$$Y_{sugarbeet} = 90.6 - 2.88 X_2 - 1.15 X_3 + 1.96 X_1 X_2 - 1.39 X_1 X_3 - 3.2 X_2 - 1.82 X_3 - 2.6 X_1 X_2^2$$

(R²=81.28%)

(6)

$$Y_{canola} = \arcsin \left(\sqrt{\frac{I_{qf}}{100}} \right) = 1.203 - 0.1417 X_1 - 0.067 X_2 - 0.1888 X_2^2 - 0.0319 X_3^2 + 0.034 X_1 X_2 X_3 + 0.0289 X_1^3 + 0.0531 X_2^3 \dots$$

(R²=92.77%)

(7)

The above functions as in the form of either quadratic or cubic polynomials were transferred to the mathematical software called Maple to find out the optimum levels of the variables. The seeder was then operated at optimum levels calculated to verify the results for each seed. The findings from the verification tests are as follows.

Verification tests for the quality of feed index performance at optimum level of the variables

The optimum level of the variables found from Maple, using a special code written in the package program is tabulated in table 6. The I_{qf} values predicted from the use of optimum levels of each variable by using the functions as in coded form given above are also given in the table. The sticky belt tests for each seed at optimum level of the variables were

also conducted and three replications were achieved in order to compare the sensitivity of the models and to test the optimum levels.

As seen from table 6, the quality of feed index found from the verification tests is greater than the predicted ones for all of the seeds except for cotton and canola. It should be noted that the results obtained for the verification tests of the two models with the lowest coefficient of determination (R²), namely sugar beet and sunflower models showed the highest variation with the predicted values but it could be stated that the precision seeding performance obtained from all of the verification tests point out very high seeding performance and the objective in precision seeding such as high precision seed spacing accuracy was met.

Table 6. Coded and uncoded optimum levels of independent variables for each seed and experimental seeder performance tested at the optimum conditions (Yazgi, 2010)

Seed	Independent Variables						Predicted quality of feed index (I _{qf}) (%)	Quality of feed index (I _{qf}) values obtained from verification tests Mean (%)
	Peripheral speed of the vacuum plate (X ₁)		Hole diameter (X ₂)		Vacuum Pressure (X ₃)			
	Coded	Uncoded (ms ⁻¹)	Coded	Uncoded (mm)	Coded	Uncoded (kPa)		
Maize	-1.301	0.068	-0.233	3.77	0.837	7.68	96.34	99.48 [0.90]
Chickpea	-1.469	0.061	1.005	6.81	-0.387	5.23	97.69	100 [0]
Cotton	-0.586	0.96	1.173	3.08	-0.11	5.78	100.00	99.67 [1.73]
Sunflower	-0.497	0.1	0.119	2.06	0.584	7.17	82.77	95.24 [1.03]
Soybean	-0.586	0.096	0.318	3.82	0.525	4.53	93.93	100 [0]
Sugar beet	0.395	0.136	-0.248	1.7	-0.466	3.53	91.26	100 [0]
Canola	-1.281	0.069	-0.178	0.96	0.121	4.12	94.31	93.89 [0.96]

The numbers in brackets next to experimental mean I_{qf} values are the standard deviation calculated from three replications.

In order to meet the objective in this study, the seed related variables such as sphericity, thousand seed mass, projected area, terminal velocity, mean particle diameter and coefficient of friction of material on metal of seeds were correlated with the optimum level of the variables separately to develop general prediction functions for hole diameter, peripheral speed and vacuum pressure. The findings from the statistical analysis are given below.

Results for the development of a prediction model for hole diameter on vacuum plate

As a result of the stepwise regression analysis, the prediction model for the hole diameter (Y_D ; mm) on vacuum plate given below (Eq. 8) was obtained by using the optimum levels of the hole diameter for seven different seeds.

$$Y_D = -5.177 + 0.819 * D_p + 0.047 * \Phi \tag{8}$$

As seen from the equation given above, only mean particle diameter (D_p ; mm) and the sphericity (Φ ; %) was found to be significant at 95% probability level used in stepwise regression analysis and the two seed related properties contribute to the prediction of appropriate hole diameter. The model has a coefficient of determination of 92.69% and the mean particle diameter of seed alone was able to explain the 83.08% of the variation in hole diameter while sphericity made a contribution of 9.61%.

Results for the development of a prediction model for vacuum pressure

The prediction model (Eq. 9) for the vacuum pressure (Y_V ; kPa) was developed as a result of the stepwise regression analysis of seed-specific optimum levels of vacuum pressure as they were correlated to the physical and aerodynamic properties of the seeds.

$$Y_V = 10^{2.833} * \Phi^{(-1.31)} * V_c^{(0.37)} \tag{9}$$

As seen from above written equation, the vacuum need on vacuum plate only included the sphericity (in percent); Φ and terminal velocity (in ms^{-1}); V_c . The sphericity and terminal velocity of the seeds were able to explain the variation of 58.87% and 17.87%, respectively. This means that the coefficient of variation of the resultant model was 76.7 %. But it should be pointed that there is an inverse relationship between the vacuum pressure and sphericity of the seed while increase in terminal velocity increases the vacuum need for precision seeding phenomena.

Even though the coefficient of determination of the above written model is less than the hole diameter model but it could be considered as an meaningful model since terminal velocity of a seed is directly related to the mass a material such as seed and the sphericity is of importance to suck and hold a seed on a hole.

The analysis carried out to create a prediction model for the peripheral speed of the vacuum plate revealed no significant model. The detailed investigation using the results tabulated in table 6 in terms of optimum level of the peripheral speed shows that the peripheral speed varies in a narrow range between 0.061(for chickpea) and 0.13 (for sugar beet). These values correspond to 0.61 and 1.3 ms^{-1} traveling speed of the precision seeder. This narrow range limited the development of a prediction function for the peripheral speed of the vacuum plate. Considering to achieve a high field work rate (hah^{-1}) the peripheral speed as linearly corresponds to traveling speed was set to an average value of 0.1 ms^{-1} in the verification tests for the seeds selected. The prediction models developed are valid under the following conditions (Table 7).

Table 7. The boundary conditions of the prediction models

Characteristics of Seed	Model limits
Sphericity (Φ ,%)	$54.8 \leq \Phi \leq 92.4$
Thousand seed mass (m_{1000} , g)	$3.32 \leq m_{1000} \leq 596.3$
Projected area (A_p , mm^2)	$3.13 \leq A_p \leq 36.18$
Terminal velocity (V_c , ms^{-1})	$6.5 \leq V_c \leq 13.9$
Mean particle diameter (D_p , mm)	$1.96 \leq D_p \leq 9.77$
Coefficient of friction of material on metal (μ)	$0.276 \leq \mu \leq 0.336$

Sensitivity analysis of the developed hole diameter and vacuum pressure models

Using the equations (Eq. 8 and 9), seed-specific hole diameter and vacuum pressure were calculated and

these predictions were compared with the optimum seed-specific hole diameter and vacuum pressure. The data obtained from general model equations are given in table 8 and table 9 and the graphical views are

depicted in figure 2 and 3. A perfect fit with a coefficient of determination of 100% in figures is represented by a diagonal line. As seen from the figures, there is a good

Table 8. Comparison of the optimum and predicted hole diameter calculated from prediction model (Eq. 8)

Seed	Optimum hole diameter (mm)	Predicted hole diameter obtained from general hole diameter model (mm)
Maize	3.77	4.92
Chickpea	6.81	6.60
Cotton	3.08	2.35
Sunflower	2.06	2.06
Soybean	3.82	4.40
Sugar beet	1.70	1.73
Canola	0.96	0.77

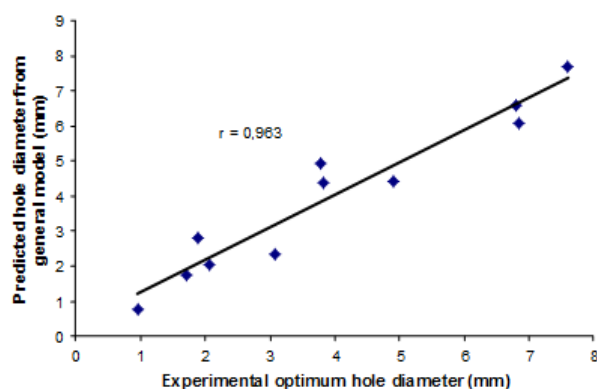


Figure 2. Sensitivity analysis of optimum and predicted hole diameters

Results from the verification tests using hole diameter and vacuum pressure prediction models for different seeds

The two models developed in order to meet the objective of this study were tested using different seeds that were not used in this study but the physical properties are within the boundaries. For this reason, special verification tests with two different seeds (black eyed pea and popcorn) were carried out in the lab. The sphericity, mean particle diameter and terminal velocity of these seeds were determined and the hole diameter and vacuum pressure values were calculated from the general prediction models (Y_D and Y_V). The machine was operated again on the sticky belt based on the hole diameter and vacuum pressure as calculated from the prediction models. The peripheral speed was set to 0.1 ms^{-1} (traveling speed of 1 ms^{-1}) to test the performance at the highest peripheral speed

agreement between the measured and the predicted data and the predictions are acceptable level for both hole diameter and vacuum pressure.

Table 9. Comparison of the optimum and predicted vacuum pressure calculated from the prediction model (Eq. 9)

Seed	Optimum vacuum pressure (kPa)	Predicted vacuum pressure obtained from general vacuum pressure model (kPa)
Maize	7.68	6.24
Chickpea	5.23	5.73
Cotton	5.78	6.78
Sunflower	7.17	7.18
Soybean	4.53	5.02
Sugarbeet	3.53	4.09
Canola	4.12	3.37

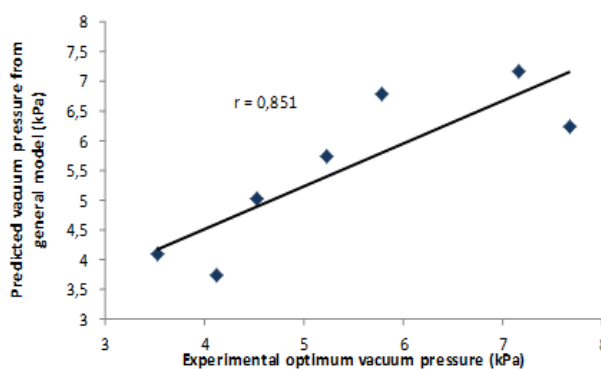


Figure 3. Sensitivity analysis of optimum and predicted vacuum pressures

obtained from the experiments in order to achieve the highest field work rate. The physical properties of black eyed peas and popcorn seeds as shown in figure 4 and the calculated values of hole diameter and vacuum pressure for these seeds are tabulated in table 10. The chosen seeds are appropriate for the verification tests because the values of their sphericity, terminal velocity and mean particle diameter are in the range of the limits.

The seed spacing results obtained from sticky belt tests are given in Figure 5 and 6 as graphs and the views are shown in Figure 7. Three replications were achieved for the verification tests and the quality of the feed index was found to be 100% for all replications for each seed. These results could be considered to be the success of the models developed in this study.



Figure 4. Black eye pea and popcorn seeds

Table 10. Physical properties of the seeds used in the verification of the prediction model and the calculated values of hole diameter and vacuum pressure for these seeds

Seed	Sphericity (ϕ ,%)	Terminal velocity (V_t , $m s^{-1}$)	Mean particle diameter (D_p , mm)	Peripheral speed of the vacuum plate ($m s^{-1}$)	Predicted hole diameter obtained from general hole diameter model (mm)	Predicted vacuum pressure obtained from general vacuum pressure model (kPa)
Black eye pea	75.8	12.2	7.0	0.1	4.12	5.9
Popcorn	72.2	12.5	6.1	0.1	3.21	6.4

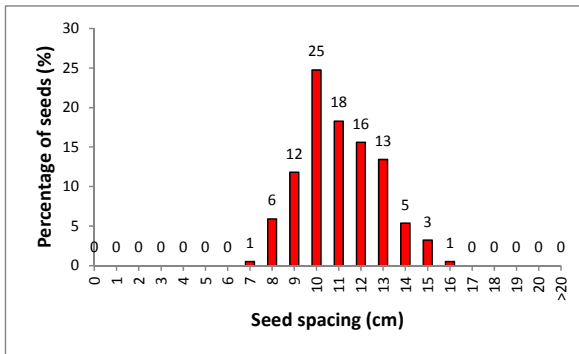


Figure 5. Seed spacing obtained from verification tests for black eye seeds

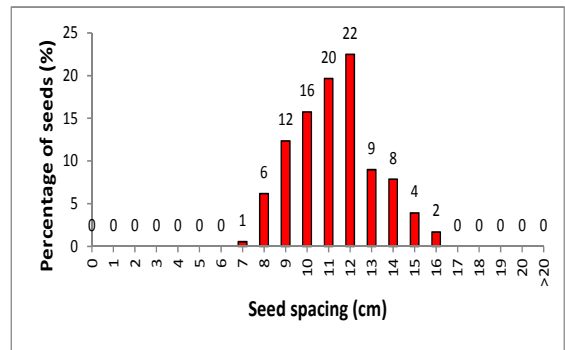


Figure 6. Seed spacing obtained from verification tests for popcorn seeds

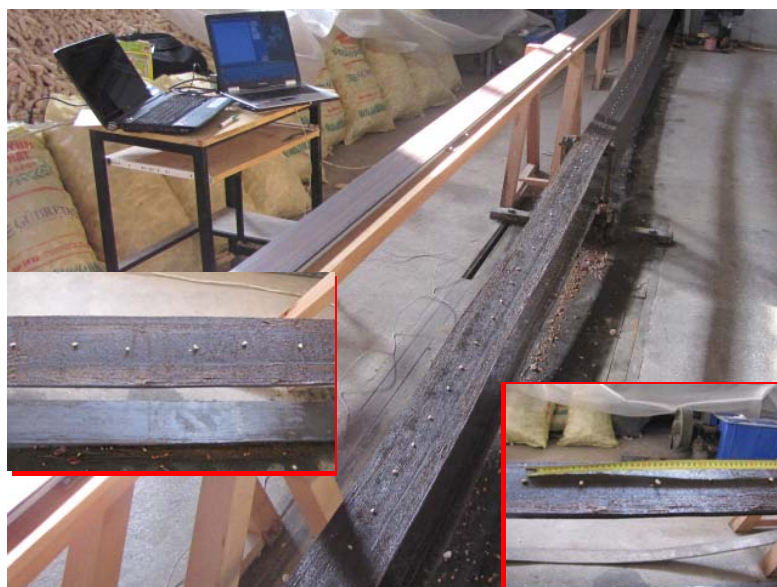


Figure 7. A view from the sticky belt verification test using black eyed pea seeds

CONCLUSION

The main objective of this study was to develop prediction functions that allow the calculation of the appropriate hole diameter, peripheral speed and vacuum pressure so that an acceptable level of precision seeding performance can be obtained by using the functions.

The followings may be concluded from the study conducted and analysis made by using the raw data and polynomial functions developed in this study.

- The hole diameter, vacuum pressure on vacuum plate and the peripheral speed are the most important three variables that govern the success in precision seeding phenomena.
- The interaction of these three variables is of importance as well as the main effect of each variable on precision seeding performance.
- The peripheral speed of the vacuum plate is the variable that limits the precision seeding performance and it should not go beyond 0.13 ms^{-1}

or an average value of 1 ms^{-1} (or corresponding travelling speed of 1 ms^{-1}).

- The physical properties play an important role on selecting the appropriate hole diameter and vacuum pressure on vacuum plate. An increase in mean seed diameter and sphericity increases the seed hole diameter while there is always an optimum diameter for seeds with different physical properties. On the other hand, an increase in sphericity reduces the vacuum need and once the seeds become spherical, the seeding performance becomes less sensitive to vacuum pressure. This was a result of the raw data obtained from the experiments. This means that a higher seeding performance can be achieved at a wide range of vacuum pressure but at an optimum level of hole diameter within a limited range of peripheral speed.

It is believed that the use of functions developed in this study will help farm machinery manufacturers and farmers to obtain a higher performance during precision seeding.

REFERENCES

- Box, G. E. P. and N. Draper, 1987. Empirical Model-Building and Response Surfaces. John Wiley & Sons, New York. 669 p.
- International Organization for Standardization (1984). Sowing equipment- Test methods- Part1: Single seed drills (precision drills) 7256/1.
- Karayel D; Barut Z; Özmerzi A (2004). Mathematical Modelling of Vacuum Pressure on a Precision Seeder. *Biosystems Engineering*, 87 (4): 437-444.
- Moody F H; Hancock J H; Wilkerson J B (2003). Evaluating planter performance-cotton seed placement accuracy. ASAE Paper No. 03 1146, St Joseph, Michigan, USA
- Onal, O., I. Onal (2009). Development of a computerized measurement system for in-row seed spacing accuracy. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 33(2009) 99-109.
- Singh R C; Singh G; Saraswat D C (2005). Optimisation of design and operational parameters of a pneumatic seed metering device for planting cottonseeds. *Biosystems Engineering*, 92(4), 429-438.
- Srivastava A K; Goering C E; Rohrbach R P (1993). *Engineering Principles of Agricultural Machines*. ASAE, St. Joseph, Michigan, USA
- St Jack D; Dianne C. Hesterman, Andrew L. Guzzomi (2013). Precision metering of *Santalum spicatum* (Australian Sandalwood) seeds. *Biosystems Engineering* 115 (2013): 171-183.
- Yazgi, A, A. Degirmencioglu. (2007). Optimisation of the seed spacing uniformity performance of a vacuum-type precision seeder using response surface methodology. *Biosystems Engineering* 97(3): 347-356.
- Yazgi, A. 2010. Vakumlu Tek Dane Ekimde Optimizasyon ve Makina Performansının Matematiksel Modellemesi (Optimization of the Precision Seeding and Mathematical Modeling of the Machine Performance). *Unpublished PhD. Dissertation*, 196 p. Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ege University, Bornova-Izmir/Turkey, 2010.

Müslim Murat SAÇ
Kıvanç EKİN

İzmir-Urla Bölgesi Tarım Topraklarında Doğal Radyoaktivitenin Belirlenmesi

Determination of Natural Radioactivity in the İzmir-Urla District Agricultural Soils

Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
35100, İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: muslum.murat.sac@ege.edu.tr

Alınış (Received): 03.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 31.03.2016

Anahtar Sözcükler:

Radyoaktivite, toprak, gama spektrometresi, Urla

Key Words:

Radioactivity, soil, gamma spectrometer, Urla

ÖZET

Dünya bir karasal radyasyon kaynağıdır. En önemli karasal radyasyon kaynaklarından olan uranyum, toryum ve bozunma ürünleri her yerde bulunurlar. Aynı zamanda karasal kaynaklı doz dünyanın farklı kısımlarında değişiklik gösterir. Toprağında uranyum ve toryum konsantrasyonu yüksek yerler daha yüksek doza sahiptir. Bundan dolayı topraklardaki radyasyon düzeyinin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekir. Bu çalışmada, İzmir Urla bölgesi topraklarında doğal radyasyon seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplanan toprak örneklerindeki gama radyasyon analizi NaI (TI) detektör sisteminde yapılmıştır. Elde Edilen sonuçlara göre ^{226}Ra konsantrasyonlarının 12. ile 34.8 Bq kg⁻¹ arasında, ^{232}Th konsantrasyonlarının 16.0 ile 37.3 Bq kg⁻¹ arasında, ^{40}K konsantrasyon sonuçlarının da 251.3 ile 767.2 Bq kg⁻¹ arasında olduğu bulunmuştur. Sonuçlar standart değerler ile karşılaştırılmıştır.

ABSTRACT

The Earth itself is a source of terrestrial radiation. Uranium, thorium, and their decay products from the most important terrestrial radiation sources are found everywhere. The dose from terrestrial sources also varies in different parts of the world. Locations with higher concentrations of uranium and thorium in their soil have higher dose levels. Therefore, it should be taken of the necessary measures and determining of radiation levels in soils. In this study, it has been aimed to determine of natural radiation levels in the soils of İzmir- Urla region. Gama radiation analysis in the collected soils were measured by using NaI (TI) detector system. According to the results obtained, activity concentrations of soils are found to be within 12.2-38.8 Bq kg⁻¹ for ^{226}Ra , 16.0-37.3 Bq kg⁻¹ for ^{232}Th and 251.3-767.2 Bq kg⁻¹ for ^{40}K . The results were compared with the standard values.

GİRİŞ

Radyoaktiflik, maddenin başlangıcından beri, doğal olarak meydana gelen bir olaydır. Doğal radyasyonun kaynakları kozmik ve karasal radyasyondur. Karasal radyasyonun en yaygın olanları uranyum, toryum ve bunların bozunum ürünleridir. ^{40}K , karasal radyasyonun bir diğer kaynağıdır. Doğal radyoaktiviteye ek olarak 1945 yılından 1980 yılına kadar yeryüzünde yapılan nükleer silah denemeleri ve

1986 yılında ki Çernobil nükleer kazası da çevreye radyoaktif elementlerin yayılmasına sebep olmuştur. Her insan sürekli olarak taban seviye radyasyonuna maruz kalmaktadır (Barış, 2006).

Doğal radyasyon bölgeden bölgeye ve toprak yapısına göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu konuda dünya genelinde birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin Hindistan'da yapılan çalışmada NaI(TI) detektörü kullanılarak topraklardaki doğal radyoaktivite ölçülmüş

ve sonuçta ^{40}K aktivite konsantrasyonu 143.7-228.9 Bq/kg; ^{232}Th aktivite konsantrasyonu 35.2-122.8 Bq/kg ve ^{226}Ra aktivite konsantrasyonu 25.1-75.7 Bq/kg aralığında bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada ^{226}Ra eşdeğer aktivitesi 90.9-275.3 Bq/kg aralığında hesaplanmıştır (Singh et al., 2003).

Gana'da yapılan başka bir çalışmada toprak örneklerinde ve kayalardaki ^{40}K , ^{238}U ve ^{232}Th aktivite konsantrasyonları gama spektrometresi kullanılarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinde ^{232}Th aktivitesi 91.1- 1395.9 Bq/kg; ^{238}U aktivitesi 2.4-62.7 Bq/kg ve ^{232}Th aktivitesi 3.2-145.7 Bq/kg aralığında değişirken kaya örneklerinde ^{40}K aktivitesi 9.0- 1510.1 Bq/kg, ^{238}U aktivitesi 0.7-40.0 Bq/kg ve ^{232}Th aktivitesi de 0.5-117.5 Bq/kg aralığındadır (Yeboah et al., 2001). Stromboli'de yapılan çalışmada toprak ve kaya örneklerindeki radyoaktiviteyi HPGe detektörü kullanarak ölçmüşler ve ^{40}K aktivitesini 340-1427.0 Bq/kg, ^{214}Bi aktivitesini 31.0-112.0 Bq/kg ve ^{228}Ac aktivitesini 30.0-106.0 Bq/kg olarak bulmuşlardır (Brai et al., 2002)

Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada NaI(Tl) detektörü kullanılarak Tamilnadu bölgesi topraklarının doğal radyasyonu ölçülmüştür. Toprakların aktivite düzeyleri: ^{40}K aktivitesi 73.1-120.0 Bq/kg aralığında ve ortalama 96.0 Bq/kg'dır; ^{232}Th aktivitesi 21.6-69.6 Bq/kg aralığında ve ortalama 43.9 Bq/kg'dır ve ^{226}Ra aktivitesi 31.8-52.0 Bq/kg aralığında ve ortalama 42.9 Bq/kg'dır. (Saravanan et al., 2003).

Nijerya'da 2003 yılında yapılan çalışmada katran kumundaki doğal radyoaktivite Coaxial Germanyum detektörü kullanılarak ölçülmüştür. ^{226}Ra aktivitesi 165.64 Bq/kg ve ^{232}Th aktivitesi 150.25 Bq/kg olarak ölçülmüştür (Fasasi et al., 2003). Türkiye'de yapılan çalışmada Kocaeli toprak örneklerindeki doğal

radyoaktivite HPGe detektörü kullanılarak tayin edilmiştir. ^{238}U aktivitesi 11.0-49.0 Bq/kg, ^{40}K aktivitesi 161.0-964.0 Bq/kg ve ^{232}Th aktivitesi 11.0-65.0 Bq/kg olarak ölçülmüştür (Karakelle ve ark., 2002).

1999 yılında Türkiye-İstanbul yüzey topraklarındaki doğal radyonüklid aktivite konsantrasyonu gama spektroskopisi yöntemini kullanılarak ^{238}U , ^{232}Th ve ^{40}K için sırasıyla 21. 4 ve 342.0 Bq/kg olarak ölçülmüştür (Karahan ve Bayulken, 2000).

Manisa'nın Köprübaşı ilçesindeki Kasar uranyum yatağı çevresinde bulunan topraklarda radyoaktivite araştırılmış ve eU aktivitesi 37.8-88.0 Bq/kg, eTh aktivitesi 32.5-77.5 Bq/kg ve ^{40}K aktivitesi 296.0-888.0 Bq/kg arasında bulunmuştur (Gür, 1999).

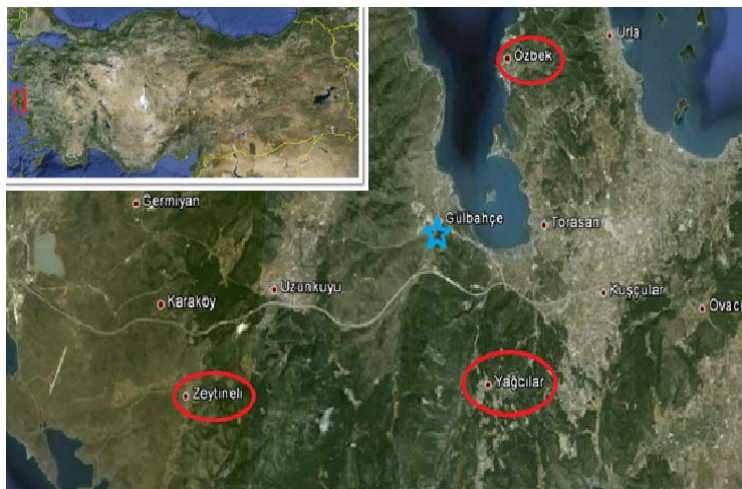
Bu çalışmada Urla bölgesi topraklarında doğal radyasyon düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar kabul edilen standart değerler ile karşılaştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Arazi ve etüt çalışmaları

Arazi çalışmaları İzmir-Urla ilçesine bağlı Özbek, Yağcılar ve Zeytineli bölgelerinde yapılmıştır (Şekil1). Çalışma 20 Ekim 2011-18 Ekim 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Her bölgede karelej yöntemiyle istasyonlar oluşturulmuş ve istasyonların coğrafi konumları kaydedilmiştir. Toplanan toprak örnekleri laboratuvara getirilmiş kurutulup elendikten sonra radyoaktivite ölçümleri yapılmıştır.

Özbek bölgesi için kullanılan karelej yönteminde istasyonlar 3 x 3 km² (9 km²), Yağcılar ve Zeytineli bölgelerinde ise istasyonlar 6x6 km² lik (36 km²) parsellere ayrılmıştır.



Şekil 1. Çalışma bölgesinin uydu görüntüsü (Google Earth'den alınmıştır.)

Figure 1. Satellite image of the study (from Google earth)

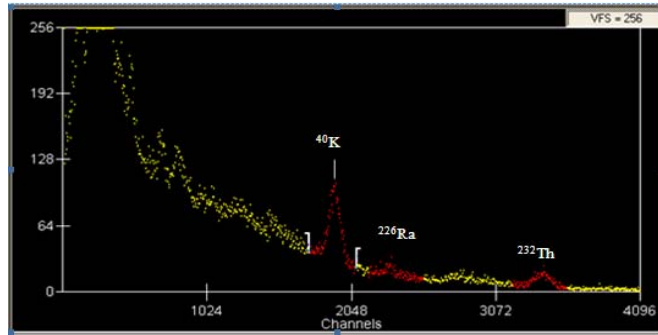
Toprak örneklerindeki ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K radyonüklid konsantrasyonlarının analizi

Çalışma bölgesindeki istasyonlardan alınan toprak örnekleri, ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K aktivitelerinin hesaplanabilmesi için öncelikle toprak örnekleri tartıldı ve daha sonra etüvde kurutuldu. Kurutulan örnekler 2 mm'lik elekten geçirildi ve 57 mm çapında, 44 mm yüksekliğindeki özel silindirik kaplara konuldu. Radyum ve bozunum ürünleri arasında dengenin oluşabilmesi amacıyla bu örnekler 40 gün süreyle bekletildi. Bu sürenin sonunda toprak örneklerinin doğal radyoaktivite ölçümleri gama spektroskopisiyle gerçekleştirildi (Şekil 2).

Çalışmada kullanılan gama spektroskopi sistemi, 3x3 inç'lik Nal(Tl) Tennesse marka sintilasyon dedektörü,

fotoçöğaltıcı tüp, Canberra AMP/TSCA (Model 2015A) amplifier, Canberra Multiport II MCA çok kanallı analizör ve Genie 2000 yazılımından oluşmaktadır. Bunun yanı sıra çevreden gelmesi muhtemel radyasyonun engellenmesi amacıyla dedektör sistemi optimum düzeyde kurşun zırh ile çevrelenmiştir (Şekil 3).

Çalışmada, örneklerdeki ^{40}K konsantrasyonu tespiti için 1,46 MeV enerjili gama piki, ^{238}U konsantrasyonu tespiti için ^{214}Bi 'e ait 1,76 MeV enerjili gama piki ve ^{232}Th konsantrasyon tespiti için ^{208}Tl 'ya ait 2,6147 MeV enerjili gama piki kullanıldı. Toprak örneklerinin, standartların ve art ortamın sayımları, 20 000 saniyelik sürelerle 3'er kez yapıldı ve aritmetik ortalamaları alındı. % 52,45 K, 118 ppm U ve 600 ppm Th standartları kullanıldı. (Ekin, 2013).



Şekil 2. Örneklerin gama spektroskopisindeki (Nal(Tl) dedektörlü) spektrumu
Figure 2. Spectrum in the gamma spectroscopy (Nal (Tl) detector) of examples



Şekil 3. Gama spektroskopi sisteminin görüntüsü
Figure 3. Image of a gamma spectroscopy system

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Toprak Örneklerinin ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K Radyonüklid Konsantrasyonları

Alınan toprak örnekleri sintilasyon gama spektroskopisi kullanılarak analiz edildi. Yapılan analizler sonucunda örneklerin ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K

konsantrasyonları tayin edildi ve sonuçlar Çizelge 1'de verildi. Ayıca elde edilen sonuçların, grafik programı kullanılarak bölgelere göre dağılım haritası elde edildi (Şekil 4, 5 ve 6).

Bu sonuçlara göre ^{226}Ra konsantrasyonlarının 12,2 ile 34,8 Bq kg⁻¹ arasında, ^{232}Th konsantrasyonlarının

16,0 ile 37,3 Bq kg⁻¹ arasında, ⁴⁰K konsantrasyon sonuçlarının da 251,3 ile 767,2 Bq kg⁻¹ arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4; Şekil 5; Şekil 6). UNSCEAR verilerine göre dünya topraklarının genelindeki ²²⁶Ra konsantrasyonu 35 (17-60), ²³²Th

konsantrasyonu 30 (11-64) ve ⁴⁰K konsantrasyonu 400 (14-850) Bq kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (UNSCEAR, 2000). Bu sonuçlara göre, bölge topraklarında ölçülen ²²⁶Ra, ²³²Th ve ⁴⁰K konsantrasyonlarının dünya ortalaması civarlarında olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Toprak örneklerinde radyonüklid konsantrasyonları
Table 1. Radionuclide concentrations in the soil samples

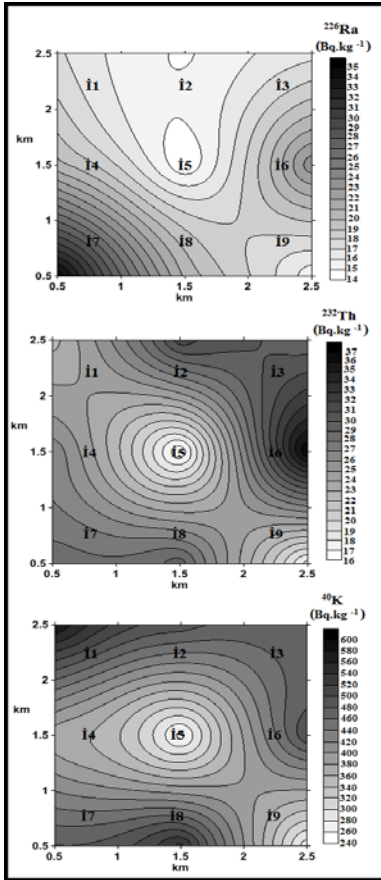
İstasyon Adı	²²⁶ Ra (Bq.kg ⁻¹)	²³² Th (Bq.kg ⁻¹)	⁴⁰ K(Bq kg ⁻¹)
Ö1	17,2	22,6	580,5
Ö2	14,9	31,6	491,7
Ö3	16,7	29,2	475,8
Ö4	20,3	26,8	366,2
Ö5	14,1	16,0	251,3
Ö6	23,8	37,1	498,4
Ö7	34,8	28,6	481,2
Ö8	20,8	29,6	547,6
Ö9	15,3	17,5	264,4
Y1	22,1	21,9	405,8
Y2	23,4	20,8	442,9
Y3	17,2	25,8	451,6
Y4	28,1	32,3	767,2
Y5	23,3	35,8	703,7
Y6	15,2	19,3	394,6
Y7	17,7	34,7	342,9
Y8	21,8	35,4	654,2
Y9	12,2	30,3	508,4
Z1	18,7	27,3	495,7
Z2	23,4	35,1	485,9
Z3	24,6	37,3	275,2
Z4	17,6	28,8	487,5
Z5	18,2	36,7	694,2
Z6	23,2	33,5	643,8
Z7	16,9	26,3	453,1
Z8	20,1	29,4	523,2
Z9	21,7	27,6	572,1

Üç bölgenin radyoaktivite dağılım grafiğine bakıldığında bölge toprakları için risk oluşturabilecek kadar yüksek olmadığı ve doğal radyasyon düzeyinin normal olduğu görülmüştür. ²²⁶Ra ve ²³²Th için en yüksek bulunan düzeyler Özbek bölgesinde olduğu belirlenmiştir. Bu değerler standart değer seviyesinde bulunmuştur. Bu durum bölgenin kayaç tabakalarından veya jeotermal su kaynağı olma olasılığından kaynaklanabilir. ⁴⁰K için en yüksek değer Yağcılar'da bulunmuştur. Bu alanda tarım toprağının olması ve gübrelemeden dolayı bu değerde artış olabileceği görülmüştür. Bazı yapay gübrelerde ⁴⁰K elementinin fazla olduğu belirlenmiş ve toprakta da artışa neden olduğu görülmüştür (Özalp, 1998).

SONUÇ

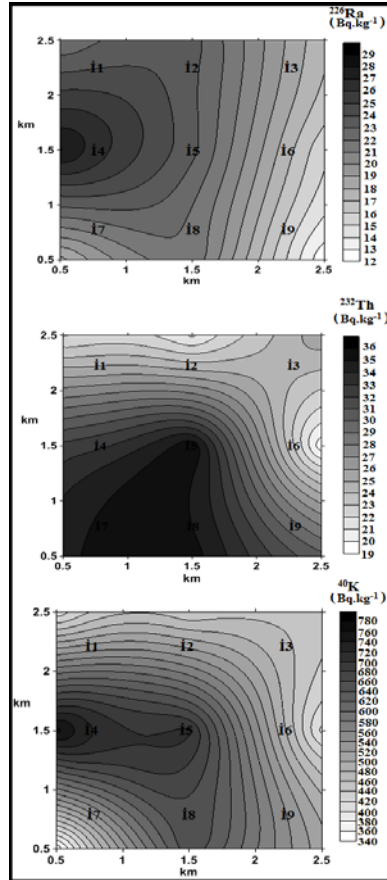
Radyoaktivite yeryüzünde her yerde farklı miktarlarda bulunmaktadır. Canlılar radyasyona sürekli

maruz kalmaktadır. Fakat bazı bölgelerde bazen bu miktar artabilmektedir. Örneğin uranyum yatakları, jeotermal alanların olduğu topraklar, maden ocakları gibi yerlerde doğal radyasyon düzeyinde artış gözlenebilmektedir. Topraklarda yüksek görülmesi tüm bitki, su ve canlıları etkilemektedir. Toprakta bitkiye ve suya buradan da canlılara geçebilmektedir. Bundan dolayı topraktaki radyasyon düzeylerinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekir. Bur da yetişen bitki ve sebze gibi ürünlerin ne kadar radyasyona maruz kaldığı bilinmesi gerekmektedir. Bazen farkında olmadan birçok sağlık problemi görülmektedir. Bu durumda toprak ve su da mutlaka radyoaktivite miktarlarının bilinmesi ve ölçülmesi önlemlerin başında gelir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara bakıldığında Urla bölgesi için böyle bir riskin olmadığı görülmektedir.



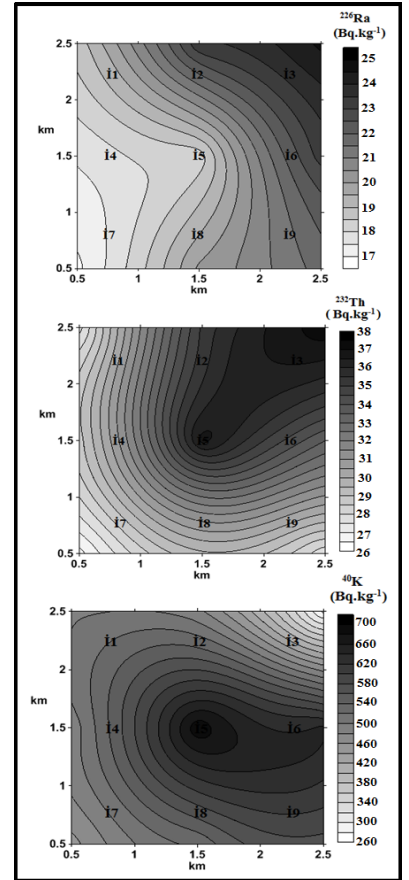
Şekil 4. Özbek bölgesi topraklarında doğal radyoaktivite dağılımı

Figure 4. The natural radioactivity distribution in the soils of Özbek region



Şekil 5. Yağcılar bölgesi topraklarında doğal radyoaktivite dağılımı

Figure 5. The natural radioactivity distribution in the soils of Yağcılar region



Şekil 6. Zeytineli bölgesi topraklarında doğal radyoaktivite dağılımı

Figure 6. The natural radioactivity distribution in the soils of Zeytineli region

KAYNAKLAR

- Bariş, C. 2006. İzmir-Çeşme Yer altı-Termal Sularında ve Çevresindeki Topraklarda Radyoaktivite Araştırmaları, Celal Bayar Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Brai, M., S. Basile, S. Bellia, S. Hauser, P. Puccio, S. Rizzo, A. Bartolotta, and A. Licciardello. 2002. Environmental radioactivity at Ondo Stobi (Aerolian islands), Applied Radiation and Isotopes, 57: 99-107 .
- Ekin, K. 2013. Urla ve Çevresindeki Yer Kabuğu Hareketlerinin Sürekli Radon Ölçüm Sistemine Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nükleer Bilimler ABD Yüksek Lisans Tezi.
- Fasasi, M.K., A.A. Oyawale, C.E. Mokobia, P. Tehokossa, T.R. Ajayi, F.A. Balogun. 2003. Natural radioactivity of the tar-sand deposits of Ondo State, Southwestern Nigeria. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research, 505: 449-453.
- Gür, F. 1999. Doğal Dış Radyasyonun İzmir ilinde Yasayanların Aldıkları Toplam Doza Katkısının Belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen-Bilimler Enstitüsü, Nükleer Bilimler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Karakelle, B., N. Öztürk, A. Köse, A. Varinlioglu, A.Y. Erkol ve F. Yılmaz. 2002. Natural radioactivity in soil samples of Kocaeli basin, Turkey, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 254 ; 649-651.
- Karahan, G. and A. Bayulken. 2000. Assessment of gamma dose rates around İstanbul, Journal of Environmental Radioactivity, 47: 213-221.
- Özalp, N. 1998. Suni Gübrelerde Radyoaktif Polonyum Düzeyinin Elektrokimyasaldepizasyon Yöntemi ile Ölçülmesi. Ege Üniversitesi, Fen-Bilimler Enstitüsü, Nükleer Bilimler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Saravanan,S., A.S. Jodha, D. Gopalani, S.S. Bhattiand S. Kumar. 2003. Preliminary measurements of natural radioactivity at Madurai district of Tamilnadu, India. Radiation Measurements, 36: 397-389.
- Singh, S., B. Singh and A. Kumar. 2003. Natural radioactivity measurements in soil samples from Hamirpur district, Himachal Pradesh. India, Radiation Measurements, 36: 547-549.
- UNSCEAR, 2000. Sources and effects of ionizing radiation United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly with scientific annexes, New York, USA.
- Yeboah, J., Boadu,M. and Darko,E.O., 2001. Natural radioactivity in soils and rocks within the greater accra region of Ghana, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 249: 629- 632.

Gökçen YÖNTER

Erozyon Araştırmalarında Kullanılan Veejet Tipi Memelerin Yağış Yoğunluğu ve Christiansen Eş Su Dağılım Katsayısına Etkileri Üzerine Bir Çalışma

A Study on the Effects of Veejet Nozzles used in Erosion Researches on Rain Intensity and Christiansen's Uniformity Coefficient

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: gokcen.yonter@ege.edu.tr

Alınış (Received):18.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 04.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Yapay yağmurlayıcı, yağış yoğunluğu, Christiansen eş su dağılım katsayısı, basınç

Key Words:

Rainfall simulator, rain intensity, Christiansen uniformity coefficient, pressure.

ÖZET

Bu çalışma, laboratuvar tipi yapay yağmurlayıcıda kullanılan Veejet tipi memelerden (80070, 80100 ve 80150) farklı basınçlar altında (10, 20, 30 ve 40 kPa) elde edilen yağış yoğunluklarını ve Christiansen eş su dağılım katsayılarını kıyaslamak için yürütülmüştür. Araştırma sonuçları, Veejet 80070 ve 80100 tipi püskürtücü memelerde basınç artışına bağlı olarak yağış yoğunlukları ve Christiansen eş su dağılım katsayılarının arttığını göstermiştir. Ancak, Veejet 80150 tipi püskürtücü memede 30 ve 40 kPa basınçlar etkili olmuştur. Bu çalışmada Christiansen eş su dağılım katsayıları % 59.85-86.68 arasında bulunmuştur.

ABSTRACT

This study was conducted to compare with rain intensities and Christiansen's uniformity coefficients were taken from Veejet spraying nozzles (80070, 80100 and 80150) by using a laboratory type rain simulator under different pressures (10, 20, 30 and 40 kPa). Results showed that rain intensities and Christiansen's uniformity coefficients increased at Veejet 80070 and 80100 types spraying nozzles, based on increasing pressures. But, it was found that 30 and 40 kPa pressures effected at Veejet 80150 types spraying nozzle. Christiansen's uniformity coefficients were found between 59.85 to 86.68 % in this study.

GİRİŞ

Günümüzün en önemli sorunlarından birisi olan toprak erozyonu, yine en önemli doğal kaynağımız olan, üzerinde yaşadığımız, hatta uğruna bin yıldan beri can verilen topraklarımızı önemli ölçüde tehdit etmektedir. Erozyona karşı önlemler almak ve bunları yaygınlaştırmak için değişik iklim ve toprak koşullarında toprak kayıplarının belirlenmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle, bu konuda çok sayıda veriye gereksinim duyulmaktadır. Erozyon çalışmaları doğal ve laboratuvar koşullarında yapılmaktadır. Doğal koşullarda yapılan

erozyon çalışmaları iklimsel değişiklikler (yağışlarda meydana gelen farklılıklar) ve erozyon üzerinde etkili olan diğer faktörlerden dolayı uzun bir süreci gerektirmektedir.

Laboratuvar çalışmaları ise kontrollü koşullarda ve daha kısa sürelerde ve yinelemeli olarak kolaylıkla yapılabilmektedir. Özellikle doğal yağışları taklit edebilmesinden dolayı hem arazi hem de laboratuvar koşullarında çok sayıda yağış benzetici geliştirilmektedir (Pall et al., 1983; Taysun, 1985; Corona et al., 2013).

Yapay yağmurlayıcılar, suyun doğal yağışlara benzetilerek yağdırılması için tasarlanan araştırma araçlarıdır. Çeşitli hidrolojik ve erozyon araştırmalarında hem arazi hem de laboratuvar koşulları altında kullanılmaktadır (Meyer, 1994). Diğer bir başka deyişle, yapay yağmurlayıcıları toprak erozyonunun, tanecik taşınmasının, yüzey akışın ve kimyasal akışın değerlendirilmesinde çok etkili bir teknik olmaya başlamıştır (Turner, 1965; Bubbenzer and Jones, 1971; Meyer and Harmon, 1979; Beasley et al. 1985). Erpul ve Çanga (2000), yapay yağmurlayıcılarda kontrol edilebilen koşullarda çalışma kolaylığı ve kısa zaman dilimlerinde denemelerin tekrar edilmesinin en önemli kazançlar olduğunu, en önemli sorunların ise damla büyüklüğü dağılımı, damla düşme hızları gibi doğal yağış karakteristiklerinin oluşturulması ve elde edilen sonuçların arazi koşullarına uyarlanması olduğunu belirtmişlerdir. Yapay yağmurlayıcılarla ilgili ilk çalışmalar 1914 yılında Horton tarafından yapılmıştır. İlk yapılan çalışmalarda yağmurlama sulama sistemleri kullanılmıştır. Yağmur damlalarının karakteristiklerinin ortaya konulmasından sonra günümüze kadar çok sayıda yapay yağmurlayıcı geliştirilmiştir (Taysun, 1985).

Erozyon araştırmalarında kullanılan yapay yağmurlayıcılar; (1) damla oluşturan yapay yağmurlayıcılar, (2) F Tipi yapay yağmurlayıcılar, (3) döner kollu ve titreşimli yapay yağmurlayıcılar, (4) döner diskli yapay yağmurlayıcılar ve (5) devamlı aşağıya püskürten yapay yağmurlayıcılar olmak üzere 5 grupta sınıflandırılmaktadır (Tossell et al., 1987). Yapay yağmurlayıcıların geliştirilmesiyle birlikte çok sayıda meme geliştirilmiştir. Arazi çalışmalarında doğal yağışın damla çapı dağılımını uyarlamak amacıyla Meyer and McCune (1958), Veejet 80100 tipi memeyi kullanmıştır. Bazı araştırmacılar da Veejet 80100 tipi memeyi kullanmışlardır (Swanson, 1965; Anderson et al., 1968; Taysun, 1986). Bubbenzer and Meyer (1965), laboratuvarında kullanılmak üzere Veejet tipi meme ile çalışan bir yapay yağmurlayıcı geliştirmiştir. Taysun (1986), Bubbenzer and Meyer'in kullandığı yapay yağmurlayıcıyı modifiye ederek kullanmıştır. Meyer and Harmon (1979), Veejet tipi memeleri (80070, 80100 ve 80150) kullanarak kıyaslamışlardır. Araştırmacılar, Veejet 80150'nin daha yüksek kinetik enerjilerde kullanışlı olduğunu ve 50 mm/saat' doğal yağışın özelliklerine yakın olduğunu bildirmişlerdir. Tossell et al. (1987), arazide kolaylıkla taşınabilen Guelph tipi yapay yağmurlayıcıda (GRS-II), farklı yükseklikte (0.80-1.70 m) ve basınçlarda (48.3, 69.0 ve 96.5 kPa) fulljet tipi memeleri kullanarak kıyaslama

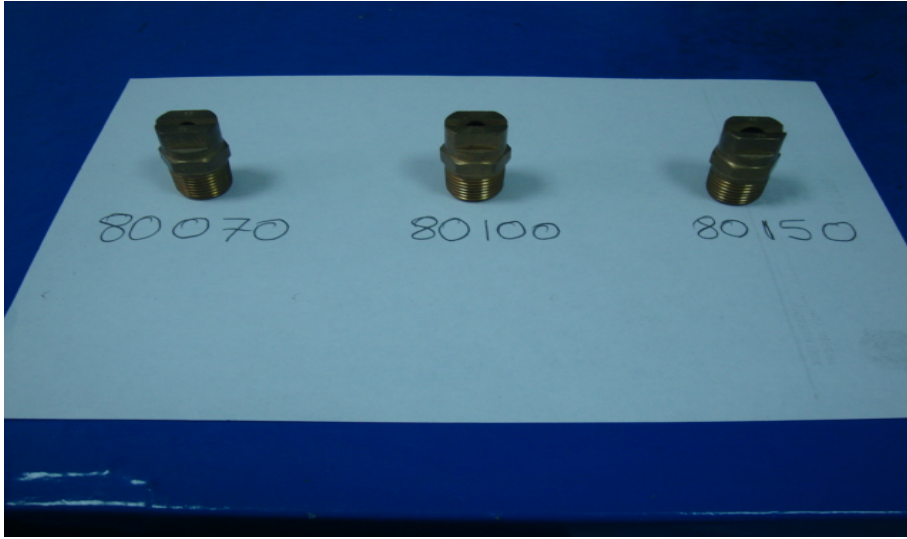
yapmışlardır. Araştırmacılar ortalama Christiansen eş su dağılım katsayılarını % 81.05-91.31 arasında saptamışlardır. Esteves et al (2000), 5.5x5.5 m kareler ağına 1H106SQ tipi meme ile 41.18 kPa basınçta 65 mm/saat yağış uygulamışlar ve Christiansen eş su dağılım katsayısını % 78-92 olarak saptamışlardır. Iserloh et al.(2000), Avrupa'da 8 üniversite ve 2 enstitüde kullanılan yapay yağmurlayıcılarda aynı yöntemi uygulayarak (Lazer Yağış Monitörü ve Yağış Ölçekleri) 37-360 mm/saat yağış uygulamışlardır. Araştırmacılar, Christiansen eş su dağılım katsayısını % 61-98 olarak belirlemişlerdir. Humphry et al. (2002), bir adet 50WSQ tipi memede 28 kPa basınçta 70 mm/saat yağış uygulamışlar ve Christiansen eş su dağılım katsayısını % 93 olarak hesaplamışlardır. Perez et al (2004), arazide hazırladıkları parsellere 3 tip fullcone meme (115, 90 ve D4) ile sırasıyla 108, 157 ve 72.4 mm/saat yağış uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Christiansen eş su dağılım katsayısı 90 tip memede % 80'nin altında, diğerlerinde ise % 81.5 olarak saptanmıştır. Alves Sobrinho et al. (2008), kolay taşınabilir bir yapay yağmurlayıcıda 0.70 m² alana Veejet 80100 ve 80150 memelerle sırasıyla 32.7 kPa ve 35.6 kPa basınçlarda 30-155 mm/saat yağış uygulamışlardır. Her bir meme için Christiansen eş su dağılım katsayıları % 81.4-85.1 olarak bulunmuştur. Sangüesa et al. (2010), 4'lü monte edilmiş konik püskürten Unijet memelerde Christiansen eş su dağılım katsayısını % 90' yakın olduğunu bildirmişlerdir. Sausa Junior and Siqueira (2011), geliştirdikleri bir yapay yağmurlayıcıda 2 adet fulljet (1/2 SSHH40) memede 50, 80, 110, 140 ve 170 kPa basınçlarda 40-182 mm/saat yağış uygulamışlar ve Christiansen eş su dağılım katsayılarını % 68.3-82.2 olarak saptamışlardır. Iserloh et al. (2012), yağış ölçekleri, kalibrasyon düzlemi ve lazer yağış monitörü (LPM) kullanarak yaptıkları araştırmada, küçük tip bir yapay yağmurlayıcıya ait Christiansen eş su dağılım katsayısını % 91 saptamışlardır. Corona et al. (2013), 2 tip memede 80 mba basınçta 31 ve 62 mm/saat yağış uygulamışlar ve Christiansen eş su dağılım katsayısını % 62-75 olarak belirlemişlerdir. Gabric et al. (2015), 100 cm uzunlukta aralıklı yatay bir boruya 6 adet Veejet 80100 memeyi 0.1-1 m aralıklarda monte ettikten sonra 3.1 mm/saat yağışı 6 m² alana uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 0.1 m'den 1 m'ye olan mesafe değişimine bağlı olarak Christiansen eş su dağılım katsayılarının % 80 ile 90 arasında değiştiği saptanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, laboratuvar tipi yapay yağmurlayıcıda kullanılan Veejet tipi püskürtücü memelerin (80070, 80100 ve 80150) farklı basınçlar altında (10, 20, 30 ve 40 kPa) belirlenen yağış yoğunluklarını ve eş su dağılım katsayılarını kıyaslamaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, laboratuvar tipi bir yapay yağmurlayıcı (Bubenzer and Meyer, 1965) ve buna monte edilebilen Veejet tipi memeler (80070, 80100 ve 80150) kullanılmıştır (Şekil 1). Yapay yağmurlayıcıda şebekeden beslenen 500 lt'lik su rezervuarı, motopomp, basınç düşürücü bir

regülatör, sisteme giriş-çıkış basınçlarını ölçen 3 adet manometre, memenin salınımı sırasında fazla suyu rezervuara ileten 2 adet galvanize huni, suyun iletimini sağlayan plastik hortumlar, 90-120° açıda salınımı sağlayan redüktör ve elektrik motoru ile bunları kumanda eden elektrik panosu bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Veejet tipi püskürtücü memeler.
Figure 1. Veejet type spraying nozzles.



Şekil 2. Laboratuvar tipi yağış benzetici.
Figure 2. Laboratory type rainfall simulator.

Denemede yağış yoğunluklarının belirlenmesinde, 250 cm³ hacminde, 5 cm yüksekliğinde ve 9 cm çapında (kesit alan = 63.585 cm²) 25 adet alüminyum kaplar kullanılmıştır (Şekil 3). Denemenin başlangıç aşamasında; 1x1 m boyutlarında bir platform (% 9 standart eğimde ETKE'ye göre) merkezi ile püskürtücü memenin

yataya dik konumu çakıştırılmıştır (Tossell et al., 1987; Iserloh et al., 2012; Yönter ve Uysal, 2014; Gabric et al., 2015). Ayrıca, püskürtücü memenin merkezi 90° salınımda galvanize hunilerin çıkış merkezleri ile çakıştırılarak meme dikey konumda iken huniler ile meme arası mesafeler de eşit duruma getirilmiştir.



Şekil 3. Deneme düzeni ve denemede kullanılan kaplar.

Figure 3. Experiment design and cups of used in experiment.

Yapay yağmurlayıcı, manometreler kontrol edilerek 10, 20, 30 ve 40 kPa basınçlara ayarlanmış ve her bir basınç için 10 dakika yağış yağdırılmıştır. Kaplarda toplanan su miktarları hassas terazide (0.01 g) tartılarak kaydedilmiştir. Denemeler standart olarak 3 yinelemeli yapılmıştır. Denemeden elde edilen su miktarları aşağıdaki formül ile yağış yoğunluklarına çevrilmiştir (Pall et al., 1983; Tossell et al., 1987).

$$I_p = 10 \times \left[\frac{(\sum V_i / Ag)}{n} \right] \times 60 / t \quad (1)$$

I_p : Yağış yoğunluğu (mm/saat); V_i : Kapta toplanan su miktarı (ml-cm³); Ag : Kabin kesit alanı (cm²); t : Yağış süresi (dakika); n : Kap sayısı; 10: cm/saat'i mm/saat'e çevirmede kullanılan katsayı. Hesaplamalarda kolaylık olması bakımından her bir kap için sabit sayılar (kabin kesit alanı: 63.568 cm²; t : 10 dakika) formülde yerine konduğunda aşağıdaki formüle dönüşür.

$$I_p = 0.9436 \times V_i \quad (2)$$

I_p : Yağış yoğunluğu (mm/saat); V_i : Kapta toplanan su miktarı (ml-cm³); 0.9436 çevirme katsayısı.

Yağış dağılımının belirlenmesinde Christiansen Eş Su Dağılım Katsayısı kullanılmıştır (Christiansen, 1942).

$$CU(\%) = 100 \times (1 - \sigma / \mu) \quad (3)$$

CU: Christiansen eş su dağılım katsayısı; σ : Standart sapma; μ : Ortalama yağış yoğunluğu (mm/saat). Ayrıca standart sapma ve varyasyon katsayısının hesaplanmasında SPSS 15.0 paket programı kullanılmış ve yorumlanmıştır (Özdamar, 2004).

$$CV(\%) = (\sigma / \mu) \times 100 \quad (4)$$

CV(%): Varyasyon katsayısı; σ : Standart sapma; μ : Ortalama yağış yoğunluğu (mm/saat)

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada Veejet tipi püskürtücü memelerden elde edilen ortalama yağış yoğunlukları, eş su dağılım katsayıları ve varyasyon katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Yapay yağmurlayıcıda uygulanan basınç arttıkça yağış yoğunlukları ve eş su dağılım katsayıları artmış, buna karşılık standart sapma ve varyasyon katsayıları azalmıştır.

Çizelge 1. Denemeden elde edilen yağış yoğunlukları, eş su dağılım ve varyasyon katsayıları.

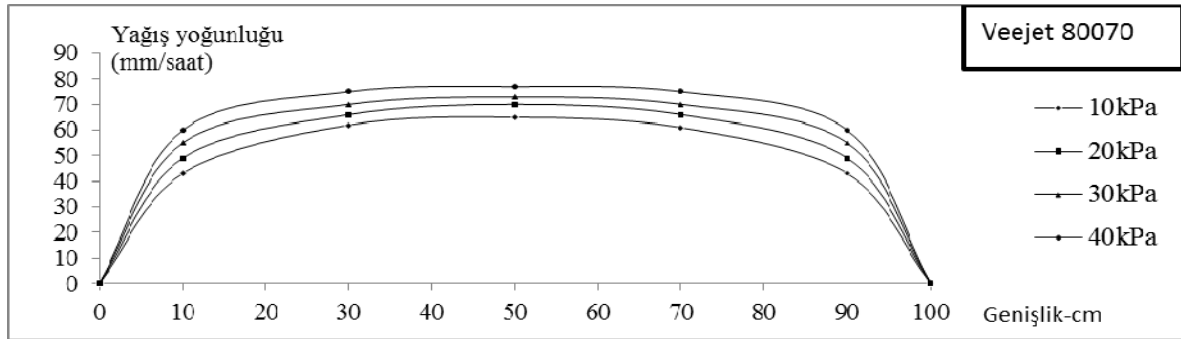
Table 1. Rain intensities, uniformity and variation coefficients from the experiment.

Püskürtücü Memenin tipi	Basınç (kPa)	Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	Christiansen Eş Su Dağılım Katsayısı (%)	Varyasyon Katsayısı (%)
Veejet 80070	10	55.17±10.75*	80.51	19.49
	20	59.80±10.17	82.99	17.01
	30	64.29±9.58	85.10	14.90
	40	69.25±9.34	86.51	13.49
Veejet 80100	10	73.63±13.93	81.08	18.92
	20	78.64±12.01	84.78	15.27
	30	83.36±11.33	86.41	13.69
	40	84.29±11.23	86.68	13.32
Veejet 80150	10	öd	öd	öd
	20	öd	öd	öd
	30	98.61±39.59	59.85	40.14
	40	109.01±22.71	79.17	20.83

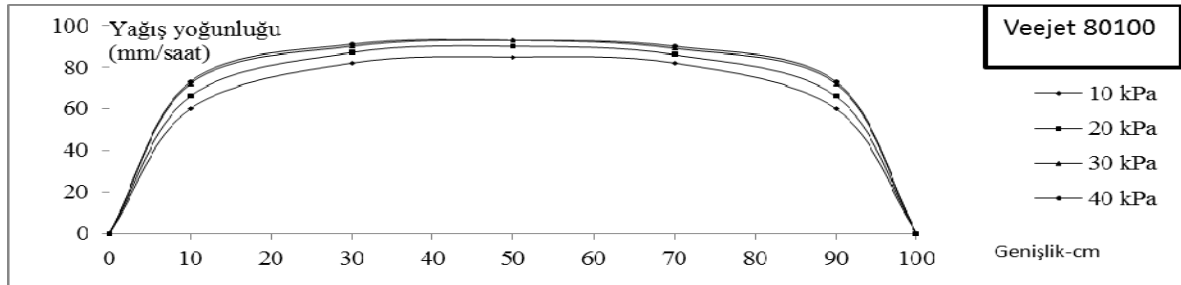
(öd: önemli değil; *: standart sapma)

Ancak, Veejet 80150 tipi püskürtücü memenin çıkış ağızı diğer memelerden büyük olduğu için 10 ve 20 kPa basınçlarda yağış yoğunlukları önemsiz bulunmuştur. Dolayısıyla yüksek basınçlar daha etkili olmuştur. Basınç artışının bir fonksiyonu olarak yağış yoğunluğu Veejet 80070 tipi memede, 55.17-69.25 mm/saat, eş su dağılım katsayısı % 80.51-86.51 ve varyasyon katsayısı % 13.49-19.49, Veejet 80100 tipi memede 73.63-84.29 mm/saat, eş su dağılım katsayısı % 81.08-86.68 ve varyasyon katsayısı % 13.32-18.92 olarak bulunmuştur. Veejet 80150 tipi memede ise 30 ve 40 kPa basınçlarda 98.61-109.01 mm/saat, eş su dağılım katsayısı % 59.85-79.17 ve varyasyon katsayısı % 20.83-40.14 olarak belirlenmiştir. Veejet 80100 ve 80150 tipi memelerle yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar belirlenmiştir (Alves Sobrinho et al., 2008; Gabric et al.,

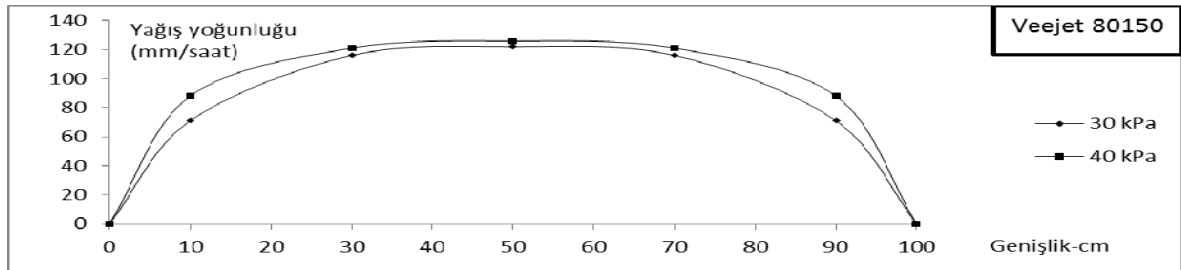
2015). Diğer bir değişik ifade ile; bu çalışmada Veejet 80070, 80100 ve 80150 tipi memelerden elde edilen Christiansen eş su dağılım katsayıları (% 59.85-86.68) ile son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda kullanılan farklı tip memelerden (1H106SQ, ½ SSHH4Q, Unijet, 50WSQ, 115, 90, D4) elde edilen Christiansen eş su dağılım katsayıları (% 61-98) arasında da yakınlık görülmektedir (Esteves et al., 2000; Humphry et al., 2002; Perez Rodriguez et al., 2004; Sangüesa et al., 2010; Sausa Junior and Siqueira, 2011). şekil 4,5 ve 6'de memelerin farklı basınçlar altında elde edilen yağış yoğunluklarının dağılımları verilmiştir. Ve ejet 80150 memede 30 ve 40 kPa basınçlarda yağış yoğunlukları elde edilmiştir. Bazı araştırmalarda da buna benzer sonuçlar elde edilmiştir (Meyer and Hormon, 1979; Pall et al., 1983; Taysun, 1986; Tossell et al., 1987).



şekil 4. Veejet 80070 tipi memeye ait yağış yoğunlukları dağılımları.
Figure 4. Rain intensities distributions of Veejet 80070 type nozzles.



şekil 5. Veejet 80100 tipi memeye ait yağış yoğunlukları dağılımları.
Figure 5.. Rain intensities distributions of Veejet 80100 type nozzles.



şekil 6. Veejet 80150 tipi memeye ait yağış yoğunlukları dağılımları.
Figure6.. Rain intensities distributions of Veejet 80150 type nozzles.

Denemede uygulanan basınçlar ile yağış yoğunlukları ve eş su dağılım katsayıları arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme sonuçlarına göre, her bir meme için basınçtaki artışlar yağış yoğunluklarını (Şekil 5) önemli düzeylerde arttırırken, yağış yoğunlukları ile eş su dağılım katsayıları arasında da önemli düzeylerde ilişkiler bulunmuştur. Diğer bir deyişle basınçtaki artış, Veejet 80070, 80100 ve 80150 memelerde sırasıyla yağış yoğunluğundaki artışın

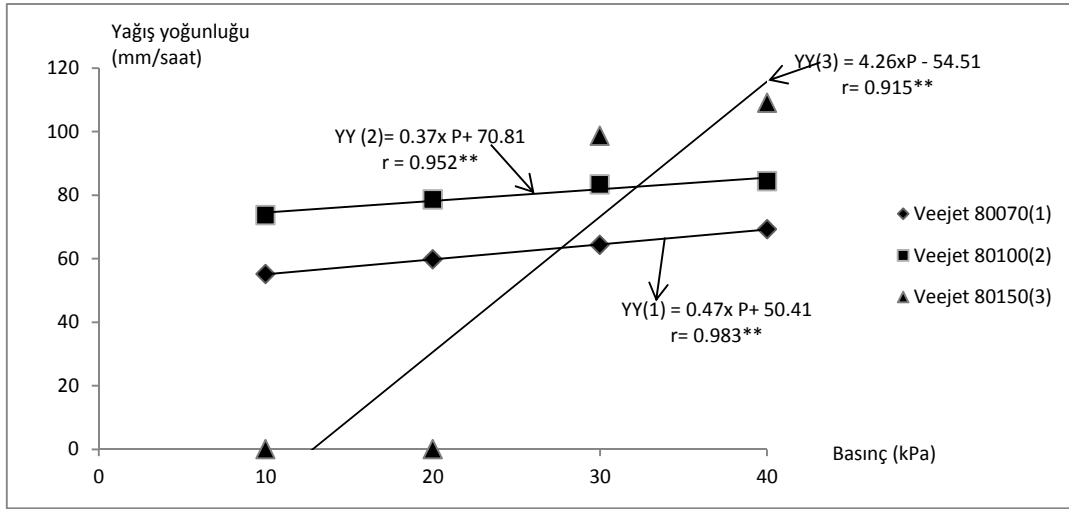
%96.63, 90.63 ve 83.72'ni açıklamıştır. Varyasyon katsayılarına göre, Veejet 80070 ve 80100 memelerinde yağış yoğunluk serileri basınç artışına bağlı olarak türdeştir, ancak Veejet 80150 memesinde ise yağış yoğunluk serisi türdeş değildir (Özdamar, 2004), dolayısıyla 40 kPa'dan daha yüksek basınçlarda istatistik açıdan etkili sonuçlar alınabilir. Meyer and Hormon (1979), Veejet 80150'nin daha yüksek kinetik enerjilerde kullanışlı olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Denemede basınç, yağış yoğunluğu ve eş su dağılım katsayıları arasındaki ilişkiler.

Table 2. The correlations between pressures, rain intensities, and uniformity coefficients in the experiment.

Veejet 80070		Basınç (kPa)	Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	Eş Su Dağılım Katsayısı (%)
Basınç (kPa)	R	1.000	0.983**	0.883**
	p		0.0001	0.0001
	N	12	12	12
Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	R	-	1.000	0.884**
	p			0.0001
	N		12	12
Eş Su Dağılım Katsayısı (%)	R	-	-	1.000
	p			
	N			12
Veejet 80100		Basınç (kPa)	Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	Eş Su Dağılım Katsayısı (%)
Basınç (kPa)	R	1.000	0.952**	0.901**
	p		0.0001	0.0001
	N	12	12	12
Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	R	-	1.000	0.960**
	p			0.0001
	N		12	12
Eş Su Dağılım Katsayısı (%)	R	-	-	1.000
	p			
	N			12
Veejet 80150		Basınç (kPa)	Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	Eş Su Dağılım Katsayısı (%)
Basınç (kPa)	R	1.000	0.915**	0.896**
	p		0.0001	0.0001
	N	12	12	12
Yağış Yoğunluğu (mm/saat)	R	-	1.000	0.998**
	p			0.0001
	N		12	12
Eş Su Dağılım Katsayısı (%)	R	-	-	1.000
	p			
	N			12

(** 0.01 önemli; * 0.05 önemli; R:korelasyon katsayısı; p: önem düzeyi; N: örnek sayısı)



(YY: yağış yoğunluğu; P: basınç; (1, 2 ve3): meme no'su)

şekil 7. Basınç ve yağış yoğunlukları arasındaki ilişkiler ve regresyon denklemleri.

Figure 7. Relationships between pressure and rain intensities, and regression equations.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre uygulanan basınçların artışıının bir fonksiyonu olarak yağış yoğunlukları ve Christiansen eş su dağılım katsayıları artmıştır. Ancak 30 ve 40 kPa basınçlarda yağış yoğunluklarının elde edilmesine rağmen, Veejet 80150 tip püskürtücü memenin ağız kısmının geniş olmasından dolayı, 40 kPa basınçtan daha düşük basınçlarda suyun püskürmemesi sonucu, bu memenin 40 kPa'dan daha yüksek basınçlarda uygun sonuçlar vereceği bu çalışmada da ortaya konulmuştur.

Son yıllarda erozyon sorunu nedeniyle, erozyon araştırmalarında kolaylıkla kullanılabilmesi için çok sayıda yapay yağmurlayıcılar geliştirilmiştir ve halen de geliştirilmektedir. Özellikle püskürtücü memelerle çalışan yapay yağmurlayıcıların sayısı hiç te azımsanamayacak ölçüdedir. Bu tip yapay yağmurlayıcılar için günümüzde çok çeşitli tipte memeler geliştirilmektedir. Bu nedenlerden dolayı geliştirilen memelerle ilgili denemelerde yapılması, hem arazi hem de laboratuvar koşullarında erozyon araştırmalarının daha güvenli yürütülebilmesi için zorunludur.

KAYNAKLAR

- Alves Sobrinho, T., H. Gomez Macpherson and J.A. Gomez. 2008. A portable integrated rainfall and overland plow simulator. Soil Use and Management, 24: 163-170.
- Anderson, J.U., A.E. Stewart and P.C. Gregory. 1968. A portable rainfall simulator and runoff sampler. New Mexico State University of Agriculture Experiment Station Research, reprinted no: 143.
- Anonymous, 1999. SPSS 9 for Windows User's Guide. Copyright 1999 by SPSS Incoorporation SPSS, Chicago, IL.
- Beasley, D.B., E.J. Monke, E.R. Miller and L.F. Huggins. 1985. Using simulation to assess the impact of conservation tillage on movement of sediment and phosphorus into Lake Erie. Journal of Soil Water Conservation, 40: 233-237.
- Bubenzer, G.D. and L.D. Meyer. 1965. Simulation of rainfall and soils for laboratory research. Transaction of American Society of Agricultural Engineers, 8: 73-75p.
- Bubenzer, G.D and B.A. Jones. 1971. Drop size and impact velocity effects on the detachment of soils under rainfall simulation. Transaction of American Society of Agricultural Engineers, 14: 625-628.
- Christiansen, J.E. 1942. Irrigation by sprinkling. University of California Agricultural Experiment Station Bulltenin No: 670.
- Corona, R., T. Wilson, L. ProD'Adderio, F. Poncu, N. Montaldo and J. Albertson. 2013. On the estimation of surface runoff through a new plot scale rainfall simulator in Sardinia, Italy. International Conference on Four Decades of Progress in Monitoring and Modelling of Processes in the Soil-Plant-Atmosphere System Location Naples, Italy, June 19-21, 2013, Procedra Environmental Sciences, (Edt: Romaro, N., Durso, G., Severno, G.)19: 875-884.
- Erpul, G. and M. Çanga. 2000. Toprak erozyon çalışmaları için bir yapay yağmurlama aletinin tasarım prensibleri ve yapay yağış karakteristikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(1): 75-83.
- Esteves, M., O. Planchon, J.M. Lapetite, N. Silvera and P. Cadet. 2000. The "EMIRE" large rainfall simulator: Design and Field Testing. Earth Surface Processes and Landforms, 25: 681-690.
- Gabric, O., D. Prodanovic and J. Plavsic. 2015. The effects of oscilating nozzle on Christiansen's uniformity coefficient. Technical Gazette, 22(6): 1415-1418.

- Humphry, J.B., T.C. Daniel, D.R. Edwards and A.N. Sharpley. 2002. A portable rainfall simulator for plot-scale runoff studies. *Applied Engineering in Agriculture*, 18(2): 199-204.
- Iserloh, T., J.B. Ries, J. Arnaez, C. Boix-Fayos, V. Butzen, A. Cerda, M.T. Echeverria, J. Fernandez Galvez, W. Fister, C. Geibler, J.A. Gomez, H. Gomez Macpherson, N.J. Kuhn, R. Lazaro, F.J. Leon, M. Martinez Mena, J.F. Martinez Murillo, M. Marzen, M.D. Mingorance, L. Ortigasa, P. Peters, D. Regües, J.D. Ruiz Sinoga, T. Scholten, M. Seeger, A. Sole Benet, R. Wengel, S. Wirtz. 2000. European small portable rainfall simulators: A comparasion of rainfall characteristics. *Catena*, 110: 100-112.
- Iserloh, T., W. Fister, M. Seeger, H. Willger and J.B. Ries. 2012. A small portable rainfall simulator for reproducible experiments on soil erosion. *Soil and Tillage*, 124: 131-137.
- Meyer, L.D. and D.L. McCune. 1958. Rainfall simulator for runoff plots, *Agriculture Engineering*, 39: 644-648.
- Meyer, L.D. and W.C. Harmon. 1979. Multiple intensity rainfall simulation for erosion research on row side sloppes. *Transaction of American Society of Agricultural Engineers*, 22: 100-103.
- Meyer, L.D. 1994. *Rainfal Simulators for Soil Erosion Research*, Second Edition, Soil Erosion Research Methods, 83-103, USA.
- Özdamar, K. 2004. *Paket Programları İle İstatistiksel Veri Analizi I. Kaan Kitabevi*, ISBN 975-6787-09-0, Eskişehir.
- Pall, R., W.T. Dickinson, D. Beals and R. McGirr. 1983. Development and calibration of a rainfall simulator. *Canadian Agricultural Engineering*, 25: 181-187.
- Perez Rodriguez, R., M.J. Marques, L. Jimenez, S. Garcia Ormaechea, R. Brenez. 2004. Testing of rainfall simulator nozzles for suitability within soil erosion plots. Land Degradation and Rehabilitation: Dryland Ecosystems. Papers presented at the 4th International Conference on Land Degradation, Cartagena, Murcia, Spain, 12-17 September 2004, 2009: 191-199.
- Sangüesa, C., J. Arumi, R. Pizarro and O. Link. 2010. A rainfall simulator for the in situ study of superficial runoff and soil erosion. *Chilean Journal of Agriculture Research*, 70(1): 178-182.
- Sausa Junior, S.F. and E.Q. Siqueira. 2011. Development and Calibration of a Rainfall Simulator for Urban Hydrology Research. 12th International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre, Brasil, 11-16 September 2011.
- Swanson, N.P. 1965. A rotating-boom rainfall simulator. *Transaction of American Society of Agricultural Engineers*, 8: 437-440.
- Taysun, A. 1985. Doğal ve Yapma Yağışın Karşılaştırılması Yağış Benzeticiler ve Damla Düşme Hızı Tayin Aletleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Menemen Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:119:13, Menemen, İzmir, 55 sayfa.
- Taysun, A. 1986. Gediz Havzasında Rendzina Tarım Topraklarında Yapay Yağmurlayıcı Yardımıyla Taşlar, Bitki Artıkları ve Polivinilalkolün (PVA) Toprak Özellikleri ile Birlikte Erozyona Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 474.
- Tossell, R.W., W.T. Dickinson, R.P. Rudra and G.J. Wall. 1987. A portable rainfall simulator. *Canadian Agricultural Engineering*, 29: 155-162.
- Turner, A.K. 1965. The simulation of rainfalls for studies in overland flow. *Journal of Institues of Engineering of Australia*, 37: 9-15.
- Yönter, G. ve H. Uysal. 2014. Farklı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklere Sahip Typic Xerofluent Topraklara Uygulanan Doğal Katkı Maddelerinin Laboratuvar Koşullarında Yüzey Akış, Toprak Kaybı ve İnfiltrasyon Üzerine Etkileri., Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Kesin Raporu, Proje No: 2012-ZRF-017.

İpek ALTUĞ TURAN
Bahriye GÜLGÜN

Kentsel Kimlik ve Kentli İlişkisi Üzerine Bir Araştırma*

A Research on Urban Identity and Citizen Relation

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı
Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: ipekaltug@hotmail.com

* Bu çalışma EÜ BAP tarafından desteklenen 2008-ZRF-040 no'lu projeden hazırlanmıştır.

Alınış (Received): 01.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 04.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Kent kimliği, fiziksel kimlik kodları,
Konak – Karabağlar

Key Words:

Urban identity, physical identity codes,
Konak – Karabağlar

ÖZET

Endüstri devriminin etkisiyle hızlanan plansız kentleşme sonucunda kimliği çözümsüz yönde değişim süreci içine giren günümüz kentleri, karakteristik özelliklerini kaybederek birbirine benzeyen yerleşimler haline dönüşmektedir. Söz konusu bu kentlerin kimliğinde öne çıkan pek çok öge ve mekânın, günümüzde hala önemini korumasına karşın çarpık kentleşmenin baskısı altında ve yönetsel hataların etkisiyle işlevini tam olarak yerine getiremeyerek kent kimliğine olan etkilerinin kaybolma tehlikesine girdiği görülmektedir. Bu araştırmanın konusu, benzer bir sorunla karşı karşıya olan İzmir Kentinde kimlik sorunsalının Konak-Karabağlar İlçesi örneğinde değerlendirilmesidir. Gerek yerleşimin kendisinin gerekse yerleşimin parçası olan sembolik öğelerin (kimlik kodlarının) kent kimliğine olan imgesel etkisinin araştırıldığı bu çalışmada uzman ve kullanıcı değerlendirmesi ana ölçüt olarak kabul edilmiş ve bu perspektiften hareketle gözlem ve anket yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; söz konusu negatif etkilerin sebeplerini ortadan kaldıracak ve yerleşim genelindeki algının iyileştirilmesine yönelik çözüm önerileri getirilmiştir.

ABSTRACT

Identities of today's cities, which are in the process of negative change because of unplanned urbanization accelerated with the industrial revolution, are losing their characteristics and becoming similar settlements. It has been seen that most of elements and places, that have dominant effects on the identity of these cities still maintain their importance today, however they are under the pressure of unplanned urbanization and as a result of administrative mistakes, they cannot function properly and their positive imaginative effect is under the threat of termination. The subject of this study is the assessment of the identity problem of Izmir in the example of Konak – Karabağlar Subdistrict that is faced with a similar problem. In this study which the imaginative effect of the settlement itself and the symbolic elements (identity codes) on the city identity have been discussed, the specialist's and the user's assessment were accepted as the main criteria and from this point of view observation and questionnaire methods were used. In the light of the results obtained, it has been concluded that even though the research area has an important role on the city identity, there are physical conditions that cause negative effects on the settlement identity. Solution suggestions have been offered in this study which will remove the reasons of the negative effects and will improve the image perception of the settlement.

GİRİŞ

Tarihi çok eskilere dayalı olmasına karşın kent, kentleşme ve kentleşme kavramlarına yönelik çalışmalar ancak endüstri devriminden sonra, toplumsal araştırmaların önemli konularından birisi haline gelmiştir. Endüstri devrimiyle birlikte, iş olanaklarının kent ve yakın çevrelerine toplanmış olması, kentlere göçü teşvik etmiş ve beraberinde kentlerde yaşanan hızlı nüfus artışıyla birlikte pek çok olanağa sahip olan kentsel yerleşimlerde toplumsal ve çevresel değerlerin tüketim süreci başlamıştır. Hızlı ve çarpık kentleşme sonucunda kültürel mirası ihmal edilen ve kimliği olumsuz yönde değişim süreci içine giren günümüz kentleri, karakteristiklerini kaybederek birbirine benzeyen yerleşimler haline dönüşmüştür. Ülkemizde mevcut problemi çözümlenmeye yönelik geliştirilen stratejiler, çoğu kez planlama ve tasarım yaklaşımlarını göz ardı eden ve sadece dönemi geçirmeye yönelik önerilerden öteye geçememektedir.

Kentlerde yaşanan kimlik sorunsalının tanımlanması amacıyla "kimlik bileşenleri", "imaj öğeleri", "okunabilirlik", "algısal yaklaşımlar" vb. kavram ve kuramlar incelendiğinde, bu sorunsalı çözümlenmeye yönelik "yaşanabilir - livable" "yayaya dost - pedestrianfriendly" walkable", "sakin - slowcity" vb. farklı yaklaşımların oluşmaya başladığı görülmektedir. Kent kimliğine yönelik yürütülen çalışmalarda benimsenen yaklaşımlar, yerleşimin toplumsal ve çevresel duruşunu yansıtan değerleri korumanın ve kaliteli yaşam mekânları yaratmanın önemini vurgulamaktadır.

Kentin bir bütün olarak sahip olduğu kimlik özelliklerinin yanı sıra bireysel olarak kent ve kentli üzerinde imgesel etkiye sahip özellikler de kent kimliğinde yerini almaktadır. Söz konusu bu özellikler çalışma kapsamında "kentsel kimlik kodu" olarak adlandırılmakta olup; tek başına yerleşimin kimliğini tanımlayamasa da yerleşimle özdeşleşmiş, sembolü haline gelmiş toplumsal ya da çevresel özellikleri içermektedir. Kentsel kimlik kodları bir yerleşime ait kimliğin şifreleridir. "Fiziksel kimlik kodları" ise çeşitli görsel özellikleri nedeniyle algısal seçicilikte ilk sırada yer alan ve yerleşimin fiziksel açıdan sembolü haline gelmiş olan yapı, mekân ya da öğeleri içermektedir.

Çalışmanın konusunu; araştırma alanının kullanıcı üzerinde oluşturduğu imgesel etkilerin belirlenmesi ve kullanıcı değerlendirmesiyle "fiziksel kimlik kodları" arasında sıralanabilecek olan öğeler ile bu öğelere ilişkin özelliklerin belirlenmesi oluşturmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma alanı İzmir ili Konak ilçesi olarak belirlenmiş olup; İzmir ilinin 9 metropol ilçesinden birisi olmasının yanı sıra merkez ilçe olması, pek çok döneme ait eseri sınırlarında bulundurması, İzmir ilinde gerçekleşen değişimlerin büyük bölümünün bu ilçede gerçekleşmiş olması gibi nedenlerden ötürü seçilmiştir. Ayrıca 6 Mart 2008 tarihinde kabul edilen 5747 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla (Karabağlar Belediyesi, 2015), Konak ilçesi sınırı içinden yeni bir ilçe olarak türetilmiş olan Karabağlar ilçesi de, söz konusu araştırma alanının uzun yıllara dayalı gelişim ve değişim sürecini bir bütün olarak yaşamasından dolayı, araştırma kapsamında incelemeye alınmış olup iki ayrı ilçe tek bir araştırma alanı olarak değerlendirilmiştir.

Konak ilçesi 9 Temmuz 1984 tarihli Resmi Gazete' de yayımlanan 3030 Sayılı Büyükşehir Belediyeleri'nin yönetimi hakkında kanun hükmünde kararnamenin değiştirilerek yürürlüğe girmesiyle 1984 yılında merkez ilçe belediyesi olarak kurulmuştur. 2438 hektar alanda kurulu Konak ilçesinin (Konak Belediyesi, 2015) Türkiye İstatistik Kurumunun 2014 adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre yerleşik nüfusu 380295 kişidir (TÜİK, 2015). Karabağlar ilçesi İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı metropol ilçelerden biri olup; 3700 hektar alanda kurulu Karabağlar ilçesinin (Karabağlar Belediyesi, 2015) nüfusu 2014 yılı verilerine göre 473741 olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2015). Her iki ilçeyi de içeren araştırma alanı toplam 6138 hektar alanı kapsamakta olup, söz konusu bu alanda 2014 yılı nüfus sayımı verilerine göre 85436 kişi yaşamaktadır.

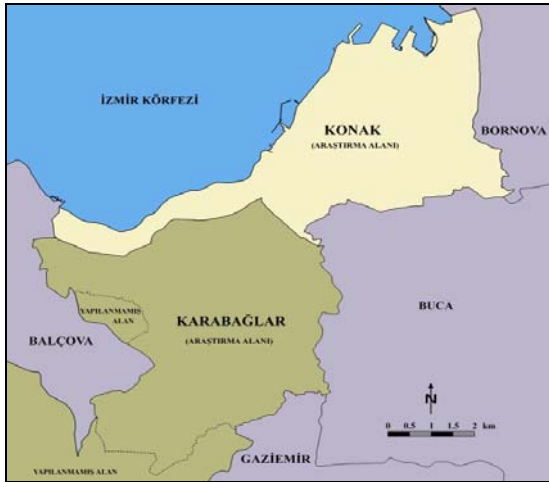
Yöntem

Çalışma yöntemi; "Konunun Tanımlanması", "Veri Toplama", "Bulgular ve Analiz" ile "Sonuç" olmak üzere başlıca dört aşamadan oluşmaktadır. "Konunun Tanımlanması" aşamasında konuya ilişkin kavramsal ve kuramsal araştırmalar yapılmıştır. Araştırmanın "Veri Toplama" aşamasında, çalışmaya yönelik yöntem belirlenmiş olup araştırma alanına yönelik uzman gözlemleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen verilerden hareketle yöntemin ikinci aşamasında kullanıcı değerlendirmesiyle yerleşime yönelik genel kimlik özelliklerinin ve fiziksel kimlik kodlarının saptanması amacıyla anket yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Anket formlarının hazırlanmasında konuya ilişkin literatür çalışmalarından elde edilen bilgilere ek olarak Lynch, 1960; Nasar, 1997; Aguliar, 2002; Pol et al., 2002; Baloglu and Love, 2005; Talen and Shah, 2007; Malkoç, 2008 çalışmalarından yararlanılmıştır.

Anket çalışmalarında kullanıcı anketi uygulanacak kişi sayısının belirlenmesinde, oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmış (Newbold, 1995) ve % 95 olasılık ile % 5 hata payı esas alınmıştır. $n = Np(1-p) / ((N-1) \sigma^2px + p(1-p))$ formülüne göre n = örnek hacmi, N = ana kitledeki hane halkı sayısı, p = örneğe girecek kullanıcıların oranı, σ^2px = oranın varyansıdır. Örnek hacminin mümkün olduğu kadar büyük olmasını sağlamak için $p(1-p)$ çarpımında en büyük değeri verecek olan $p=0.50$ değeri kullanılmıştır.

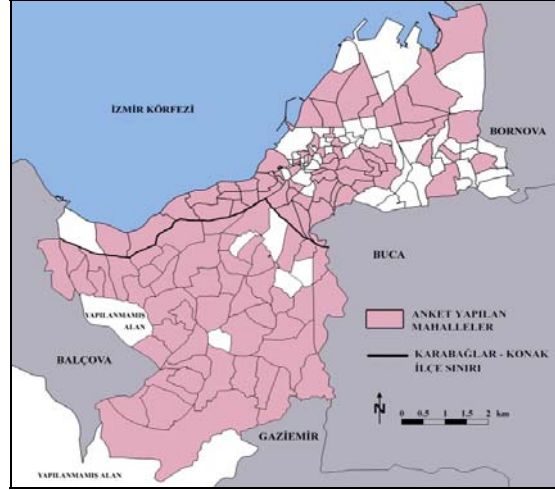
Hesaplama sonucunda anket uygulanacak kullanıcı sayısı 394 olarak belirlenmiş olup anket formunun uygulanacağı mahalle sayısının hesaplanmasında da oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmış ve %95 olasılık ile %5 hata payı esas alınmıştır. Buna göre 113 mahallede anket yapılmasına karar verilmiş ve bu mahalleler rastlantısal yolla saptanmıştır (Şekil 1). Ayrıca söz konusu mahallelerde, anket uygulanacak kişi sayısı mahalle nüfusuyla orantılanarak hesaplanmıştır. Buna göre Konak ilçesinde toplam 194 adet, Karabağlar ilçesinde ise toplam 200 adet anket uygulanmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Karabağlar ve Konak ilçe sınırları
Figure 1. The border of Karabağlar and Konak districts

Araştırmada uygulanan anket formlarında, ilk olarak katılımcıların demografik özelliklerinin belirlendiği sorular hazırlanmıştır. Araştırma alanına yönelik algısal değerlendirmelerin ve görüşlerin sorgulandığı çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulara yer verilmiş; formda özellikle açık uçlu sorulara ağırlık verilerek, imgesel sorgulamayı hedefleyen anket formunun yönlendirici olmamasına özen gösterilmiştir. Anket formunda 6 adet demografik özelliklerin sorgulandığı, 5 adet çoktan seçmeli ve 11 adet açık uçlu tipte olmak üzere toplam 22 adet soruya yer verilmiştir. Katılımcıların ilk 20 soru ile 22. soruyu eksiksiz yanıtlamaları istenmiştir. 21. soruda ise araştırmacılar tarafından Konak – Karabağlar

ilçeleri kimliği bağlamında öne çıktığı düşünülen yirmi üç adet mekân sorgulanmış olup, bu mekânlardan bildiklerine yönelik soruları cevaplamaları istenmiştir.



Şekil 2. Anket çalışması yapılan mahalleler
Figure 2. The neighborhoods that the survey conducted

“Bulgular ve Analiz” bölümünde anket sorularına verilen cevaplar, SPSS. V.13.0 (Statistical Packages For Social Sciences) programı aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılmış, yüzde oranları ve aritmetik ortalamaları hesaplanarak, çapraz sorgulamalar yapılmıştır. Çalışmanın “Sonuç” bölümünde araştırma alanı olan ilçelerdeki yapılanmanın, kullanıcıların imgesel algısı üzerinde olumlu ve olumsuz etki yaratan özellikleri değerlendirilmiş, imgesel bellekte öne çıkan özellikleri saptanmış ve geleceğe yönelik öneriler oluşturulmuştur. Günümüzde iki ayrı ilçe olarak tanımlanan Konak ve Karabağlar ilçeleri, çalışma kapsamında bütün bir araştırma alanı olarak ele alınmış olup, yöntem kapsamında gerekli görülen bölümlerde iki ayrı ilçe olarak da ele alınmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve ANALİZ

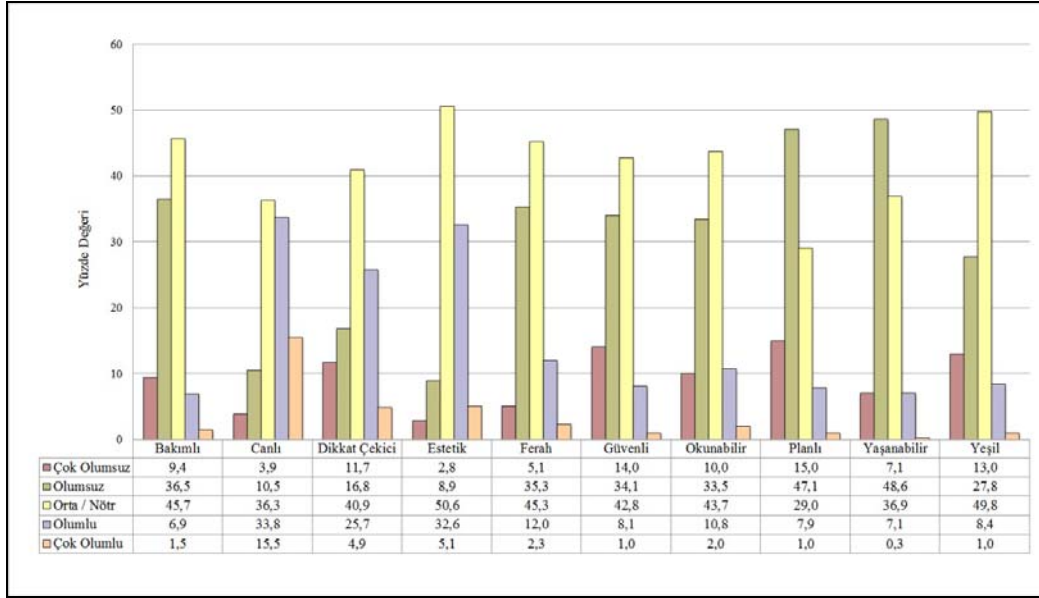
- Ankete katılan kullanıcıların, %51.1’i erkek, %48.9’u kadın olup, yaş dağılımlarının %27.6’sının 15-25 arasında, % 69.8’inin 26-64 arasında ve % 2.6’sının 65 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir.
- 394 kullanıcıdan % 6.2’sinin bir öğrenim derecesine sahip olmadığı, % 15.4’ünün ilkökul, % 12.9’unun ortaokul, % 39.8’inin lise, % 24.7’sinin lisans mezunu olduğu ve % 1.0’inin ise lisans üstü eğitime sahip olduğu saptanmıştır.
- Ankete katılan kullanıcıların meslekleri incelendiğinde %11.0’inin kamu sektöründe, %39.0’unun özel sektörde çalıştığı, %10.5’inin öğrenci, %9.4’ünün emekli, % 19.4’ünün ev hanımı olduğu ve

%10.7'sinin ise çalışmadığı belirlenmiştir. Bu dağılıma göre katılımcıların % 60.5'inin her gün düzenli olarak kullandığı bir yol güzergâhı olduğu ve kenti düzenli olarak gözlemlediği belirlenmiş, % 39.5'inde ise rutin bir düzenin olmadığı saptanmıştır.

- Kullanıcıların "Konak – Karabağlar ilçesinde yaşama süreleri" sorgulandığında, %3.5'inin 1 yıl, %8.7'sinin 5 yıl, %5.3'ünün 5-10 yıl, %82.5'ünün 10 yıl ve üzeri süredir burada yaşadıkları belirlenmiş olup, katılımcıların büyük çoğunluğunun 10 yıldan uzun süredir Konak'ta yaşadığı ve araştırma alanını yeterli düzeyde tanıdığı gözlenmiştir.
- Ankete katılan kullanıcıların araştırma alanını "1 puandan (çok olumsuz) 5 puana (çok olumlu) kadar bakımlı, canlı, dikkat çekici, estetik, ferah, güvenli, okunabilir, planlı, yaşanabilir, yeşil ifadelerini algılama durumlarına göre değerlendirmeleri"

istenmiş, değerlendirme sonuçlarına Şekil 3'te yer verilmiştir.

- Kullanıcıların araştırma alanına yönelik değerlendirmesinde "planlı" ve "yaşanabilir" ölçütlerinde en fazla yüzdeyi başarısız saptaması alınırken, tüm diğer ölçütlerde orta/nötr değerlendirmesi en fazla belirtilen değerlendirme olmuştur. Değerlendirme sonuçlarında, kullanıcıların araştırma alanını ağırlıklı olarak olumsuz ya da orta düzeyde değerlendirdiği gözlenmiştir.
- Ankete katılan kullanıcıların "Konak-Karabağlar ilçesini kentsel, kırsal, tarihi, ticari, turistik, eğlenme/dinlenme, sanayi/endüstri kimlik tiplerini algılama durumlarına göre 1 puandan (çok az) 5 puana (çok fazla) kadar değerlendirmeleri istenmiştir". Kimlik tipinin algılanmaması durumunda ise 0 puan verilmesi belirtilmiştir (Çizelge 1).



Şekil 3. Ankete katılan kullanıcıların algısal değerlendirmesi.

Figure 3. The perceptual evaluation of the users who participated in the survey.

Çizelge 1. Ankete katılan kullanıcıların "kimlik tipi" değerlendirmesi.

Table 1. The "identity type" evaluation of the users who participated in the survey.

Puan	Kentsel (%)	Kırsal (%)	Tarihi (%)	Ticari (%)	Turistik (%)	Eğlenme/ Dinlenme (%)	Sanayi / Endüstri (%)
0	-	3.5	0.3	1.8	0.8	1.0	11.9
1	2.0	11.9	1.3	7.9	0.8	0.3	24.1
2	11.7	28.4	5.8	21.8	4.3	5.1	32.0
3	40.1	43.6	30.7	35.3	26.8	25.9	21.6
4	38.8	10.2	42.9	24.1	44.2	42.1	9.4
5	7.4	2.3	19.0	9.1	23.1	25.6	1.0

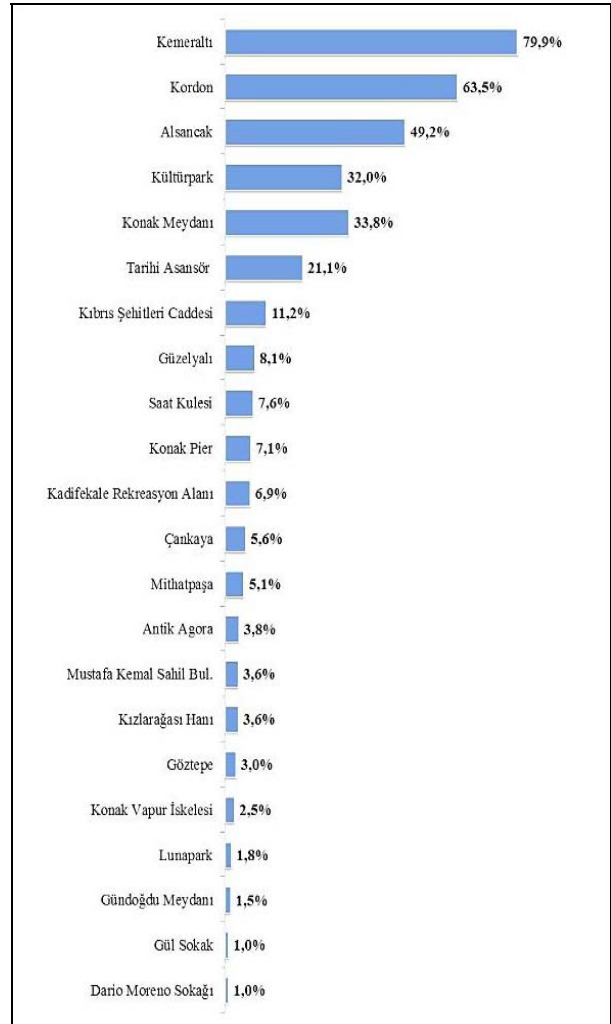
- Veriler doğrultusunda araştırma alanının kozmopolit bir yerleşim özelliği sergilediği ve kullanıcılara göre sorgulanan tüm kimlik tiplerinin farklı düzeylerde olsa da algılandığı belirlenmiştir. Kullanıcıların tamamı Konak-Karabağlar ilçesini kentsel bir yerleşim olarak tanımlarken, bunun yanı sıra katılımcıların %96.5'ine göre araştırma alanının bazı bölgelerinde kırsal kimliğini halen sürdürdüğü belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların %99.7'si tarihi, %98.2'si ticari, %99.2'si turistik, %99.0'ı eğlenme / dinlenme ve %88.1'i sanayi/endüstri kimliği olduğunu vurgulamıştır; buna göre kullanıcıların araştırma alanı bünyesinde farklı kimlik tiplerini algıladığı, baskın bir kimlik özelliğinin olmadığı gözlenmiştir.
- "Konak - Karabağlar ilçesine sizi bağlayan nedir?" şeklinde yöneltilen soruya verilen cevaplarda, ailevi bağlar (% 41.1), iş yerinin Konak ilçesinde olması (%25.9), evin ilçede olması (% 25.4), ulaşım kolaylığı (%6.3) ve doğum yerinin bu ilçede olması (%5.6) özellikleri ilk sıralarda yer alırken; iklimi (% 1.0), tarihi özellikleri (%1.5), denizle ilişkisi %2.3 ve merkezi olması % 2.3 özellikleri son sırada belirtilen özellikleri arasında yer almıştır. Soruya verilen yanıtların tümü incelendiğinde, kullanıcıları araştırma alanına bağlayan sebeplerin % 56.3'ünün psikolojik bağlılık olduğu belirlenirken, %2.5'i bir sebep belirtmemiştir ki bu durumda olan kullanıcıların sadece alışkanlıkları nedeniyle bu bölgede yaşadıkları saptanmıştır. %41.2'si ise araştırma alanını sağlamış olduğu fiziksel ve duysal olanaklar nedeniyle tercih ettiğini belirtmiştir.
- "Konak - Karabağlar ilçesinde geçmişe dair özlediğiniz bir şey var mı?" sorusuna kullanıcıların verdiği yanıtlar arasında, daha güvenli oluşu %16.8, trafiğin az oluşu %13.9, çevrenin daha temiz oluşu %13.4, yapılaşmanın az oluşu % 8.0 ve eski tramvay hattı % 7.6'lık oranla ilk sıralarda yer almıştır.
- "Konak-Karabağlar ilçesi sınırlarını belirtiniz" sorusuna yönelik verilen cevaplar doğrultusunda ankete katılan kullanıcıların farkındalık değerlendirmesi yapılmış; %15.0'inin yanıtsız bıraktığı soruda sınırları tanımlamadığı belirlenmiştir. Kullanıcıların %40.1'i cevaplarında ilçe sınırlarını yeterli düzeyde tanımlayabilirken, %44.9'unda belirtilen cevapların yeterli olmadığı saptanmıştır. Araştırma alanı sınırlarının tanımlanmasında Balçova ve Buca komşu ilçelerin yanı sıra en yoğun belirtilen röper noktaları / bölgeleri olarak Liman Bölgesi, Çevre Yolu, Fahrettin Altay Meydanı, Uzundere Mahallesi ve deniz belirlenmiştir.
- Ankete katılan kullanıcıların "Düzenli olarak kullandığınız bir cadde var mı? Varsa neresidir?" soruna yönelik verdikleri yanıtlar içinde İnönü Caddesi (%33.2) belirtilen diğer caddeler / bulvarlar arasında büyük bir farkla ilk sırada yer alırken; Birleşmiş Milletler Caddesi % 14.0, Eşrefpaşa Caddesi % 9.6, Eski İzmir Caddesi % 9.1 ve Mithatpaşa Caddesi'nin %7.9 oranlarıyla takip eden caddeler olarak belirlenmiştir. Düzenli olarak kullanıldığı belirlenen cadde/bulvarların tümü incelendiğinde; %65.7'si Konak İlçesi sınırlarında, %25.7'si ise Karabağlar İlçesi'nde belirlenmiştir. %8.6'sının ise hem Karabağlar hem de Konak İlçesi içinde yer aldığı saptanmıştır.
- Ayrıca kullanıcıların "Ulaşım türünüz nedir?" sorusuna verdikleri cevaplar sonucunda, otobüs %65.5, metro %9.4, servis % 5.8, kendi aracı %18.5 ve yürüyerek %0.9 oranında belirlenmiştir. Bu cevaplar doğrultusunda toplamda %72.2 kullanıcının yürüyerek, otobüs veya servis ile ulaşımını sağladığı ve kullandığı güzergahta ulaşım süresince çevresini kesintisiz algılama fırsatına sahip olduğu saptanmıştır.
- "Konak - Karabağlar ilçesi denilince aklınıza ilk gelen 5 mekân ya da yapı nedir?" sorusuna verilen yanıtlar içinde Saat Kulesi %89.1, Kemeraltı %89.1, Kültürpark %46.7, I. Kordon % 45.4, Konak Meydanı %29.7 oranlarıyla ilk sıralarda yer almıştır. Ankete katılan kullanıcıların imgeleminde yer alan 61 adet mekân ve yapının tamamının Konak ilçesi sınırları içinde bulunduğu, Karabağlar ilçesinde ise bu tür bir örneğe rastlanmadığı belirlenmiştir. Kullanıcı cevaplarının tümü gruplandırıldığında ise %49.2'lik oranla en fazla "yapıların" hatırlandığı saptanmıştır. İmgesel algıda yer alan söz konusu yapıların büyük oranda tarihi yapılar olduğu, günümüz yapılarından kısıtlı sayılarda örneğin belirtildiği saptanmıştır. Belirtilen cevaplar arasında ikinci sırada % 32.8'lik oranla kamusal dış mekânlar yer almakta olup, kendi içinde tiplerine göre incelendiğinde ise % 50.0'si yaya yolu / bölgesi, %30.0'u park, %15.0'i meydan ve %5.0'i mezarlık olarak belirlenmiştir. Üçüncü sırada ise % 11.5 oranla cadde / bulvarların yer aldığı saptanmıştır. % 6.6 oranla son sırada yer alan plastik öğelerden sadece 4 adet saptanmış olmasına karşın, bu öğelerden birisi olan Saat Kulesi'nin imgesel algıda ilk sırada yer alması dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmıştır.
- "Konak - Karabağlar ilçesinde aklınıza ilk gelen 5 semt neresidir?" sorusuyla ankete katılan kullanıcıların imgeleminde öne çıkan bölgeler sorgulanmış olup; Alsancak % 55.6, Hatay % 52.8, Üçyol %45.7, Göztepe %31.5 ve Bozyaka %28.2 oranlarıyla ilk sıralarda belirtilen bölgeler olarak belirlenmiştir. Saptanan bölgelerin tamamı incelendiğinde büyük bölümünün Konak ilçesi sınırlarında olduğu ve özellikle denize yakın bölgelerin ön planda yer aldığı gözlenmiştir. Tarihi özellikleriyle dikkat

çeken Konak bölgesinin sadece %3.8 (15 kişi) ve Kemeraltı bölgesinin ise %3.3 (13 kişi) oranlarıyla belirtilmiş olması dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmıştır.

- “Sizce Konak - Karabağlar ilçesinin merkezi neresidir?” sorusuna verilen yanıtlar içinde Konak Meydanı % 66.5, Saat Kulesi %15.0, Alsancak %7.1, Çankaya % 3.3, Kemeraltı %2.8 oranlarıyla ilk sırayı alan mekânlar olarak belirlenmiştir. Konak Meydanı, yakın çevresinde yer alan Saat Kulesi, Hükümet Konağı ve Büyükşehir Belediyesi Binası ile birlikte toplam %82.3 oranla belirtilmiş olup; ankete katılan kullanıcıların çok baskın bir yüzdeyle Konak Meydanı ve yakın çevresini kent merkezi olarak tanımladığı belirlenmiştir. Soruya verilen cevaplar incelendiğinde Alsancak, Çankaya, Kemeraltı ve Basmane gibi ticaret odaklı alışveriş bölgelerinin de kullanıcılar tarafından kent merkezi olarak tanımlandığı saptanmıştır.
- “Konak - Karabağlar ilçesinde bir arkadaşınızla buluşacak olsaydınız nerede randevu verirdiniz?” şeklinde yöneltilen soruya verilen cevaplar arasında YKM %22.3, Saat Kulesi %21.0, Sevinç Pastanesi %12.4, Konak Meydanı %10.4 ve Konak Vapur İskelesi %4.8 oranlarıyla ilk sırada yer alan mekânlar olarak belirlenmiştir. Soru kapsamında belirlenen nirengi noktalarının tamamı incelendiğinde büyük bölümünün Konak ilçesi sınırlarında kaldığı gözlenmiştir. Nirengi noktası olarak belirtilen kamusal dış mekânların azlığı ve plastik öğelerden sadece Saat Kulesi’nin belirtilmiş olması dikkat çekici bir bulgu olarak saptanmıştır. Ankete katılan kullanıcılardan ilk akla gelen yerler / yapılar arasında çok az sayıda kişinin belirttiği YKM ve Konak Vapur İskelesi ile hiç belirtilmeyen Sevinç Pastanesi’nin, randevu noktası olarak saptanan nirengi noktaları arasında ilk sıralarda yer alması dikkat çekici bulunmuştur. Bu durumda nirengi noktaları ile imgesel algıda yer alan öğelerin örtüşmediği gözlenmiştir.
- Ankete katılan kullanıcılara, önceden belirlenmiş olan öneriler arasından Konak – Karabağlar ilçesinde yapmak isteyecekleri fiziksel ve yönetsel değişiklikleri seçmeleri istenmiştir. Kullanıcıların fiziksel değişiklikler arasında ilk sırada %35.5 oranla “yapı dış cephelerinin iyileştirilmesini” belirttiği saptanmış; takiben “çöp toplama elemanlarının iyileştirilmesi” %32.0, “yol ağaçlandırılmasının yaygınlaştırılması” %30.5, “kullanılabilir kaldırımların oluşturulması” %24.1, “kaldırım döşemelerinin iyileştirilmesi” %22.6 oranlarıyla tercih edildiği belirlenmiştir.
- Kullanıcıların belirlediği yönetsel değişiklikler arasında ilk sırayı %38.1 oranla “kent içi ulaşımın

iyileştirilmesi” yer alırken; bu tercihi takiben %36.3’le “gecekondulaşmaya izin verilmemesi”, %32.5’le “çevre kirliliğinin yok edilmesi”, %26.4’le “gece ve gündüz güvenlik sorununun yok edilmesi” ve %18.8’le “tarihi mekânların ve yapıların korunmasının” yer aldığı belirlenmiştir. Yönetsel değişiklikler arasında tarihi mekân ve yapıların korunmasının, kentsel yaşamın temel sorunlarına yönelik önerilere göre daha fazla belirtilmiş olması dikkat çekici bulunmuş, kullanıcıların ilçenin tarihini oldukça önemseydiğini ortaya koymuştur.

- Ankete katılan kullanıcılara “Misafirinizi Konak - Karabağlar ilçesinde gezdirmek amacıyla nerelere götürürdünüz?” sorusuyla kullanıcılara göre araştırma alanındaki fiziksel kimlik kodlarının belirlenmesi hedeflenmiş, elde edilen cevaplar içinde %1.0 oranından fazla belirtilenler Şekil 4’te aktarılmıştır.



Şekil 4. Ankete katılan kullanıcıların misafirlerini gezdirmek için seçtiği yerler.

Figure 4. The places where the participants of the survey prefer for their guests to visit

Yanıtlar arasında Kemeraltı'nın % 79.9, I. Kordon'un %63.5, Alsancak'ın %49.2, Kültürpark'ın ve Konak Meydanı'nın %32.0, Tarihi Asansör'ün %21.1 oranlarıyla ilk sıralarda yer aldığı saptanmıştır. Soruya yönelik bulguların tümü incelendiğinde toplam 32 farklı cevap verildiği belirlenmiş olup; belirtilen tercihlerin %49.9'unun kamusal dış mekân olduğu saptanmıştır. Kamusal dış mekân tiplerinin dağılımı incelendiğinde ise %46.7'si yaya yolu/bölgesi, %26.7'si park, %20.0'si meydan ve %6.7'si mezarlık olarak belirlenmiştir. Tercih sıralamasında tarihi ve modern yapılar ikinci sırayı alırken; yapı tipleri içinde tarihi yapıların daha fazla tercih edildiği saptanmıştır. Kendine has özellikleriyle öne çıkan bölgelerin (semtlerin) ise üçüncü sırada %28.1 oranıyla tercih edildiği; %3.1'er oranla cadde ve tarihi öge tercihlerinin ise dördüncü ve beşinci sırada yer aldığı saptanmıştır.

Katılımcıların araştırma alanlarına yönelik "akla ilk gelen mekân / yapılar" sorusuna verdikleri yanıtlar ile "misafirlerini götürmek için tercih ettikleri mekân / yapılardan" sadece %7.1 oranında katılımçıya ait tercihin örtüştüğü belirlenmiştir. Belirtilen örtüşmeyi sağlayanlar arasında, Kemeraltı en yüksek yüzdeyle (%34.5) ilk sırada yer alırken Konak Meydanı % 27.6, Saat Kulesi %17.2, Kordon %6.9, Asansör %6.9 ve Kültürpark %3.4 oranlarıyla saptanmış olan sıradaki mekanlardır.

Elde edilen cevaplar belirtilme yüzdelerine göre karşılaştırıldığında; cevapların genel olarak uyum gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşın her iki soruya verilen cevaplar arasında Saat Kulesi, Kadifekale, Kıbrıs Şehitleri Caddesi ve Cumhuriyet Meydanı katılımcıların akıllarına ilk gelen mekân / yapılar arasında yüksek oranda belirtmesine rağmen, misafirlerini götürmek için tercih etme oranlarının düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Cevaplar arasında belirlenen bu uyumsuzluk dikkat çekici bir bulgu olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Katılımcıların "aklına ilk gelen" ve "misafirlerini götürmek için tercih ettikleri" mekân / yapı karşılaştırması.

Table 2. The comparison between the spaces / structures which the participants' "top of mind" and "the preferred one for their guests".

Mekân / Yapı	Aklınıza İlk Gelen (%)	Misafirinizi Götüreceğiniz (%)
Saat Kulesi	89.1	7.6
Kadifekale	27.4	6.9
Kıbrıs Şehitleri Cad.	20.6	11.2
Cumhuriyet Meydanı	20.8	0.8

- "Sizce Konak - Karabağlar İlçesinin en çok kullanılan parkı neresidir?" çoktan seçmeli sorusuna yönelik, Kültürpark'a diğer örneklerden üstünlüğünün kabulüyle soru seçeneklerinde yer verilmezken,

belirtilen cevaplar doğrultusunda Güzelyalı Parkı (%33.6), Susuzdede Parkı (%32.5), Bahribaba Parkı (%19.7), Cici Park (%10.0) ve Karafatma Parkı (%5.1) ilk sıralarda yer alan parklar olarak belirlenmiştir. Belirlenen parkların çok büyük oranda Konak İlçesi'nde yer aldığı belirlenmiştir.

- "Sizce Konak - Karabağlar İlçesinin en çok kullanılan meydanı neresidir?" çoktan seçmeli sorusuna yönelik, kullanıcıların değerlendirmelerine göre %83.9 oranıyla ilk sırada yer alan Konak Meydanı'nı, %11.8 oranıyla Cumhuriyet Meydanı ve %4.3 oranıyla Gündoğdu Meydanı takip etmiştir.
- Ankete katılan kullanıcıların, araştırmacılar tarafından yerleşim genelinde öne çıktığı gözlenen 14'ü park (*Adnan Süvari Parkı, Bahribaba Parkı, Cici Park, Gn. Asım Gündüz Parkı, Güzelyalı Parkı, İhsan Alyanak, Kadifekale Rek. Alanı, Karafatma Parkı, Kültürpark, M. Yüce Sonkart Parkı, Peker Parkı, Susuzdede Parkı, Tanju Okan Parkı, Yaşar Aksoy Parkı Parkı*), 3'ü meydan (*Cumhuriyet Meydanı, Gündoğdu Meydanı, Konak Meydanı*), 7'si yaya yolu/bölgesi (*Alsancak Sevgi Yolu, Dario Moreno Sokağı, Kemeraltı, I. Kordon, Kıbrıs Şehitleri Caddesi, Mimar Kemalettin Caddesi, Mustafa Kemal Sahil Bulvarı*) olmak üzere toplam 23 adet mekânı değerlendirmeleri istenmiştir. Buna göre;
- İncelenen parklara yönelik beğenilen fiziksel özellikler arasında "canlı donatı elemanlarının zengin olması", "manzara özelliği" ve "merkezi olması" en çok belirtilenler olurken; beğenilmeyen fiziksel özellikler arasında ise en çok "güvenlik sorunu", "cansız donatı elemanlarının yetersiz olması" ve "mekânın bakımsız olması" belirtilmiştir.
- Değerlendirilen parklar arasında Güzelyalı Parkı, Kültürpark ve Susuz Dede Parkı başarılı bulunmuş ve kullanıcılar misafirlerini bu mekânlara götürmek konusunda olumlu yanıt vermişlerdir. Ancak diğer park örnekleri başarısız ya da orta düzeyde değerlendirilmiş ve kullanıcıların misafirlerini bu mekânlara götürme konusunda ağırlıklı olarak olumsuz yanıt verdiği saptanmıştır.
- İncelenen meydanların beğenilen özellikleri arasında, "denize yakın olması", "yüzölçümünün büyük olması" ve "merkezi olması" en fazla belirtilenler olarak saptanırken; beğenilmeyen özellikler arasında en çok "cansız donatı elemanlarının yetersizliği" ve "yapısal elemanların baskın olması" hususlarının belirtildiği gözlenmiştir.
- Söz konusu meydanlar kullanıcılar tarafından ağırlıklı olarak başarılı bulunmuş olup; kullanıcıların büyük oranda misafirlerini bu mekânlara götürme konusunda olumlu görüş belirttiği saptanmıştır.

- İncelenen yaya yolları / bölgelerine yönelik beğenilen özellikler arasında en fazla “çevredeki tarihi yapılar”, “alışveriş - eğlence mekânlarının çok çeşitli olması” ve “denize yakın olması” hususlarının belirtildiği gözlenmiş; beğenilmeyen özellikler arasında ise “güvenlik sorunu”, “cansız donatı elemanlarının yetersiz ve bakımsız olması” ve “mekândaki yapısal elemanların baskın olması” hususlarının en fazla belirtildiği saptanmıştır.
- Değerlendirilen yaya yolları / bölgeleri arasında I. Kordon ve Mustafa Kemal Sahil Bulvarı ağırlıklı olarak başarılı bulunmuş olup, diğer mekânların kullanıcılar tarafından çoğunlukla başarısız ya da orta düzeyde başarılı olarak değerlendirildiği saptanmıştır. Kullanıcıların söz konusu bu mekânları yeterli düzeyde başarılı bulmamasına karşın, misafirlerini bu mekânlara götürmek konusunda çok büyük oranda olumlu yanıt verdiği gözlenmiştir.
- İncelenen park, meydan ve yaya yolu / bölgesine yönelik; kullanıcıların ilk hatırladıkları özelliklerle mekâna yönelik beğendikleri özelliklerin büyük oranda örtüştüğü saptanmıştır. Beğenmedikleri özellikler incelendiğinde ise “güvenlik sorunu” dışındaki diğer özelliklerin, mekâna yönelik ilk hatırladıkları özellikler arasında yer almadığı belirlenmiştir.

SONUÇ

Sağlıklı yapılanmış kentlerde yaşama hakkı ve ayrıcalığı her toplum gibi ülkemiz insanının da hakkı olup adeta içinden çıkılmaz bir sorunsala dönüşen kentleşme sorunlarının çözüme ulaştırılması, yaşanabilir kentlerin oluşumu açısından kaçınılmazdır. Ancak kültürel değerleri korumaya, kent kimliği ve çevresel imaja dair insan baskısını önlemeye yönelik oluşturulan kurullar ile bu kurulların aldığı koruma kararları hala ülkemizde yaşanan sorunları çözme konusunda yetersiz kalmakta, bu durum da akademik alandaki kimlik ve imaj kavramlarına yönelik çalışmaları bir kat daha önemli hale getirmektedir.

Kimlik sorunlarını irdeleyen bu tür bilimsel çalışmalardan hareketle, benzer sorunları yaşayan ya da gelecekte kimlik problemi ile karşı karşıya kalma durumunda olan yerleşimler için, sorunları daha oluşum sürecinde çözmek olasıdır. Gelişim sürecinde olan kentlerde olası kimlik problemlerini yaşayarak görmek yerine gelişmiş kent örneklerinden yola çıkarak gerekli önlemleri almak en etkin yol olacaktır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen anket çalışmalarında, incelenen alanların önemli bir bölümünde

güvenlik sorunu yaşanmış olması çalışmaları zorlaştırılan en önemli etken olmuştur. Anket çalışmalarında ise günlük yaşamın yoğun bir tempo içinde geçtiği kentlerde kullanıcıların bu tür çalışmalara zaman ayırmak istememesi önemli bir engel teşkil etmiştir.

Çalışma kapsamında;

- Yerleşim bütününe yönelik algısal değerlendirmede, kullanıcıların araştırma alanını ağırlıklı olarak olumsuz ya da orta / nötr olarak değerlendirdiği; özellikle “planlı” ve “yaşanabilir” olma düzeyine yönelik algısal durumun olumsuz olmasının, kent bütünü kullanıcı üzerinde olumsuz imgesel etkiye sahip olmasına neden olduğu,
- Kullanıcıların çoğunluğunun Konak – Karabağlar İlçesinde yaşamayı psikolojik bağlılık ve alışkanlık nedeniyle tercih ettiği, imgesel algı üzerinde etkisi olan fiziksel ve duyuşsal özelliklerin ise ikinci sırada yer aldığı,
- İlçe sınırlarını tanımlamak konusunda katılımcıların çoğunluğunun yanlış tanımladığı ya da yetersiz kaldığı,
- İlçenin kozmopolit yapısıyla kullanıcılar üzerinde farklı kimlik tiplerine yönelik etki bıraktığı,
- Araştırma alanı genelinde güvenlik sorununun yaşandığı ya da güvenlik düzeyinin yetersiz olarak algılandığı,
- Fiziksel ve yönetsel değişimler arasında ulaşım ve erişim sistemlerinin iyileştirilmesinin yanı sıra ilçe genelinde mevcut görsel kaliteyi iyileştirmeye ve tarihi yapıyı korumaya yönelik çözümlerin getirilmesine ilişkin taleplerin öne çıktığı,
- Kullanıcıların imgeleminde kamusal dış mekânların ilk sırada yer almasına karşın, söz konusu bu mekânlara yönelik nicelik ve nitelik açısından değerlendirmelerinin olumsuz olduğu,
- Kullanıcıların imgeleminde tarihi öğelerin / mekânların ilk sıralarda yer almasına karşın söz konusu bu yapıların pek çoğunun günümüzde yok olduğu,
- İki ayrı ilçe olarak incelendiğinde pek çok alt bölgesiyle henüz gelişimini sürdürmekte olan Karabağlar İlçesinin olumlu imgesel algı oluşturma ve fiziksel kimlik kodlarını barındırma bağlamında Konak İlçesinin gerisinde kaldığı ortaya konulmuştur.

Tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda araştırma alanının kullanıcıların imgeleminde öne çıkan pek çok fiziksel kimlik kodunu barındırmasına karşın Konak – Karabağlar İlçeleri genelinin bir bütün olarak kullanıcılar

üzerinde olumsuz imgesel etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

- Gelişim sürecini tamamlamış olan Konak İlçesi için mevcut yapılaşmanın revize edilmesi oldukça zor bir süreç olmasına karşın; henüz gelişim sürecinde olan Karabağlar İlçesi için gerekli olan plan kararlarının erken alınması, ilerleyen dönemlerde gerek fiziksel boyutta gerekse sosyal boyutta telafisi zor olacak olan sorunlarla karşılaşmaması açısından faydalı olacaktır. Böylece ilçe genelinde mekânsal açıklık ve kapalılık dengesinin kurulması, kentsel dönüşüme duyulacak olan gereksinimin büyük ölçüde ortadan kalkması, olumlu imgesel etkinin sağlanması vb. pek çok olumlu gelişme sağlanmış olacaktır.
- Araştırma kapsamında incelenen kamusal dış mekânlar ile öge/yapıların olumsuz özelliklerini iyileştirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Nitelik bakımından yetersizlikleri belirlenmiş olan söz konusu bu mekân ve yapıların tasarım ürün haline dönüştürülmesi ve işlevsel özelliklere ulaştırılması gerekmekte olup; yerel yönetimlerce hazırlanacak master plan çalışmaları doğrultusunda yeni örneklerin araştırma alanı genelinde homojen olarak artırılması sağlanmalıdır.
- Araştırma alanının genelinde olumsuz durumda olan “yaşanabilirlik” algısını iyileştirmek için alınması gereken önlemlerin başında görsel kalitenin artırılması yer almaktadır. Bu amaçla; bakımsız yapı cepheleri mantolama, cephe kaplama malzemesinin yenilenmesi vb. çalışmalarla iyileştirilmeli; görsel karmaşa yaratan anten, klima, ilan panosu vb. öğelerin kullanımı kontrol altına alınmalı ve bu

önlemler yasal kurullarla gerçekleştirilmesi zorunlu hale getirilerek denetlenmelidir. Ayrıca cansız donatı elemanlarının bakımsız, estetik değeri olmayan, çoğu kez işlevini dahi yerine getiremeyen örnekleri iyileştirilmelidir.

Bu kapsamda geliştirilmesi gereken diğer bir durum “güvelik” algısının iyileştirilmesidir. Bu hedefle bakımlı bir çevrenin oluşturulmasının yanı sıra yerel yönetimlerce gerekli yönetsel önlemlerin alınması, kent genelinde fiziksel ve psikolojik açıdan güvenli bir ortamın yaratılması gerekmektedir.

- Araştırma alanı genelinde “yeşil” algısının oldukça kısıtlı olduğu ya da çoğu zaman bu algının hiç duyumsanmadığı belirlenmiştir. Mevcut ve geliştirilecek yeni kamusal dış mekânlarda zengin bitkisel dokuya yer verilmesi, konut bahçesi ve yapı cephesi bitkilendirmesinin desteklenmesi, yol ağaçlandırması çalışmalarının artırılması gibi önlemlerle bu olumsuz algı değiştirilmeli; araştırma alanında bitkilerin başta mimari ve ekolojik olmak üzere pek çok işlevinden yararlanılmalıdır.
- Pek çok kimliği bünyesinde barındırmasına karşın özellikle tarihi kimliği çok zengin olan araştırma alanında, bu dokuyu korumaya yönelik önlemlerin yetersiz kaldığı saptanmış ve günümüze kadar korunabilmiş örneklerin sayısının kaybedilenlere oranla çok daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Tarihi yapı ve mekânlara yönelik salt koruma anlayışı yerine, kültürel miraslarını başarıyla koruyan ve kullanan gelişmiş ülkelerden hareketle “kullanılan korunur” prensibinin benimsenmesi ve “koruma-kullanma” dengesinin kurulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Agullar, D. M. A. 2002. Identity and Daily Space in Two Municipalities in Mexico City, *Environment and Behavior*, 34: 111 – 121 pp.
- Baloglu, S. and C. Love. 2005. Association Meeting Planners' Perceptions and Intentions for Five Major US Convention Cities: the Structured and Unstructured Images, *Tourism Management*, 26: 743 – 752 pp.
- Karabağlar Belediyesi. 2014. Karabağlar, <http://www.karabaglar.bel.tr>, Erişim: Nisan 2015.
- Konak Belediyesi. 2015. Genel Bilgiler. <https://www.konak.bel.tr>, Erişim: Nisan 2015.
- Lynch, K. 1960. *The Image of the City, USA*: MIT Press, 194 pp.
- Malkoç, E. 2008. Kamusal Dış Mekanlarda Kullanım Sürecinde Değerlendirme (KSD): İzmir Konak Meydanı Ve Yakın Çevresi Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 245 s.
- Nasar, J. L. 1997. *The Evaluative Image of the City, USA*: Sage Publications, 181 pp.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*, Prentice Hall, New Jersey.
- Pol, E., E. Moreno, J. Guardia and L. Iniguez. 2002. Identity, Quality of Life and Sustainability in an Urban Suburb of Barcelona, *Environment and Behaviour*, 34(1): 67 – 80 pp.
- Talen, E. and S. Shah. 2007. Neighborhood Evaluation Using GIS, *Environment and Behaviour*, September 2007, 39(5): 583 – 615 pp.
- TUİK. (2015) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Nüfus Sayımı Sonuçları, Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim: Nisan 2015.

Altuğ ÖZDEN
Eda ÖNCÜ

Kiraz Üretim İşletmelerinde Etkinlik Analizleri: Çanakkale İli Lapseki İlçesi Örneği

Efficiency Analysis in Cherry Production: The Case of Lapseki
District of Çanakkale Province

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım
Ekonomisi Bölümü, 09100 Aydın / Türkiye
sorumlu yazar: aozden@adu.edu.tr

Alınış (Received): 27.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 05.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Etkinlik analizi, veri zarflama analizi,
truncated regresyon, kiraz

Key Words:

Efficiency analysis, data envelopment
analysis, truncated regression, cherry

ÖZET

Türkiye, yaklaşık olarak dünya toplam kiraz üretiminin %20'sini karşılamaktadır. Türkiye'nin kiraz üretiminde önemli bir paya sahip olan Çanakkale ili üretiminin ise %70'i Lapseki'de üretilmektedir. Bu çalışmada Lapseki'de üretim yapan kiraz işletmelerinin teknik etkinlik skorları ve bu skorlar üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesine çalışılmıştır. Etkinlik seviyelerinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi, etkinlik seviyesine etki eden faktörlerin belirlenmesinde ise 1000 tekrarlı truncated regresyon modeli kullanılmıştır. İşletmelerin ortalama etkinlik değerleri ölçeğe göre sabit (CCR) ve değişken (BCC) getiri varsayımlarına göre sırası ile %83 ve %85, ölçek etkinliği ise %96 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında kiraz üretim tecrübesi, kiraz üretim alanı, yaş, azot içerikli üst gübre uygulaması, Thiram ve Spirodiclofen etken maddeli ilaç uygulamaları gibi faktörlerin etkinlik skorları üzerinde pozitif etkili olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

Turkey meets approximately 20% of the world total cherry production. The 70% of the production of Çanakkale, with a significant share in Turkey's cherry production, is produced in Lapseki district. In this study, we tried to determine the technical efficiency scores and the factors that effects these scores of cherry production in Lapseki. Data envelopment analysis and truncated regression model with bootstrapping (1000 replications) was performed to determine the efficiency scores and the efficiency factors. The means of efficiency scores for the assumption of constant returns to scale and variable returns to scale were determined as 83% and 85%, respectively. Also the mean of scale efficiency scores was determined as 96%. Besides, it is also determined, cherry production experience, cherry land, age, application of nitrogenous fertilizer, application of the active ingredient Thiram and spirodiclofen have positive effects on the efficiency scores.

GİRİŞ

Kiraz üretimi Türkiye'nin önemli meyvecilik dallarından biridir. Bununla birlikte, meyve ihracatı içerisinde de oldukça iyi bir yere sahiptir. Yıldan yıla farklılık göstermekle birlikte, Türkiye toplam kiraz üretiminin yaklaşık %11'i ihraç edilmektedir (FAO, 2014). İhracattan elde edilen gelirin sağladığı çekicilik,

Türkiye kiraz yetiştiriciliği ve üretiminde yıldan yıla önemli bir artış meydana getirmektedir. Türkiye'nin kiraz üretimi ve toplam ağaç sayısı sürekli artmaktadır.

Türkiye, Dünyada kiraz üretimi açısından ilk (%21.6), ihracatı açısından ise ABD ve Şili'nin ardından üçüncü sırada (%14.9) yer almaktadır (FAO, 2014). Dünya olduğu gibi, Türkiye'de de özellikle bilinçsiz

girdi kullanımından kaynaklanan verim düzensizlikleri arz miktarında önemli sorunlar meydana getirmektedir (O'Rourke, 2007). Girdilerin etkin kullanımıyla bu sorunların minimum seviyeye indirilmesi amaçlanmaktadır.

En genel anlamıyla verimlilik, çıktılarla girdilerin birbirine oranı olarak tanımlanırken, etkinlik, elde edilen maksimum çıktının fiili çıktıya oranı olarak tanımlanmaktadır. Kısaca, etkinlik verimliliğin bir parçasıdır (Özden ve Armağan, 2005). Daha ayrıntılı bir tanımla etkinlik, mevcut girdi seti ile maksimum çıktının elde edilmesi ya da mevcut çıktının minimum girdi ile elde edilmesidir. Etkinlik hesaplamaları, ekonomik karar birimlerinin (EKB) ait oldukları sektörde mevcut durumlarının saptanmasına imkân vermekte ve EKB lerin mevcut girdi setleriyle ne miktarda çıktı elde edebileceklerini değerlendirilmesine imkân vermektedir (Özden ve Armağan, 2014).

Türkiye'de kiraz ihracatı açısından özellikle son yıllarda meydana gelen olumlu gelişmeler ar-ge çalışmalarına da yansımıştır. Bununla birlikte, devlet ve özel sektör destekli çok sayıda proje yürütülmüştür. Literatürde kiraz üretiminin etkinliğini ele alan fazla çalışma olmamakla birlikte (Karaman ve ark., 2013), bitkisel üretim etkinliğini ele alan oldukça fazla çalışma bulunmaktadır (Özden ve Armağan, 2005; Armağan ve ark., 2010; Artukoğlu ve ark., 2010; Gündüz ve Ark., 2010; Gunduz ve Ark., 2011; Adanacioglu ve Olgun, 2012; Engindeniz ve Çoşar, 2013; Başaran ve Engindeniz, 2015).

Kiraz, Çanakkale ili ve Lapseki ilçesi için önemli bir gelir kaynağıdır. Bunun yanında Çanakkale ilinin kiraz üretiminin %70'i Lapseki'de üretilmektedir. Son yıllarda, kirazın bazı Avrupa ülkelerine ihraç imkânlarının ortaya çıkmasıyla birlikte kiraz üretimine olan eğilim artmaktadır. Bu nedenle, Lapseki ilçesi de kiraz üretim ve ihracatıyla ön plana çıkmaya başlamıştır. Lapseki'de üretilip ihraç edilen kirazın büyük bir kısmı, İngiltere, Almanya, Hollanda gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Bu sebeple yörede bulunan kiraz üretim işletmelerinin etkinlik düzeylerinin hesaplanmasının ve etkinlik üzerine etkili faktörlerin belirlenmesinin oldukça önem taşıdığı ve çalışma sonuçlarının yöredeki kiraz üreticilerinin refah seviyesinin artmasına ve genel olarak bölgenin kalkınmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın ana amacı Çanakkale ili Lapseki ilçesinde bulunan kiraz üretim işletmelerinin teknik etkinlik seviyelerinin belirlenmesi ve bu bağlamda çalışmanın ikincil amacı ise kiraz üretim işletmelerinin teknik etkinlik seviyeleri üzerine etkili olan faktörlerin saptanmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın ana materyalini, Çanakkale ilinde üretim açısından önemli bir paya sahip olan Lapseki İlçesinde, basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenen kiraz üreticilerinden 2015 yılında yapılan anket uygulaması ile derlenen veriler oluşturmaktadır. Yöre hakkındaki istatistikî üretim ve diğer verilerin elde edilmesi ve incelenmesinde, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çanakkale il ve Lapseki İlçe Müdürlükleri çiftçi kayıt sistemi verilerinden yararlanılmıştır. İlçede kiraz üretiminde yüksek paya sahip olan köyler araştırmaya dâhil edilmiştir. 2014 yılı verileri itibarıyla, Çiftlik, İlyasköy, Merkez, Subaşı, Şahinli, Umurbey ve Yenice köylerindeki toplam kiraz üretiminin, Lapseki ilçesindeki toplam kiraz üretiminin %74'ünü karşıladığı belirlenmiştir. Lapseki ilçesinde çiftçi kayıt sistemine kayıtlı olan kiraz üreticisi sayısı 921 olarak belirlenmiştir. (GTHB, 2014). Anket uygulaması yapılacak örnek hacmi, oransal örnek hacmi formülü ile (Newbold, 1995) saptanmıştır.

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{p_x}^2 + p(1-p)}$$

n : Örnek hacmi

N : Toplam kiraz üreticisi sayısı

p : En yüksek örnek hacmi için 0.50 kabul edilmiştir.

$\sigma_{p_x}^2$: Varyans

%95 güven aralığı ve %10 hata payı ile anket uygulaması yapılacak üretici sayısı 87 olarak hesaplanmıştır.

Girdi ve Çıktılar

Etkinlik analizlerinde kullanılacak girdi ve çıktılar, üretimin genel yapısına bağlı olarak belirlenmiştir. Toplamda bir çıktı ve dokuz girdi kullanılmıştır. Çıktı odaklı Veri Zarflama Analizi için, Üretim Miktarı (ton) (Y) çıktı, Kiraz Üretim Alanı (da) (X_1), Gübre (TL) (X_2), İlaç (TL) (X_3), Yakıt (lt) (X_4), İş Gücü (erkek iş günü) (X_5), Bakım-Budama (TL) (X_6), Sulama (TL) (X_7), Elektrik (TL) (X_8), Analiz-Laboratuvar (TL) (X_9) girdi olarak belirlenmiştir. İşgücünün Erkek İş gününe (EİG) çevriminde 7-14 yaş için 0.50, 15-49 yaş kadınlar için 0.75, erkekler için 1.0 katsayısı, 50 ve daha yukarı yaştaki kadınlar için 0.50, erkekler için 0.75 katsayıları alınmıştır (Açıl ve Demirci, 1984).

Yöntem

Kiraz üretim işletmelerinin etkinlik seviyelerinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılır.

miştir. Hesaplamalar hem ölçeğe göre sabit getiri hem de ölçeğe göre değişken getiri varsayımlarına dayalı ve çıktı odaklı olarak yapılmıştır.

Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi, Charnes et al. (1978) tarafından tanıtılan ve daha sonra Fare ve et al. (1994) ve Cooper et al. (2006) tarafından geliştirilen, çok çıktılı ve parametrik olmayan bir modele dayanmaktadır. VZA çıktı ve girdi veri setlerine dayanarak, her EKB'nin ayrı ayrı değerlendirilmesine olanak verir. Her birimin etkinliği, girdilerin ve çıktılarının ağırlıklı toplamları arasındaki oran olarak tanımlanır. VZA prosedürü, örneklemedeki her EKB için, doğrusal bir programlama optimizasyonu sorununun çözümü aracılığı ile gerçekleştirilir. Sınır üretim fonksiyonu, tam etkin birimlerin dışbükey kombinasyonlarının birleştirilmesi sonucu elde edilmektedir. Bu sınırın altında kalan diğer birimler ise eksik etkin olarak sınıflandırılırlar. Değerlendirme ve karşılaştırma için, mevcut literatürdeki eğilim, birimin girdi ve çıktılarını dikkate alarak şirketin faaliyetini tanımlamaktır. Bu nedenle, bir EKB'nin m sayıda ($x \in \mathfrak{R}_+^m$) girdi ve s ($y \in \mathfrak{R}_+^s$) sayıda çıktıları için ulaşılabilir üretim noktalarında farklı faaliyetleri nitelendirilmeye çalışılmıştır. Bu üretim seti şu şekilde tanımlanabilir:

$$\Psi = \{(x, y) \in \mathfrak{R}_+^{m+s} / y - \text{üretebilen} - x\} \quad (1)$$

Her bir girdi vektörü için gerekli tahmini çıktı seti, bu input tarafından üretilebilecek çıktıların bir seti olarak tanımlanabilir. Bir birimin (EKB_o) teknik etkinliğini hesaplayabilmek için gerekli olan bu setler, aynı sektörden n sayıda birimin gözlenen değerlerine dayalı olarak tahminlenebilmektedir. Bu problemi çözmek için en sık kullanılan ve parametrik olmayan yaklaşım VZA'dır. Bu yaklaşımla üretim imkânları seti aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$P_{CCR} = \{(x, y) \in \mathfrak{R}_+^{m+s} / x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\} \quad (2)$$

Burada $\lambda \in \mathfrak{R}_+^n$, \mathfrak{R}_+^n 'de yarı-pozitif bir vektördür ve farklı EKB'lerinin örnek verileri girdiler $X \in \mathfrak{R}_+^{m \times n}$ matrisi ve çıktılar $Y \in \mathfrak{R}_+^{s \times n}$ matrisi ile oluşturulmuştur. Bu girdi ve çıktı matrislerindeki her j sütunu $j = 1, \dots, n$ olmak üzere veri setindeki j . EKB'ne karşılık gelmektedir.

Böyle bir üretim imkânları üretim seti modeli, başlangıçta Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından çıktı odaklı bir model olarak önerilmiştir (CCR model). Bu model ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında şu şekilde yazılabilir:

Çıktı odaklı CCR modeli

$$\max_{\theta, \lambda} \theta \quad (3)$$

$$x_0 - X\lambda \geq 0 \quad (4)$$

$$Y\lambda \geq \theta y_0 \quad (5)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (6)$$

Burada $X = (x_1, \dots, x_n) \in \mathfrak{R}^{m \times n}$ $m \times n$ boyutlu bir girdiler matrisine (j . EKB için $x_j \in \mathfrak{R}^m$), $Y = (y_1, \dots, y_n) \in \mathfrak{R}^{s \times n}$ ise $s \times n$ boyutlu bir çıktılar matrisine (j . EKB için $y_j \in \mathfrak{R}^s$) karşılık gelmektedir. Modelin çözümü (4) - (6) (θ, λ) bize ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çıktı odaklı teknik etkinlik puanlarının hesaplanmasını sağlayacaktır (CCR).

Banker, Charnes ve Cooper (1984) saf etkinlik değerlerinin hesaplanabilmesi için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışan bir model (BCC) geliştirmişlerdir. Bu modelin CCR modelinden tek farkı $\sum \lambda = 1$ kısıtının ilave edilmesidir. Böylelikle ölçek etkinliği, ölçeğe göre sabit getiri (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri (BCC) varsayımlarına göre hesaplanan etkinlik değerlerinin birbirine oranlanması ile hesaplanabilmektedir.

VZA sonuçları aşırı gözlemlerin sınır üretim fonksiyonunu etkilemesi açısından oldukça hassastır. Bu nedenle etkinlik skorlarının hesaplanmasından önce, çelişkili ve aşırı gözlemlerin varlığı dikkatlice gözden geçirilmelidir (Latruffe et al., 2012). Buna dayanarak, etkinlik tahminleri yapılmadan önce aşırı gözlemlerin belirlenmesine yönelik olarak Wilson (1993) tarafından özellikle VZA için geliştirilen yöntem uygulanmıştır.

Etkinlik tahminleri yapıldıktan sonraki adım ise etkin kiraz üretim işletmeleri arasındaki davranış kalıplarını bulmak amacıyla etkinlik değerleri üzerine etkili olması düşünülen faktörlerin olası etkilerini tespit etmektir. Bu ikinci aşamada, etkili faktörlerin girdi ve çıktılarla korelasyon içinde olabileceği nedeni ile klasik regresyon modellerinin uygulanması yaygın olarak eleştirilmektedir (Kumbhakar ve Lowell, 2000). Bu nedenle hesaplanan her etkinlik değeri için Simar ve Wilson (2007) tarafından geliştirilen, özellikle etkinlik faktörleri üzerine uygulanan ve bağımlı değişkenlerin 0 ve 1 arasında limitlendirildiği bootstrapped truncated regresyon (1000 tekrarlı) metodolojisi uygulanmıştır.

Modeldeki bağımsız değişkenler:

- Öğrenim (yıl)
- Genel Tarım Tecrübesi (yıl)
- Kiraz Üretim Tecrübesi (yıl)
- Yaş (yıl)
- Kiraz Üretim Alanı (da)
- Tarım Kredi Kooperatifi (TKK) Üyeliği (0=hayır, 1=evet)
- Meyve Üreticileri Birliği (MÜB) Üyeliği (0=hayır, 1=evet)
- Ziraat Odası (ZO) Üyeliği (0=hayır, 1=evet)
- Azot, fosfor, potasyum içerikli (NPK) taban gübre uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Azot, fosfor içerikli (NP) taban gübre uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Azot (N) içerikli üst gübre uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Azot ve potasyum (NK) içerikli üst gübre uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Fosfor ve potasyum (PK) içerikli üst gübre uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Demir içerikli (FeSO₄) üst gübre uygulaması
- Bakır Sülfat etken maddeli ilaç (göztaşı) uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Thiram etken maddeli ilaç (mantar) uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Thiacloprid etken maddeli ilaç (kiraz sineği) uygulaması (0=hayır, 1=evet)
- Malathion etken maddeli ilaç (göz kurdu) uygulaması (0=hayır, 1=evet)

- Spirodiclofen etken maddeli ilaç (kırmızı örümcek) uygulaması (0=hayır, 1=evet)

Burada yer alan gübre kullanımına ait değişkenler, yörede kiraz üretiminde kullanılan tüm ticari gübre çeşitlerinin içeriklerine ve üst-taban uygulamasına göre sınıflandırılması, ilaç kullanımına ait değişkenler ise aynı şekilde yörede kiraz yetiştiriciliğinde uygulanan tüm ticari markaların etken maddelerine göre sınıflandırılması sonucu oluşturulmuştur. İçeriklerin ve etken maddelerin oranları ticari markalara göre değişiklik gösterse de, analizler açısından bu durum göz ardı edilmiştir. Ayrıca üreticilerin ilaç ve gübre kullanımları yalnızca kullanıp kullanılmalarına göre analiz edilmiş, bunun yanında kullanımların birim başına standart olarak uygulandığı varsayılmıştır.

Verilerin analizlerinde, Stata (2011), Banxia Frontier 3.0 (2003) ve R (2010) yazılımları kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada; kiraz üretim işletmelerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla çıktı odaklı VZA kullanılmıştır. Analizlerde çıktı olarak kiraz üretim miktarı, girdi olarak ise kiraz üretim alanı, gübre kullanım tutarı, ilaç kullanım tutarı, yakıt kullanım miktarı, işgücü kullanımı, bakım-budama tutarı, sulama tutarı, elektrik tutarı ve analiz-laboratuvar tutarı kullanılmıştır. Bu verilere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Değişkenler arasında çarpıcı farklılıklar saptanmış olması tüm işletme tiplerinin örneklemede temsil edildiğini göstermektedir.

Çizelge 1: Girdilere ve Çıktılara ait Tanımlayıcı İstatistikler
Table 1: Descriptive Statistics of Inputs and Outputs

N=87	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Y	8.37	5.91	2.25	29.80
X ₁	12.46	9.09	3.20	41.50
X ₂	1149.95	1434.24	175.00	8290.00
X ₃	383.75	315.05	172.00	1540.00
X ₄	313.49	181.44	100.00	990.00
X ₅	76.40	34.48	20.75	210.00
X ₆	1701.77	1713.63	800.00	3800.00
X ₇	643.00	868.42	50.00	3000.00
X ₈	1838.46	1769.32	250.00	4000.00
X ₉	125.43	1.44	125.00	130.00

Kiraz üretim işletmelerinin ortalama etkinlik skorları CCR, BCC ve SCA modelleri için sırası ile 0.83, 0.85 ve 0.96 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Ölçeğe göre

değişken getiri varsayımı (BCC) ile hesaplanan etkinlik değerleri beklenildiği üzere ölçeğe göre sabit getiri varsayımı (CCR) ile hesaplanan etkinlik değerlerinden

daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni CCR modeline göre BCC modelinde çok daha fazla birimin sınır üretim fonksiyonuna yakın olmasıdır (Özcan, 2014). Kiraz üretim işletmelerinin etkinlik seviyelerinin orta-üst düzeyde olduğu görülmektedir. Bunun yanında ölçek etkinliğinin yüksek çıkması, işletmelerin optimal ölçeklerine yakın bir ölçekle üretimde bulduklarını belirlemektedir. Modellere göre etkin işletme yüzdeleri sırası ile %27, %33 ve %38 olarak belirlenmiştir. Farklı modellerin skorları arasındaki korelasyon değerlerine göre CCR-BCC ve CCR-SCA skorları arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki

bulunduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Hesaplanan etkinlik değerleri ortalamaları, Bursa İli Keles ilçesinde Karaman ve Ark. (2013) tarafından kiraz üretiminde etkinlik analizi üzerine yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca sonuçlar, Türkiye’de bitkisel üretim alanında yürütülen benzer etkinlik çalışmalarının sonuçları ile de yakınlık göstermektedir (Özden ve Armağan, 2005; Armagan ve ark., 2010; Artukoğlu ve ark., 2010; Gündüz ve Ark., 2010; Gunduz ve Ark., 2011; Adanacioglu ve Olgun, 2012; Engindeniz ve Çoşar, 2013; Başaran ve Engindeniz, 2015).

Çizelge 2: Teknik Etkinlik Skorlarına ait Tanımlayıcılar
Table 2: Descriptions of the Technical Efficiency Scores

	CCR	BCC	SCA
Ortalama	0.83	0.85	0.96
Std. Sapma	0.11	0.09	0.07
Minimum	0.61	0.63	0.80
Maksimum	1.00	1.00	1.00
Etkin İşletme (%)	26.98	33.33	38.09
Korelasyon (CCR-BCC)		0.875***	
Korelasyon (CCR-SCA)		0.492***	
Korelasyon (BCC-SCA)		0.009	

***P<0.001

Etkinlik skorlarının tahminlenmesinden sonra diğer bir aşama ise, her bir çıktı için, etkin olmayan işletmelerin iyileştirme yüzdelerinin ortaya konulmasıdır. CCR ve BBC skorlarına ait iyileştirme yüzdeleri Çizelge 3 de verilmiştir. İyileştirme yüzdeleri, kiraz üretim işletmelerinin aynı miktarda çıktı elde edebilmek için girdilerinde yapmaları gereken azaltma yüzdelerini ya da aynı girdi miktarlarını kullandıklarında aslında yüzde olarak ne kadar daha fazla çıktı elde edebileceklerini göstermektedir. Bu durumda kiraz üretim işletmeleri sırasıyla CCR ve BCC modellerine göre, ortalama olarak gübre giderlerini %6 ve %10, ilaç giderlerini %4 ve %5, yakıt

kullanımlarını %13 ve %8, işgücü kullanımlarını %13 ve %16, bakım-budama giderlerini %18 ve %17, sulama giderlerini %9 ve %8, elektrik giderlerini %4 ve %3, analiz-laboratuvar giderlerini her iki modele göre %1 oranlarında azaltsalar bile aynı miktarda çıktı elde edebileceklerdir. Aynı şekilde işletmeler girdi kullanım miktarlarını hiç değiştirmeseler bile her iki modele göre %17 oranında daha fazla çıktı elde edebilmeleri mümkün olacaktır. İşletmelerin girdi kullanım düzeylerinde dikkate değer bir oranda azaltma yapmaları, özellikle işgücü, yakıt ve bakım - budama girdilerinin kullanımlarına dikkat etmeleri gerektiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Çizelge 3: Ortalama Etkinlik İyileştirmeleri (%)
Table 3: The Average Improvements in Variables (%)

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
CCR Modeli	17.42	1.18	6.34	4.35	12.97	12.98	18.40	9.14	4.41	1.11
BCC Modeli	16.49	0.93	10.31	5.13	7.66	15.84	16.61	8.49	3.45	1.12

Yapılan hesaplamalara göre işletmelerin %62’sinin ölçeğe göre sabit getiri, %19’unun ölçeğe göre azalan getiri, %19’unun ise ölçeğe göre artan getiri varsayımı altında çalıştıkları belirlenmiştir. Bu durumda

işletmelerin toplamda %38’inin ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalıştığını söylemek mümkündür. Analizler sonucunda hangi işletmenin hangi varsayımla çalıştığı tek tek belirlenmiştir. Bu

nedenle analizlerin her iki modele göre de yapılmasının araştırma açısından olumlu olduğu düşünülmektedir.

Etkinlik skorları ve iyileştirmeleri hesaplandıktan sonraki son aşama ise etkinlik üzerine etkili faktörlerin

belirlenmesidir. Bu aşamada, daha önce bahsedilen Malathion etken maddeli ilaç uygulaması sadece bir üretici tarafından uygulandığı için analizlerden çıkarılmıştır. Etkinlik faktörlerine ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4: Etkinlik Faktörlerine ait Tanımlayıcı İstatistikler
Table 4: Descriptive statistics of Efficiency Factors

	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Sürekli Değişkenler				
Öğrenim (yıl)	6.41	2.35	5.00	13.00
Tarım Tecrübesi (yıl)	29.19	12.40	6.00	60.00
Kiraz Üretim Tecrübesi (yıl)	23.40	10.61	6.00	50.00
Yaş (yıl)	48.51	13.00	24.00	77.00
Kiraz Üretim Alanı (da)	12.46	9.09	3.00	40.00
Kesikli Değişkenler (% evet)				
TKK Üyeliği (0=hayır, 1=evet)	88.89			
MÜB Üyeliği (0=hayır, 1=evet)	9.52			
ZO Üyeliği (0=hayır, 1=evet)	66.67			
İlaç-BakırSülfat (0=hayır, 1=evet)	98.41			
İlaç-Thiram (0=hayır, 1=evet)	92.06			
İlaç- Thiocloprid (0=hayır, 1=evet)	98.41			
İlaç- Spirodiclofen (0=hayır, 1=evet)	33.17			
Gübre-NPK (0=hayır, 1=evet)	52.35			
Gübre-NP (0=hayır, 1=evet)	31.73			
Gübre-N (0=hayır, 1=evet)	32.69			
Gübre-NK (0=hayır, 1=evet)	11.11			
Gübre-PK (0=hayır, 1=evet)	16.34			
Gübre-FeSO ₄ (0=hayır, 1=evet)	28.57			

Etkinliği etkileyen faktörler incelendiğinde CCR modeli ile hesaplanan skorlar üzerine etkili faktörler, kiraz üretim tecrübesi, kiraz üretim alanı, Thiram etkili maddeli ilaç uygulaması, ve azot (N) içerikli üst gübre uygulaması olarak belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, kiraz üretim tecrübesindeki bir yıllık artışın etkinliği %0.77, kiraz üretim alanındaki bir dekarlık artışın ise etkinliği %0.67 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Thiram etken maddeli ilaç ve azot içerikli üst gübre uygulamaları etkinlik skorları üzerinde pozitif yönde ve anlamlı çıkmalarına rağmen fazla etkili olmadıkları görülmektedir (Çizelge 5).

BCC modeli ile hesaplanan skorlar üzerine etkili faktörler ise kiraz üretim tecrübesi, yaş, kiraz üretim alanı, Thiram etkili maddeli ilaç uygulaması ve Spirodiclofen etken maddeli ilaç uygulaması olarak

belirlenmiştir. Kiraz üretim tecrübesindeki bir yıllık artışın etkinliği %1.85, yaştaki bir yıllık artışın etkinliği %0.17, kiraz üretim alanındaki bir dekarlık artışın ise etkinliği %1.03 arttırdığı, Spirodiclofen etken maddeli ilaç uygulaması ve Thiram etken maddeli ilaç uygulamasının ise etkinlik üzerinde pozitif yönde, anlamlı ancak düşük katsayılı bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. (Çizelge 6).

Spesifik bir tarımsal üretim dalına ait özel tecrübenin ve bu konuda alınan eğitimin etkinlik üzerinde genellikle anlamlı ve pozitif etkili olduğu bir çok çalışmada dile getirilmiştir (Ali ve Khan, 2014; Biam ve Ark., 2016). Gübre ve ilaç uygulamalarının etkinlik üzerine etkileri açısından bulgular dikkat çekici olmakla birlikte, bu uygulamaların etkileri başka bir çalışma konusu olarak daha ayrıntılı incelenmelidir.

Çizelge 5: CCR Modeli Sonuçları Üzerine Etkili Faktörler (Truncated Regresyon)¹**Table 5:** Bootstrapped Truncated Regressions for CCR Model Results

CCR Skorları	Observed Coef.	Bootstrap Std. Err.	z	P>z	Normal-based [95% Conf. Interval]	
Öğrenim	.015701	.0154533	1.02	0.310	-.0145872	.0459887
Tarım Tecrübesi	-.003892	.0068177	-0.57	0.568	-.0172544	.0094704
Kiraz Üretim Tecrübesi	.768835	.1209094	6.36	0.000***	.5318567	1.005813
TKK Üyeliği	-.001986	.0888889	-0.02	0.982	-.1762048	.1722334
MÜB Üyeliği	-.072477	.057424	-1.26	0.207	-.1850261	.0400719
ZO Üyeliği	-.058341	.044826	-1.30	0.193	-.1461981	.0295165
Yaş	.002866	.0079437	0.36	0.718	-.0127035	.0184351
Kiraz Üretim Alanı	.667984	.2376564	2.81	0.005***	.202186	1.133782
İlaç-BakırSülfat	-.001147	.0023372	-0.49	0.624	-.0057274	.0034344
İlaç-Thiram	.170277	.038001	4.48	0.000***	.0957966	.2447578
İlaç- Thiacloprid	.144213	.2437899	0.59	0.554	-.3336067	.6220321
İlaç- Spiroclifen	.182253	.2675235	0.68	0.496	-.3420834	.7065895
Gübre-NPK	-.064650	.1248631	-0.52	0.605	-.3093771	.1800771
Gübre-NP	-.056647	.0697345	-0.81	0.417	-.1933245	.0800296
Gübre-N	.092118	.0355994	2.59	0.010**	.0223444	.1618915
Gübre-NK	.026730	.215482	0.12	0.901	-.3956065	.4490673
Gübre-PK	.018312	.2367982	0.08	0.938	-.4458036	.4824283
Gübre-FeSO ₄	.054552	.0416365	1.31	0.190	-.0270536	.1361584
cons	1.025281	.1192097	8.60	0.000	.7916342	1.258928

¹Gözlem Sayısı = 87; Bootstrap Sayısı = 1000

*P<0.1, **P<0.05, ***P<0.0

Çizelge 6: BCC Modeli Sonuçları Üzerine Etkili Faktörler (Truncated Regresyon)¹**Table 5:** Bootstrapped Truncated Regressions for BCC Model Results

BCC Skorları	Observed Coef.	Bootstrap Std. Err.	z	P>z	Normal-based [95% Conf. Interval]	
Öğrenim	.056665	1.189673	0.05	0.962	-2.275050	2.388381
Tarım Tecrübesi	-.013755	.0124885	-1.10	0.271	-.0382317	.0107222
Kiraz Üretim Tecrübesi	1.845748	.7254104	2.54	0.011**	.4239701	3.267.527
TKK Üyeliği	.047467	.0404361	1.17	0.240	-.0317867	.1267197
MÜB Üyeliği	.035969	.0879181	0.41	0.682	-.1363473	.2082852
ZO Üyeliği	-.019725	.0632279	-0.31	0.755	-.1436493	.1041994
Yaş	.170277	.0632029	2.69	0.007***	.0464018	.2941527
Kiraz Üretim Alanı	1.025281	.3911775	2.62	0.009***	.2585871	1.791.975
İlaç-BakırSülfat	-.003892	.0085689	-0.45	0.650	-.0206867	.0129027
İlaç-Thiram	.428420	.1958405	2.19	0.029**	.0445796	.8122604
İlaç- Thiacloprid	.095054	.1095604	0.87	0.386	-.1196800	.3097888
İlaç- Spiroclifen	.270591	.1395955	1.94	0.053*	-.0030108	.5441934
Gübre-NPK	-.169731	.1445343	-1.17	0.240	-.4530125	.1135514
Gübre-NP	-.158798	.1177934	-1.35	0.178	-.3896692	.0720724
Gübre-N	.054552	.0398636	1.37	0.171	-.0235788	.1326836
Gübre-NK	.075031	.0508827	1.47	0.140	-.0246975	.1747589
Gübre-PK	-.066123	.0883792	-0.75	0.454	-.2393432	.107097
Gübre-FeSO ₄	.044763	.0724383	0.62	0.537	-.0972137	.1867394
cons	.667984	.2376564	2.81	0.005	.2021860	1.133782

¹Gözlem Sayısı = 87; Bootstrap Sayısı = 1000

*P<0.1, **P<0.05, ***P<0.001

SONUÇ

Bu çalışmada Çanakkale ilinin Lapseki ilçesindeki kiraz üretim işletmelerinin teknik etkinlikleri ve bu etkinlik skorları üzerine etkili faktörlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

Etkinlik skorları CCR, BCC ve SCA modelleri açısından hesaplanmış ve skorlar bitkisel üretim işletmeleri için daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi orta-üst seviye olarak belirlenmiştir. Tüm işletmelerin ölçeğe göre getiri durumları ayrı ayrı belirlenmiş, genel olarak girdi kullanımlarında dikkat edilmesi gereken bileşenlerin ne kadar azaltılmaları gerektiği modellere göre ortalama olarak ifade edilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında işletme etkinlikleri üzerinde etkili faktörler yine ölçeğe göre getiri varsayımlarına ait modellere göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu faktörlerden sürekli değişken olarak ifade edilen kiraz üretim tecrübesinin her iki modelde de etkinliği pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bunun yanında aynı şekilde üretici yaşı ve kiraz üretim alanı da etkinliği pozitif yönde etkilemektedir. . Bu faktörlerden özellikle kiraz üretim tecrübesi ve kiraz üretim alanının katsayılarının yüksek olduğu görülmektedir. Üretim alanının artması dekar başına masrafları azaltmaktadır. Bu nedenle üreticilerin mümkün olduğu kadar üretim ölçeklerini (alanlarını) arttırmalarının işletmeleri için olumlu olacağı söylenebilir. Her ne kadar çalışmada kiraz üretim tecrübesi yıla bağlı olarak alınsa da bu tecrübenin üretim alanına yönelik özel eğitim - yayım faaliyetleri ile desteklenebileceği de bir gerçektir. Bu durumda üretici tecrübelerinin artırılmasına yönelik uygulamalar gerçekleştirilmesi, yörede kiraz üretiminde etkinliği arttıracaktır. Kesikli değişkenlerden Thiram¹ Spirodiclofen² etkili maddeli ilaçlar ve azot içerikli üst gübre uygulamalarının etkinliği pozitif yönlü etkilediği belirlenmiştir. Thiram ve Spirodiclofen etken maddeli

ilaç uygulamalarının çiçeklenmede mantar zararını ve kırmızı örümcek zararını engelleyerek verim artışı sağlamaları nedeni ile, azot içerikli üst gübre uygulamasının ise vegetatif büyümeyi ve meyve iriliğini arttırması nedeni ile etkinlik üzerinde pozitif etkili oldukları tahmin edilmektedir. Bu analizler sonucunda özellikle gübre ve ilaç uygulamaları için ulaşılan sonuçlar, tüm uygulamaların tüm üreticiler tarafından bir örnek zamanda ve birim miktarda uygulandığı varsayımıyla elde edilmiştir. Üreticiye sadece bu uygulamaları yapıp yapmadıkları sorusu sorulmuş ve etkinlik üzerine etkili olup olmadıkları test edilmiştir. Bu sonuçların uygulama zamanı ve miktarına, ilaç ya da gübrelerin birbiriyle olan etkileşimlerine göre değişebileceği unutulmamalıdır. Ancak sonuçlar Lapseki İlçesindeki kiraz üretiminin genel durumu açısından önemlidir.

Bu çalışmada genel bir ortalama olarak verilen sonuçlar aslında her bir kiraz üretim işletmesi için ayrı ayrı yapılmış analizlerin bir bileşimidir. Bu tip çalışma sonuçlarından istenilen verimin alınabilmesi için işletmelerle koordineli çalışmak, onlarla ayrı ayrı kendi işletmelerine ait analiz sonuçlarını paylaşarak tam olarak yapılması gereken işlemler anlatılmalıdır. Böyle bir yaklaşım sonucunda, deneysel olarak verilen araştırma sonuçlarının pratiğe dökülmesi sağlanmış olacaktır.

Çalışmada kullanılan metotların araştırmacılar açısından, sonuçların ise üreticiler ve politika yapıcılar açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Son olarak başka bir dikkat çekici unsur ise üretimi yapılan ürün konusunda tecrübe sahibi olmanın etkinliği pozitif yönlü etkilemesidir. Bu tecrübeyi kişi kendi deneyimleri ile elde edebileceği gibi, eğitim ve yayım faaliyetleri ile de çok daha hızlı bir şekilde üreticilere bilgi ve sonrasında tecrübe kazandırılabilir ve dolayısı ile üreticiler için bu tip faaliyetlerin artırılması gerektiği vurgulanmalıdır.

¹ İlk çiçek ve son çiçekte mantar hastalıkları için yapılan uygulama.

² Kırmızı örümcek zararı için yapılan uygulama.

KAYNAKLAR

- Açıl, A.F. ve R. Demirci. 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri. A.Ü.Z.F. Yayın No:880. Ankara.
- Adanacıoğlu, H. and F.A. Olgun. 2012. Evaluation of the Efficiency of Organic Cotton Farmers: A Case Study From Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(3):418-428.
- Armagan, G., A. Ozden and S. Bekcioglu. 2010. Efficiency and Total Factor Productivity of Crop Production at Nuts1 Level in Turkey: Malmquist İndex Approach. *Quality and Quantity*, 44:573-581.
- Ali, S. and M. Khan. 2014. Technical Efficiency of Wheat Production in District Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture*, 30(4): 433-441.
- Artukoglu, M. M., A. Olgun and H. Adanacioglu. 2010. The Efficiency Analysis of Organic and Conventional Olive Farms: Case of Turkey. *Agric. Econ.-Czech*, 56(2):89-96.
- Banker, R.D., A. Charnes and W. W. Cooper. 1984. Some Models for the Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30:1078-1092.
- Başaran, C. ve S. Engindeniz. 2015. Sivri Biber Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi: İzmir Örneği, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(2):77-84.
- Biam, C.K., A. Okorie and S.U. Nwibo. 2016. Economic Efficiency of Small Scale Soyabean Farmers in Central Agricultural Zone, Nigeria: A Cobb-Douglas Stochastic Frontier Cost Function Approach. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 8(3):52-58.
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2:429-444.
- Cooper, W., L. Seiford and T. Kaoru. 2006. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer, New York, NY, p. 492.
- Engindeniz, S. ve G. Öztürk Coşar. 2013. İzmir'de Domates Üretiminin Ekonomik ve Teknik Etkinlik Analizi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(1):367-375.
- FAO. 2014. Birleşmiş Milletler Tarım Örgütü, Tarımsal üretim ve Tarım Ticareti İstatistikleri, <http://faostat.fao.org>. Erişim: Aralık, 2014.
- Färe, R., S. Grosskopf and C. Lovell. 1994. *Production Frontiers*. Cambridge University Press, London, p. 316.
- Gündüz, O., V. Ceyhan, K. Esengün ve M. Dağdeviren. 2010. Kayısı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerde Ekonomik Etkinlik: Darende İlçesi Örneği. *Türkiye IX Tarım Ekonomisi Kongresi (22-24 Eylül 2010, Şanlıurfa) Bildirileri*, 1: 135-142.
- Gunduz, O., V. Ceyhan and K. Esengun. 2011. Measuring the Technical and Economic Efficiencies of the Dry Apricot Farms in Turkey. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 9(1): 319-324.
- GTHB. 2014. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çanakkale İl ve Lapseki İlçe Müdürlüğü Kayıtları.
- Karaman, S., H. Karahan ve D. Özsayın. 2013. Geleneksel ve Organik Kiraz Üreten İşletmelerin Verimlilik ve Etkinlik Analizi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1):79-82.
- Kumbhakar, C.A. and K. Lovell. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, New York, NY, p. 344.
- Latruffe, L., J. Fogarasi and Y. Desjeux. 2012. Efficiency, Productivity and Technology Comparison for Farms in Central and Western Europe: The Case of Field Crop and Dairy Farming in Hungary and France. *Economic Systems*, 36:264-278.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*, 4a ed., Prentice Hall, New Jersey, p. 792.
- O'Rourke D. 2007. *World Cherry Review*, Belrose Inc. Ortega, Pullman, Washington, p. 344.
- Ozcan, Y.A. 2014. *Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: : An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Springer, New York, NY.
- Özden, A. ve G. Armağan. 2005. Aydın İli Tarım İşletmelerinde Bitkisel Üretim Faaliyetlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(2):111-121.
- Ozden, A. and G. Armagan. 2014. Efficiency Analysis On Cattle Fattening In Turkey. *Veterinarija Ir Zootechnika*, 67(89):88-93.
- Simar, L. and P. Wilson, P. 2007. Estimation and Inference in Two-Stage Semiparametric Models of Production Processes. *Journal of Econometrics*, 136:31-64.
- Wilson, P. 1993. Detecting Outliers In Deterministic Nonparametric Frontier Models With Multiple Outputs. *J. Business. Economic statistics*, 11(3):310-323.

Fatih UZDAY¹
Sevtap GÜLER GÜMÜŞ²

¹ Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu,
35030, Bornova – İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım
Ekonomisi Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: fatih.uzday@tapdk.gov.tr

Türkiye’de Kayıtdışı Sarmalık Tütün Piyasası ve Yasallaştırılması Üzerine Bir Model Önerisi

A Model Proposal for Illicit Roll Your Own Tobacco Market
and its Legalization in Turkey

Alınış (Received): 07.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 06.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Sarmalık tütün, sarmalık kıyılmış tütün
mamulü, kayıt dışı tütün ticareti, tütün
politikası

Key Words:

Rolling tobacco, roll your own tobacco
product, illicit trade of tobacco, tobacco
policy

ÖZET

Özellikle 2010 yılından itibaren tütün mamullerine uygulanan vergilerin yükseltilmesinin ardından, konvansiyonel sigaralara göre %80 daha ucuz olan ve yoğunlukla Adıyaman, Diyarbakır ve Bitlis illerinde üretilen sarmalık tütünlerin kayıtdışı piyasasının, yasal sigara piyasasının %14’ü kadar bir büyüklüğe eriştiği tahmin edilmektedir. Türkiye’de sarmalık tütün üretimi ve kayıtdışı ticaret durumu ile piyasa büyüklüğünün saptanması, tütünlerin kayıt dışı olarak piyasaya arzında kullanılan yöntemlerin belirlenmesi, sarmalık tütün üretimi ve kayıtdışı olarak satışının Adıyaman ili Çelikhan ilçesi ekonomisinde yarattığı katkı ve bunun sürdürülebilirliğinin tespit edilmesi, bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Çalışmanın temeli anket çalışması yoluyla, yüz yüze görüşmelerden elde edilen orijinal nitelikli verilerden oluşmaktadır. Araştırmada, gayeli örnekleme yöntemi ile 12 üretim noktasında toplam 120 üretici ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda çok sayıda bulgu tespit edilmiş olmakla birlikte, tütün mamullerine uygulanan özel tüketim vergisinde yapılan artışların sorunun temel kaynağını oluşturduğu, sarmalık kıyılmış tütün mamulü için uygulanan özel tüketim vergisinin düşürülmesi gerektiği, sarmalık kıyılmış tütün mamulü üretimi için mevzuatta yer alan kısıtlayıcı hükümlerin yeniden düzenlenmesi gerektiği, Çelikhan ve benzeri sarmalık tütün üretim alanlarının Türkiye’ye özgü bir değer olduğundan hareketle, sürdürülebilir sarmalık tütün üretimi için devlet kurumları tarafından tütün üretimi, mamul üretim tesisi ve pazarlanmasına ilişkin çeşitli teşvikler sağlanması gerektiği gibi önemli bulgular tespit edilmiştir.

ABSTRACT

After taxes levied on tobacco products have been increased especially as of 2010, it is estimated that illicit market of roll your own tobacco, which is produced mainly in Adıyaman, Diyarbakır and Bitlis provinces, has reached a size of 14% of legal cigarette market. The main aim of this study is to determine the situation of production and illicit trade of roll your own tobacco and the size of its market, the methods using for supplying of tobacco to the market, to identify contribution of the production and illicit trade of roll your own tobacco to the economics of Celikhan district of Adıyaman province and its sustainability. The basis of the study is consisted of authentic data gained by way of conducting survey and face to face interviews. The survey is conducted by using purposive sampling method with 120 tobacco growers in 12 production points. As a result of the study, although there are large number of findings, it is ascertained that increases in special consumption tax levied on tobacco products are the main reason of the problem. In this regard, it is determined that special consumption tax levied on roll your own tobacco product should be reduced, the restrictive provisions provided for in the legislation of roll your own tobacco product should be amended and various financial incentives should be provided by the state institutions for sustainable rolling tobacco production, establishing production facility and marketing considering the fact that Celikhan and similar production areas are Turkey-specific values.

GİRİŞ

TEKEL, sigara fabrikalarının 2008 yılında özelleştirilmesinin ardından 2009 ürün yılı itibarıyla son kez üreticiden yaprak tütün alımı gerçekleştirerek, sigara ve yaprak tütün piyasasından tamamen çekilmiştir. Böylelikle piyasa aktörleri olarak sadece özel sektör firmalarının kaldığı yaprak tütün piyasası, geçen yıllar içerisinde arz ve talebe göre şekillenmeye başlayarak belirli bir denge noktasına gelmiştir. TEKEL'in tamamen özelleştirilerek piyasadan çekilmesi ile aynı süreçte tütün ve tütün mamulleri piyasalarını etkileyen bir diğer önemli etkenin, özellikle 2010 yılından itibaren kaçak sigara pazarının hızla büyümesi olduğu düşünülmektedir (EGM, 2012). Türkiye'nin 2004 yılında imzaladığı Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesinde yer alan hükümler doğrultusunda sigaralara uygulanan vergi oranı 2010 yılında %78,25'e, 2011 yılında ise %84,25'e yükseltilmiştir. ÖTV oranındaki artış kaçak sigara piyasasının büyümesine neden olmuştur. Bununla birlikte, Türkiye'de yaklaşık 4 \$ seviyesinde olan üst segment sigara fiyatlarının; İran, Irak, Suriye, Ermenistan, Gürcistan gibi komşu ülkelerde 1-1,5 \$ seviyesinde olması da, yüksek kar marjı dolayısıyla kayıtdışılığı artıran önemli etmenlerden biridir (Turagay, T., 2010). Kayıtdışı olarak satışı yapılan sarmalık tütünün vergilendirilmemesi ve dolayısı ile uygun fiyat avantajı da, üretim ve kullanımının giderek artmasına yol açan önemli bir etmendir, denilebilir. Konvansiyonel sigaralara göre %80 daha ucuz mal olan kaçak sigara ve sarmalık kıyılmış tütünün toplam piyasa payının, dünya ortalaması olan %10 seviyelerinden %20'lere kadar çıktığı sektör uzmanları tarafından ifade edilmekte olup, bu oranın ise 2,5 milyar \$ seviyelerine denk gelen büyük bir değer olduğu, dolayısı ile hızla büyümekte olan illegal tütün piyasasının önümüzdeki yıllarda Türkiye'nin gündemini işgal edecek önemli sorunlardan biri olacağı söylenebilir. Bu kapsamda, sarmalık tütün üretimi yapılan bölgelerde arazilerin ortalama 2-4 da arasında küçük ölçekli, eğimli, başka bir tarımsal üretimin kolay kolay yetişemediği araziler olduğu, ürünün yetiştiği bölgenin ekonomi içerisindeki yeri, işsizlik ve asayiş sorunları ile beraber değerlendirildiğinde, sarmalık tütün üretiminin üreticiye ve bölgeye önemli ölçüde bir katkı yaptığı ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda, sarmalık tütünler 2014 yılı ürünü için kilogram başına ortalama 40 TL gibi tarımsal bir ürün için yüksek denilebilecek bir fiyata satılmakta olup, 2015 ürün yılında dahi Ege bölgesinde üretilen İzmir tipi tütünlerin ortalama 13,5 TL'den satıldığı göz önüne alındığında, sarmalık tütünlere verilen fiyatın hayli cazip olduğu söylenebilir.

Bu bakımdan; Türkiye'de sarmalık kıyılmış tütün üretim ve ticaret durumu ile piyasa büyüklüğünün saptanması, üretilen tütünlerin kayıt dışı olarak piyasaya arzında kullanılan yöntemlerin belirlenmesi, sarmalık kıyılmış tütün üretimi ve kayıtdışı olarak satışının bölge ekonomisinde yarattığı katkı ve bunun sürdürülebilirliğinin tespit edilerek bir model önerisinde bulunulması bu araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, sözkonusu amaçlara yönelik olarak Türkiye'de gerçekleştirilen ilk özgün çalışma olması nedeniyle önemli görülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma materyali üç farklı grupta değerlendirilebilecek verilerin bir araya getirilmesinden oluşmaktadır. Birinci grup veriler, Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK) kayıtları, Tütün Ekspertleri Derneği, Türkiye İstatistik Kurumu, Tütün İhracatçıları Birliği, Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı, Maliye Bakanlığı, Gümrük Müsteşarlığı gibi konuyla ilgili kurum kuruluşlardan sağlanan rapor ve dökümanlar ile tütün konusunda daha önce yapılmış çalışmalardan oluşmaktadır. Araştırmanın temel verilerini oluşturan ikinci grup verileri ise, gayeli olarak seçilmiş bulunan Adıyaman ili Çelikhhan ilçesinde sarmalık tütün üreticileri ve satıcıları ile yapılan anket çalışmasından elde edilen verilerden oluşmaktadır. Ayrıca, kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum örgütleri ile tütün ve tütün mamulleri sektöründe görev yapan uzmanlar, araştırma bölgesindeki yerel yöneticiler ve sektör firmalarının temsilcileri, tütün üreticileri ve sarmalık tütün ticareti ile uğraşan kişilerle yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen veriler de, araştırmanın üçüncü grup verilerini oluşturmaktadır.

Araştırmanın yürütülmesinde, sarmalık tütün piyasasının tamamen kayıt dışı olmasından dolayı, resmi kaynaklarca yapılmış veya doğrulanmış herhangi bir istatistik, veri, rapor veya çalışmanın bulunmaması ve üretici, aracı ve tüccarların sorulan sorulara şüphe ile yaklaşmasından dolayı rakamsal verilerin elde edilmesindeki güçlükler bu çalışmanın en önemli kısıtlarını oluşturmaktadır.

Türkiye'de sarmalık tütün üretimi ve tüketimi uzun yıllardır Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sürdürülmekte olup, özellikle Adıyaman ili Çelikhhan ilçesi, Bitlis ili Arıdağ köyü, Diyarbakır ili Kulp ve Lice ilçeleri, Mardin ili Gurs mıntıkası ve Hakkari ili Şemdinli ilçesinde üretilen sarmalık tütünler içim kaliteleri ile ön plana çıkmaktadır. Tarım Bakanlığı Çiftçi kayıt sistemi (ÇKS) verilere göre; Adıyaman iline bağlı iki merkez köyünde 91 üretici, Çelikhhan ilçesinde ise 16 köyde

1277 üretici, diğer taraftan, Adıyaman ili ve Çelikhan ilçesi Ziraat Odalarından ve yörede yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre ise, 3.000 sarmalık tütün üreticisinin olduğu, arazi büyüklüklerinin küçük olması nedeniyle ÇKS’ye kayıtlı olmadıkları tespit edilmiştir. Bu kapsamda, Araştırmada ÇKS kayıtları dikkate alınarak, sarmalık üretici sayısı ve tütün üretimindeki ağırlığı, üretilen tütünlerin tüketici tarafından daha fazla tercih edilmesinin yanı sıra; tecrübeli üretici sayısının fazlalığı, ilçenin geçiminin %90 oranında sarmalık tütüne dayalı olması, alternatif ürün ya da ekonomik faaliyet olanağının son derece sınırlı olması ve Adıyaman ilinin bölgenin sarmalık kıyılmış tütün üretim ticaretinde merkez konumunda bulunması gibi hususlar göz önünde bulundurularak Çelikhan ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.(Çizelge 1).

Çizelge 1. Sarmalık tütün üretimi yapılan il/ilçeler ve üretici sayısı
Table 1. Number of growers and provinces/districts where rolling tobacco grown

İl/ilçe	Üretici Sayısı
Diyarbakır	272
Muş	14
Hatay-Yayladağ	200
Hakkari-Şemdinli	322
Malatya-Doğanşehir	272
Bitlis	694
Adıyaman-Merkez	91
Adıyaman-Çelikhan	1277

Araştırmada, görüşülecek sarmalık tütün üretici sayısı oransal örnek hacmi formülüyle belirlenmek istenmiş, ancak sarmalık tütün piyasasının tamamen kayıt dışı bir piyasa olması nedeniyle o yöne gidilememiştir. Bu kapsamda, Tarım İl ve İlçe Müdürlüğü, Ziraat Odaları yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda, Adıyaman ili Çelikhan ilçesinde üretici sayısı ve üretim miktarının yoğunlaştığı Yunusemre, Zafer, Balıkburnu, Pınarbaşı, Kurudere, Hacılar, Aktaş, Kavak, Kazan, Recep, Aksu ve merkez mahallerinde, her mahalleden 10 kişi olmak üzere 120 üretici ile anket çalışması yürütülmüştür.

Araştırma da elde edilen verilerin niteliğine göre basit istatistiki analiz yöntemleri kullanılmış, Türkiye’de sarmalık tütün üretiminin artış nedenlerine ilişkin üretici görüşleri, tütün üretiminde ve satışında karşılaşılan sorunlar ile sorunlarının çözümüne dair yaklaşımları üreticilerin gelir grupları dikkate alınarak, 5’li likert ölçeği ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamında görüşülen işletmeler için 5 000-15 000 TL (I.Grup), 15 001-25 000 TL (II.Grup) ve 25 000 TL’den büyük olmak (III.Grup) üzere 3 gelir grubuna ayrılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Türkiye’de Sarmalık Kıyılmış Tütün Piyasasına İlişkin Genel Bilgiler

Sarmalık kıyılmış tütün, tütün yaprağının ve/veya tütün bitkisi parçalarının tamamen veya kısmen hammadde olarak kullanılması ile kıyılarak hazırlanan tütünü, sarmalık kıyılmış tütün mamulü ise, koruyucu maddeler¹ dışında herhangi bir katkı maddesi ilave edilmeden, tütün yaprağının ve/veya tütün bitkisi parçalarının tamamen hammadde olarak kullanılması ile kıyılarak hazırlanan, birim paket içinde piyasaya arz edilen tütürme amaçlı ürünü ifade etmektedir. Sarmalık kıyılmış tütünler, yaprak sigara kağıdına sarılarak veya makaron olarak tanımlanan hazır filtreli içi boş sigara tüplerine doldurulmak sureti ile, nikotin, total indirgen madde ve total azot oranlarının uyumu dolayısıyla harman yapılmaya bile gerek kalmadan doğal haliyle, diğer tütün çeşitlerinden farklı olarak “tek başına” kullanılabilir. 4733 sayılı yasa kapsamında yayımlanan “Tütün Üretimi, İşlenmesi, İç ve Dış Ticareti ile İlgili Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik”, bir başka deyişle Tütün Yönetmeliği, tütünlerin üretimi ve satışına ilişkin hususları belirlemektedir. Genel hatları ile değerlendirildiğinde; 4733 sayılı yasa ile yaprak tütün üretimi, alımı, satımı ve ticaretine ilişkin her türlü hususun TAPDK’nın iznine ve kaydına tabi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Tütün yönetmeliğinin 27 inci maddesinde sarmalık kıyılmış tütün üreticileri için bir istisnaya yer verildiği görülmektedir. 2008 yılında yapılan bir değişiklik ile, “Yazılı sözleşme esasına göre tütün üretenler ile bu Yönetmeliğinin 13 üncü maddesi ikinci fıkrasına göre sözleşme dışı Açık Artırmalı Satış için tütün üretim bildiriminde bulunarak tütün üretenlerden TAPDK’ya bildirilip kayıt altına alınanlar, ticari amaç olmaksızın, kendi ürettiği yaprak tütünleri kullanarak 50 kilogramı aşmayan sarmalık kıyılmış tütün elde edebilirler” denilmektedir. Ancak söz konusu değişiklik, metinde yer verilen amacın ötesinde bir algı yaratmış olup, üreticiler ve satıcılar açısından bu durum 50 kilogramlık tütünün serbestçe taşınarak ticaretinin yapılabileceği şeklinde uygulamada bir karşılık bulmuştur. 50 kilogramlık bir miktardan yaklaşık 50.000 adet sigara hazırlanabileceği ve günde 1 paket içen bir tüketicinin yıllık 7.200 adet sigara tüketeceği göz önüne alındığında, sorunun tüketim yetersizliğinden kaynaklanan bir durum olamayacağı düşünülmektedir.

¹ Koruyucu madde: Sarmalık kıyılmış tütün mamulünün bozulmasını önleyerek raf ömürlerinin uzatılması için katılan maddeyi ifade etmektedir.

Sarmalık kıyılmış tütün mamulüne konu olan yaprak tütün üretimi, Türkiye’de ağırlıklı olarak Adıyaman ili merkez dağ köyleri ve Çelikhhan ilçesi, Malatya ili Doğanşehir ilçesi, Bitlis ili merkez ilçesi, Muş ili Kızılağaç ilçesi, Mardin ili Gurs mıntıkası, Hakkari ili Şemdinli ilçesi, Diyarbakır ili Lice ve Kulp ilçeleri ile Antakya ilinin Yayladağı ilçesinde yapılmaktadır. Sarmalık kıyılmış tütünlerin Türkiye’de üretilen diğer tütünlere göre en önemli ayırt edici özelliği, sahip oldukları azot-şeker-nikotin dengesi sayesinde farklı tütünler ile harman yapılmalarına veya herhangi bir katkı maddesi ilave edilmesine gerek kalmadan, kurutulup kıyıldıktan sonra tek başına içilebiliyor olmalarından kaynaklanmaktadır. Sahip oldukları bu eşsiz özellik, bu tütünleri Türkiye tütüncülüğünün önemli bir değeri haline getirmektedir. Türkiye’nin Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde geleneksel olarak tüketilen sarmalık tütün üretimi ve satışının da son yıllarda İstanbul, Ankara, İzmir, Adana ve Bursa gibi büyük şehirlerde de yaygınlaştığı, çarşı pazarlara kadar inerek gündelik hayatın normal bir parçası haline geldiği görülmektedir.

Türkiye’de altı firma tarafından dokuz farklı marka ile yasal sarmalık kıyılmış tütün mamulünün satışı yapılmakta olup, 2014 yılındaki toplam satış miktarı 102.730,80 kg olmuştur (TAPDK, 2015). Bu miktarın, yasal sigara piyasasının 94 milyon kilogramlık büyüklüğü ile karşılaştırıldığında hayli düşük bir miktar olduğu görülmekte ise de, Türkiye’de kayıt dışı sarmalık tütün piyasasının büyüklüğü 14 milyon kilogram olarak tahmin edilmektedir. Bu miktar Türkiye sigara pazarının %14’ üne karşılık gelmekte olup, çok yönlü olarak piyasa bozucu etkiler yaratan bir niteliğe sahiptir. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi, yasal sarmalık tütün mamulüne uygulanan vergilerle sigaralara uygulanan vergilerin eşit olmasından dolayı, tüketicilerin yasal sarmalık tütün mamulünü tercih etmemesidir. Sarmalık kıyılmış tütünün paket başına birim maliyeti normal bir paket sigaraya göre 2-7 kat daha ucuzdur (Kalkınma Bakanlığı, 2006). Tüketiciler, fiyat açısından bir çekicilik oluşmayınca, hemen tüketime hazır olan klasik sigaraları tercih etmektedir. Bu durum yasal firmaların sarmalık tütün piyasasına girmesini engellemekte, bundan dolayı sarmalık tütün üreticilerinin de sözleşme imzalayarak yasal üretim yapmaları mümkün olamamaktadır.

Bir taraftan sarmalık tütüne olan talepte ortaya çıkan artış, sarmalık tütünlerin kayıtdışı üretim ve ticaretini yükseltip üreticilere yüksek gelir ve tüketicilere yasal sigaralara oranla daha ucuz ürün şeklinde bir geri dönüş yaratırken, diğer taraftan kamu

maliyesi açısından düşünüldüğünde vergi kaybını da beraberinde getirmekte, aynı zamanda da suç örgütlerine finansal aktarım sağlayan bir araca dönüştüğü ileri sürülmektedir.

Adıyaman İli Çelikhhan İlçesi Sarmalık Kıyılmış Tütün Üretimi ve İncelenen İşletmelere İlişkin Genel Bilgiler

Adıyaman ili Çelikhhan ilçesi, merkezde 8.213 kişi ve bağlı yerleşim birimlerinde ise 6.992 kişi nüfusa sahip, geçimlerini ağırlıklı olarak sarmalık tütün üretimi olmak üzere bitkisel üretimden sağlamaktadır. İlçede sınırlı da olsa geçimini hayvancılıkla sağlayan aileler de bulunmaktadır. Arazi yapısının dağlık ve engebeli olmasından dolayı bitkisel üretime elverişli alanlar oldukça sınırlıdır. Tütün bitkisinin marjinal üretim alanlarına uygun bir ürün olması nedeniyle, yörede sarmalık tütün üretimi çok uzun yıllardır sürdürülmekte olup, yapılan üretimin ve satışın tamamı kayıtdışı olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle gerek kayıtdışı üretim, gerekse kurumlararası veri farklılığı nedeniyle, Adıyaman ili Çelikhhan ilçesinin toplam sarmalık tütün üretiminin gerçek büyüklüğü belirlenmek istenmiş, bu amaçla Adıyaman ili ve Çelikhhan ilçesinde sarmalık tütün ticareti ile uğraşan kişiler, tütün şirketlerinin temsilcileri, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yetkilileri ve Ziraat Odaları temsilcileri ile yapılan görüşmeler yapılmak suretiyle Çizelge 2 hazırlanmıştır. Bu kapsamda, Çelikhhan ilçesinin sarmalık tütün üretim miktarının Türkiye toplam üretiminin %12’sine denk geldiği, Adıyaman ilinin ise Malatya ili Doğanşehir ilçesi de dahil edildiğinde Bitlis’in hemen ardından %27’lik oran ile ikinci sırada yer aldığı, Hatay ili Yayladağı ilçesi dışında, üretimin tamamının Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerde sarmalık tütün üreten üreticilerin yaş dağılımı incelendiğinde; minimum 20, maksimum 65 olmak üzere yaş ortalaması 46 olarak belirlenmiştir. 30 yaşına kadar olan dilimin ise %4,17’ lik oran ile en küçük yaş aralığını oluşturduğu görülmektedir. Öte yandan 40-59 yaş dilimi %62,5 ile en büyük yaş aralığını oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerde hane nüfusunun değişimi incelendiğinde, evlilik ve doğumdan kaynaklanan nüfus değişimlerinin en belirleyici iki temel etken olduğu (%73,33), incelenen işletmelerde en dikkat çekici nüfus değişim nedeninin ise %7,5’luk oran ile göç olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye genelinde kırsal nüfustaki azalmanın en önemli nedenlerinden biri olan göç olgusunun Çelikhhan ilçesinde düşük bir oranda kalmasının en önemli nedeninin, sarmalık tütün üretiminden elde edilen gelir olduğu tespit edilmiş olup, Çelikhhan ilçesini diğer tüm tütüncü bölgelerden

ayırır bu özgün durum özellikle dikkat çekmektedir. Sarmalık tütün üreticilerin eğitim seviyeleri incelendiğinde; 120 üreticiden %12,50 sinin okuryazar, %50 sinin ilkökul, %22,50 sinin ortaokul, kalan %15' inin lise mezunu olduğu tespit edilmiştir. İncelenen işletmelerin arazi yapısına bakıldığında, arazilerin %55'inin kır, %30,8'inin kırtaban, %14,2'sinin ise taban karakterli araziler olduğu tespit edilmiştir. Sarmalık tütün üretimi için tercih edilen kır ve kırtaban arazilerin toplam arazi miktarının %85,8'i olduğu görülmektedir. Sarmalık tütün üreten işletmelerin arazi büyüklüğü incelendiğinde, 120 işletmeden

%83,4'ünün 2-4 dekar arasında arazi büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen işletmelerdeki hayvan varlığına bakıldığında ise; 120 işletmeden sadece 16 işletmede hayvan bulunduğu tespit edilmiş, söz konusu hayvan miktarının tamamının da hane başına bir inek olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar dağlık arazi yapısı uygun olsa da, 1980'li yıllarda devletin güvenlik gerekçesi ile yaylalara ve ormanlık kesime hayvan girişini yasaklaması sebebi ile daha önce yapılan büyük ve küçükbaş hayvancılığın sona erdiği üreticiler tarafından ifade edilmiştir.

Çizelge 2. Türkiye'de kayıtdışı sarmalık tütün üretim miktarı (2015)

Table 2. The amount of illicit production of rolling tobacco in Turkey (2015)

Üretim Merkezi	Üretici Sayısı		Üretim Miktarı	
	n	%	kg	%
Çelikhan	3.000	14	1.700.000	12
Adıyaman Merkez	2.500	12	1.300.000	9
Malatya-Doğanşehir	1.000	4	750.000	6
Adıyaman-Çelikhan-Doğanşehir	6.500	30	3.750.000	27
Bitlis Merkez-Hizan-Mutki	7.000	32	4.000.000	29
Diyarbakır-Kulp-Lice-Mardin-Kızıltepe-Mazıdağı-Savur	3.500	17	2.500.000	18
Muş Kızılağaç - Bingöl-Solhan	3.500	16	2.500.000	19
HatayYayladağı	1.000	5	1.000.000	7
TOPLAM	21.500	100	13.750.000	100

İncelenen İşletmelerde Sarmalık Tütün Üretimi, Tütün Satış Fiyatı, Pazarlama Kanalı, Gelir ve Gider Durumuna İlişkin Bilgiler

Adıyaman ili Çelikhan ilçesinde üretilen tütün çeşitlerine dair araştırma kapsamında, incelenen işletmelerde üretilen tütünlerin tamamının Çelikhan menşeli sarmalık tütün çeşidi olduğu, farklı bir tütün çeşidinin yetiştirilmediği belirlenmiştir. İncelenen

işletmelerde sarmalık tütün üreticilerinin üretim alanı, üretim miktarı ve verim durumlarına ilişkin bilgiler Çizelge 3'de verilmiştir. Sarmalık tütün üretiminin yapıldığı arazilerin ortalama büyüklüğünün 3,52 da olduğu, ortalama üretim miktarının 527,41 kilogram olduğu, elde edilen ortalama verimin 160,25 kilogram olduğu ve üreticilerin tütünlerini alıcılara ortalama satış fiyatının 34,46 TL olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Çelikhan ilçesinde İncelenen işletmelerin sarmalık tütün üretimine dair bilgiler (2010-2012)

Table 3. Data on rolling tobacco production of examined enterprises in Çelikhan district (2010-2012)

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Sarmalık tütün üretim alanı büyüklüğü (da)	2	9	3,52
Sarmalık tütün üretim miktarı (kg)	360	1.200	527,41
Verim (kg/da)	100	200	160,25
Sarmalık tütün üretici satış fiyatı (kg/TL)	25	50	34,46

Adıyaman ili genelinde yapılan tütün üretiminde ortalama verimin 103 kg olduğu dikkate alındığında, Çelikhan ilçesi verim ortalamasının yaklaşık %60 oranında daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kullanılan keçi gübresinin yanında, toprak yapısı ve klimatolojik etkenler nitelikli işçilikle birleştiğinde, kır ve kırtaban arazilerde yetişen tütünlerin güçlü morfolojik yapılarının da söz konusu yüksek verim miktarına katkı sağladığı düşünülmektedir. Miras

yoluyla arazi bölünmesi bir neden olarak yer alsada dahi, ortalama 3,5 da arazide dekar başına verimin 160,25 kilogram olması ve bir dekardan elde edilen tütünden yaklaşık 5.000 TL para kazanılması, küçük araziye rağmen üreticiler tarafından tatminkar bir gelir olarak ifade edilmektedir. Farklı bir tarımsal ürün yetiştirilmesi durumunda kazanılması mümkün olmayan parasal gelir, Çelikhan ilçesini diğer tütüncü bölgelerden ayırmaktadır. Ayrıca, artan tüketici

talebini karşılamak adına Çelikhan ilçesinde tütün ekilebilen alanlar sonuna kadar zorlanmakta olup, Çelikhan ilçe sınırları dışında kalan yakın köy ve beldelerde de orijinal Çelikhan tütünü olmayan tütün çeşitlerinin üretiminin söz konusu olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda, Çelikhan ilçe Kaymakamlığı tarafından yapılan başvuru sonucunda TSE'den elde edilen coğrafi işaret belgesinin uygulamada etkin olarak kullanılması ile beraber, alım satım işlemlerinin de kayıt altına alındığı ideal bir piyasa akışı içerisinde menşe karşılığı yaşanmasının önüne geçilebileceği, böylelikle, tanımlanmış alanlarda üretilen orijinal menşeli Çelikhan tütünlerinin daha sağlam bir zemin üzerinde üretim ve ticaretinin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Çelikhan tütününün süreklilik arz eden talebe dayanan pazar yapısı, tütün üreticilerinin hiçbir zaman farklı bir tarımsal ürün ya da ekonomik faaliyet geliştirmek gibi bir zorunlulukları olmamasını da beraberinde getirmiştir. Şöyle ki, Ege bölgesinde 2015 yılı ürünü İzmir tipi tütünlerin alıcı firmalar tarafından ortalama 13,5 TL'ye üreticiden satın alındığı göz önüne alındığında, Adıyaman ili Çelikhan ilçesinde sarmalık tütün üreticilerinin 40 TL/kg satış fiyatının cazipliği özellikle dikkat çekicidir.

İncelenen işletmelerde sarmalık kıyılmış tütünün satış fiyatı belirlenirken üreticilerin %55'inin pazarlık yaparak belirlediği, %45'inin ise pazarda oluşan fiyatları öğrendikten sonra fiyatını netleştirdiği anlaşılmıştır. Araştırmada, incelenen işletmelerin tütünlerini alıcıya kendi evlerinde teslim ettikleri anlaşılmıştır. Sarmalık tütün alıcılarının %41,7'sinin bu işlemlerle ilgilenen ve kendisine tüccar adı verilen şahıslardan, kalan %58,3'ünün ise aracı denilen kişilerden oluştuğu tespit edilmiştir. Adı geçen tüccarların genelde Ş.Urfa ve G.Antep illerinden geldiği, yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır. Tüccarlar tütünleri kendi nam ve hesaplarına alırken, araçlar farklı kentlerdeki diğer tüccarlara satış yapan kişiler olarak tanımlanmıştır. Araçlar çoğunlukla, üreticilerden aldıkları tütünleri Adıyaman, Urfa, Antep, Malatya veya Elazığ illerine götürerek burada kurulu olan tütün pazarlarında satan ve sonrasında üreticiye ödemesini yapan kişilerden oluşmaktadır. Diğer taraftan, incelenen işletmelerin tamamının bugüne kadar tütün ticareti yapan herhangi bir kayıtlı bir firma ile sözleşme imzalamak sureti ile tütün üretip satmadığı anlaşılmıştır. Adıyaman, Bitlis, Antakya gibi illerde, kayıtlı tütün tüccarlarının sözleşmeli üretim yaptığı bilinirken, Çelikhan menşeli tütünlerin yüksek fiyatlara satılması sebebi ile kayıtlı alıcıların henüz bu bölgeye giremedikleri saptanmıştır.

İncelenen işletmelerde tütünlerin satışı gerçekleşikten sonra parasını taahhüt edilen vade süresi sonunda

alamayan üreticilerin oranının %95, zamanında alabilenlerin oranının ise yalnızca %5 olduğu tespit edilmiştir. Parasını zamanında alamayan üreticilerin, ortada herhangi bir sözleşme ya da belge olmadığı için hiçbir hak talep edemedikleri, alım satım işleminin tamamen karşılıklı güvене dayalı olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Adıyaman ili Çelikhan ilçesinde görüşülen üreticilerin sarmalık tütünden elde ettikleri ortalama gelir düzeyleri minimum, maksimum ve ortalama olmak üzere incelendiğinde, minimum gelir düzeyi 5.000 TL, maksimum gelir düzeyi 30.000 TL, ortalama gelir düzeyi ise, 14.207,14 TL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4). Çizelge incelendiğinde, 10.001 – 15.000 TL'lik dilimin %46 ile en büyük payı aldığı, en yüksek iki gelir aralığının aralığına sahip 25.001 – 30.000 TL'lik %5,8'lik oran, 20.001 – 25.000 TL'lik dilimin ise %5'lik pay ile son sırada yer aldığı belirlenmiştir. Gelir aralıklarına ilişkin yüzdeler dilimlerin, sarmalık tütün üreten işletmelerin %83,4'ünün 2-4 dekar arasında arazi büyüklüğüne sahip olduğu ve piyasanın kayıtdışı olduğu nedeniyle vergi, stopaj ya da benzeri herhangi bir yasal kesintiye tabi olmadığı da dikkate alındığında anlamlı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. Çelikhan ilçesinde incelenen işletmelerin sarmalık tütünden elde ettikleri gelir aralıkları

Table 4. Income intervals of examined enterprises gained from rolling tobacco in Çelikhan district

Gelir Aralığı	N	%
5.000 - 10.000	32	26,60
10.001 - 15.000	55	46,00
15.001 - 20.000	20	16,60
20.001 - 25.000	6	5,00
25.001 - 30.000	7	5,80
Toplam	120	100,00

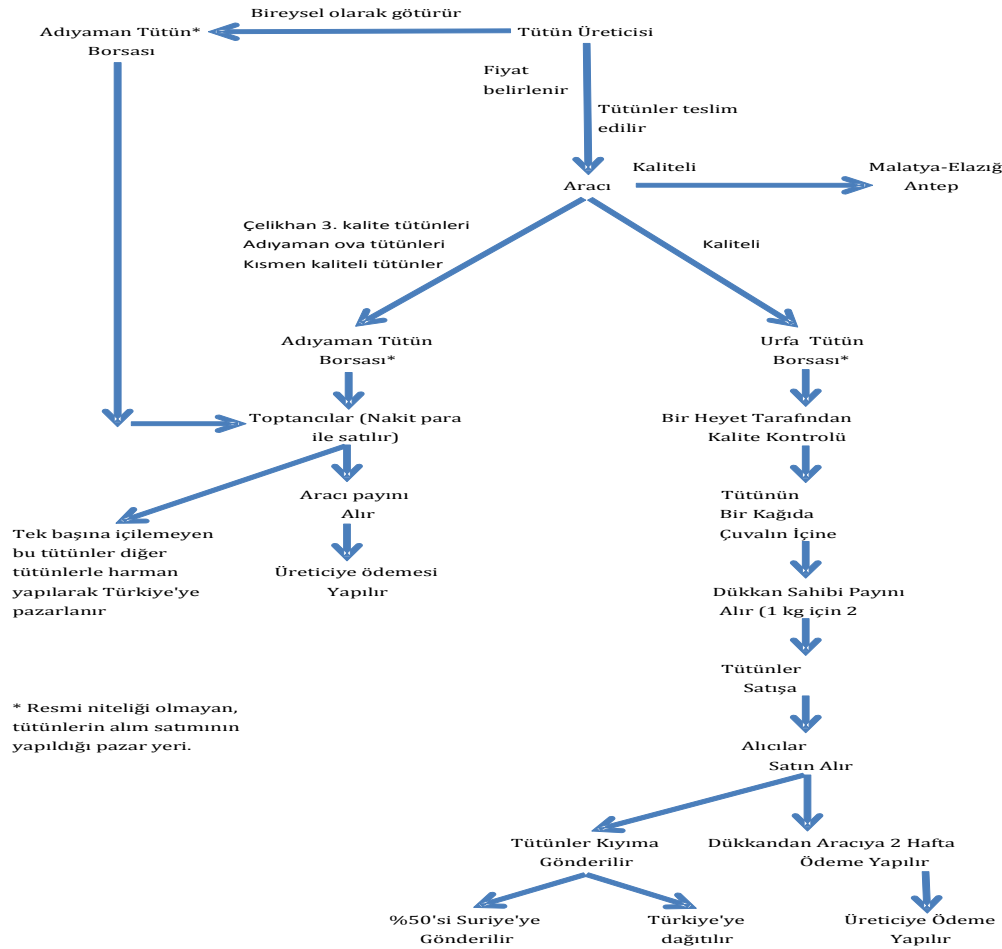
İncelenen işletmelerde sarmalık tütün üretimine ilişkin üretim giderleri incelendiğinde, 2012 yılı itibarıyla dekar başına minimum giderin 1.000 TL, maksimum giderin ise, 2.000 TL olduğu belirlenmiştir. Birim gider aralığının bu şekilde değişken olmasındaki en önemli iki faktörün, kullanılan gübre miktarı ve işçilik maliyetleri ile ilgili olduğu anlaşılmıştır. İstisnasız tüm üreticilerce kullanılan ve en önemli gider unsuru olarak tanımlanan bir kamyon keçi gübresinin 1.200 TL ile 1.500 TL arasında değiştiği, genel olarak dekar başına bir kamyon keçi gübresi kullanıldığı, ancak kimi üreticilerin maliyeti düşürmek için bu miktarı yarım kamyonla düşürdüğü yapılan görüşmelerde tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, özellikle Çelikhan ilçesi merkez mahallelerinde mevcut tütün üreticilerinin işçilik maliyetinin çok düşük olduğu, çünkü birbirlerine

yardım etmek sureti ile tarla dönemindeki işleri birlikte yaptıklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla, değişen işçilik maliyetleri ve gübre kullanım miktarının maliyetleri etkilediği ve gübre maliyetinin en önemli gider olduğu görülmüştür.

İncelenen işletmelere yönelik bu bilgiler ışığında, sarmalık tütün üretim, satış ve pazarlamasının tamamen kayıtdışı olarak gerçekleşmesi ve daha önce yapılmamış olması nedeniyle sarmalık tütünün pazarlama kanalı çıkarılmak istenmiş, bölgedeki sarmalık tütün üreticileri, araçlar ve tüccarlar ile görüşmeler yapılarak Şekil 1’de gösterilmiştir. Sarmalık tütünlerin, üreticiden Türkiye’ye dağıtımına kadar olan süreçte, Adıyaman ve Urfa illerinin iki temel merkez olduğu anlaşılmaktadır. Adıyaman ili ekseninde bakıldığında, il merkezinde üreticiler ve araçlar tarafından getirilen tütünlerin alım satımının yapıldığı çok sayıda sarmalık tütün dükkanı olduğu görülmektedir. Üreticilerin tütünlerini kendileri

getirip sattığında ödemelerin nakit olarak yapıldığı, ancak araçlar tarafından yapılan satışlarda ise kilogram başına 2 TL komisyon alındığı, tütünlerin üreticiler ve araçlardan toplandıktan sonra kıyılmak üzere merdiven altı atölyelere gönderildiği ve buralarda hem kıyıldığı, hem de diğer tütünler ile karıştırılarak harman yapıldığı, aynı zamanda çeşitli kimyasal maddeler kullanılmak sureti ile tütünlere arzu edilen sarı rengin verildiği anlaşılmıştır. Sonrasında ise, söz konusu tütünleri alınan siparişler doğrultusunda farklı kentlerdeki dükkan yada şahıslara gönderdiklerini belirtmişlerdir. Urfa ili ekseninde ise, mevcut olan ve tütün borsası olarak adlandırılan bir sarmalık tütün pazarında Çelikhan ilçesi de dahil olmak üzere bölgenin kaliteli tütünlerinin toplanarak Türkiye ve Suriye’ye gönderildiği öğrenilmiştir. Hatta son dönemlerdeki savaş durumundan dolayı Suriye ile ticarete aksamalar yaşandığı ifade edilmiştir.



Şekil 1. Sarmalık tütünlerin pazarlama kanalı
Figure 1. Marketing channel of rolling tobacco

Adıyaman İli Çelikhan İlçesinde Sarmalık Tütün Üretimi ve Pazarlamasında Karşılaşılan Sorunlar

İncelenen işletmelerde sarmalık tütün üretiminde karşılaşılan sorunlar genel hatları itibarıyla 5 grupta ele alınarak incelendiğinde, üretim sürecindeki hastalıklar ve bunlarla mücadeledeki bilinçsiz ilaç kullanımı; görüşülen üreticiler tarafından çok önemli ve önemli olarak dile getirilmiştir. Bunların yanında, yüksek girdi maliyetleri kısmen önemli olarak değerlendirilirken, su kullanımına ilişkin yaşanan sıkıntılar ile işgücü teminini önemsiz bir sorun olarak belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Yapılan değerlendirmede, tütün üretiminde karşılaşılan hastalıklar ve bilinçsiz ilaç kullanımının istisnasız tüm işletmeler tarafından önemli sorun olarak görülmesinin, bu iki konuda teorik ve pratik anlamda ciddi bir boşluk olduğunu göstermesi anlamında dikkate değer olduğu düşünülmektedir. TEKEK'in özelleştirme sürecinden önce tütün alımı yaptığı dönemlere göre, sarmalık tütün üretiminin son yıllarda artış gösterdiği ifade edilmiştir. Özellikle Çelikhan ilçesi dışındaki çeşitli il ve ilçelerdeki çiftliklerden getirilen hayvan gübrelere bulaşık muhtelif hastalıkların tütün tarlalarına da bulaşması

sonucunda kullanılan ilaç miktarının da arttığı, ayrıca, zaman ve işçilik açısından üreticilere ekstra bir yük getirdiği düşünülmektedir. Bu kapsamda, gerek taşıma maliyetlerinin azaltılması gerekse yakın mesafede bulunan çiftliklerden kontrollü ve denetimli gübre teminine ilişkin yolların araştırılmasının yerinde olacağı düşünülmektedir. İncelenen sarmalık tütün işletmelerinde pazarlama sorunları olarak, güvenilir satıcı bulamama ve sözleşmeli alım satım sisteminin olmayışı, üreticiler tarafından çok önemli sorun olarak ifade edilmiştir (Çizelge 6). Şüphesiz bunun en önemli nedeni, 34 TL/kg olan üretici satış fiyatının yüksekliğinden dolayı, Çelikhan bölgesi tütünlerinin kayıtlı alıcı firmalar tarafından tercih edilmemesidir. Bununla beraber, sözleşmeli sistem olması durumunda, üreticilerin vergi vermeye ve daha düşük fiyata ürünlerini satmaya razı oldukları da yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır. Ancak, sarmalık kıyılmış tütün mamulü mevzuatı ve tütün mamullerine uygulanan ÖTV sistemine ilişkin yasal firmaların yaşadıkları sıkıntılar ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamalarından dolayı çözümü çok basite indirgedikleri gözlenmiştir.

Çizelge 5. Çelikhan İlçesinde sarmalık tütün üretiminde karşılaşılan sorunlar*

Table 5. Problems encountered during rolling tobacco production in Çelikhan district

	I.GRUP	II.GRUP	III.GRUP	GENEL
	1	2	3	4
Tütün Hastalıkları	2,00	1,00	1,00	1,20
Bilinçsiz ilaç kullanımı	1,97	2,00	3,00	2,13
Girdi Maliyetlerinin Yüksek Olması	1,00	2,67	3,18	2,67
Sulama kullanımı	4,90	4,70	4,50	4,80
İşgücü temini	4,30	4,15	4,04	4,21

1.Çok önemli, 2. Önemli 3.Kısmen Önemli 4.Önemsiz 5. Kesinlikle Önemsiz

* Bu araştırma kapsamında görüşülen işletmeler için 5 000 - 15 000 TL, 15 001 - 25 000 TL ve 25 000 TL'den büyük olmak üzere 3 gelir grubu belirlenmiştir.

Çizelge 6. Çelikhan ilçesinde sarmalık tütün satışında karşılaşılan sorunlar

Table 6. Problems encountered when saling rolling tobacco in Çelikhan district

	I.GRUP	II.GRUP	III.GRUP	GENEL
	1	2	3	4
Güvenilir Satıcı Bulamama	2,00	1,20	1,15	1,46
Sözleşmeli Alımın Olmaması	1,97	2,00	1,63	1,72
Satış Sonrası Hak Arayamama	1,00	2,67	3,18	3,02
Satış Sonrası Tütünlerin Nakliyesinde Yaşanan Güçlük	2,10	3,00	3,10	3,08
Satış Sonrası Bedellerin Zamanında Alınamaması	2,30	3,15	3,04	2,83

1.Çok önemli 2. Önemli 3.Kısmen Önemli 4.Önemsiz 5. Kesinlikle Önemsiz

Üreticiler tarafından aracıya teslim edilen tütünlerin satışının yapılacağı yere nakliyesinde yaşanan sorunlar ile satış sonrası bedellerin alınamaması üreticiler tarafından kısmen önemli olarak değerlendirilmektedir. Kolluk kuvvetlerinde yapılan aramalarda tütüne rastlanması durumunda, kesilen para cezasının yanı sıra hem tütünler, hem de arabaya el konulmaktadır. Bu durumda hem alıcı hem de satıcının tümüyle büyük bir zarara uğradığı, bazı durumlarda satıcının da sorumluluk üstlenerek tütünlerin %50 bedelinden dahi vazgeçtiği ifade edilmektedir. Gayri resmi bir zeminde gerçekleşen bir ticaret ortamında tüm bu sorunların yaşanması doğal olarak görülse bile, tütünü sattıkları kişilerden para alamama hususunda yaşanan sorun, zamanında olmasa da paralarını almaları nedeniyle üreticilerin kısmen önemli sorun olarak ifade ettiği görülmektedir.

Genel Değerlendirme ve Sarmalık Tütün Üretimine Sürdürülebilirliğinin Sağlanmasına Yönelik Bir Model Önerisi

Adıyaman ili Çelikhan ilçesinin iklim ve coğrafi koşulları ve alternatif ürün çeşitliliğinin kısıtlılığı dikkate alındığında, sarmalık tütün üretiminin tek başına içilebilir olması, kendine özgü karakteristik özellikleri nedeniyle bölgede sürekli tercih edilmesi, hatta komşu ülkelere varıncaya kadar özel bir tüketici kitlesi bulunması nedeniyle ilçe ekonomisi açısından özel bir öneme sahip olduğu tartışılmaz bir gerektir. Kaldı ki, ilçede üreticilerin sarmalık tütünden elde ettikleri geliri sağlayabilecekleri alternatif bir tarımsal ürün de bulunmamaktadır.

Şöyle ki, Adıyaman ili Çelikhan ilçesinde ÇKS’ye kayıtlı 1277 sarmalık tütün üreticisi bulunmakta iken, İlçe Ziraat Odası verileri incelendiğinde, 2014 yılı için Çelikhan’da 3.000 üretici ile 1.500 tonluk bir üretim miktarı ifade edilmektedir. Çelikhan ilçesinin nüfusu 15.205 kişi, sarmalık tütün üreticilerinin hane nüfusu ortalamasının 5 kişi olduğu ve alan araştırmasında nüfusun yaklaşık %90’ının temel gelir kaynağının tütün olduğunun belirlendiği göz önüne alındığında, 3.000 kişilik üretici sayısının kabul edilebilir bir tahmin olduğu düşünülmektedir.

Basit bir hesaplamayla, Çelikhan ilçesinde yürütülen arazi çalışması verileri doğrultusunda dekar başına ortalama üretim miktarının 160,25 kilogram, üretici başına düşen ortalama üretim miktarının 564 kilogram ve üretici başına düşen ortalama arazi miktarı ise 3,52 dekar olduğu dikkate alınacak olursa, yaklaşık 3.000 üretici 10.560 dekar arazide 1.692 ton sarmalık tütün üretilmektedir. Sarmalık tütünün üretici fiyatının

maksimum 60 TL, ortalama 40 TL olarak gerçekleştiği dikkate alındığında, ortalama olarak 67.680.000 TL’lik bir toplam satış değeri gerçekleştiği görülmektedir. Hane başına incelendiğinde toplam satış değerinin 22.560 TL, ortalama masrafın 6.000 TL olduğu göz önüne alındığında, hanebaşı gelir miktarının yıllık 6.560 TL, aylık olarak ise 1.380 TL olduğundan söz edilebilir. Bu miktarın 2015 yılı için belirlenen 949,07 TL’lik asgari ücretten %45,4 daha fazla olduğu görülmektedir.

Böylesi bir durumda, sarmalık tütün üretiminden sağlanan gelirin diğer tarımsal ürünlere göre yüksekliği ve sürekliliği, bölgede yaşanan asayiş sorunları ile ekonomik ve sosyal alt yapı eksikliklerine rağmen, Çelikhan ilçesinin neredeyse hiç göç vermeyen stabil bir yapı oluşturmasını da beraberinde getirmiştir. Bu bakımdan, Çelikhan ilçesindeki sarmalık tütün üretiminin sürdürülebilir bir yapıda devam etmesi; gerek Türk tütüncülüğünün orijinal bir menşesinin korunması, gerekse bölge halkının refahı açısından oldukça önemli görülmektedir.

Yapılan alan çalışmasında, görüşülen üreticilerin en temel isteklerinin, tütünlerinin serbestçe nakledilmesi ve kayıtlı alıcılara satış yapmak olduğu görülmüştür. Üreticilerin istekleri yerinde görülmeyle beraber, yürürlükteki mevcut mevzuat konusunda hiç bilgi sahibi olmadıkları gerçeğini de ortaya çıkarmıştır. Bu yaklaşımla, Çelikhan menşeli sarmalık tütün üretiminin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına dönük alınabileceği düşünülen önlem ve uygulamalar bir model çerçevesinde ifade edilmeye çalışılmıştır (Şekil 2). Modelde de görüleceği üzere, öncelikle Çelikhan menşeli için geçerli üretim alanlarının tanımlanması gerekmektedir. Bu kapsamda, Çelikhan ilçesi Kaymakamlığı tarafından, Çelikhan ilçesi tütünleri için TSE’den alınmış olan 66 no’lu Coğrafi İşaret Tescil Belgesinin önemli bir başlangıç olabileceği değerlendirilmektedir. Söz konusu belge ile Çelikhan ilçesi tütünlerinin üretildiği coğrafi alanın sınırları çizilmiştir. Ayrıca, belge ekinde tütünün fiziksel ve kimyasal yapısı ile üretim tekniğine yer verilmek sureti ile söz konusu tütünlerin ayırt edici özellikleri de tanımlanmıştır.

Bununla birlikte, sarmalık kıyılmış tütün mamulünün sigaralar ile rekabet edebilmesi için, Avrupa Birliğinde olduğu gibi özel bir vergilendirme sistemine tabi tutulması gerekmekte olup, %20-30 aralığında tanımlanacak olan bir ÖTV’nin, sarmalık kıyılmış tütün mamulünün tüketiciler için bir fiyat avantajı oluşturacak bir fiyatlandırmaya izin vereceği düşünülmektedir.

Çelikhan Menşeli Tütünler için Geçerli Üretim Alanlarının Tanımlanması	Orijinal Çelikhan menşelinin karakteristik özelliklerini gösteren sertifikalı tohumlar kullanılarak, Çelikhan menşeli tütünler için TSE'den alınmış olan 66 no'lu Coğrafi İşaret Tescil Belgesinde tanımlanan köy ve beldelerdeki tarlalarda üretilen tütünler için teşvik ve destek mekanizmaları geçerli olmalıdır
Sarmalık Kıyılmış Tütün Mamulü İçin Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) Oranının Değiştirilmesi	Sarmalık kıyılmış tütün mamulü için uygulanan ÖTV'nin, sigaralar ile rekabet edebilmesi için %20-30 aralığına çekilerek, tüketiciler açısından yasal ürünlerin fiyatlarının tercih edilebilir, üretici firmalar için ise kar edilebilecek bir seviyeye gelmesi sağlanmalıdır.
Sarmalık Kıyılmış Tütün Mamulü ile ilgili Mevzuat Değişikliklerinin Belirlenmesi (I-Tesisleşme ve Üretim)	Küçük miktarda üretim yapmak isteyenlerin önünü açmak ve serbest rekabetin tesisi için; sarmalık kıyılmış tütün mamulü üretip satabilmek ve ithal edebilmek için 4733 sayılı Kanun'un 6 ıncı maddesinde yer alan; "en az 15 ton yıllık üretim kapasitesi olan, tam ve yeni teknolojiye sahip bir tesisin kurulması gerekmektedir." hükmündeki "yeni teknoloji" ibaresinin kaldırılması, "yıllık 15 ton" şartının ise "1 tona" çekilmesi gerekmektedir.
Sarmalık Kıyılmış Tütün Mamulü ile ilgili Mevzuat Değişikliklerinin Belirlenmesi (II-Katkı maddesi)	Sarmalık Kıyılmış Tütün Mamulünün Üretilmesi, Ambalajlanması ve Piyasaya Arzına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Yönetmelik'te bulunan sarmalık kıyılmış tütün mamulü mamulü tanımındaki "koruyucu maddeler dışında herhangi bir katkı maddesi ilave edilmeden" ifadesinin korunması, TSE tarafından hazırlanan "Sarmalık Kıyılmış Tütün Standardı"nda yer aldığı şekli ile sos veya katkı maddesi kullanımına mevzuatta kesinlikle izin verilmemesi gerekmektedir
Çelikhan Menşelinin Sürdürülebilir Üretimi İçin Destek Mekanizmalarının Tanımlanması (I-Tesis Kurulumu)	Sarmalık kıyılmış tütün mamulü üretim tesisi kurmak isteyen çiftçi birlikleri, kooperatif ve benzeri üretici yapıları için, üretim tesisi kurulum maliyetlerini karşılayabilmeleri adına ilk iki yılı ödemesiz, çok düşük faizli uzun vadeli kredi imkânı devlet tarafından kırsal kalkınma fonlarından sağlanmalıdır. Bu ve aşağıda yer alan teşvikler sadece üreticiler tarafından kurulan tesislere verilmelidir
Çelikhan Menşelinin Sürdürülebilir Üretimi İçin Destek Mekanizmalarının Tanımlanması (II-Faaliyet)	Sarmalık kıyılmış tütün mamulü üretim tesisi kurulduktan sonraki aşamada; işletmenin elektrik, su, iletişim vb. sabit giderleri ile ödeyeceği vergilerde indirim sağlanmalıdır
Çelikhan Menşelinin Sürdürülebilir Üretimi İçin Destek Mekanizmalarının Tanımlanması (III-Tütün Alımı)	Kurulacak olan işletmenin üreticilerden yapacağı tütün alımlarının finanse edilebilmesi için, ilk iki alım dönemi için sıfır veya çok düşük faizli, iki yıl ödemesiz kredi imkanı devlet tarafından sağlanmalıdır. Ayrıca, Çelikhan menşeli tütünlerin kayıtdışı piyasada üreticiden alım fiyatı yüksek olduğundan, üreticilerin kayıtdışına kaymasını engellemek için alım fiyatının %25'i devlet tarafından ödenmek kaydı ile işletmelerin eli güçlendirilmelidir.
Pazarlama ve Dağıtım Sisteminin Oluşturulması	Türkiye genelinde mevcut olan 160.000 tütün mamulü satış noktasına dağıtımın yapılması başlangıç aşamasında mümkün olmayacağından, ilk etapta sarmalık kıyılmış tütünlerin yoğun olarak tüketildiği iller belirlenerek, bu illerde kurulacak bayilik sistemi ile mamullerin dağıtımı sağlanabilir.

Şekil 2. Çelikhan menşeli sarmalık tütün üretiminin sürdürülebilirliği için bir model önerisi
Figure 2. A model proposal for sustainability of Çelikhan origin rolling tobacco production

Diğer yandan; tesisleşme, üretim, finans ve pazarlama gibi alanlarda da farklı teşviklerin sağlanması gerekmektedir. Söz konusu teşviklerin kırsal kalkınma modeli olarak; tesisleşme, üretim, finansman ve pazarlama gibi alanlara dair bazı özel desteklerin pozitif ayrımcılık yapılarak sadece tarımsal kooperatifler ya da çiftçi birliklerinin kuracağı işletmelere uzun vadeli faizsiz ve iki yıl ödemesiz kredi verilmesi gerektiğinin daha doğru olacağı söylenebilir. Nitekim, Çelikhan menşesine sağlanacak olan vergi avantajı ile bölgede yatırım yapmak isteyen büyük sermaye sahibi şirketlerin olabileceği de ihtimal dahilindedir. Bu nedenle, yörede üretilen tütünlerin alımını yaparak, bunları işleyecek ve mamul haline getirerek Türkiye'ye dağıtımını ve yurt dışına ihracatını gerçekleştirecek bir yapı için, Tütün Kooperatifi ya da Çiftçi Birliği tarafından gerekli izinlerin alınması ve tesislerin kurulması uygun olacaktır. Bu yaklaşımla, sarmalık tütünlerin üreticiden ortalama alım fiyatı 40 TL olarak hesaplandığında, 100 ton tütünün alımı için tütün kooperatifinin üreticiye ödemesi gereken bedel, dört milyon TL gibi karşılması güç bir miktar olarak görülmektedir. Ancak, tesisin faaliyete başladığı ilk yıldan itibaren alım maliyetleri ilk iki yılı ödemesiz sıfır faizli kredi veya buna benzer bir finansal enstrüman geliştirilerek devlet tarafından Ziraat Bankası kanalı ile karşılanabileceği düşünülmektedir.

Üretim aşamasının değerlendirilmesi yapıldığında ise, mamul üretimi yapılmaya başlansa dahi, bunların

KAYNAKLAR

EGM, 2012. 2011 yılı Faaliyet Raporu. <http://www.kom.gov.tr>. Erişim: Mart 2016.

Turagay, T., 2010. Komşuda Ucuz Sigara Kaçağı Teşvik Edebilir. <http://www.fmrtr.com/ekonomi-finans-borsa/3242791-komsuda-ucuz-sigara-kacagi-tesvik-edebilir.html>. Erişim: Mart 2016.

Türkiye'ye dağıtımını yapabilecek pazarlama ve satış kanallarının oluşturulmasında sıkıntı yaşanabileceği düşünülmektedir. Pazarlama ve satış kanalı oluşturma konusunda iki alternatif önerilebilir. Bunlardan ilki, kendilerine ait olan bir pazarlama ağı kurmayıp, dağıtımın farklı tütün mamulü şirketlerine yaptırılması olabilir. Ancak, büyük firmaların kendilerine ucuz ürünlerle rakip olacak başka bir firmanın dağıtım işine yanaşmaması ihtimal dahilinde olacaktır. Diğer bir yöntem ise, Türkiye genelindeki 160.000 adet tütün mamulü satış noktasına girmek ilk etapta mümkün görünmediğinden, sarmalık kıyılmış tütün mamulüne talebin yüksek olduğu illerde oluşturulacak bayilik sistemi ile bir satış yöntemi geliştirilebilir. Bu kapsamda, belirlenecek olan illerde oluşturulacak bayiler ve bunların alt bayileri şeklinde kurulacak bir organizasyon ile dağıtım ve satış kanalını kurmak mümkün görünmektedir.

Sonuç olarak böylesi bir model ile, mevcut kayıt dışı sistemde üreticiden çıktıktan sonra aracı, dağıtıcı ve perakende satıcının paylarının eklenmesi ile çok yüksek karlar elde edilerek satılan Çelikhan menşeli tütünlerin; hem bu payların ortadan kalkması, hem de verilecek teşvik ve destekler ile beraber ürünün nihai satış fiyatının da azalacağı tahmin edildiğinden bir sorun yaşanmayacağı, süreç içerisinde sistemin oturması ile beraber oluşacak ekonomik döngü sayesinde hem bölgenin ekonomik gelişimine, hem de Çelikhan menşeli tütünlerin sürdürülebilir üretimine kesintisiz kaynak sağlanabileceği düşünülmektedir.

Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK), 2015. Tütün Mamulleri İstatistikleri. <http://www.tapdk.gov.tr/>. Erişim: Mart 2016.

Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete, 10/7/2010 tarihli ve 27637 sayılı, Tütün Üretimi, İşlenmesi, İç ve Dış Ticareti ile İlgili Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik.

Mahmut TEPECİK¹
Mehmet Eşref İRGET¹
Uygun AKSOY²

Farklı Potasyum Dozları ile Gübrelemenin Sofralık İncirde Meyve Kalitesine Etkisi (*Ficus carica* L. cv Sarılop)*

The Effect of Potassium Fertilization with Different Doses on Fruit Quality of Table Fig (*Ficus carica* L. cv Sarılop)

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: mahmut.tepecik@ege.edu.tr

* Bu çalışma doktora tezinden alınmıştır.

Alınış (Received): 23.02.2016

Kabul tarihi (Accepted): 06.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Çatlama, güneş yanıklığı, ostiol açıklığı, suda çözünbilir kuru madde

Key Words:

Cracking, sunscald, ostiole-end crack, total soluble solids

ÖZET

Bu çalışmada potasyumun (K) 6 farklı dozlarının 'Sarılıp' incir çeşidinde kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Kontrol; NP+150 K₂O; NP+300 K₂O; NP+450 K₂O; NP+600 K₂O; NP+750 K₂O; NP+900 K₂O olarak topraktan uygulanmıştır. K uygulamalarının meyve kabuğu L*, a* ve b* değerleri üzerine pozitif etkisi olmuştur. NP+750 K₂O and NP+900 K₂O uygulamalarının ortalama meyve ağırlığını artırdığı gözlenmiştir. Suda çözünür kuru madde K uygulamaları ile önemli derecede artmış ve K uygulaması yapılmış olan incir ağaçlarında meyvelerin ostiol açıklıkları yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte K uygulamaları ile incir meyvelerinde güneş yanıklığı azalırken, çatlama meyve oranı ise artmıştır.

ABSTRACT

In this study, the effects of 6 different potassium (K) rates on quality of fig variety 'cv Sarılıp' were investigated. K was applied to the fig trees at the concentrations of NP+150 K₂O, NP+300 K₂O, NP+450 K₂O, NP+600 K₂O, NP+750 K₂O, NP+900 K₂O as a soil application. K application had positive effect on the fruit skin L*, a* and b* values. It was observed that the increasing mean fruit weight in the applications of NP+750 K₂O and NP+900 K₂O. Total soluble solids significantly increased with K applications and the width of ostiol was higher in the K treated fig trees. However, K applications decreased the sun scald of fig fruits, whereas increased the rate of cracking in fig fruits.

GİRİŞ

İncir, Urticales (ısırganlar) takımının Moraceae (Dutgiller) familyasının *Ficus carica* L. cinsinden, birçok yabani ve kültür alt türleri olan bir türdür (Öncel, 1969). Bu cinsten, dünyanın ve özellikle eski dünyanın tropik memleketlerinde 600 kadar tür yetişirse de meyvecilik bakımından en önemlisi, Anadolu İnciri' denilen *Ficus carica* L.'dir (Özen ve ark., 2007). Subtropik bir meyve olan incir, geniş bir ekolojik uyum yeteneğine sahiptir (Kabasakal, 1990). İncir yetiştiricisi ülkelerin büyük çoğunluğu Akdeniz kıyı kuşağında yer almaktadır. Ülkemiz, incir yetiştiriciliğinde üretim ve dışsatım açısından dünyada ilk sırada yer almaktadır

(Aksoy ve ark., 2001; Işın ve ark., 2003). Ülkemizde Akdeniz iklimine sahip bölgelerinde özellikle de Ege Bölgesi'nin Büyük ve Küçük Menderes havzalarında yoğun bir şekilde incir yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kabasakal, 1990). Büyük ve Küçük Menderes havzalarında iklim koşullarının kurutmacılığa elverişli olması ve incirin dış pazarda üstün değer bulması nedeniyle genelde incir yetiştiriciliği kurutmaya yönelik yapılmaktadır. Bu bağlamda bölgede mevcut plantasyonların tamamına yakını (% 98-99) üstün kuru incir kalitesine sahip 'sarılıp' çeşidi oluşturmaktadır, geriye kalan % 1-2'lik bölümü ise Aydın ve İzmir illerinde yetiştirilen sarı zeybek çeşidi oluşturmaktadır.

Sarılop incir çeşidi, taze incir üretiminin de yaklaşık % 75'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2007; Aksoy ve ark., 2008).

Potasyum bitki metabolizmasında yer alan birçok enzim aktivasyonunda yer aldığı, metabolik enerji kaynağı olan ATP'nin sentezlenmesinde K⁺ temel göreve sahip olduğu, bitki yapraklarındaki K içeriğine bağlı olarak Fotosentez miktarı ve enzim aktivitesinin arttığı belirtilmektedir (Tester and Blatt, 1989). Çeşitli meyvelerin renk, büyüklük, tat ve aromaya olumlu yönde etki yaparak kaliteyi arttırdığı rapor edilmektedir (Kacar, 2005).

Bu çalışma, potasyum uygulamalarının 'Sarılop' incir çeşidinde meyve renk parametreleri, meyve ağırlığı, ostiol açıklığı, güneş yanıklığı ve çatlama gibi kimi kalite parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme alanı, Aydın ili Germencik ilçesinin kuzeyinde bulunan Alangüllü bölgesinde (Enlem 37° 55' 34,65" - 37° 55' 27,63" K, Boylam 27° 37' 24,14" - 27° 37' 19,87" D) yer almaktadır. Deneme alanına ait iklim verileri Çizelge 1'den izlenmektedir.

Çizelge 1. Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı. Deneme alanına ait (2006-2008) iklim verileri (Anonim, 2010)
Table 1. Climate data of the experimental area (2006-2008) (Anonymos, 2010)

Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)												
Yıl/ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2006	6.6	8.9	12.0	16.9	21.3	25.8	28.0	28.4	23.9	18.9	11.9	8.5
2007	8.9	10.0	13.3	16.2	22.8	27.7	30.3	29.3	24.3	19.6	12.8	7.9
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)												
2006	18.6	24.0	22.9	28.3	38.6	39.2	39.1	41.1	36.7	32.2	22.5	18.9
2007	20.2	20.9	26.5	28.7	37.1	44.4	44.5	41.8	43.3	34.1	28.4	18.2
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)												
2006	-2.5	-3.3	0.4	8.7	8.9	13.5	18.4	19.4	12.5	10.1	0.5	-3.2
2007	-0.7	-1.9	3.9	5.4	12.9	15.8	19.3	18.6	13.9	8.2	4.4	0.6

Deneme kurulan her iki bahçede de incir çeşidi, bölge için ekonomik değeri çok yüksek olan Sarılop'tur (*Ficus carica L. cv. Sarılop*). 20 ile 30 yaş arasında olan deneme bahçelerindeki incir ağaçları çok gövdeli olup, bahçeler 8x8 m dikim mesafesindedir. Alınabilir K açısından fakir olan bahçeler seçilmiştir (Çizelge 2). Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme, 2006-2007 yıllarında Aydın-Alangüllü'de 1. bahçede 4 tekrarlamalı, 2007-2008 yıllarında 2. bahçede 3 tekrarlamalı ve her tekrarda 1 ağaç bulunacak şekilde planlanmış ve yürütülmüştür. Her iki bahçede de denemeler 2 yıl yapılmıştır. Denemede 8 uygulama yapılmıştır. 1-Kontrol, 2-NP, 3-NP+150 g K₂O, 4-NP+300 g K₂O, 5-NP+450 g K₂O, 6-NP+600 g K₂O, 7-NP+750 g K₂O ve 8-NP+900 g K₂O / ağaç. Denemede, kontrol dışındaki tüm uygulamalarda N ve P sabit dozlarda uygulanmış olup 200 g N / ağaç ve 150 g P₂O₅ / ağaç şeklindedir. N kaynağı olarak NH₄NO₃ (% 33 N), P kaynağı olarak DAP (NH₄)₂HPO₄ (18-46-0) ve K kaynağı olarak K₂SO₄ (0-0-50) kullanılmıştır. Denemeye alınacak ağaçlar belirlenip etiketlendikten sonra gübreler her yılın Şubat sonu, Mart ayının başında ağaç taç izdüşümüne gelecek şekilde, ağaçların iki tarafına pullukla açılan 15-20 cm derinliğindeki çiziye uygulanmış, çizinin üzeri tekrar

pullukla kapatılmıştır. Haziran ayı içerisinde bir hafta arayla iki kez incir ağaçlarına ilekleme işlemi yapılmıştır.

Yaş meyve örneklerinin alınması ve yapılan ölçümler

Yaş (taze) meyve örnekleri, olgunlaşma döneminin ortalarında denemede her ağaçtan en az 20 adet meyve olacak şekilde ağaçlar üzerindeki farklı yönlerdeki sürgünlerin olgunlaşan ilk meyvelerinden alınmıştır (Kabasakal, 1983). Buz çantası içerisinde laboratuvara getirilen meyve örnekleri normal su ve saf su ile temizlenerek kurutma kâğıdı ile kurutulmuş ve bu örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır. Renk (L*, a*, ve b*): Yaş meyve örneklerinin kabuk rengi ölçümünde Minolta CR 300 ile CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür. L*, açıklık-koyuluk, a* kırmızı-yeşil + 60'a yaklaşması kırmızı tonun, -60'a yaklaşması yeşil tonun arttığını gösterir ve b* ise sarı-mavi renk değerlerini gösterir. + 60'a yaklaşması sarı tonun, -60'a yaklaşması mavi tonun arttığını göstermektedir. Ölçümlerden önce cihaz, beyaz plaka ile kalibre edilmiştir. Ölçümlerde 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından ölçüm yapılmıştır (Abbot, 1999). Suda çözünür toplam kuru madde (brix): Yaş

meyve örnekleri ise blenderda parçalanarak elde edilen meyve suyu örneklerinde belirlenmiştir (Karaçalı, 2006).

Ortalama meyve ağırlığı: Olgunlaşma döneminin ortalarında denemedeki ağaçlardan ve her tekerrürden alınan 20 adet yaş meyve alınarak hassas terazide tartılarak, toplam değerlerinin meyve sayısına bölünmesi ile ortalama meyve ağırlığı g olarak hesaplanmıştır (Aksoy, 1981).

Güneş yanıklı meyve oranı: Güneş yanıklığı, meyve yüzeyinin 2/3 ya da daha fazlasını kaplıyor ise meyveler çok yanık gruba dahil edilmiştir % olarak belirlenmiştir (1. sınıf). 2/3-1/3 arasında ise orta (2. sınıf) ve 1/3'ten az ise az (3. sınıf) belirtilmiştir (Aksoy

ve ark., 1987; İrget ve ark., 2005). Çatlamış meyve oranı: Sofralık incirde, incir sapı ile gözü arasındaki uzunluğunun üçte birinden fazlası çatlak, yırtık veya yarık olan kuru incirler sayılarak toplam meyve sayısının oranı olarak meyve sayısı üzerinden % olarak hesaplanmıştır (TS 541, 2004; Anaç ve ark., 1992).

İstatistiki analiz; verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde TARİST paket programı kullanılmıştır. İki bahçede yürütülen denemelerin yılları farklı olduğu için, her iki bahçe kendi içerisinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Deneme konularının karşılaştırılmasında, $\alpha:0,05$ önem düzeyinde 'asgari önemli fark' (LSD) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Çizelge 2. Deneme bahçelerinin toprak analiz sonuçları (0-30 cm).

Table 2. The physical and chemical properties of the experimental soils (0-30 cm)

Yapılan analizler		AYDIN / ALANGÜLLÜ	
		1. Bahçe	2. Bahçe
pH		6.33	7.39
Toplam Tuz (%)		0.038	0.045
Kireç (%)		0.56	1.66
Kum (%)		65.48	59.12
Kil (%)		18.16	20.88
Mil (%)		16.36	20.00
Bünye		Kumlu-Tın	Kumlu Killi-Tın
Organik Madde (%)		0.72	2.01
Toplam Azot (%)		0.078	0.086
KDK (me/100 g)		18.46	19.93
Alınabilir	Fosfor (mg/kg)	5.60	2.23
	Potasyum (mg/kg)	126.1	145.5
	Kalsiyum (mg/kg)	1862	3724
	Magnezyum (mg/kg)	365.2	313.7
	Sodyum (mg/kg)	19.2	28.4
	Demir (mg/kg)	10.05	8.2
	Bakır (mg/kg)	2.0	1.93
	Çinko (mg/kg)	1.0	0.42
	Mangan (mg/kg)	5.5	6.15
	Bor (mg/kg)	0.43	0.37

ARAŞTIRMA BULGULARI ve ANALİZ

L* renk parametresi; Uygulamalar L* renk parametresini kontrole göre arttırmıştır. Genel olarak 2007 yılı değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Her iki bahçede de uygulamaların L* renk parametresine etkisi ise önemli ($p<0.01$) olmuştur. L* renk parametresi 1. yıl 64.14-70.61 ve 2. yılda ise 66.44-

70.92 arasında değişim göstermiştir. L* aydınlık değer olup, açıklık-koyuluğu ifade etmektedir. Uygulamaların meyve rengi üzerine genelde L* değeri yükseldikçe renk açılmakta, L* değeri düştükçe rengin koyulaştığı izlenmektedir. NP+450 K₂O uygulamasında ortalama L* değeri en büyük değer, kontrol de ise en düşük değeri aldığı belirlenmiştir. İkinci bahçede 1. yıl 64.71-69.70 arasında ve 2. yılda ise 64.85-70.74 arasında

belirlenmiştir. Uygulamalar içerisinde NP+750 K₂O uygulamasında en büyük, kontrolde ise en düşük değeri almıştır. Piga et al., (2003); San Pietro çeşidinde L* değerini 64.62 ve Verde çeşidinde ise 31.88, yöneyin renk üzerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada Demir

(2005); kuzey yöneyde L* değerinin 67.4±2.0, ve güney yöneyde ise 68.6±1.0 arasında, Ercisli et al. (2012) ise 58.60 olarak rapor etmektedirler. Çalışma sonuçlarının yapılan araştırmalar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 3. Meyvede L* renk parametresi
Table 3. The L* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	64.14	66.44	65.79 b	64.71	64.85	64.78 e
NP	65.34	67.62	66.48 b	66.92	66.59	66.75 d
NP+150K ₂ O	69.64	68.65	69.15 a	67.51	67.73	67.62 cd
NP+300K ₂ O	69.63	69.27	69.45 a	67.64	68.53	68.08 cbd
NP+450K ₂ O	70.28	70.92	70.60 a	68.93	69.51	69.22 abc
NP+600K ₂ O	70.37	69.57	69.97 a	68.54	69.32	68.93 abc
NP+750K ₂ O	70.61	69.63	70.12 a	69.70	70.74	70.22 a
NP+900K ₂ O	70.52	69.69	70.11 a	69.59	69.80	69.70 ab
Ort.	68.94	68.97		67.94	68.38	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 1.485**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 1.798**, yıl*uyg; ö.d

a* renk parametresi; Uygulamadaki K miktarına bağlı olarak farklılıklar meydana gelmiştir. Uygulamaların a* renk parametresi üzerine negatif yönde etki etmesiyle yaş meyvelerde az da olsa yeşil renk tonunun varlığını göstermektedir (Çizelge 4).

Farklı dozdaki K uygulamalarının her iki bahçede de istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde a* renk parametresini üzerine etkisi olmuştur. a* renk parametresi 1. yıl -9.66 ile -8.06 arasında ve 2. yılda ise -9.35 ile -7.88 arasında bir değişim göstermiştir. İkinci bahçede yılların etkisi önemsiz, uygulamaların a* renk parametresine etkisi ise önemli (p<0.01) olmuştur. a* renk parametresi 1. yıl -7.15 ile -4.31 arasında ve 2. yılda ise -6.38 ile -4.09 arasında değişim göstermiştir.

Kırmızı-yeşil rengi ifade eden a* renk değerinin +60'a yaklaşması kırmızı tonun, -60'a yaklaşması yeşil tonun arttığını gösterir. Uygulamalardaki K miktarının artmasıyla meyve rengindeki yeşil tonun azaldığı gözlenmiştir.

Elde edilen sonuçların Demir (2005)'in belirttiği kuzey yöneyde a* değerinin -13.4±1.3, güney yöneyde ise -17.8±2.3 değerlerden yüksek ve Ercisli et al. (2012)'nin belirttiği -4.80 değerine göre 2. bahçede elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği izlenmektedir. Meyve renginin farklılık göstermesi Demir (2005)'in belirttiği gibi yöney ve hasat zamanı ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4. Meyvede a* renk parametresi
Table 4. The a* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	-9.66	-9.35	-9.51 d	-7.15	-6.38	-6.77 d
NP	-9.14	-8.98	-9.06 cd	-6.27	-6.28	-6.28 d
NP+150K ₂ O	-8.89	-8.72	-8.81 c	-5.59	-5.50	-5.55 c
NP+300K ₂ O	-8.99	-8.27	-8.63 bc	-4.84	-5.08	-4.96 bc
NP+450K ₂ O	-8.28	-8.12	-8.20 ab	-5.27	-4.82	-5.04 bc
NP+600K ₂ O	-8.51	-7.92	-8.21 ab	-5.39	-4.68	-5.04 bc
NP+750K ₂ O	-8.10	-7.88	-7.99 a	-4.83	-4.30	-4.56 ab
NP+900K ₂ O	-8.06	-7.91	-7.99 a	-4.31	-4.09	-4.20 a
Ort.	-8.70 b	-8.39 a		-5.46	-5.14	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, 0.238*, uyg; 0.477**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 0.694**, yıl*uyg; ö.d

b* renk parametresi; Uygulamalar ile b* değerinin + 60'a yakın değerler alması sarı rengin arttığının göstergesidir (Çizelge 5).

Birinci bahçede yıllar ve uygulamaların etkisi b* renk parametresine etkisi önemli düzeyde olmuştur. b* renk parametresi 1. yıl 47.29-49.86 arasında ve 2. yılda ise 49.57-51.14 arasında değişim göstermiştir. İkinci bahçede yılların ve uygulamaların b* renk parametresine istatistiki olarak bir etkisi olmamıştır. b* renk parametresi 1. yıl 48.15-50.53 arasında ve 2. yılda ise 47.33-51.22 arasında saptanmıştır.

b* renk parametresi sarı-mavi rengi ifade eder. b* renk değerinin +60'a yaklaşması sarı tonun, -60'a yaklaşması mavi tonun arttığını gösterir. NP+600 K₂O ve NP+750 K₂O uygulamalarında sarı renk tonun artışı diğer uygulamalara göre yüksek olmuştur. Uygulamalardaki K miktarı arttıkça meyvedeki sarı renk tonu artmıştır. Bu yönde yapılan çalışmalarda Piga et al., (2003), San Pietro çeşidinde 49.69 ve Demir (2005); kuzey ve güney yöneylerdeki incirlerde 52.2±3.3 ve 51.4±2.8 arasında Ercisli et al. (2012)'ın belirttiği 47.66 değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Meyvede b* renk parametresi
Table 5. The b* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	47.29	49.94	48.61 c	49.40	50.36	49.88
NP	47.96	49.94	48.95 bc	48.15	47.68	47.91
NP+150K ₂ O	48.28	50.48	49.38 abc	49.70	47.33	48.52
NP+300K ₂ O	48.50	49.57	49.03 bc	49.43	49.50	49.47
NP+450K ₂ O	48.78	50.83	49.81 ab	49.66	49.66	49.66
NP+600K ₂ O	49.86	50.92	50.39 a	49.93	49.93	49.93
NP+750K ₂ O	49.65	51.14	50.40 a	49.59	51.22	50.41
NP+900K ₂ O	48.81	50.14	49.48 abc	50.53	50.43	50.48
Ort.	48.64 b	50.37 a		49.55	49.51	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, 0.548**, uyg; 1.095*, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; ö.d, yıl*uyg; ö.d

Ortalama meyve ağırlığı; Farklı potasyum dozları meyve ağırlığını, kontrole göre arttırmıştır. Yıllar arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 6).

Her iki bahçede de yılların ve uygulamaların meyve ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli (p<0.01) düzeyde etkili olmuştur. Meyve ağırlığı 1. yıl 39.18-49.88 g arasında ve 2. yılda ise 30.12-38.49 g arasında değişim göstermiştir. Meyve ağırlığı ikinci bahçede 1. yıl 26.90-35.79 g arasında ve 2. yılda ise 34.07-40.77 g arasında değişim göstermiştir. Uygulama dozlarındaki K artışıyla meyve ağırlığının da artış gösterdiği, genel eğilim olarak en büyük artışın NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür.

Aksoy ve ark., (1987); ortalama meyve ağırlığını 39.5-64.6 g, Anaç ve ark., (1992); 45.10-66.35 g, Aksoy ve Bülbül (1995); 43.6-54.1 g, İrget ve ark., (1998); 92.1-101.1 g, Piga et al., (2003); İtalya'da yerel incir çeşitleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada, meyve ağırlığının Verde meyvelerinde 52.12±1.84 g ve San Pietro meyvelerinde ise 58.45±2.02 g, Demir (2005); kuzey yöneyde 38.6±1.1 g ve güney yöneyde 47.1±4.1g, Çalışkan ve Polat (2008); farklı incir

çeşitleriyle yaptıkları çalışmada 22-52 g arasında ve sarılop çeşidinde ise 40.7 g, Küden et al., (2008); meyve ağırlığının 22.03-60.59 g, Messaoudi and Boughida (2008); Morocco'da on çeşit incirde yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının 27.3-50.7 g olarak değiştiğini belirtmektedirler.

Meyve ağırlığı bu yönde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında genel olarak elde edilen değerlerin bazı araştırmacılara göre farklılık gösterdiği, bu farklılığın 2007 yılındaki iklimden kaynaklanacağı söylenebilir.

Suda çözünür toplam kuru madde (brix):Uygulama dozları ile meyvede brix artmış, bu artış belli bir uygulama dozuna kadar olmuştur (Çizelge 7).

Uygulamaların brix üzerine etkisi önemli (p<0.01) olmuştur. Brix miktarı 1. yıl % 19.13-22.08 arasında ve 2. yılda ise % 19.30-22.50 arasında belirlenmiştir. İkinci bahçede 1. yıl % 19.03-21.82 arasında ve 2. yılda ise % 19.20-21.18 arasında bir değişim göstermiştir. Kontrol, NP ve NP+150 K₂O uygulamaları aynı grup içerisinde yer almış ve düşük brix miktarı elde edilmiştir. NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamaları istatistiki olarak aynı

etkiyi göstermiş ve bu iki uygulamada yüksek brix değeri elde edilmiştir.

Aksoy ve ark., (1987); meyvede brixin % 18.35-26.12, Anaç ve ark., (1992); % 18.85-24.05, Demir (2005); kuzey yöneyde % 29.7±1.1, güney yöneyde ise % 27.8±4.2, Çalışkan ve Polat (2008); % 20.1-27.4,

Messaoudi and Haddadi (2008); 14 incir çeşidinde brix'in % 12.9-20.8, Küden et al., (2008); % 18.7-28.2 arasında, Ercisli et al. (2012) ise % 24.20 değerini belirtmektedirler. Çalışmada elde edilen sonuçların bu yönde yapılan çalışmalara benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 6. Ortalama meyve ağırlığı (g)
Table 6. The average fruit weight (g)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	39.18	30.12	34.65 e	26.90 e	34.07 e	30.48 e
NP	40.02	31.30	35.66 de	27.12 e	34.15 e	30.64 e
NP+150K ₂ O	41.40	32.81	37.11 d	28.47 d	35.42 d	31.94 d
NP+300K ₂ O	42.97	34.58	38.77 c	29.18 d	36.25 cd	32.72 d
NP+450K ₂ O	45.12	37.31	41.21 b	30.80 c	37.39 c	34.09 c
NP+600K ₂ O	47.75	38.00	42.88 a	33.65 b	38.90 b	36.28 b
NP+750K ₂ O	49.88	38.49	44.18 a	35.62 a	40.57 a	38.10 a
NP+900K ₂ O	49.24	38.27	43.76 a	35.79 a	40.77 a	38.28 a
Ort.	44.44 a	35.11 b		30.94 b	37.19 a	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.798**, uyg; 1.595**, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.438**, uyg; 0.876**, yıl*uyg; 1.239*

Çizelge 7. Meyvede brix (%)
Table 7. The brix in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	19.13	19.30	19.21 e	19.03 d	19.20 c	19.12 d
NP	19.15	19.31	19.23 e	19.07 d	19.20 c	19.13 d
NP+150K ₂ O	19.55	19.45	19.50 e	19.32 d	19.23 c	19.28 d
NP+300K ₂ O	20.30	19.90	20.10 d	20.20 c	19.27 c	19.73 c
NP+450K ₂ O	20.85	20.35	20.60 c	20.32 c	19.77 b	20.04 c
NP+600K ₂ O	21.75	21.60	21.68 b	20.95 b	20.10 b	20.53 b
NP+750K ₂ O	21.90	22.35	22.13 a	21.80 a	21.17 a	21.48 a
NP+900K ₂ O	22.08	22.50	22.16 a	21.82 a	21.18 a	21.50 a
Ort.	20.59	20.56		20.31 a	19.89 b	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, öd, uyg; 0.422**, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.156**, uyg; 0.312**, yıl*uyg; 0.441**

Ostiol açıklığı; Artan dozdaki K uygulamaları ile meyvede ostiol açıklığı artmıştır. Yıllar ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir (Çizelge 8).

Yılların ve uygulamaların her iki bahçede ostiol açıklığına etkisi istatistik olarak önemli düzeyde olmuştur. Birinci bahçede ilk yıl 4.12-5.71 mm arasında ve 2. yılda ise 4.04-4.58 mm arasında belirlenmiştir. Artan dozda K uygulamalarının meyvedeki ostiol açıklığını paralel olarak arttırdığı izlenmektedir. Meyvede ostiol açıklığı ikinci bahçede 1. yıl 4.25-

4.50 mm arasında ve 2. yılda ise 4.20-4.85 mm arasında belirlenmiştir. Artan dozdaki K uygulamalarıyla meyvedeki ostiol açıklığı artış göstermiştir. Genelde ostiol açıklığının büyük olması kaliteyi düşüreceğinden istenmeyen bir özellik olup meyvenin ekşimesine ve akmasına neden olmaktadır. Ostiol açıklığı kontrol uygulamasında düşük, NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında ise yüksek değer aldığı saptanmıştır. Aksoy ve ark., (1987); meyvede ostiol açıklığını 4.6-7.6 mm, Anaç ve ark., (1992); 6.73-8.98 mm, Aksoy ve Bülbül (1995); 4.8-6.9 mm, İrget ve ark., (1998); 6.560-

8.437 mm, Çalışkan ve Polat (2008); 1.1-4.9 mm, Tan ve ark., (2009); 2.88-3.94 mm, Ertan et al., (2009); 2.79-3.25 mm değerlerini belirtmektedirler.

Çalışmada elde edilen sonuçların yukarıda verilen çalışma sonuçları ile uyumlu olduğu izlenmektedir.

Güneş yanıklı meyve oranı; Uygulamalar güneş yanıklığını azaltıcı yönde etkili olmuştur. Uygulamalar-daki K miktarının artışıyla güneş yanıklığı azalma seyri göstermiştir (Çizelge 9).

Birinci bahçede yılların ve uygulamaların güneş yanıklığına etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Güneş yanıklığı 1. yıl % 12.6-15.1 arasında ve 2. yılda ise % 14.5-16.1 arasında değişim göstermiştir. İkinci bahçede güneş yanıklığı 1. yıl % 14.2-16.1 arasında ve 2. yılda ise % 13.0-15.0 arasında değişim göstermiştir. Artan dozdaki K uygulamalarının meyvede

güneş yanıklığını azalttığı gözlenmiştir. En düşük güneş yanıklığı meyve oranı ortalama olarak % 13.6 ile NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında, en yüksek ise % 15.5 ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Aksoy ve ark., (1987); Germencik yöresinde yapılan çalışmada yaş meyvede ortalama % 3.7, İrget ve ark., (2005); 1.21-1.92, Tan ve ark., (2009); % 6.71-17.43 arasında değiştiğini belirtmektedir. Aksoy ve ark., (1987), Anaç ve ark., (1992) ve İrget ve ark., (2008), incirde güneş yanıklığının, çeşit özelliği, budama ve çevresel faktörlerin etkisinin yanı sıra toprağın K içeriği ile de ilişkili olduğu, artan K içeriği ile güneş yanıklığından etkilenmeyen sağlam meyve oranının arttığını, çatlamanın ise Ca beslenmesi ile ilişkili olabileceğini belirtmektedirler. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Potasyumun meyvede güneş yanıklığını azaltıcı etkisi olduğu izlenmektedir.

Çizelge 8. Meyvede ostiol açıklığı (mm)

Table 8. Ostiol width of fruit (mm)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	4.12 c	4.04 c	4.08 d	4.30 bcd	4.20 c	4.25 d
NP	4.13 c	4.06 c	4.09 d	4.25 d	4.21 c	4.23 d
NP+150K ₂ O	4.16 c	4.09 c	4.12 cd	4.26 cd	4.29 bc	4.28 cd
NP+300K ₂ O	4.20 c	4.21 bc	4.21 cd	4.33 bcd	4.37 b	4.35 bc
NP+450K ₂ O	4.31 c	4.29 bc	4.30 c	4.38 abc	4.41 b	4.40 b
NP+600K ₂ O	5.03 b	4.35 ab	4.69 b	4.42 ab	4.78 a	4.60 a
NP+750K ₂ O	5.46 a	4.57 a	5.01 a	4.48 a	4.85 a	4.67 a
NP+900K ₂ O	5.71 a	4.58 a	5.15 a	4.50 a	4.84 a	4.67 a
Ort.	4.64 a	4.27 b		4.37 b	4.49 a	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.092**, uyg; 0.184**, yıl*uyg; 0.260**

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.047**, uyg; 0.093**, yıl*uyg; 0.132**

Çizelge 9. Meyvede güneş yanıklığı (%)

Table 9. Sunscald in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	15.1 a	16.0 a	15.5 a	16.1 a	14.9 a	15.5 a
NP	15.0 a	16.1 a	15.6 a	15.9 ab	15.0 a	15.4 a
NP+150K ₂ O	14.8 a	15.9 a	15.3 a	15.7 bc	14.6 b	15.2 b
NP+300K ₂ O	14.4 b	15.6 b	15.0 b	15.6 bc	14.0 c	14.8 c
NP+450K ₂ O	13.8 c	15.2 c	14.5 c	15.4 c	13.6 d	14.5 d
NP+600K ₂ O	13.1 d	14.8 d	13.9 d	14.5 d	13.2 e	13.9 e
NP+750K ₂ O	12.7 e	14.5 d	13.6 e	14.2 e	13.0 e	13.6 f
NP+900K ₂ O	12.6 e	14.5 d	13.6 e	14.2 de	13.0 e	13.6 f
Ort.	13.9 b	15.3 a		15.2 a	13.9 b	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.011**, uyg; 0.023**, yıl*uyg; 0.032**

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.012**, uyg; 0.024**, yıl*uyg; 0.034*

Meyvede çatlama oranı; Uygulamalardaki K dozunun artışıyla beraber çatlak meyve oranı kontrole göre artış göstermiştir (Çizelge 10).

Yılların ve uygulamaların meyve çatlamasına etkisi her iki bahçeye etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Çatlama 1. yıl % 12.1-15.8 arasında ve 2. yılda ise % 10.6-13.2 arasında belirlenmiştir. Artan dozda K uygulamalarına paralel olarak meyvede çatlama oranında artış gözlenmiştir. İkinci bahçede meyvede çatlama 1. yıl % 11.6-13.6 arasında ve 2. yılda ise % 11.0-14.4 arasında değişim göstermiştir. Meyvede çatlama, uygulama dozundaki K'a paralel olarak artmıştır. Uygulamalar içerisinde NP uygulamasında en düşük, NP+900 K₂O uygulamasında ise yüksek çatlama değerleri belirlenmiştir.

Anaç ve ark., (1992); çatlama göstermeyen (0) meyve sınıfını % 22.8-98.1, meyve yüzeyinin < 1/3 az çatlama gösteren az çatlak meyve oranını %1.2-42.2 ve

meyve yüzeyinin > 1/3 çok çatlama gösteren meyve sınıfını % 0.7-48.2, Demir (2005); kuzey yöneyde çatlamış meyve oranını % 14.2, güney yöneyde ise % 4.9, İrget vd., (2008); çatlama sınıfını 0.98-1.56, Tan ve ark., (2009); çatlak meyve oranını ortalama % 6.00-14.12 değerleri arasında belirtmektedirler. Toprak ve hava nemindeki değişimin çatlamayı arttırabilecek faktörler olabileceği belirtilmektedir (Opara et al., 1997). Ferguson (1984), meyvelerde akmanın büyük oranda kalsiyum noksanlığına bağlı olarak ortaya çıkan bir durum olarak kabul edildiğini belirtmektedir.

Aksoy vd., (1987), Anaç vd., (1992) ve İrget vd., (2008), incirde çatlamanın Ca beslenmesi ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir. Genel olarak Ca ve K arasındaki antagonistik etkileşimden dolayı artan K dozları, meyvede çatlamayı arttırıcı yönde etkili olabileceği söylenebilir.

Çizelge 10. Meyvede çatlama (%)
Table 10. Cracking in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	12.1 f	10.7 e	11.4 f	11.6 e	11.0 e	11.3 f
NP	12.1 f	10.6 e	11.3 f	11.6 e	11.0 e	11.3 f
NP+150K ₂ O	12.1 f	10.8 de	11.4 f	11.9 e	11.4 d	11.6 e
NP+300K ₂ O	12.6 e	11.2 cd	11.9 e	12.2 d	11.4 d	11.8 e
NP+450K ₂ O	13.7 d	11.5 c	12.6 d	12.7 c	11.6 d	12.2 d
NP+600K ₂ O	14.6 c	11.5 c	13.0 c	13.2 b	12.2 c	12.7 c
NP+750K ₂ O	15.2 b	12.0 b	13.6 b	13.5 a	13.7 b	13.6 b
NP+900K ₂ O	15.8 a	13.2 a	14.5 a	13.6 a	14.4 a	14.0 a
Ort.	13.5 a	11.4 b		12.5 a	12.1 b	

1. Bahçe LSD₅ yıl, 0.014**, uyg; 0.029**, yıl*uyg; 0.040**

2. Bahçe LSD₅ yıl, 0.011**, uyg; 0.021**, yıl*uyg; 0.030*

SONUÇ

Meyve özrü olarak kabul edilen güneş yanıklığının azaltılmasında K'un önemli etki gösterdiği, K uygulama dozları içerisinde NP + 750 g K₂O ve NP + 900 g K₂O uygulamalarında kontrole göre güneş yanıklığında önemli oranda düşüş olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda yüksek dozdaki K uygulamalarının meyvede çatlamayı arttırabileceği

hususla göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda NP + 450 g K₂O veya NP + 600 g K₂O dozları önerilebilir. İncir tarımında gübrelemeye gerekli önemin verilmesi ve incir bahçeleri için gübreleme programı hazırlanırken verim, kalite (çatlama ve güneş yanıklığı), ağacın yaşı, toprak özelliklerine göre gübreleme programlarının uygulanması incir yetiştiriciliği için büyük yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Abbot, J.A., 1999. Quality measurement of fruit and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 15: 207-225.
Açıkgöz, N. Akbaş, M.E. Özcan, K. ve Moghoddam, A.F., 1994. Tarımsal araştırmaların değerlendirilmesi için PC. Paketi TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994, İzmir) Bildirileri, 264-267.

Aksoy, U., 1981. Akça, Göklop ve Sarılop incir çeşitlerinde meyve gelişmesi, olgunlaşması ve depolanması üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
Aksoy, U. Anaç, D. Hakerlerler, ve H. Düzbastılar, M., 1987. Germencik Yöresi Sarılop incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri

- arasındaki ilişkiler. Tarih Ar-Ge Proje No: Ar-Ge 006, Bornova/İzmir.
- Aksoy, U. ve Bülbül, S., 1995. Bazı doğal bitki stimülatörlerinin incirde (cv. Sarılop) kullanım olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1): 77-84.
- Aksoy, U. Can, H.Z. Hepaksoy, S. ve N. Şahin., 2001. İncir Yetiştiriciliği TÜBİTAK TARP Yayınları 1-45.
- Aksoy, U. Can, H. Z. Meyvacı, K.B. ve Şen, F., 2008. Kuru İncir. Türk Sultanları: Çekirdeksiz Kuru Üzüm, Kuru İncir, Kuru Kayısı Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 53-85.
- Anaç, D. Aksoy, U. Hakerlerler, H. ve Düzbastılar, M., 1992. Küçük Menderes Havzası incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen toprak ve yaprak besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarih Ar-Ge Proje No: 4, Bornova/İzmir.
- Anonim, 2007. İncir Yetiştiriciliği, Hastalık ve Zararlıları Çiftçi Eğitim Serisi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Ankara, No; 36, 7-36.
- Anonim, 2010. Aydın ili meteorolojik verileri.
- Çalışkan, O. and Polat, A.A., 2008. Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. Scientia Horticulture, 115: 360-367.
- Demir, Ö., 2005. Organik incir bahçelerinde yöneyin ağaç gelişimi, verim ve kalite üzerine etkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ercisli, S. Tosun, M. Karlıdag, H. Dzubur, A. Hadziabulic, S. and Aliman, Y., 2012. Color and antioxidant characteristics of some fresh fig (*Ficus carica* L.) genotypes from northeastern Turkey. Plant Foods for Human Nutrition, 67: 271-276.
- Ertan, B. Çobanoğlu, F. Şahin, B. Ertan, E. Tutmuş, E. Özen, M. Belge, A. Kocataş, H. ve Yazıcı, K., 2009. Sarılop incir çeşidinde kaolin partikül film uygulamalarının verim ve bazı kalite parametrelerine etkileri. I. GAP Organik Tarım Kongresi (17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa) Bildirileri, 714-720.
- Ferguson, I.B., 1984. Calcium in plant senescence and fruit ripening. Plant, Cell and Environment, 7: 477-489.
- Işın, F. Çukur, T. Armağan, G. ve Çobanoğlu, F., 2003. Dünya ticaret trğütü anlaşmaları çerçevesinde avrupa birliği ile gümrük birliği ve olası tam üyelik açısından Türkiye kuru ve taze incir dışsatım olanakları üzerine bir araştırma. TÜBİTAK TOGTAK/TARP 2574-10.
- İrget, M.E. Aydın, Ş. Oktay, M. Tutam, M. Aksoy, U. ve Nalbant, M., 1998. İncirde potasyum nitrat ve kalsiyum nitrat gübrelerinin yapraklardan uygulanmasının bazı besi maddeleri kapsamı ve meyve kalite özelliklerine etkisi. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül 1998, Aydın) Bildirileri, Cilt: 2, 414-421.
- İrget, M. E.Okur, B. Ongun, A.R. Tepecik, M. Kayıkçıoğlu, H.H. Aydın, Ş. Özkan, R. ve Şahin, N., 2005. Toprakta kalsiyum uygulamasının incirde bazı kalite özelliklerine etkisi TÜBİTAK TARP 2574-7 No'lu Proje.
- İrget, M. E. Aksoy, U. Okur, B. Ongun, A.R. ve Tepecik, M., 2008. Effect of calcium based fertilization on dried fig (*Ficus carica* L. cv. Sarılop) yield and quality. Scientia Horticulturae, 118; 308-313.
- Kabasakal, A., 1983. Sarılop incir çeşidinde bazı mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve toprak-bitki-sürgün ve meyve gelişmesi ilişkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi
- Kabasakal, A., 1990. İncir Yetiştiriciliği TAV Yayınları, Yalova.
- Kacar, B., 2005. Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı (3-4 Ekim 2005, Eskişehir) Bildirileri Kitabı 20-30.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494.
- Küden, A.B. Bayazit, S. ve Çömlekçioğlu, S., 2008. Morphological and pomological characteristics of fig genotypes selected from mediterranean and South Anatolia Regions. Proceedings of the Third International Symposium on fig. Acta Horticulturae, 798: 95-102.
- Messaoudi, Z. and Haddadi, L., 2008. Morphological and chemical characterization of fourteen fig trees cultivated in Oulmes Area Morocco. Proceedings of the Third International Symposium on fig. Acta Horticulturae, 798: 83-86.
- Opara, L.U. Studman, C.J. and Banks, N.H., 1997. Fruit skin splitting and cracking. Horticultural Reviews, 19: 217-262.
- Öncel, H., 1969. İncir Yetiştiriciliğinde İlek ve İlekleme Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları: A-133.
- Özen, M. Çobanoğlu, F. Kocataş, H. Tan, N. Erten, B. Şahin, B. Konak, R. Doğan, Ö. Tutmuş, E. Köseoğlu, İ. Şahin, N. ve Özkan, R., 2007. İncir Yetiştiriciliği, T. C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova/Aydın.
- Piga, A. Agabbio, M. and Farris, G.A., 2003. Dehydration performance of local fig cultivars. proceedings of The 2nd International Symposium on Fig. Ed.: M. Lopez Corrales and Bernalte Garcia. Acta Hort, 605; 241-246.
- Tan, N. Çobanoğlu, F. Kocataş, H. ve Seferoğlu, S., 2009. Impacts of different natural fertilization techniques that was implemented on organic agriculture system on fruit quality criterions of (*Ficus Carica* L. cv. Sarılop) dried fig cultivar. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology Turkey. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayı; 545-554.
- Tester, M. and M.R. Blatt., 1989. Direct measurement of K channels in tylakoid membrans by incorporation of vesicles into planar lipid bilayers. Plant Physiology, 91: 249-252.
- Türk Standartları Enstitüsü, 2004. İncir, TS-541.

EGE ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
YAYIM İLKELERİ ve YAZIM KURALLARI

1. Dergide Tarım Bilimleri alanında hazırlanan ve daha önce yayımlanmamış orijinal araştırma makaleleri yayımlanır. Kongre kitaplarında tam metni basılmış olan araştırma makaleleri, derlemeler ve editöre mektup kabul edilmez.
2. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 4 sayı olarak yayımlanır.
3. Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak en fazla iki makalesine yer verilir.
4. Yazarlara telif ücreti ödenmez. Basıma kabul edilen makalelerden web sayfasında belirtilen (<http://egweb.ege.edu.tr/ziraat/zfdergi/detay.php?SayfaID=81>) basım ücreti alınır.
5. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.
6. Makale başvurusunda "Makale hiçbir yerde yayımlanmamıştır ve yayımlanmak üzere gönderilmemiştir" beyanının bulunduğu, tüm yazarların imzası olan dilekçe dilekçenin tarama (scan) kopyası ile makale ziraatbasinyayin@gmail.com e-posta adresine gönderilmelidir.
7. Makale Türkçe veya İngilizce dillerinden birisi ile genel olarak; Başlık, Özet, Abstract, İngilizce ve Türkçe Anahtar Sözcükler, Giriş, Materyal ve Yöntem, Araştırma Bulguları, Tartışma, Sonuç, Kaynaklar ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. Yazar eğer isterse Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümlerini tek başlık altında hazırlayabilir.
8. "Özet" ve "Abstract" çalışmanın kısa amacı ile önemli araştırma bulgularını içermelidir. "Özet" ve "Abstract" en çok 200 sözcük olmalıdır ve ana metinden ayrı olarak konumlandırılmalıdır. Metin içerisinde yaygın olarak kullanılan kısaltmaların dışında kısaltmalar, diyagramlar ve literatür kullanmaktan kaçınılmalıdır. "Özet" ve "Abstract"dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere "Anahtar sözcükler" ve "Key words" yer almalı ve sözcükler önem sırasına göre yazılmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerlerin verilmesi "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve şekil ve çizelgeler makale sonunda ayrı ayrı sayfalarda verilmelidir. Renkli resimler veya şekiller varsa metindeki yerini belirten bir not ekledikten sonra ayrı bir dosya olarak gönderilmelidir.
11. Makale düzeni;
 - a. Microsoft Word yazılımıyla (docx format; Word 2007 ve üstü) Times New Roman yazı karakterinde ve tek sütun halinde toplam 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına kenarlarda 2.5 cm boşluk olacak şekilde çift satır aralıklı yazılmalıdır.
 - b. Makalede her sayfaya numara verilmeli ve satırlar her sayfada yeniden başlayacak şekilde satır numaraları içermelidir.
 - c. Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı koyu, 14 punto, ortalı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.
 - d. En fazla 3. düzeyde bölüm başlıkları kullanılmalıdır. Birinci düzey başlıklar sola yaslı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaslı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaslı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.
 - e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaslı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaslı hizalanmalıdır. Hiçbir heceleme olmamalıdır. Kalın veya altı çizili yazı kullanımı ile metin vurgulama önerilmez.

- f. Yazar/yazarların isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra ünvan belirtilmeden koyu 12 punto ile ön ismi açık ve küçük harfle, soyadı büyük harfle ve sekme (tab) ile boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
- g. Yazarlarla ilgili akademik ve/veya diğer profesyonel kurumları rakam üst simgesi kullanılarak 10 punto ile belirtilmelidir. Ayrıca sorumlu yazarın elektronik posta adresi ayrı bir satırda yıldız işareti ile gösterilmelidir.

12. Makale içindeki atıflarda özel durumlar dışında "yazar ve tarih" sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayınlar noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Örneğin: (SoyadıA, 2002; SoyadıB ve ark., 2008; SoyadıC, 2008; SoyadıD1 ve SoyadıD2, 2012). İki yazarlı eserlerde yazar isimleri "ve" ile ayrılmalı, çok yazarlı eserlerde "ve ark." (yabancı dildeki kaynaklarda ise "et al.") kullanılmalıdır. Örneğin: Soyadı1 (2007), Soyadı1 ve Soyadı2 (2005), Soyadı1 ve ark. (2003). Birden fazla yazarlı veya tek yazarlı yayınların çoklu kullanışlarında tarihsel sıralanmalı, aynı yılda bir çok yayının kullanılmasında (yazar grupları aynı olmasa bile) ise küçük harf ile ayrılmalıdır. Örneğin: Çelen, E., S. Özkan and M. Artukoğlu. 1999a; Çelen, E., H. Yürdem & N. Dinkçi. 1999b; Çelen, E., H. İlbi, M. Kılıç and E. Malkoç True. 1999c (çünkü metin içinde hepsi "Çelen ve ark., 1999" olarak geçecektir).

13. Metin içinde anılan bütün literatür, "Kaynaklar Listesi"nde yer almalıdır. Kaynaklar listesi alfabetik sırada ve yazar-tarih sistemine göre verilmelidir. Aynı yazarın iki veya daha fazla yayını kullanılmış ise Kaynaklar Listesinde eski tarihli yayın önce verilmelidir. Kitap ve kitap bölümünün adının her kelimesinin ilk harfi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayınları ise yayın numarasıyla verilmeli, değilse basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatürün yayımlandığı dergi adı kısaltma yapılmadan açık olarak yazılmalıdır. Kaynakların yazılışında ilk satır sola yaslanmalı, izleyen satırlar 0.5 cm içeri çekilmelidir. Literatür yazım şekli için örnekler aşağıda verilmiştir.

Örnekler:

Kitap:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p.176.

Kitap bölümü:

Metcalfe, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherlands, pp 205-219.

Kongre bildiri veya poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3. s. 643-648.

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Makale:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70:1412-1418.

URL: Mümkün olduğunca kullanılmaktan kaçınılmalı veya minimum düzeyde kullanılmalıdır. Son erişilen tarih ile birlikte tam URL verilmelidir. Eğer biliniyorsa ek bir bilgi, (DOI, yazar adları, tarihler, kaynak yayına ait literatür) belirtilmelidir.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.

DPT, Sekizinci beş yıllık kalkınma planı. 2002. Gıda sanayii özel ihtisas komisyon raporu. <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/oik646.pdf> . Erişim: Kasım 2002.

**INSTRUCTIONS FOR AUTHORS TO
JOURNAL OF AGRICULTURE FACULTY OF EGE UNIVERSITY**

1. Original full-length research papers which have not been published previously and prepared in the area of Agricultural Science, are considered for publication. The research paper which has been published as a full text in a proceedings, Review articles and Letters to the Editor are not accepted for publication.
2. Four issues of the journal in a year are published in March, June, September and December.
3. Only two manuscripts of the same first author are allowed to be published in the same issue.
4. No royalty is paid to the authors.
5. Authors are responsible for the scientific content of the article to be published.
6. Each manuscript must be accompanied by a scan copy of signed statement that it has not been published elsewhere and that it has not been submitted simultaneously for publication elsewhere. Manuscripts and the statement should be sent preferably and in electronic format to the following address: "ziraatbasinyayin@gmail.com".
7. Manuscript should be prepared in such a form that it must include the title, an abstract in Turkish that is followed by abstract in English including Title, Keywords in both languages, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and, References. If preferred, the sections of "Result" and "Discussion" can be prepared under a single heading as a "Result and Discussion".
8. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. It should normally not exceed 200 words and should contain no uncommon abbreviations or references to literature. The abstract should be followed by appropriate keywords which have been ordered importantly (from a minimum of 4 to a maximum of 6 keywords). Please leave a blank line between the abstract text and the keywords.
9. The full specific name; genus plus species, is italicized. Dots are used in the expression of decimals.
10. "Figure" description contains graphs, photos, maps, pictures etc. while the other presentations of numbers in columns and rows are described as "Table". Tables and figures should not be embedded in the text, but should be included as separate pages. Color pictures or images should be submitted as separate files after adding a placeholder note in the running text
11. Style;
 - a. Manuscripts must be submitted in Word. All parts of the manuscript must be typewritten, single column, double-spaced, with margins of at least one inch on all sides. The author must use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text and save the paper in docx format (Word 2007 or higher). Number manuscript pages consecutively through-out the paper and not to exceed 20 pages in total.
 - b. Text lines should also be numbered (continuously throughout all pages) to facilitate the review process.
 - c. The title of the article should be written size 14 point, bold, centered. Only the first letter of each words should be a capital and the rest in lower case letters.
 - d. The names of the authors should be written in lower case letters; bold letters, point 12, centered and separated from the title by one line space. The name(s) of the author(s) should be written with the surname in full and capital letters. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Specify by asterisk the corresponding author. Leave one line space and write the e-mail author only, centered, point 10 characters.
 - e. A maximum number of three levels of headings are recommended. First-level headings should start in the left margin with the first letter of each major word capitalized, bold, Times New Roman 12 pt font.

Second-level headings should be bold, left margin, with only the first letter of the first word capitalized. Third-level headings are discouraged, but, if required, should begin on the left margin, only the first letter of the word should be a capital and the rest in lower case letters.

- f. The main body of the manuscript should be double-spaced Times New Roman 12 pt font. All paragraphs should start at the left margin. The text should be fully justified. There should be no hyphenation (cutting words). The authors are discouraged from highlighting text with the use of bold or underlined fonts.
12. The system of "author and year" should be used for references in the manuscript except special cases. If there is more than one reference, then the references should be given in chronological order. References in the text consist of the author(s) name and publication year in parentheses, for example: Surname1 (2007), Surname1 and Surname2 (2005), Surname1 et al. (2003). If several references are cited collectively, they are enclosed in parentheses with no additional parentheses around dates, and separated by semicolons (SurnameA, 2002; SurnameB et al., 2008; SurnameC, 2008; SurnameD1 and SurnameD2, 2012). Multiple entries for one author or one group of authors should be ordered chronologically, and multiple entries for the same year should be distinguished by appending sequential lower-case letters to the year, even if the author groups are not identical: e.g., Çelen, E., S. Özkan and M. Artukoğlu. 1999a; Çelen, E., H. Yürdem & N. Dinkçi. 1999b; Çelen, E., H. İlbi, M. Kılıç and E. Malkoç True. 1999c (because all will appear as "Çelen et al., 1999" in the text).
13. References should appear together at the end of the paper, listed alphabetically by the last name of the first author. All references cited in the text should be listed in the References section. If two or more references by the same author are listed, the earliest dated work appears first. First letter of each word for the titles of the books and book chapters should be in capital. Publishing number for Institutional publishing or publisher's name and address should be given. First line of the reference should be at the beginning of paragraph and following lines must be drawn in of 0.5 cm. Journal titles must be written in full.

Examples:

Book:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p. 176.

Book chapter:

Metcalf, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherland, pp. 205-219.

Conference paper or poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3.s. 643-648

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Article:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70: 1412-1418.

URL: As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.