



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

*Akdeniz University
Journal of the Faculty of Agriculture*

Cilt/Volume: 24 Sayı/Number: 2 Yıl/Year: Aralık/December 2011

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinin hakemli bilimsel ve süreli yayın organıdır.
Peerreviewed scientific journal of Akdeniz University Faculty of Agriculture

Yılda iki kez yayımlanır: Haziran ve Aralık
Publishes two issues per year: June and December

Derginin kısaltması: Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.
Abbreviation of the journal: Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi adına Sahibi
Owner on behalf of Akdeniz University, Faculty of Agriculture

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL
(Dekan/Dean)

Yayın Yönetmeni/Publishing Manager

Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN

Sekreteryası/Secretary

Ayşe KUBİLAY

Yönetim Adresi/Administration Address

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
Tel: +90 242 310 2411
Faks: +90 242 227 4564
E-Posta (E-Mail): ziraatdergi@akdeniz.edu.tr
Web adresi (Web site): www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Yayımcı/Publisher

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
Tel.: +90 242 310 2412
Faks: +90 242 227 4564

Basım/Printing

Antalya Kros Ofset Matbaa
Tahıl pazarı Mah. Adnan Menderes Blv. No. 35/1, Antalya
Tel: +90 242 248 3431

Abone Koşulları/Subscription

Yıllık abone bedeli 30 TL'dir.
Annual subscription price is US\$ 20.

Abone adresi/Subscription address

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
E-Posta (E-Mail): ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Ücretsiz internet erişimi/Online access free of charge
www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Kapak tasarımı/Cover design: Süleyman ÖZDERİN

Bu dergi uzun arşiv ömürlü kağıda (ISO 9706, ∞) basılmaktadır.
This journal is printed on acid free paper (ISO 9706, ∞).

AMAÇ VE KAPSAM

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, tarım ve yaşam bilimleri ile ilgili alanlardaki araştırmaları Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlayarak bilginin ulusal ve uluslararası düzeyde paylaşımını amaçlamaktadır. Bu nedenle dergi ilişkili bilim alanlarının çok disiplinli bir platformudur. Dergide öncelikli olarak bahçe bitkileri, bitki koruma, biyoenerji, biyometri ve genetik, doğal kaynaklar, gıda bilimi ve teknolojisi, hayvancılık, peyzaj ve doğa koruma, tarım ekonomisi, tarım makinaları, tarımsal biyoteknoloji, tarımsal yapılar ve sulama, tarla bitkileri, toprak bilimi ve bitki besleme alanlarındaki özgün araştırma makaleleri basılmakta ve sınırlı sayıda derlemeye yer verilmektedir.

AIM AND SCOPE

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ (*Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*) aims to share the knowledge at national and international levels by publishing researches in agriculture and life sciences in Turkish and English languages. Therefore, the journal is a multidisciplinary platform for the related scientific areas. The journal primarily publishes original research articles and accepts limited number of reviews in the areas of agricultural biotechnology, agricultural economics, agricultural machinery, animal husbandry, bioenergy, biostatistics and genetics, farm structure and irrigation, field crops, food science and technology, horticulture, landscape and nature conservation, natural resources, plant protection, and soil science and plant nutrition.

TARANMA VE DİZİNLENME

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, CABI veri tabanları (CAB Abstracts ve Global Health), VITIS (Viticulture and Enology Abstracts), TÜBİTAK-ULAKBİM (Ulusal Veri Tabanları, Yaşam Bilimleri Veri Tabanı) ve THOMSON REUTERS, SCIENCE MASTER JOURNAL LIST (Zoological Records) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir.

ABSTRACTING AND INDEXING

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ is indexed and abstracted in CABI data bases (CAB Abstracts and Global Health), VITIS (Viticulture and Enology Abstracts), TUBITAK-ULAKBIM (National Data Bases-Data Base of Life Sciences) and THOMSON REUTERS, SCIENCE MASTER JOURNAL LIST (Zoological Records).

TELİF HAKLARI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ'nde basılan makalelerin telif hakları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine aittir.

© COPYRIGHTS

The copyrights of published articles in the AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ belong to the Akdeniz University Faculty of Agriculture.



ISSN 1301-2215

www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ**

*Akdeniz University
Journal of the Faculty of Agriculture*

Cilt/Vol.: 24

Sayı/Number: 2

Yıl/Year: Aralık/December 2011

Editörler Kurulu/Editorial Board

Baş Editör/Editor in Chief

Prof. Dr. M. Ziya FIRAT

E-Posta (*e-mail*): ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Yardımcı Editörler/Associate Editors

Doç. Dr. Ahmet KURUNÇ

E-Posta (*e-mail*): akurunc@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Davut KARAYEL

E-Posta (*e-mail*): dkarayel@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Ersin POLAT

E-Posta (*e-mail*): polat@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Nedim MUTLU

E-Posta (*e-mail*): nedimmutlu@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Süleyman KARAMAN

E-Posta (*e-mail*): skaraman@akdeniz.edu.tr

Prof. Dr. Bülent UZUN

E-Posta (*e-mail*): bulentuzun@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Ayhan TOPUZ

E-Posta (*e-mail*): atopuz@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. N. Kemal SÖNMEZ

E-Posta (*e-mail*): nksönmez@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Meryem ATİK

E-Posta (*e-mail*): meryematik@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Mürsel ÇATAL

E-Posta (*e-mail*): mcatal@akdeniz.edu.tr

Danışma Kurulu/Advisory Board

Assoc. Prof. Dr. Gerard C. ADAMS

Michigan State University, United States

Doç. Dr. Ali Ramazan ALAN

Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Vedat CEYHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Mahmut ÇETİN

Çukurova Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Anne FRARY

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Türkiye

Prof. Dr. Jörg HINRICHS

Hohenheim University, Germany

Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ

Ankara Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Mathias KONDOLF

University of California Berkeley, United States

Assoc. Prof. Dr. Mosbah M. KUSHAD

University of Illinois, United States

Assist. Prof. Dr. Efstratios LOIZOU

TEI of Western Macedonia, Greece

Dr. Marcello MASTRORILLI

CRA-Research Unit, Italy

Prof. Dr. Andrew OGRAM

University of Florida, United States

Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT

Selçuk Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Nihat ÖZEN

Akdeniz Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Hakan ÖZER

Atatürk Üniversitesi, Türkiye

Dr. Sylvie SARRADELL

Ecole Nationale de Formation Agronomique, France

Prof. Dr. David L. THOMAS

University of Wisconsin-Madison, United States

Dr. Hari D. UPADHYAYA

International Crops Research Institute, India

Doç. Dr. Ertan YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi, Türkiye



İçindekiler/Contents

Bahçe Bitkileri/Horticulture

Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri

The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture

N. ADAK, M. PEKMEZCİ 67-74

Biyoenerji/Bioenergy

Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma

A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions

S. SÖZER, O. YALDIZ 75-78

Peyzaj ve Doğa Koruma/Landscape and Nature Conservation

Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi

Assessment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods

S. MANSUROĞLU, C. BAYTEKİN 79-86

Turizm planlamasında sayısal SWOT analizi uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi örneği

A 'wot analysis of tourism planning application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region

S. GİRAN TAŞÇIOĞLU 87-93

Tarım Ekonomisi/Agricultural Economics

Antalya ilinde süt arz zincirinde pazarlama marjları

The marketing margins in the milk supply chain in Antalya province

C. SAYIN, S. KARAMAN, M.N. MENCET, Y. TAŞÇIOĞLU 95-99

Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey

Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde tatlı suda alabalık çiftliklerinin sosyo-ekonomik yapısının araştırılması

Y. EMRE, C. SAYIN, M.N. MENCET, Y. TAŞÇIOĞLU, M. GÖNCÜ 101-108

Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi

Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province

E. HAZNECİ, V. CEYHAN 109-114

Tarım Makinaları/Agricultural Machinery

Photovoltaic water pumping systems: A study on PV water pumping system installation

Güneş Pili (PV) pompalama sistemleri: PV su pompalama sistem kurulumu üzerine bir çalışma

N. CAGLAYAN, C. ERTEKİN 115-123

Tarımsal Yapılar ve Sulama/Farm Structure and Irrigation

Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi

The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species

Ö. KARAGÜZEL, K. AYDINŞAKİR, A.S. KAYA 125-130

The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton

Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi

B. ÖDEMİŞ, R. KANBER 131-137

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme/Soil Science and Plant Nutrition

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri

Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber

F. ÖKTÜREN ASRI, E.I. DEMİRTAŞ, C.F. ÖZKAN, N. ARI 139-143

Hakemlere teşekkür/Acknowledgement of reviewers 145

Cilt içeriği/Volume content (Cilt/Vol. 24) 147-148

Yazar dizini/Author index 149

Konu dizini 151-152

Subject index 153-154

Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri

The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture

Nafiye ADAK¹, Mustafa PEKMEZCİ²

¹ Akdeniz Üniversitesi Elmalı Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): N. Adak, e-posta (e-mail): nafiyeadak@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 15 Ağustos 2011
Düzeltilme tarihi 16 Kasım 2011
Kabul tarihi 21 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Fragaria×ananassa
Topraksız kültür
Fide tipi
Yetiştirme ortamı
Erkencilik
Verim

ÖZ

Bu çalışmada, örtüaltında topraksız kültürle çilek (*Fragaria×ananassa* Duch.) yetiştiriciliğinde, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının, bitkilerin fenolojik özellikleri ile erkencilik ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Denemede çeşit olarak 'Camarosa' çeşidi; fide tipi olarak, tüplü fide ile frigo fide; yetiştirme ortamı olarak ise torf, perlit, kokopit, volkanik tuf ve bunların karışımları denenmiştir. Araştırma sonucunda, çiçeklenme ve erkencilik bakımından tüplü fidenin; bitki başına düşen toplam verim bakımından ise frigo fidenin avantajlı olduğu belirlenmiştir. Nitekim frigo fidelerde ilk çiçeklenmeler ocak ayı başında, ilk derimler ise şubat ayında başlarken; tüplü fidelerde ilk çiçeklenmeler kasım ayı başında ve ilk derimler ise aralık ayında gerçekleşmiştir. Bitki başına düşen toplam verim değeri, deneme yıllarına göre değişmekle birlikte, frigo fidede 1057,61 g bitki⁻¹ ile 1151,90 g bitki⁻¹; tüplü fidede 745,42 g bitki⁻¹ ile 739,11 g bitki⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yetiştirme ortamları bakımından ise özellikle kokopit ve kokopit+volkanik tuf ortamları, gerek bitki gelişimi, gerek erkencilik ve gerekse verim bakımından denen diğer ortamlardan daha olumlu sonuçlar vermiştir. Volkanik tuf ve perlit ortamlarında yetiştirilen bitkilerde ise erkencilik önemli oranda gecikirken, bitki başına düşen verim değeri de azalmıştır.

ARTICLE INFO

Received 15 August 2011
Received in revised form 16 November 2011
Accepted 21 November 2011

Keywords:

Fragaria×ananassa
Soilless culture
Seedling type
Growing media
Earliness
Yield

ABSTRACT

The effects of various seedling types and growing media on phenological features of the seedlings with earliness and yield were examined in strawberry (*Fragaria×ananassa* Duch.) cultivation with greenhouse soilless culture. In the trial, cultivar was 'Camarosa'; seedling types were plug seedling and frigo seedling ; growing media were peat (T), perlite (P), cocopeat (K), volcanic tuff (V) and their combinations . The results showed that plug seedling is favorable for blooming and earliness; and frigo seedling for total yield per plant. While the first blooming in frigo seedlings started at the beginning of January, and the first harvest started in February, the first blooming in plug seedlings started in November and the first harvest started in November. The total yield value per plant changed based on the trial year, and the range in frigo seedling was between 1057.61 g plant⁻¹ and 1151.90 g plant⁻¹; the range in plug seedling was between 745.42 g plant⁻¹ and 739.11 g plant⁻¹. In terms of growing media, K and K+V growing media had better results than other growing media in terms of plant growth, earliness and yield. In the plants grown in V and P growing media, the earliness lagged substantially, and the yield per plant decreased.

1. Giriş

Ülkemizde çilek, yetiştiriciliği çok geniş ekolojik şartlarda yapılan ve üretimi her geçen gün artış gösteren ürünler arasındadır. Nitekim 2009 yılında 291 996 ton üretim söz konusu olup, bu miktar ile ülkemiz dünyada önemli sayılı üretici ülkeler arasına girmektedir (FAO 2010). Ülkemizde çilek yetiştiriciliği konvansiyonel yöntemlerle ve sahil bölgesinde kısa gün, yayla bölgesinde ise nötr gün çeşitleriyle

yapılabilmektedir. Çilekte sadece örtüaltı sistemi yaygın olarak kullanılırken, topraksız kültür teknikleri henüz yaygınlaşmamıştır. Ülkemizde domates ve biberde yoğun olarak kullanılmakta olan topraksız kültür tekniğinin, çilekte yapılan çalışmalarla yaygınlaştırılması gerekmektedir. Nitekim bu teknik ile minimum oranda pestisit ve insektisit kullanımı ile optimum oranda bitki besleme imkanının sağlanması, sağlıklı

bir yetiştiricilik imkanı yaratmaktadır (Serra 1994; Benton 2004). Ayrıca metil bromide alternatif yöntem olması da çilek yetiştiriciliğinde büyük bir avantaj oluşturmaktadır (Gullino ve ark. 2003). Nitekim ülkemizde metil bromidin yasaklanması, çilek yetiştiriciliğinde alternatif metod arayışlarını zorunlu kılmaktadır. Yapılan çalışmalarda metil bromide alternatif fumigantların kullanılmasının verimde önemli ölçüde düşürlere neden olduğu belirlenmiş (Vansickle ve ark. 2000; Paranjpe ve ark. 2003a) ve metil bromide alternatif çevre dostu en önemli tekniğin topraksız kültür tekniği olduğu ispatlanmıştır (Van Os 1999; Gullino ve ark. 2003). Ayrıca konvansiyonel yöntemlerle toprakta yapılan yetiştiriciliklerde, aşırı gübreleme ve ilaçlamalar, toprak ve taban suyunda kirlenmelere yol açtığı gibi, bitkide de kalıntı problemlerine neden olmaktadır. Bu da hem çevre sağlığını, hem tarımın sürdürülebilirliğini, hem de ürünlerdeki ihracat kalitesini düşürmektedir. Topraksız kültür tekniği ile bu sorunlar ortadan kalkmakta ve çevresel koşulların bilgisayar kontrollerinde yapılabilmesi de işletmelerin modernize olmasını sağlamaktadır. Ayrıca iklim koşulları uygun fakat toprak koşulları uygun olmayan taşlık, kayalık alanlarda bu teknik ile tarım yapılabilmesi de, ülkemizde tarım yapılamayan alanların değerlendirilmesi açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Topraksız kültür tekniğinin bitkisel üretim bakımından en önemli avantajı ise birim alana dikilen bitki sayısının toprakta yapılan yetiştiriciliğe göre fazla ve dolayısıyla birim alandan alınan verimin de yüksek olmasıdır. Bu da yetiştiricilikte hem alandan kazanma imkanı yaratmakta, hem de daha kompakt alanlarda yüksek verim alınmasını sağlamaktadır.

Topraksız yetiştiricilikte başarıyı etkileyen en önemli etmenler arasında ekoloji, sera konstrüksiyonu, yetiştiricilik sisteminin planlanması, çeşit, fide tipi ve yetiştirme ortamı sayılmaktadır. Yetiştiricilik sistemi bitki tür ve çeşidine göre değişiklik gösterirken, dikim sıklığını da etkilemektedir. Nitekim çilekte yatay ve dikey torbalarda, saksılarda, borularda vb. gibi birçok sistemde yetiştiricilik planlanabilmektedir. Dijkstra ve ark. (1993) yatay torbalarla torf ortamında yaptıkları çilek yetiştiriciliğinde, dikim sıklığının 4,3 bitki m⁻² den 8,5 bitki m⁻²'ye çıkarılmasıyla verimin 1,94 kg m⁻²'den 2,51 kg m⁻²'ye yükseldiğini belirtmiştir. Paranjpe ve ark. (2008), örtüaltında topraksız sistemde Sweet Charlie çeşidinin yetiştirilmesiyle, açıkta yetiştiriciliğe göre 5 kat daha fazla erkenci verim alındığını belirtmişlerdir.

Topraksız yetiştiricilik sistemi planlarken, dikim sisteminin yanı sıra, substrat (yetiştirme ortamı) seçimi de önemli olmaktadır. Nitekim dünyada ve Türkiye'de torf kaynaklarının tüketilmesi, perlit rezervlerinin azalması, kaya yününün atık problemi vb gibi nedenler yenilenebilir özellikte ve yerel kaynaklarca rahat ve ucuz bulunabilen materyallere yönelmiştir. Bu nedenle dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan torf, perlit, kaya yünü gibi substratlara alternatif olabilecek substratlar denenmelidir. Paranjpe ve ark. (2003b), Florida'da yapılan çilek yetiştiriciliğinde perlit ve torf gibi substratlarının yanı sıra, çam talaşının da yoğun olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Linardakis ve Manios (1991) kolon kültüründe en yüksek verimin perlit (%80) + torf (%20); Marfa ve ark. (1994), torf+perlit (2:3) ve Medina ve ark.(2003) kokopit ortamından alındığını belirtmişlerdir. Lieten (2008), kaya yününün çileklerde vegetatif gelişmeyi ve kök gelişimini olumsuz etkilediğini, kokopitin ise çileklerde kullanımının oldukça elverişli olduğunu bildirmiştir. Takeda (1999a) NFT tekniği ile çilek yetiştiriciliğinde, Camarosa çilek çeşidinde, Ocak'tan Mayıs ayına kadar olan derim periyodunda ısıtılmış serada 1,2 kg bitki⁻¹ verim alınabildiğini belirtmiştir. Takeda

(1999b), Chandler çeşidinde tüplü fide ile yaptıkları çalışmada, çiçeklenmenin kasım sonu, derimin ise aralık-ocak arası başladığını, en yoğun derimin ise mart başında elde edildiğini, yetiştirme sezonu boyunca bitki başına 700 gram verim alındığını belirtmiştir.

Örtüaltında çilek yetiştiriciliğinde fide tipi olarak genellikle taze, tüplü ve frigo fide kullanılmaktadır. Topraksız şartlarda kullanılan fide tipi de verimi ve erkenciliği önemli düzeyde etkilemektedir. Bu konuda toprakta yapılan çalışmalarda frigo fidelerden elde edilen toplam verimin, tüplü fidelerden daha yüksek, erkenci verimin ise daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tropea 1990). Pipattanawong ve ark. (1995), frigo fidede vegetatif gelişmenin ve verimin taze fidelerden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz ekolojik koşullarında topraksız şartlarda çilek yetiştirme olanaklarını araştırmak ve bu yetiştiricilik sisteminde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının verim ve erkencilik üzerine etkilerini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma 2006-2008 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk Araştırma ve Geliştirme Merkezine ait cam serada yürütülmüştür (36° 54' 2" N; 30° 38' 52" E). Bu sera, yan ve tepe havalandırması bulunan, ısıtmasız, yüksek ve modern bir seradır (10 m genişlik x 14 m uzunluk x 6,5 m yükseklik). Araştırmanın yürütüldüğü serada aylara bağlı ortalama sıcaklık ve fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada üretim materyali olarak 'Camarosa' (*Fragaria×ananassa* Duch.) çilek çeşidi; fide tipi olarak ise tüplü (4 haftalık ve minimum 10 mm gövde kalınlığında) (Durner ve ark. 2002) ve frigo fide (-2°C sıcaklıkta 1 yıl depolanmış) olmak üzere iki farklı fide tipi kullanılmıştır. Denemede yetiştirme ortamı olarak torf, perlit, kokopit ve volkanik tuf (0-3 mm irilikteki Nevşehir tufu) materyalleri tek başına denendiği gibi, bu materyallerin farklı kombinasyonları da denenmiştir. Denemede kullanılan yetiştirme ortamları ve oranları aşağıda verilmiştir:

1. Torf (%100) (T); 2. Perlit (%100) (P); 3. Kokopit (%100) (K); 4. Volkanik Tuf (%100) (V); 5. Torf + Perlit (%50 + %50) (T+P); 6. Torf + Volkanik Tuf (%50 + %50) (T+V); 7. Kokopit + Volkanik Tuf (%50 + %50) (K+V).

Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının fiziksel özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırma serasında, deneme alanının oluşturulmasına ayrıca önem verilmiş olup, alanın ekonomik olarak kullanılmaya çalışılmasıyla, birim alana dikilen fide sayısı artırılmaya çalışılmıştır. Denemede 75 cm uzunluğunda, 25 cm genişliğinde ve 25 cm derinliğindeki beyaz renkli saksılar kullanılmış olup, bu saksılar genişliği 25 cm, uzunluğu 13,5 m ve yüksekliği 75 cm olarak planlanan tezgahlar üzerine yerleştirilmiştir. Ayrıca bu tezgahlara % 1'lik bir eğim verilerek drenajın kolaylaşması sağlanmıştır. Tezgahlar arasında ise 75 cm'lik yürüme yolu bırakılmıştır. Denemede tüplü ve frigo fidelerle iki farklı zamanda dikim yapılmış olup, her saksıya 10 adet fide dikilmiştir (4.6 m³ substrat bitki⁻¹) Çizelge 3'de 2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında fidelerin dikim zamanları ve yetiştirme periyotları verilmiştir. Denemede zaman ayarlı Dosatron injeksiyonlu sulama ve gübreleme otomasyon sistemi kullanılmış olup, bitki besleme çözeltileri Lieten (2008)'e göre hazırlanmıştır. Araştırmada, yetiştirme sezonu boyunca pH değeri 6 ve EC değerleri ise dönemlere göre değişmekle birlikte 1,5-1,8 mS cm⁻¹ arasında tutulmaya çalışılmıştır (Lieten 2008; Cantliffe ve ark. 2008).

Çizelge 1. 2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında aylık ortalama sera içi sıcaklık ve PAR değerleri.

	2006-2007 (1. deneme sezonu)					2007-2008 (2. deneme sezonu)				
	Ağustos	Ekim	Aralık	Şubat	Nisan	Ağustos	Ekim	Aralık	Subat	Nisan
Ortalama Sıcaklık (°C)	34,7	22,9	17,0	23,1	21,8	34,0	20,4	19,8	24,6	22,8
PAR (Wm ⁻²)	4266	2300	1095	800	2250	5100	2579	1250	1125	2900

Çizelge 2. Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının fiziksel özellikleri.

Yetiştirme Ortamları	Hacim ağırlık (g cm ⁻³)	Toplam Porozite (%)	Havalanma Kapasitesi (%)	Su Tutma Kapasitesi (%)
Torf	0,18	93	33	65
Perlit	0,38	66	53	38
Kokopit	0,13	91	35	62
Volkanik tuf	0,66	71	55	35

Çizelge 3. Tüplü ve frigo fidelerle yapılan yetiştiricilikte dikim tarihleri ve yetiştirme periyodu.

Deneme yılı	Fide Tipi	Dikim Tarihi	Yetiştirme Periyodu
2006-2007	Frigo	30.07.2006	Temmuz-Haziran
	Tüplü	16.09.2006	Eylül-Haziran
2007-2008	Frigo	24.07.2007	Temmuz-Haziran
	Tüplü	16.09.2007	Eylül-Haziran

Araştırmada her saksıya 8 litre saat⁻¹ kapasitesindeki 4'lü dağıtıcı damla sulama sistemi döşenmiştir.

Denemede saksıların altına drenaj kanalı yerleştirilmiş olup, bir gün boyunca bu kanaldan elde edilen drenaj miktarı ölçülerek optimum sulama sağlanmıştır. Buna göre yaz aylarında % 30; kış aylarında ise % 20 drenaj miktarı baz alınarak fertigasyon yapılmıştır (Cantliffe ve ark. 2008; Montesano ve ark. 2010). Denemede temmuz sonundan eylül sonuna kadar 266,66 mL bitki⁻¹ gün⁻¹ (günde 10 sulama), eylül sonundan mart başına kadar 213,28 mL bitki⁻¹ gün⁻¹ (günde 8 sulama) ve mart başından mayıs sonuna kadar ise 239,94 mL bitki⁻¹ gün⁻¹ (günde 9 sulama) fertigasyon yapılmıştır. Fertigasyonda makro elementlerden NO₃⁻ kaynağı olarak KNO₃, NH₄NO₃, Ca(NO₃)₂; H₂PO₄⁻ kaynağı olarak KH₂PO₄; SO₄⁻ kaynağı olarak MgSO₄.7H₂O; NH₄⁺ kaynağı olarak NH₄NO₃; K⁺ kaynağı olarak KNO₃; Ca⁺⁺ kaynağı olarak Ca(NO₃)₂; Mg⁺⁺ kaynağı olarak MgSO₄.7H₂O gübreleri kullanılmıştır. Mikro elementlerden ise Fe kaynağı olarak Fe EDDHA (% 6 Fe); Mn kaynağı olarak MnSO₄.H₂O (% 32 Mn); Zn kaynağı olarak ZnSO₄.7H₂O (% 23 Zn); Cu kaynağı olarak CuSO₄.5H₂O (% 25 Cu); B kaynağı olarak H₃BO₃ (% 17 B); Mo kaynağı olarak Na₂MoO₄.2H₂O (% 39 Mo) gübreleri kullanılmıştır.

Denemeler sırasında, tozlanmayı sağlamak amacıyla ekim ayından itibaren bombus arıları koyulmuş ve bu kovanlar 6 haftada bir değiştirilmiştir. Hastalık ve zararlılarla mücadelede, kimyasal mücadele yöntemi kullanılmış olup, üretim dönemi boyunca kırmızı örümcek, afit, yaprak kurdu ve külleme ile mücadele edilmiştir. 2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında, bitkilerde fenolojik olarak çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenmeden derime kadar geçen süre ve erkencilik kriterleri fide tiplerine ve yetiştirme ortamlarına göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Çalışmada çiçeklenme başlangıcı, 1 parselde 5 adet bitkide 1-2 adet çiçeğin açtığı tarih baz alınarak; çiçeklenmeden derime kadar geçen süre, primer çiçeklerin açımından, primer meyvelerin; sekonder çiçeklerin açımından, sekonder meyvelerin ve tersiyer çiçeklerin açımından tersiyer meyvelerin derimine kadar geçen süre gün olarak belirlenirken, ilk derim tarihleri ile de erkencilik kriteri incelenmiştir. Denemede bitki başına düşen verim değerleri de fide tipleri ve yetiştirme ortamlarına göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu verim değerleri, vegetasyon süresince bir parselden derilen toplam meyve ağırlıklarının, bitki sayısına bölünmesiyle

hesaplanmıştır.

Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen adlı deneme desenine göre, dört tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır. Denemede istatistiksel analizler SAS paket programında yapılmıştır.

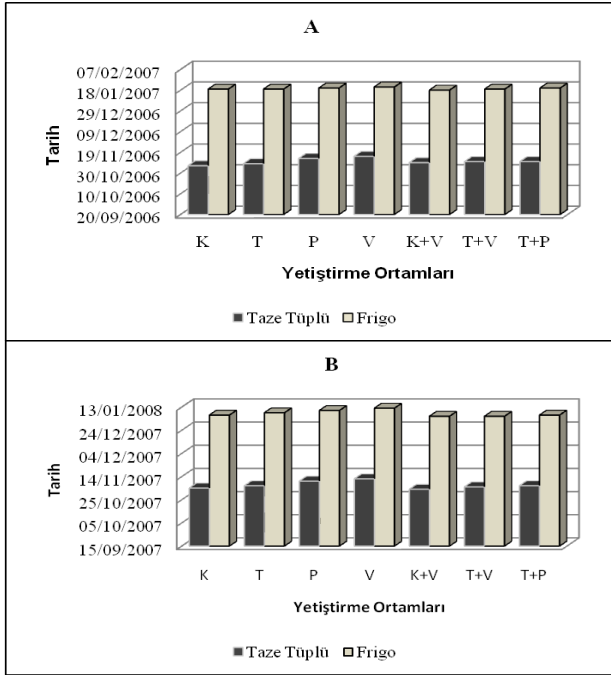
3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İlk çiçeklenme tarihi

2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında, değişik yetiştirme ortamlarında yetiştirilen tüplü ve frigo fide tiplerinin ilk çiçeklenme tarihleri Şekil 1'de verilmiştir. 2006-2007 deneme yılında ilk çiçeklenme tüplü fidede 06.11.2006 tarihinde K ortamında gerçekleşirken, bunu 08.11.2006 tarihinde T ortamı ile 09.11.2006 tarihinde K+V ortamında belirlenmiştir. Bu fide tipinde en geç çiçeklenme ise 15.11.2006 tarihi ile V ortamında gözlenmiştir. Frigo fidede ise ilk çiçeklenme 18.01.2007 tarihi ile K+V ortamında belirlenirken, en geç çiçeklenme 21.01.2007 tarihi ile V ortamında kaydedilmiştir. Diğer ortamlarda ise birer günlük yakın değerler gözlenmiştir (Şekil 1a).

2007-2008 deneme yılında ise ilk çiçeklenme tüplü fidede 03.11.2007 tarihinde K+V ortamında gerçekleşirken, en geç çiçeklenme 12.11.2007 tarihi ile yine V ortamında saptanmıştır. Aynı deneme yılında frigo fidede ilk çiçeklenme ise 05.01.2008 tarihi ile K+V ile T+V ortamlarında kaydedilirken, en geç çiçeklenme 12.01.2008 tarihi ile yine V ortamında belirlenmiştir (Şekil 1b).

Araştırmamızda görüldüğü gibi, ilk çiçeklenme tarihi bakımından hem fide tipleri hem de yetiştirme ortamları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Nitekim her iki deneme yılında da, tüplü fidede kasım ayı başında ilk çiçeklenmeler gözükürken, frigo fidede ocak ayı başı ve ortası gerçekleşmiştir. Yetiştirme ortamları bakımından da en erken çiçeklenmeler K ve K+V; en geç çiçeklenmeler ise V ve P ortamlarında gerçekleşmiştir. Denememizde her iki fide tipinde de, K ve K+V ortamlarında yetiştirilen bitkiler vegetatif olarak, diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilerden daha hızlı gelişmişlerdir.



Şekil 1. Değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerde, (A) 2006-2007 ve (B) 2007-2008 deneme yıllarında belirlenen ilk çiçeklenme tarihleri.

Bu ortamların aksine V ile P ortamlarında yetiştirilen bitkiler vegetatif olarak daha zayıf ve daha yavaş gelişme göstermişlerdir. Bu zayıf gelişme çiçeklenme dönemlerini de büyük ölçüde etkilemiştir. Nitekim V ve P ortamlarında yetiştirilen bitkiler çok çabuk su kaybetmekte ve transpirasyonla kaybettiği suyu karşılayamamaktadır. Bu da otsu yapıdaki çilek bitkisinde su dengesizliğine neden olmakta ve bu ortamlarda yetiştirilen bitkiler diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha yavaş gelişme eğilimi göstermektedirler.

Çileklerde, ilk çiçeklenme başlangıcı çeşitlere, ekolojiye ve dikim sistemine göre büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Nitekim Önal (2000), Menemen koşullarında Temmuz ayında yaptıkları yaz dikiminde, ilk çiçeklenmelerin açıkta şubat sonu-mart başı; örtüaltında ise şubat ortasında; Adak ve ark. (2003), toprakta yaptıkları sonbahar dikiminde, ilk çiçeklenmelerin Camarosa çeşidinde kasım ayı başında, Gündüz (2003), yüksek plastik tünelde yaz dikim sistemi ile yaptıkları çalışmada, ilk çiçeklenmelerin aralık ayı başında; Öztürk ve Demirsoy (2004), Samsun ekolojik koşullarında ağustos ayında frigo fidelerle yapılan dikimlerde ilk çiçeklenmelerin örtüaltında nisan ayında; Özgüven ve Yılmaz (2009), Adana ekolojik koşullarında yaz dikim sistemiyle taze fidede yaptıkları çalışmada, şubat ortasından itibaren çiçeklenmelerin başladığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen bulgular büyük ölçüde benzerlik gösterirken, farklılıklarda ekoloji ve yetiştiricilik sisteminden kaynaklanmaktadır.

3.2. Çiçeklenmeden derime kadar geçen süre

Çizelge 4'de tüplü fidede; Çizelge 5'de ise frigo fidede çiçek tiplerine göre çiçeklenmeden derime kadar geçen süreler verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi tüplü fidede kasım ayından mayıs ayına doğru ilerledikçe çiçeklenmeden derime kadar geçen süre kısalmıştır. Nitekim bu süre kasım ayında 55,6 ile 60,2 gün arasında iken, mayıs ayında 16,2 ile 25,9 gün arasında farklılık göstermiştir. Denemede yetiştirme sezonu

boyunca primer çiçeklerde derime kadar geçen süre en kısa 28,44 ile K ortamında gerçekleşirken, en uzun 34,93 gün ile V ortamında belirlenmiştir. 2007-2008 deneme yılında, çiçeklenmeden derime kadar geçen süre, 2006-2007 deneme yılında olduğu gibi kasım ayından mayıs ayına doğru kaydıka kısalmıştır (Çizelge 4). Kasım ayında açan primer çiçeklerde en erken derim tarihi 41,3 gün sonra ile K ortamında gerçekleşirken; en geç derim 49,8 gün ile V ortamında belirlenmiştir. Ayrıca ortamlar arasında da farklılık belirlenmiş olup, tüm sezon boyunca en kısa süre 19,53 gün ile K+V ortamında saptanırken, en uzun süre 28,98 gün ile V ortamında belirlenmiştir.

İlk deneme yılında, frigo fidede de ocak ayından mayıs ayına doğru ilerledikçe çiçeklenmeden derime kadar geçen süre kısalmıştır (Çizelge 5). Primer çiçeklerde ocak ayında açan çiçeklerde en erken derim K+V ile T+V ortamlarında 27 gün ile belirlenirken, en geç derim 30,5 gün ile V ortamında saptanmıştır. Ayrıca tüm sezon boyunca en kısa süre 21,67 gün ile K ortamında saptanırken, en uzun süre 25,90 gün ile yine V ortamında belirlenmiştir.

2007-2008 deneme yılında, frigo fidede çiçeklenmeden derime kadar geçen süre, ocak ayında 30 ile 37,1 gün arasında iken, bu süre mayıs ayında 15,2 ile 18,8 gün arasında değişim göstermiştir. Denemede yetiştirme sezonu boyunca primer çiçeklerde derime kadar geçen süre en kısa 20,34 gün ile K+V ortamında gerçekleşirken, en uzun 24,96 gün ile V ortamında belirlenmiştir (Çizelge 5).

Denemede çiçeklenmeden derime kadar geçen süredeki farklılıklar, ilk çiçeklenme tarihlerinde elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermiştir. Nitekim bu özellikler açısından ortamlar arasında küçük farklılıklar olmasına rağmen, özellikle K ve K+V gibi ortamlar oldukça avantajlı gözükmekte, V ve P ortamları ise en uzun değerleri oluşturmaktadır. Bu sonuç V ve P ortamlarında yetiştirilen bitkilerin daha yavaş ve daha zayıf gelişmesi ile açıklanabilmektedir. Bunun aksine K ve K+V ortamları ise bitkiler için oldukça iyi bir tutunma ortamı olma özelliğinde olup, bu ortamlar özellikle lifleri ile bitkiyi iyi desteklemekte ve turgoritesini koruma özelliğini artırmaktadır. Yapılan literatür taramalarında, örtüaltı topraksız çilek yetiştiriciliğinde çiçek tiplerine göre çiçeklenmeden derime kadar geçen süre hakkında herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

3.3. Erkencilik

Şekil 2'de 2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında yetiştirme ortamlarına ve fide tiplerine göre belirlenen ilk derim tarihleri verilmiştir. Bu şekilde de görüldüğü gibi 2006-2007 deneme yılında tüplü fidede en erken derim 1.01.2007 tarihinde K ortamında belirlenirken, bunu T; K+V, T+V, T+P, P ve V ortamları izlemiştir (Şekil 2a).

2007-2008 deneme yılında ise tüplü fidede en erken derim 12.12.2007 tarihinde K+V ortamında belirlenirken, bunu K, T+V, T ve T+P ortamları izlemiştir. Tüplü fidede denenen her iki yılda da en geç derim V ortamında gerçekleşmiştir. Frigo fidede 2006-2007 deneme yılında, en erken derim 15.02.2007 tarihinde K+V ortamında, 2007-2008 deneme yılında ise 5.02.2007 tarihinde K+V ile T+V ortamlarında gerçekleşmiştir. Frigo fidede en geç derim ise her iki deneme yılında da, tüplü fidede olduğu gibi V ortamında gerçekleşmiştir (Şekil 2b).

İlk deneme yılında, ilk çiçeklenmeler ve ilk derim tarihleri denenen tüm ortamlarda ikinci deneme yılına göre daha geç gerçekleşmiştir. Bu da Çizelge 1'de belirtildiği üzere, ilk deneme yılında aylık sıcaklık ve PAR değerleri ortalamasının

Çizelge 4. 2006-2007 ve 2007-2008 yıllarında, tüplü fidelerde aylara göre ortamların çiçeklenmeden derime kadar geçen süre üzerine etkileri.

		2006-2007									
		Çiçeklenmeden derime kadar geçen süre (gün)									
		Aylar									
Yetiştirme Ortamları	Çiçek tipi	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Ortalama	Yetiştirme Ortamı Ortalaması	
K	Primer	55,6	40,2	28,2	20,4	19,5	18,0	17,2	28,44	25,68	
	Sekonder	-	38,8	32,4	22,4	20,1	20,2	18,2	25,35		
	Tersiyer	-	-	-	28,2	23,2	21,3	20,3	23,25		
T	Primer	57,6	42,8	30,0	20,2	20,4	18,1	16,2	29,33	26,61	
	Sekonder	-	40,2	33,3	23,2	21,7	20,0	18,4	26,13		
	Tersiyer	-	-	-	28,3	25,6	23,2	20,4	24,38		
P	Primer	59,0	44,3	30,3	28,6	25,6	22,0	20,1	32,84	28,89	
	Sekonder	-	40,0	30,8	25,5	28,4	22,0	22,0	28,12		
	Tersiyer	-	-	-	30,2	27,2	25,5	20,0	25,73		
V	Primer	60,2	45,2	35,4	30,3	26,1	25,4	21,9	34,93	31,50	
	Sekonder	-	44,4	44,4	29,1	28,4	24,4	22,0	32,12		
	Tersiyer	-	-	-	31,1	27,3	25,5	25,9	27,45		
K+V	Primer	58,2	40,2	30,2	21,9	20,1	20,5	17,1	29,74	26,91	
	Sekonder	-	37,3	31,2	23,3	22,7	21,8	19,1	25,90		
	Tersiyer	-	-	-	30,3	27,9	21,7	20,4	25,08		
T+V	Primer	59,4	40,4	30,2	21,2	20,8	20,8	18,2	30,14	27,29	
	Sekonder	-	38,4	33,0	23,2	23,5	23,2	18,6	26,65		
	Tersiyer	-	-	-	28,2	29,7	21,6	20,8	25,08		
T+P	Primer	59,2	40,2	31,3	22,3	20,7	19,3	17,6	30,09	26,63	
	Sekonder	-	40,3	30,0	23,3	21,1	20,2	19,4	25,72		
	Tersiyer	-	-	-	28,5	25,3	21,2	21,3	24,08		
2007-2008											
K	Primer	41,3	39,0	26,7	20,2	18,6	16,6	16,2	25,51	23,36	
	Sekonder	-	37,8	30,5	21,2	20,0	18,6	17,7	24,30		
	Tersiyer	-	-	-	22,0	21,0	20,2	17,9	20,28		
T	Primer	43,7	40,8	30,0	20,0	20,0	17,9	16,9	27,04	24,46	
	Sekonder	-	40,9	31,0	22,0	21,7	18,7	18,2	25,42		
	Tersiyer	-	-	-	24,2	21,9	19,4	18,2	20,93		
P	Primer	47,0	45,0	30,4	25,9	25,9	20,3	19,7	30,60	26,79	
	Sekonder	-	40,0	30,3	25,7	24,8	21,5	18,3	26,77		
	Tersiyer	-	-	-	26,8	24,9	22,6	17,7	23,00		
V	Primer	49,8	46,2	33,0	28,3	25,8	23,7	20,2	32,43	28,98	
	Sekonder	-	42,5	32,0	28,6	26,2	23,5	21,2	29,00		
	Tersiyer	-	-	-	29,7	26,6	24,5	21,3	25,53		
K+V	Primer	40,9	38,3	28,8	22,2	20,5	16,2	15,5	26,06	19,53	
	Sekonder	-	36,4	26,9	23,3	20,8	20,2	16,5	24,02		
	Tersiyer	-	-	-	23,3	21,4	20,2	18,7	20,90		
T+V	Primer	42,7	39,0	28,9	21,4	21,1	16,4	16,1	26,51	24,30	
	Sekonder	-	39,8	26,9	22,2	22,3	20,3	18,2	24,95		
	Tersiyer	-	-	-	23,5	22,4	21,5	18,3	21,43		
T+P	Primer	43,5	39,0	29,0	21,7	22,5	18,2	17,0	27,27	24,43	
	Sekonder	-	38,0	27,8	21,9	23,3	20,2	19,9	25,18		
	Tersiyer	-	-	-	22,2	22,2	20,1	18,8	20,83		

K: Kokopit, T: Torf, P: Perlit, V: Volkanik tuf.

ikinci deneme yılına göre daha düşük gerçekleşmesi ile açıklanabilmektedir. Araştırmamızda görüldüğü gibi eylül ortası dikilen tüplü fidelerde, ilk çiçeklenmeler kasım ayı başında ve ilk derimler aralık-ocak ayı başında gerçekleşirken, temmuz ayında dikilen frigo fidelerde ilk çiçeklenmeler ocak ayı başında ve ilk derimler ise şubat ayında başlamıştır. Yetiştirme ortamları bakımından ise her iki deneme yılında da en erken derimler K ve K+V ortamında, en geç derimler ise V ortamında gerçekleşmiştir.

Topraksız kültürde çilek yetiştiriciliğinde gerek çiçeklenme başlangıcı ve gerekse erkencilik üzerine çeşit, örtüaltı durumu, ekoloji, fide tipi, yetiştiricilik sistemi, yetiştirme ortamı ve bitki besleme uygulamaları etkili olmaktadır. Nitekim Ozdemir ve Kaska (1997), değişik yetiştirme ortamlarında yaptıkları çalışmada, ilk derimlerin kasım sonu, aralık başı alındığını, sonbahar dikiminin ise verim ve erkencilik bakımından yaz

dikiminden avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Türemis ve ark. (1997), Temmuz'da dikilen frigo fidelerde şubattan önce verim alınmadığını; Adak ve ark. (2003), toprakta yaptıkları yetiştiricilikte, ilk derimlerin ise aralık ortasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Gündüz (2003), yüksek plastik tünelde yaz dikim sistemi ile yaptıkları çalışmada, ilk çiçeklenmelerin aralık ayı başında, ilk derimlerin ise Şubat ayı başında başladığını bildirmiştir. Bu konuda Vasilakakis ve ark. (2008), perlit ortamında tüplü fidelerle yaptıkları yetiştiricilik sisteminde ise aralık sonu - ocak başı ilk derimlerin başladığını belirtmektedirler. Takeda (1999a), topraksız yetiştiricilik sistemi ile çileklerde derimin kasım-aralık ayında; Paranje ve ark. (2003c), örtüaltında askılı sistemde yaptıkları çalışmada, kasım ayı sonunda başladığını belirtmişlerdir. Hotchmuth ve ark. (2008) ise en erken derimin, perlit+torf ortamında yaptıkları yetiştiricilikte aralık ayı başında gerçekleştiğini

Çizelge 5. 2006-2007 ve 2007-2008 yıllarında, frigo fidelerde aylara göre ortamların çiçeklenmeden derime kadar geçen süre üzerine etkileri.

		2006-2007							
		Çiçeklenmeden derime kadar geçen süre (gün)							
Yetiştirme Ortamları	Çiçek tipi	Aylar					Ortalama	Yetiştirme Ortamı Ortalaması	
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs			
K	Primer	28,2	22,2	18,8	17,2	16,5	20,58	21,67	
	Sekonder	31,4	24,1	20,2	19,4	17,7	22,56		
	Tersiyer	-	26,4	22,2	20,1	18,8	21,88		
T	Primer	28,0	21,4	21,3	16,6	15,5	20,56	22,09	
	Sekonder	30,3	23,2	22,3	20,2	17,7	22,74		
	Tersiyer	-	28,2	25,5	20,0	18,2	22,98		
P	Primer	29,4	25,5	27,1	18,4	18,6	23,80	24,46	
	Sekonder	30,2	26,2	25,4	20,2	20,0	24,40		
	Tersiyer	-	30,0	26,4	24,1	20,2	25,18		
V	Primer	30,5	30,0	29,2	22,2	19,8	26,34	25,90	
	Sekonder	34,6	25,2	25,5	22,3	20,2	25,56		
	Tersiyer	-	30,0	25,5	25,4	22,3	25,80		
K+V	Primer	27,0	20,2	20,2	21,1	17,7	21,24	22,93	
	Sekonder	31,3	26,2	21,3	21,3	18,6	23,74		
	Tersiyer	-	30,0	25,4	20,2	19,6	23,80		
T+V	Primer	27,0	20,2	20,2	20,4	19,5	21,46	23,16	
	Sekonder	30,2	23,4	23,3	22,2	17,4	23,30		
	Tersiyer	-	28,3	27,7	22,6	20,3	24,73		
T+P	Primer	30,0	22,3	20,1	19,8	17,2	21,88	22,99	
	Sekonder	30,0	25,7	21,2	20,0	17,5	22,88		
	Tersiyer	-	30,0	25,5	21,3	20,0	24,20		
		2007-2008							
K	Primer	31,1	25,5	17,6	16,4	16,0	21,32	21,32	
	Sekonder	33,3	27,3	18,2	18,2	15,0	22,40		
	Tersiyer	-	28,2	18,2	18,4	16,2	20,25		
T	Primer	33,0	27,7	18,3	19,1	17,4	23,10	22,41	
	Sekonder	35,2	29,2	17,7	18,8	17,6	23,70		
	Tersiyer	-	30,0	17,3	18,2	16,2	20,43		
P	Primer	35,2	27,1	20,0	17,2	18,4	23,58	22,54	
	Sekonder	35,1	28,2	20,0	17,4	17,1	23,56		
	Tersiyer	-	29,2	18,3	18,2	16,2	20,48		
V	Primer	37,1	29,3	20,1	19,8	18,5	24,96	23,81	
	Sekonder	34,1	30,0	19,1	19,4	19,8	24,48		
	Tersiyer	-	30,0	18,9	19,2	19,9	22,00		
K+V	Primer	30,0	23,4	17,6	15,5	15,2	20,34	20,41	
	Sekonder	30,2	25,5	18,2	16,4	18,8	21,82		
	Tersiyer	-	26,2	18,4	16,2	15,5	19,08		
T+V	Primer	30,0	25,6	17,2	16,3	17,2	21,26	20,22	
	Sekonder	31,3	24,4	17,7	18,0	15,4	21,36		
	Tersiyer	-	20,4	19,1	17,1	15,5	18,03		
T+P	Primer	31,2	27,6	18,6	16,6	16,2	22,04	20,91	
	Sekonder	32,2	26,2	16,2	18,4	16,6	21,92		
	Tersiyer	-	26,8	16,4	16,4	15,5	18,78		

K: Kokopit, T: Torf, P: Perlit, V: Volkanik tüf.

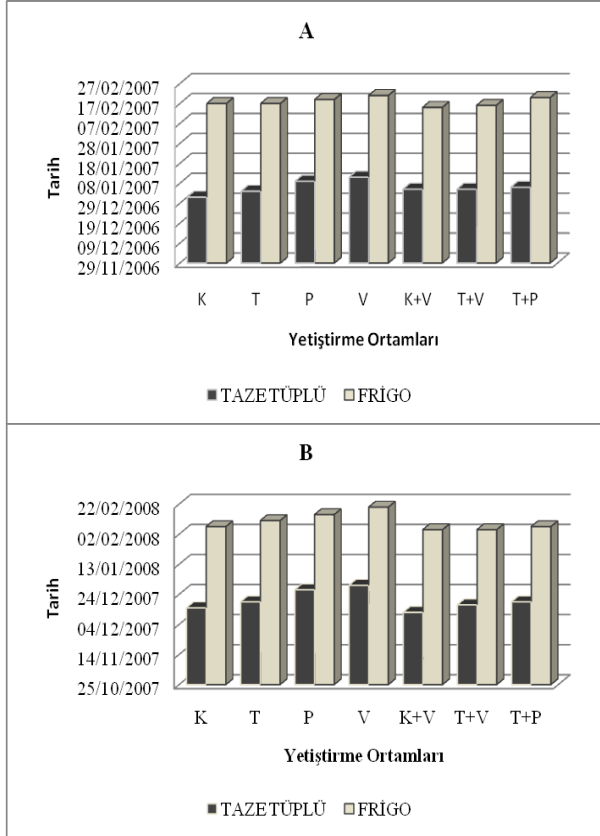
bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımız ile büyük ölçüde uyumlu gözükmektedir. Küçük farklılıklar ise yıllar ve ekoloji farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

3.4. Bitki başına düşen toplam verim

2006-2007 ile 2007-2008 deneme yıllarında, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerde saptanan bitki başına düşen toplam verim değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek toplam verim frigo fidede belirlenmiştir. İlk deneme yılında vegetasyon süresince frigo fidede 1057,61 g bitki⁻¹, tüplü fidede 745,42 g bitki⁻¹ verim alınırken; ikinci deneme yılında frigo fidede 1151,90 g bitki⁻¹, tüplü fidede 739,11 g bitki⁻¹ verim elde edilmiştir. Yetiştirme ortamlarının bitki başına düşen toplam verim değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim ilk deneme yılında 966,17 g bitki⁻¹ ile K+V ortamında en yüksek verim elde edilirken, bunu 946,68 g

bitki⁻¹ ile K ortamı ve 929,18 g bitki⁻¹ ile T+V ortamı izlemiştir. En düşük verim ise 832,00 g bitki⁻¹ ile V ortamında belirlenmiştir. İkinci deneme yılında da benzer sonuçlar alınmış olup, en yüksek verim 997,18 g bitki⁻¹ ile K+V ortamında belirlenirken, bunu T+V, K, T+P, T ortamları izlemiştir. En düşük verim ise yine V ortamında belirlenmiştir (Çizelge 6).

Fide tipleri konusunda yapılan çalışmalarda araştırmacılar, frigo fidelerden elde edilen verimin, taze fidelerden daha yüksek fakat daha geççi olduğunu belirtmişlerdir (Tropea 1990; Pipattanawong ve ark. 1995). Bizim çalışmamızda da her iki deneme yılında da erkencilik ve bitki başına verim bakımından aynı durum gözlenmiştir. Değişik yetiştirme ortamlarında yapılan çalışmalarda ise bitki başına düşen verim miktarı da araştırmacılara göre farklılıklar göstermiştir. Nitekim Linardakis ve Manios (1991) en yüksek verimin 250 g bitki⁻¹ ile T+P ortamından alındığını; Takeda (1999a) NFT tekniği ile Camarosa çeşidinde en yüksek verimin 1,2 kg bitki⁻¹'ye



Şekil 2. Değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerde, (A) 2006-2007 ve (B) 2007-2008 deneme yıllarında belirlenen ilk derim tarihleri.

Çizelge 6. 2006-2007 ve 2007-2008 yıllarında, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında belirlenen bitki başına verim değerleri.

Faktörler	Bitki Başına Düşen Toplam Verim (g bitki ⁻¹)	
	2006-2007	2007-2008
Tüplü	745,42 b	739,11 b
Frido	1057,61 a	1151,90 a
LSD _{%5}	28,18	32,35
K	946,68 a	962,87 b
T	900,17 c	939,36 c
P	847,50 e	903,44 d
V	832,00 e	903,01 d
K+V	966,17 a	997,18 a
T+V	929,18 b	967,85 b
T+P	888,84 d	945,08 c
LSD _{%5}	15,20	14,20

K: Kokopit, T: Torf, P: Perlit, V: Volkanik tüf.

ulaştığını; Takeda (1999b) Chandler çeşidinde tüplü fidelerle yapılan dikimde bitki başına 700 gram verim elde edildiğini; Özdemir ve ark. (2001) tüplü taze fideyle yüksek tünelde yapılan yetiştiricilikte, ilk derimlerin aralık sonunda başladığını ve Camarosa çeşidinde 579,8 g bitki⁻¹ verim elde edildiğini; Takeda ve Hokanson (2003) frigo fidelerle yaptıkları topraksız yetiştiricilikte bitki başına düşen verimin çeşitlere göre değişmekle birlikte 0,6 kg bitki⁻¹'den 1,2 kg bitki⁻¹'ye kadar değiştiğini; Cantliffe ve ark. (2008) tüplü fidelerle, kokopit ve çam talaşı ortamlarında yaptıkları yetiştiricilikte, bitki başına yaklaşık 250 g verim elde ettiklerini; Hotchmuth ve ark. (2008), tüplü fidelerle yaptıkları yetiştiricilikte en yüksek verim 725 g bitki⁻¹ ile Camarosa çeşidinden ve T+P ortamından elde ettiklerini ve erkenci verimin ise 93 ile 107 g bitki⁻¹ arasında

değiştiğini belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, bitki başına toplam verim değerleri, her iki deneme yılında da frigo fidede daha yüksek belirlenmiştir. Bu değerler deneme yıllarına göre değişmekle beraber frigo fidede 1057,61 g bitki⁻¹ ile 1151,90 g bitki⁻¹ arasında değişirken, tüplü fidede 745,42 g bitki⁻¹ ile 739,11 g bitki⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Dolayısıyla bu sonuçlar yukarıda bahsedilen bazı bulgular ile uyum içerisinde bulunurken, bazı bulgularla da farklılık göstermiştir. Bu verim farklılığının nedenleri arasında, ekoloji, çeşit, yetiştiricilik sistemleri ve bitki besleme uygulamaları sayılabilmektedir. Diğer taraftan bizim çalışmamızda bitki başına verim bakımından ortamlar arasında da farklılıklar belirlenmiştir. Nitekim her iki deneme yılında da, özellikle K, K+V ve T+V ortamları, diğer ortamlardan daha avantajlı bulunmuştur. Buradan da görüldüğü gibi özellikle volkanik tüf karışımının bulunduğu ortamlar verim bakımından ümitvar bulunmuştur. Bu konuda yapılan çoğu çalışmada da özellikle torf ve volkanik tüf karışımları tavsiye edilmektedir (Alan ve ark. 1993; Gul ve Sevgican 1993; Polat ve ark. 2003). Fakat kokopit uygulamaları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı düzeyde olup, yapılan birkaç çalışmada verim bakımından oldukça avantajlı bulunmuştur (Medina ve ark. 2003; Pasian 2007; Lieten 2008). Bizim çalışmamızda da kokopit ortamı bitki büyüme ve gelişmesi bakımından tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

4. Sonuç

Akdeniz sahil bölgesinde örtüaltında topraksız kültürle çilek yetiştirme olanaklarının araştırıldığı bu çalışma neticesinde, çiçeklenme ve erkencilik bakımından tüplü fidenin; bitki başına düşen verim bakımından ise frigo fidenin avantajlı olduğu belirlenmiştir. Özellikle sahil bölgemizde yapılan örtüaltı çilek yetiştiriciliğinde, erkencilikğin ön planda olması nedeniyle, bitki başına toplam verimden ziyade, erkenci verim daha önemli bulunmakta ve bu nedenle tüplü fide daha avantajlı görünmektedir. Ayrıca topraksız kültür plantasyonlarının kısa sürede amorti edilebilmesi için de Kasım-Aralık ve ocak aylarında verime başlayan erkenci ve yüksek verimli çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir.

Yetiştirme ortamları bakımından ise özellikle K ve K+V ortamları, gerek bitki gelişimi, gerek erkencilik ve gerekse verim bakımından denenen diğer ortamlardan daha olumlu sonuçlar vermiştir. Ayrıca kolay temin edilebilme, nakliye kolaylığı ve maliyet hesapları incelendiğinde bu ortamlar, denenen diğer ortamlardan daha avantajlı görünmektedir. Nitekim denemede kullandığımız Nevşehir volkanik tüfü, en önemli yerel kaynaklarımızdan olup, kolay temin edilmekte ve maliyet açısından da en ucuz ortam olma özelliğini taşımaktadır. Kokopitin ise nakliye problemi olmaması ve kolay depolanabilmesi üreticinin tercih nedenlerinden sayılabilmektedir. Maliyet açısından ise kokopit ortamı, torf ve perlit gibi yetiştirme ortamlarından daha avantajlı bulunmuştur. Özellikle ithal ürün olmasına rağmen, torftan daha ucuz olması nedeniyle dikkat çeken bir ortam olarak görünmektedir. Kokopit kullanımının torfa tercih edilmesiyle de torf kaynaklarının tüketilmesinin önüne geçilebilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma 2006.03.0121.003 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiş olan doktora tez projesinin bir bölümüdür.

Kaynaklar

- Adak N, Gübbük H, Pekmezci M (2003) Bazı çilek çeşitlerinin Antalya koşullarında örtüaltında yetiştirme olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, s. 313-315.
- Alan R, Zulkadir A, Padem H (1993) The influence of growing media on growth, yield and quality of tomato grown under greenhouse conditions. *Acta Horticulture* 366: 429-434.
- Benton JJ (2004) *Hydroponics: a Practical Guide for the Soilless Grower*. 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Cantliffe DJ, Castellanos JZ, Paranjpe AV (2008) Yield and quality of greenhouse grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media. *Proceedings Florida State Horticultural Society* 120:157-161.
- Dijkstra J, Bruijn J, De Scholtens A, Wijsmuller JM (1993) Effects of planting distance and peat volume on strawberry production in bag and bucket culture. *Acta Horticulture* 348: 180-184.
- Durner EF, Polin EB, Maas JL (2002) Recent advances in strawberry plug transplant technology. *HortTechnology* 12: 545-550.
- FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Accessed 27 July 2011
- Gul A, Sevçican A (1993) Sustainability of various soilless media for long-term greenhouses tomato growing. *Acta Horticulturae* 366: 437-444.
- Gullino ML, Camponogara A, Gasparrini G, Rizzo V, Clini C, Garibaldi A (2003) Replacing methyl bromide for soil disinfestations: The Italian experience and the implications for other countries. *Plant Diseases* 87: 1012-1021.
- Gündüz K (2003) Bazı çilek çeşitlerinin Amik ovası koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.
- Hotchmuth R, Lei Lani L, Crocker T, Dinkins D, Sweat M (2008) The development and demonstration of an outdoor hydroponic specialty crop production system for north Florida 99-12. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. <http://nfrsv.ifas.ufl.edu/ReportsPDF/99-12%20Outdoor%20Hydroponic.pdf> Accessed 20 May 2009.
- Lieten P (2008) Substrates as an alternative to MEBR for strawberry fruit production in Northern Europa. <http://www.europa.eu.int/comm/environment/ozone/conference/lisboa/strawberry/9.pdf>. Accessed 27 July 2009.
- Linardakis DK, Manios BI (1991) Hydroponic culture of strawberries in plastic greenhouse in a vertical system. II. International symposium on protected cultivation of vegetables in mild winter climates. http://www.pubhort.org/members/showdocument?booknr=287_36. Accessed 29 July 2009.
- Marfa O, Pages M, Tio Sauleda M, Cunill Prado C (1994) Strawberries sack culture step gradient soil. Evaluation of the substrates and the sack type and position on slope. *Acta Horticulturae* 150: 325-332.
- Medina LJ, Peralbo A, Flores F (2003) Closed soilless growing system: a sustainable solution for strawberry crop in Huelva (Spain). Cost 836 Final Workshop, ISHS Euro Berry Symposium, Ancona, Italy.
- Montesano F, Parente A, Santamaria P (2010) Closed cycle subirrigation with low concentration nutrient solution can be used for soilless tomato production in saline conditions. *Scientia Horticulturae* 124: 338-344.
- Ozdemir E, Kaska N (1997) The effects of high tunnel sack culture on the precocity of strawberries, *Acta Horticulturae* 441: 427-432.
- Önal K (2000) Menemen koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştirilen bazı çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) çeşitlerinin performansları üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24: 31-36.
- Özdemir E, Gündüz K, Bayazit S (2001) Tüplü taze fideyle yüksek tünelde yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin amik ovası koşullarında verim, kalite ve erkencilik durumlarının belirlenmesi. *Bahçe* 30: 65-70.
- Özgülven AI, Yılmaz C (2009) Bazı çilek çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarındaki morfolojik ve pomolojik özellikleri. *Alatırım* 8: 17-21.
- Öztürk A, Demirsoy I (2004) Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etkileri. *Bahçe* 33 (1-2): 39 - 49.
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Lamb EM, Stoffella PJ, Powell CA (2003a) Winter strawberry production in greenhouses using soilless substrates: An alternative to methyl bromide soil fumigation. *Proceedings Florida State Horticultural Society* 116: 98-105.
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Rondon S, Chandler CK, Brecht JK, Brecht E, J Cordasco K (2003b) Trends in fruit yield and quality, susceptibility to powdery mildew (*Sphaerotheca macularis*), and aphid (*Aphis gossypii*) infestation for seven strawberry cultivars grown without pesticides in a passively ventilated greenhouse using pinebark as soilless substrate. *Proceedings Florida State Horticultural Society* 116: 63-72.
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Lamb EM, Stoffella PJ, Powell CA (2003c) Increasing winter strawberry production in north-central Florida using passive ventilated greenhouses and high plant densities. *Acta Horticulturae* 626: 269-276.
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Stoffella PJ, Lamb EM, Powell CA (2008) Relationship of plant density to fruit yield of 'Sweet Charlie' strawberry grown in a pine bark soilless medium in a high-roof passively ventilated greenhouse. *Scientia Horticulturae* 115: 117-123.
- Pasian CC (2007) Physical characteristics of growing mixes. Ohio State University Extension Fact Sheet. *Horticulture and Crop Science* <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/1000/1251.html> Accessed 26 May 2009
- Pipattanawong N, Fujishige N, Yamane K, Ogata R (1995) Growth and development of four day-neutral strawberries under hydroponic system with or without chilling. *Horticultural Abstracts* 65: 1117.
- Polat İ, Özkan CF, Kaya H, Eski H (2003) Topraksız kültür üzümü yetiştiriciliğinde farklı ortamların erkencilik, kalite ve verime etkisi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, s. 53-57.
- Serra G (1994) Innovation in cultivation techniques of greenhouse ornamentals with particular regard to low energy input and pollution reduction. *Acta Horticulturae* 353: 149-163.
- Takeda F (1999a) Strawberry production in soilless culture systems. *Acta Horticulture* 481: 289-295.
- Takeda F (1999b) Out-of-season greenhouse strawberry production in soilless substrate. *Advances Strawberry Research* 18: 4-15.
- Takeda F, Hokanson SC (2003) Strawberry fruit and plug plant production in the greenhouse. *Acta Horticulturae* 626: 283-285.
- Tropea (1990) The control of strawberry plants nutrition in the sack culture. *Isosc proceeding*, 22: 477-484.
- Türemis N, Kaska N, Kafkas S, Comlekcioglu N (1997) Comparison of yield and quality of strawberry cultivars using frigo plants and fresh runners rooted in pots (1993-1994 growing season) *Acta Horticulturae* 439: 537-542.
- Van Os EA (1999) Closed soilless growing systems: A sustainable solution for Dutch greenhouse horticulture. *Water Science and Technology* 39: 105-112.
- Vansickle J, Brewster C, Spreen TH (2000) Impact of methyl bromide on the U.S vegetable industry. *Florida Agricultural Experiment Station Bulletin* 28: 333-338.
- Vasilakakis M, Alexandridis A, Fadl SE, Anagnostou K (2008) Effect of substrate (new or used perlite), plant orientation on the colour and irrigation frequency on strawberry plant productivity and fruit quality. <http://resources.ciheam.org/om/pdf/c31/CI020857.pdf> Accessed 25 July 2008.

Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma

A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions

Salih SÖZER¹, Osman YALDIZ²

¹Aksu İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 07230 Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü 07070 Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): S. Sözer, e-posta (e-mail): salihsozer07@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 19 Haziran 2008
Düzeltilme tarihi 11 Haziran 2011
Kabul tarihi 15 Haziran 2011

Anahtar Kelimeler:

Biyogaz
Muz serası atığı
Sığır gübresi

ÖZ

Anaerobik fermantasyon yöntemiyle biyogaz üretimi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütleden enerji elde etme yöntemlerinden biridir. Bu çalışmada muz serası ve sığır gübresi çeşitli oranlarda karıştırılarak biyogaz üretimleri saptanmıştır. Denemeler 15 günlük bekleme süresinde, 37°C sıcaklıkta ve sürekli akışlı laboratuvar tipi biyogaz üreteçlerinde gerçekleştirilmiştir. Denemede sığır gübresi içerisine % 15, 30, 45, 60 ve 75 oranlarında muz serası atıkları kullanılmıştır. Deneme sonuçlarına göre en yüksek hammadde özgül metan üretim oranı % 30 muz serası atığı, % 70 sığır gübresi karışımından 0,149 L g⁻¹ organik kuru madde gün olarak saptanmıştır.

ARTICLE INFO

Received 19 June 2008
Received in revised form 11 June 2011
Accepted 15 June 2011

Keywords:

Biogas
Bananas greenhouse waste
Cattle manure

ABSTRACT

Biogas generation via anaerobic fermentation is one of the methods of biomass energy production from renewable energy sources. In this study, the amounts of biogas production from cattle manure and banana greenhouse wastes were determined. The experiments were conducted in a through flow laboratory unit. Retention time of 15 days was applied for fermentation process at 37°C. The mixtures were obtained by adding 15, 30, 45, 60 and 75% banana greenhouse wastes into the cattle manure and the cattle manure alone is also included to make comparisons. According to the results, the highest methane production was obtained from the mixture of 70% cattle manure and 30% banana greenhouse wastes with 0.149 L g⁻¹ dry organic matters per day.

1. Giriş

Dünya nüfusunun her geçen gün artması, teknolojinin gelişerek insan yaşamını kolaylaştıracak ürünleri çoğaltarak kullanımını yaygınlaştırması, dünyada kişi başına düşen enerji tüketimini artırmaktadır. Bu da dünyada enerji üretiminin zorunlu olarak artmasına sebep olmaktadır. Bu üretim artışıyla doğru orantılı olarak dünyamız kirlenmekte ve milyonlarca yılda oluşan doğal denge bozulmaktadır. Dünyanın 2005 yılındaki toplam enerji tüketimi 11 434 Mtep olmuştur. Bunun % 12,7'si yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır (IEA 2008). Dünya enerji üretimi artarken doğal dengenin bozulduğunun sinyalleri artık herkes tarafından bilinir ve hissedilir duruma gelmiştir. Gerek yeryüzündeki doğal felaketlerin artması gerekse iklimlerde görülen değişiklikler ve küresel ısınma günümüzde doğal dengenin ne kadar çok tahrip edildiğinin bir göstergesidir.

Sanayi ve tarımsal üretimin artışı bu sektörlerin enerji taleplerini ve üretim sonrası ortaya çıkan atık miktarlarını

sürekli arttırmaktadır. Enerji ihtiyacı ve üretim ile tüketim sonrası açığa çıkan atık miktarlarının dünya dengelerini sarsacak düzeylere gelmesi, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünya ülkelerinin dikkatini çekmiş ve ülkeleri bu sorunlara çözüm aramaya yöneltmiştir. Günümüzde bilim adamları doğal dengenin korunabilmesi adına birçok çalışma yapmakta, dünyanın bu konudaki ilgisini, duyarlılığını ve işbirliğini artırmaya çalışmaktadır. Birleşmiş Milletler öncülüğünde yürütülen çözüm arayışları içerisinde gerçekleştirilen Stockholm, Rio, Ramsar, Kyoto gibi toplantılarda ve toplantılar sonucunda açıklanan ortak deklarasyonlarda sanayi, tarım ve kentsel gelişim projelerinde sürdürülebilir kalkınma modeli temel alınmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ile doğanın, ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmeyeceği veya verilen zararların telafi edileceği bir kalkınma stratejisi kabul edilmiştir. Bu strateji kapsamında fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, atmosfere salınan emisyonların azaltılması ve atıkların bertarafında 3R

kuramının uygulanması konularına öncelik verilmiştir. Burada R kuramı, atıkların yönetiminde; yeniden kullanma (Reuse), azaltma (Refuse) ve doğaya geri dönüştürme (Recycling) önceliklerinin hayata geçirilmesini temel almaktadır.

Dünyadaki mevcut petrol rezervlerinin 40,5 yıl, doğal gazın 63,3 yıl, kömürün ise 147 yıllık ömrü (Bu değerler 2006 yılı sonu itibarıyla mevcut kullanılabilir rezervlerin üretim miktarlarına bölünmesiyle elde edilmiş değerlerdir.) kaldığı tahmin edilmektedir (BP 2008). Fosil kökenli enerji kaynaklarının yakın bir gelecekte tükenmesi dünyamızı büyük bir enerji kriziyle baş başa bırakabilir. Böyle bir krizin yaşanmaması için yapılması gereken, bir taraftan bu kaynakların daha verimli, diğer taraftan yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin ve yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamaktır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından bir tanesi de biyogazdır. Biyogaz organik atıkların oksijensiz ortamda fermente olması sonucu oluşan bir gaz karışımıdır. Biyogaz teknolojisi özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sürekli gündemde kalan ve önemini artıran bir alternatif enerji kaynağıdır. Özellikle biyogazın gaz motorlarında yakılması ve elektrik enerjisi üretilmesi bu teknolojinin kullanımını artırmıştır.

Biyogaz tesisleri zaman içinde gelişme göstererek çiftliklere uygun, endüstriyel ve şehrsel atıkları da işleyebilecek yapıyı kazanmışlardır. Dünyada 100'ün üzerinde farklı tipte biyogaz tesisi olup, bunlar farklı koşullarda üretimde bulunmaktadır. Değişik yapı çeşitlerinde, değişik organik materyalden ve bunlara bağlı olarak çok farklı üretim ortamlarında çalışan bu tesisler, yine kurulu buldukları ülkelerin iklim ve ekonomik koşullarına adapte edilmiş biyogaz üreteçleridir. Biyogaz tesisleri sayesinde koku kontrolü, patojen kontrolü, besin maddesi kaybı, sıvı gübre depolaması gibi problemlere büyük ölçüde çözüm getirilmektedir.

Günümüzde dünyanın en önemli problemlerinden birisi çevre kirlenmesidir. Temelde enerji kazanımının ve kullanımının neden olduğu çevre kirliliği bu sorunun en önemli etkenleri arasındadır. Biyogaz teknolojisi özellikle fosil kökenli enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanan, hava kirlenmesini önleyici yönde yardımcı olabilecektir. Tesis sayısının artması fosil kökenli enerji kaynağı gereksinimini azaltacaktır.

Kontrolsüz olarak oluşan ve atmosfere karışan metan gazı çok tehlikeli bir gazdır. Küresel ısınmada metan gazı karbondioksit göre 30 kez daha etkilidir. Yeryüzünden atmosfere yayılan metan gazının şu andaki küresel ısınmadaki payı % 18'dir (Viéitez ve Ghosh 1999).

Tarımsal atıklardan ve çiftliklerdeki gübre yönetiminden kaynaklanan CH₄ ve N₂O emisyonları açığa çıkmaktadır. Ülkemizde gübreler açık alanda yığınlar halinde depolanmakta, yakacak olarak kullanılmakta veya uygun olmayan yöntemlerle olgunlaştırılmaktadır. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesi için günümüzde biyogaz işlemi uygulanmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada muz seralarında oluşan muz bitkisi atıkları ve sığır gübresi çeşitli oranlarda karıştırılarak bu karışımlardan elde edilen biyogaz üretim miktarları saptanmıştır.

Denemelerde kullanılan muz serası atıkları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Araştırma Çiftliğinde bulunan plastik örtülü muz serasından tedarik edilmiştir. Muz, cam ve plastik seralarda sezonluk olarak üretimi yapılan bir

bitkidir. Muz bitkisinin gövdesi iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlardan gerçek gövde adını verdiğimiz kısım toprak altında olan kısımdır ve çok yıllıktır. Diğer, yalancı gövde veya toprak üstü gövde olarak da adlandırılan kısımdır. Yalancı gövde toprak üstünde yaprak saplarının birleşmesinden oluşmuş bir yapıdadır. Bodur muzlarda gövde 1,5-2,25 m boya kadar çıkar. Üst kısmında dört bir tarafa açılmış yapraklar bulunur. Yalancı gövde yapraklarını tamamladıktan sonra meyve salkımını (hevenk) oluşturur. Bu olay bir kez gerçekleşmekte ve yalancı gövde böylelikle görevini yerine getirmiş olmaktadır. Meyvesi hasat edilen yalancı gövde kesilerek atılmaktadır. Muz üretiminde ortaya çıkan atık da bu yalancı gövdedir. Diğer sera atıklarında olduğu gibi bu atıklar genellikle yakılarak imha edilmekte veya hiçbir işleme tabi tutulmadan çöpe atılmaktadır. Bitkinin yapısı oldukça lifli olduğu için çürütmesi ve toprağa karışması oldukça uzun zaman almaktadır. Aralık-Ocak aylarında meyvesi hasat edilen muz bitkisinin yalancı gövdeleri ya kesilir veya kendi kendine solup devrilmesi beklenir. Yaz aylarında kurumaya başlayan muz bitkisinin yalancı gövdeleri ve yaprakları iyice kuruduktan sonra önce bir dal parçalayıcıda, daha sonra bir çöp öğütücüde öğütülerek denemede kullanıma hazır hale getirilmiştir. Öğütme esnasında muz bitkisinin toprak üstündeki gövde kısımları ve kalın dalları, bitki çok lifli olduğu için mevcut makinelerle öğütülemez ve nispeten daha ince kısımları ve yaprakları öğütülerek kullanılabilmiştir. Ülkemizde 2006 yılı istatistiklerine göre 39.168 dekar alanda toplam 178.205 ton muz üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2008a). Muz serası atıklarının kuru maddesi % 88,45, kuru maddenin organik kuru madde oranı ise % 85,51 olarak saptanmıştır. Muz bitkisi atıkları çeşme suyu ile karıştırılarak seyreltilmiş ve organik kuru madde oranı % 4'e indirilmiştir. Kullanılan muz serası atıklarının boyut analizi Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Öğütülmüş muz serası atıklarının parça büyüklüğü dağılımı.

Parçacık büyüklüğü	Ağırlık (g)	Oran (%)
4 mm'den büyük	39,43	39,43
2-4 mm	20,77	20,77
1-2 mm	17,57	17,57
0.5-1 mm	9,33	9,33
0-0.5 mm	12,90	12,90
Toplam	100,00	100,00

Denemede sığır gübresi kullanılmıştır. Ülkemizde 2006 yılındaki sığır sayısı 10.871.364 adettir (TÜİK 2008b). Bir büyük baş hayvanın (ortalama canlı ağırlığı 454 kg) günlük gübre üretimi 34 kg'dır. Bu gübrenin yaklaşık % 21'lik kısmı kuru maddedir (Özen ve ark. 1999). Büyükbaş hayvanlar günün yarısını ahırda geçirdikleri için üretilen gübrenin ancak % 50'si elde edilebilir. Bu veriler ışığında günlük elde edilebilecek kuru madde olarak gübre miktarı yaklaşık 38.811 tondur. Kullanılan gübre yöredeki bir işletmeden temin edilmiş ve organik kuru madde miktarının % 4 seviyesine inmesi için çeşme suyu ile seyreltilmiştir. Bu seyreltmeden sonra kullanılan gübrenin pH derecesi 6,70 olarak saptanmıştır.

Denemelerde kullanılan deneme düzeneği net 15 litre fermantasyon hacmine sahip laboratuvar tipi biyogaz üreteçleridir. Bu deneme esnasında toplam 6 adet üreteç kullanılmıştır. Her bir üreteç ünitesi fermantasyon kanalı prensibine göre çalışan fermantasyon odası, su ısıtma ünitesi, karıştırıcı ve yaş gaz deposundan oluşmaktadır. Bir laboratuvar tipi biyogaz üreticinin fermantasyon odası iç içe geçirilmiş iki

borudan oluşmuştur. İç boru fermantasyon odası görevini yapmaktadır. İki boru arasında kalan boşluktan ise sıcak su geçirilerek materyalin ısıtma işlemi gerçekleştirilmektedir. Üreteç hacmi toplam 18,8 L'dir. Bu hacmin 15 L'si fermantasyon odası, 3,8 L'si ise gaz odası olarak kullanılmaktadır. Üreteçlerin tam ortasından materyalin karıştırılması için kullanılan paslanmaz çelikten imal edilmiş mekanik karıştırıcılar mevcuttur. Bu karıştırıcılar bir zincir vasıtasıyla birbirlerine bağlanmış olup hareketlerini bir elektrik motorundan alırlar. Karıştırıcıların dönü hızı 30 d dk⁻¹'dir. Üretecin parçaları ve ayrıntılı şematik resmi Şekil 1'de görülmektedir.

Denemeler 37°C sıcaklıkta, mezofilik koşullarda, 15 günlük bekleme süresinde gerçekleşmiştir. Günlük olarak her üretece günde 1 litre taze materyal konmuştur. Hazırlanan karışımlar içerisinde yaklaşık 40 g organik kuru madde bulunmaktadır. Bu da üreteç hacmi başına 2,66 g L⁻¹ organik kuru madde yüklendiği anlamına gelmektedir. Her gün periyodik olarak giren ve çıkan materyallerin pH değerleri, biyogaz üretim miktarları saptanmış ve yükleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Yaş gazometrelerde günlük olarak üretilen biyogaz miktarları tespit edildikten sonra, üretilen biyogazın metan miktarının tespit edilmesinde "Gas Data PCO₂" marka dijital bir gaz analiz cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz % 21 oksijen (0,1 hassasiyet) ve % 100 karbondioksit (0,01 hassasiyet) ölçümü yapabilmektedir. Bilindiği üzere biyogaz ağırlıklı olarak karbondioksit ve metandan oluşmaktadır. Bu sebeple biyogazın içerisindeki karbondioksit miktarı saptanmış ve geri kalan kısmın metan (CH₄) olduğu kabul edilmiştir.

Denemede organik kuru madde içeriği su ile seyreltilerek % 4'e indirilmiş olan sığır gübresiyle muz serası atıkları karışımı kullanılmıştır. Muz serası atıklarının kuru madde oranı daha yüksek değerlere ayarlanmaya çalışıldığında, karışım akıcılık özelliğini kaybetmemiştir. Bu sebeple denemede çalışılacak kuru madde oranı % 4 olarak seçilmiştir. Çalışmada sığır gübresi ve sığır gübresine % 15, 30, 45, 60 ve 75 oranlarında muz serası atıkları ilave edilmiş karışımlar kullanılmıştır.

3. Bulgular

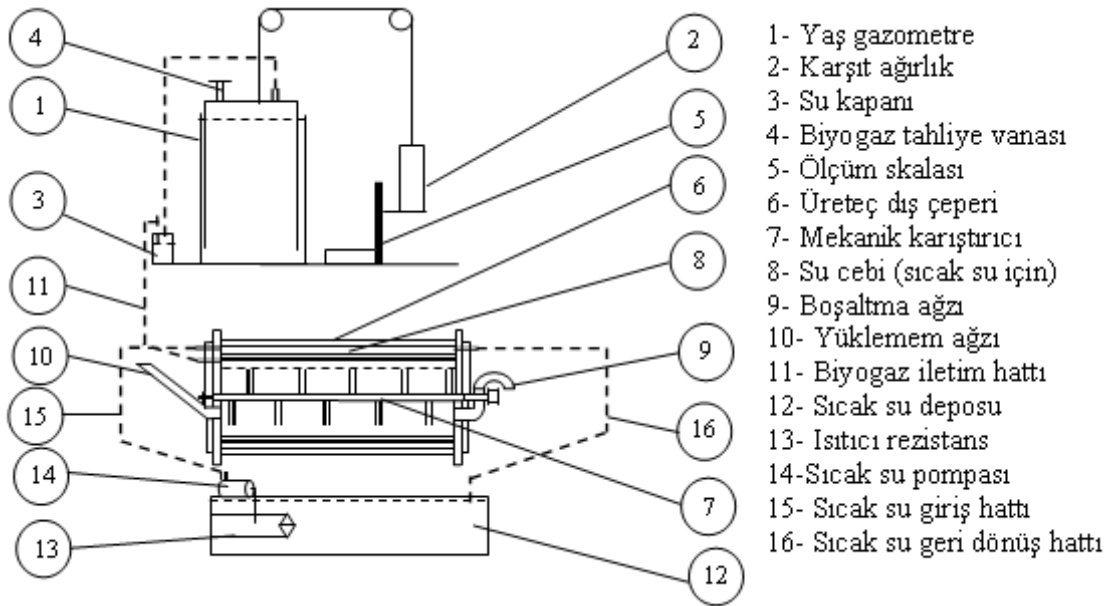
Üreteçler içerisine düzenli bir şekilde her gün aynı saatte olmak üzere materyaller yüklenmiş ve biyogaz üretimi düzenli hale geldikten sonra veriler kaydedilmeye başlanmıştır. Elektrik kesilmesi gibi deneme koşullarının değiştiği günlerdeki ekstrem veriler değerlendirilmeye alınmamıştır. Deneme toplam olarak 61 gün sürmüştür.

Deneme sonuçlarına göre en fazla biyogaz üretimi % 70 sığır gübresi ve % 30 muz serası atığı karışımından elde edilmiştir. Elde edilen biyogaz miktarı günde 12,044 L'dir. Biyogazın metan oranı % 51,100 olarak tespit edilmiştir. Hammadde özgül metan üretim oranı 0,149 L g⁻¹ okm⁻¹ d⁻¹, üreteç özgül metan üretim oranı ise 0,410 L L⁻¹ d⁻¹ olarak bulunmuştur. Sadece sığır gübresi karışımından ise günlük 13, 688 L gün⁻¹ biyogaz üretimi saptanmış ve metan oranı % 52,733 olarak tespit edilmiştir. Hammadde özgül metan üretim oranı 0,181 L g⁻¹ okm⁻¹ d⁻¹, üreteç özgül metan üretim oranı ise 0,481 L L⁻¹ d⁻¹ olarak bulunmuştur. Muz serası atıklarının sığı gübresine ilavesi ile hammadde özgül metan üretim oranında % 17,6'lık bir düşüş saptanmıştır. Deneme sonucunda farklı karışımlardan elde edilen biyogaz miktarları ve pH değerleri Çizelge 2'de görülmektedir.

Biyogaz üretim değerleri arasında istatistik fark olup olmadığını tespit etmek için veriler Duncan testine tabi tutulmuştur. Her gün elde edilen biyogaz miktarı bir tekrerrür kabul edilmiştir. % 5 önem seviyesine göre oluşan gruplar Çizelge 2'deki gibidir. Buna göre % 45 ve % 60 oranında muz serası atığı içeren karışımların biyogaz üretimlerinde istatistiki olarak fark saptanmamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bitkisel atıklar kullanılarak yapılmış, literatürde çok fazla çalışma bulunmaktadır. Yapılan her çalışmada temel parametrelerde farklılıklar sağlanarak biyogaz üretimi ve diğer parametrelerin değerlerindeki değişimler saptanmaktadır. Biyogaz çalışmalarında son dönemlerde zirai endüstriyel atıkların daha iyi değerlendirilebilmesi için genellikle birden fazla atığın birbiriyle karıştırılarak daha iyi fermente olması



Şekil 1. Laboratuvar tipi biyogaz üretecinin şematik resmi ve parçaları.

Çizelge 2. Farklı oranlı muz serası atığı ve sığır gübresi karışımlarının biyogaz üretimi ve diğer unsurlara etkisi.

Karışımlar	% 100 SG	% 15 MSA +% 85 SG	% 30 MSA +% 70 SG	% 45 MSA +% 55 SG	% 60 MSA +% 40 SG	% 75 MSA +% 25 SG
Biyogaz üretimi (L gün ⁻¹)	13.688 a ^y	11.490 c	12.044 b	10.671 d	11.038 d	8.633 e
Metan oranı (%)	52.733	51.633	51.100	50.533	49.433	50.700
Hammadde özgül metan üretim oranı (L g ⁻¹ okm ⁻¹ d ⁻¹)	0.181	0.146	0.149	0.128	0.127	0.100
Üreteç özgül metan üretim oranı (L L ⁻¹ d ⁻¹)	0.481	0.395	0.410	0.359	0.364	0.292
Yükleme oranı (g okm L ⁻¹ gün ⁻¹)	2.665	2.713	2.761	2.810	2.858	2.906
pH (giren)	6.707	6.710	6.703	6.679	6.652	6.656
pH (çıkan)	6.993	6.991	7.023	7.033	7.128	7.220

MSA= Muz serası atığı, SG= Sığır gübresi.

^y: Biyogaz üretimi satırında Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

sağlanmaktadır. Sadece tek tip atık kullanılarak yapılan çalışmalarda o atığın çok fazla çıkması ve başka bir şekilde daha iyi bir şekilde değerlendirilememiş olması gerekir. Bu sebeple özellikle muz bitkisi atığı kullanılarak yapılan yayın sayısı oldukça azdır. Ama meyve sebze atıklarıyla yapılmış oldukça fazla örnek mevcuttur.

Kalia ve ark. (2000) Hindistan'da yapmış oldukları çalışmada muz gövdesi atıklarını güneşte kurutarak denemelerinde kullanmışlardır. Burada elde edilen muz gövdesi atıkları % 92 kuru madde, % 83 gibi oldukça yüksek organik kuru madde içeren bir atık materyaldir. Denemelerde muz gövdesi 1-2 cm parçalanarak hazırlanan materyal kuru madde miktarı % 2-16 arasında değiştirilerek mezofil (37-40°C) ve termofil (50-55°C) koşullarda fermentasyona tabi tutulmuştur. Denemeler beç sistem olarak cam tüplerde yapılmıştır. Denemelerde hazırlanan karışıma 1 birim aşılama materyali ve 9 birim sulandırılmış muz gövdesi atığı konmuş ve pH derecesini 7'ye getirmek için NaOH eklenmiştir. Deneme sonuçlarına göre en fazla metan üretimi mezofil ve termofil koşullarda ve % 2 kuru madde içeren karışımlarda elde edilmiştir. Kuru madde oranının artması biyogaz üretiminin azalmasına neden olmuştur.

Callaghan ve ark. (2002) İngiltere'de yaptıkları çalışmada sığır gübresine meyve, sebze atıkları ve tavuk gübresini çeşitli oranlarda karıştırarak denemeler yapmışlardır. Denemeler 35°C sıcaklıkta, 21 günlük bekleme süresinde 18 L hacme sahip sürekli akışlı bir üreteçte gerçekleştirilmiştir. Meyve-sebze atıkları, muz kabuğu, brokoli gövdesi, Brüksel lahanası atıkları, greyfurt kabuk ve parçaları yanında kivi, portakal, patates kabukları ve pirinç atıklarından oluşmuştur. Sığır gübresine % 20, 30, 40 ve 50 oranlarında meyve-sebze atıkları konmuştur. Meyve sebze atıkları miktarı arttıkça hammadde özgül metan üretimi artmış fakat kuru madde kullanımını azalmıştır. Bu sonuçlara göre sığır gübresinin kofermantasyonunda yaş meyve ve sebze atıklarının kullanımı uygun, tavuk gübresi kullanımı uygun değildir. Meyve- sebze atıklarının oranının % 20'den % 50'ye çıkmasıyla metan üretimi 0,23 m³ kg⁻¹ okm'den 0,45 m³ kg⁻¹ okm değerine yükselmiştir.

Sebze-meyve atıklarının ilavesiyle yapılan çalışmalarda kullanılan atıklar genellikle elde edildikleri şekilde, yaş olarak kullanılmaktadır. Çünkü pratikte bunların kurutulmaları pek mümkün değildir. Kurutma işlemi hem ek maliyet hem de koku problemi ortaya çıkarabilmektedir. Muz seralarından elde edilen bitkisel atıklar ise genellikle kurumuş yapıdadır.

Yapılan çalışma sonucunda mezofil koşullarda en yüksek biyogaz üretimi % 30 muz serası atığı ve % 70 sığır gübresi karışımından elde edilmiştir. Karışımlardan % 45 ve % 60 muz serası atığı içeren karışımların biyogaz üretim miktarları arasında % 5 önem seviyesinde istatistiksel fark olmadığı saptanmıştır. Kurutulmuş muz serası atıklarının sığır gübresine ilavesiyle biyogaz üretiminde arzulanan bir artış olmamıştır. En

yüksek gaz üretiminin sağlandığı % 30 muz serası atığı, % 70 sığır gübresi karışımından elde edilen biyogaz miktarı, sadece sığır gübresi içeren materyalin ürettiği biyogaz miktarından % 12 daha azdır. Burada göz önünde bulundurulması gereken bitkisel atıkların en faydalı şekilde değerlendirilerek toprağa geri döndürülmesi ve çevre kirliliğinin azaltılmasıdır.

Bitkisel üretimde hayvan besleme gibi amaçlarla değerlendirilemeyen organik atıkların en faydalı şekilde değerlendirme tekniklerinden birisi de biyogaz teknolojisidir. Muz atıklarının değerlendirilmesinde biyogaz teknolojisi tercih edilebilecek bir seçimdir. Biyogaz teknolojisinin yanında kompost yapma ve biyokütle olarak değerlendirme de unutulmamalıdır.

Avrupa Birliği ve dünyanın birçok gelişmiş ülkesi çevre kirliliğinin engellenmesi konusunda oldukça kararlı davranışlar sergilemektedirler. Yeraltı ve yerüstü kaynaklarının korunabilmesi için organik atıkların işlenerek çevreye en az zarar verecek şekilde bırakılması bir gerekliliktir. Biyogaz teknolojisi organik atıkların işlenmesinde, bu atıkların sebep olduğu kirliliğin engellenmesinde ve çevreyle dost olarak enerji üretiminde bir alternatiftir.

Kaynaklar

- IEA (2008) Share of total primary energy supply in 2006: OECD Europe. <http://www.iea.org/Textbase/stats/pdfgraphs/29TPESPL.pdf>. Accessed 14 December 2008
- BP (2008) BP Statistical Review of World Energy. <http://www.bp.com/statisticalreview>. Accessed 14 December 2009
- Callaghan FJ, Wase DAJ, Thyanithy K, Forster CF (2002) Continuous co-digestion of cattle slurry with fruit and vegetable wastes and chicken Manure. *Biomass and Bioenergy* 27: 71-77.
- Kalia VC, Sonakya V, Raizada N (2000) Anaerobic digestion of banana stem waste. *Bioresource Technology* 73: 191-193.
- Özen N, Çakır A, Haşımoğlu S, Aksoy A (1999) Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 50, Erzurum.
- TUİK (2008a) Tarım İstatistikleri Özeti. http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistik_Tablo.do?istab_id=70. Erişim 14 Aralık 2008
- TUİK (2008b) Tarım İstatistikleri Özeti: Tür ve ırklarına göre büyükbaş hayvan sayıları. http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistik_Tablo.do?istab_id=681. Erişim 14 Aralık 2008
- Viétez AR, Ghosh S (1999) Biogasification of solid wastes by two-phase anaerobic fermentation. *Biomass and Bioenergy* 16: 299-309.

Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi

Assessment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods

Sibel MANSUROĞLU, Cenk BAYTEKİN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü 07070 Antalya, Türkiye.

Sorumlu yazar (Corresponding author): S. Mansuroğlu, e-posta (e-mail): smansur@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Alınış tarihi 26 Kasım 2010 Düzeltilme tarihi 25 Kasım 2011 Kabul tarihi 29 Kasım 2011</p> <p>Anahtar Kelimeler: Turizm Rekreasyon potansiyeli Peyzaj planlama Akseki Antalya</p>	<p>Ülkemizin turizm merkezi olan Antalya'nın Akseki ilçesinde yürütülen bu çalışmanın amacı, peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda turizm ve rekreasyon için uygun alanların belirlenmesidir. Çalışma, alanın doğal yapısı, mevcut alan kullanımları ve sosyo-ekonomik özelliklerin saptanması, elde edilen verilerin sentezi ile potansiyel turizm ve rekreasyon alanlarının ortaya konulması aşamalarını içermektedir. Alanların saptanmasında doğal, kültürel ve sosyal özelliklerin detaylı bir envanteri çıkarılmıştır. Uygun görülen aktiviteler (köy/çiftlik ziyaretleri, dağcılık, mağaracılık, avcılık ve kampçılık) arasından dağcılık kapsamındaki doğa yürüyüşleri ve kaya tırmanışları için bir örnekleme çalışması yapılmıştır. Daha sonra alanın mevcut olanakları da değerlendirilerek potansiyel turizm ve rekreasyon alanları haritasına ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda turizm ve rekreasyon faaliyetleri için kullanılabilen 23 mağara, 8 yayla, 6 köy/çiftlik, 3 günübirlik rekreasyon alanı tespit edilmiş ve harita üzerinde işaretlenmiştir. Ayrıca yapılan uygunluk analizi sonucunda 420,32 km² alanın doğa yürüyüşleri, 76,71 km² alanın ise kaya tırmanışları için çok uygun özellikler taşıdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan yöntem ve yaklaşımın Antalya'nın turizm çeşitliliğine katkı sağlayacağı ve Akseki'ye benzer özelliklere sahip ilçeler için bir model oluşturacağı düşünülmektedir.</p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 26 November 2010 Received in revised form 25 November 2011 Accepted 29 November 2011</p> <p>Keywords: Tourism Recreational potential Landscape planning Akseki Antalya</p>	<p>This research was conducted within the administrative boundaries of Akseki district in Antalya province, a region with great importance for tourism in Turkey. The purpose of the research is to determine suitable areas for tourism and recreation using landscape planning methods. The study has been carried out in the following three steps; i) determination of the natural structure and socio-economic features of the area and current land uses, ii) synthesis of data obtained and iii) determination of potential touristic and recreational areas. After choosing the activities in general (village/ranch visits, mountaineering and camping), a sample analysis for suitability mapping was done and <i>highly suitable</i> areas for hiking/trekking and rock climbing activities were selected. In total, 23 caves, 8 plateau, 6 villages with regional features and 3 recreation areas for daily usage were defined. The results of the suitability analysis were pointed at and marked on the map with other activities. According to the analysis, 420.32 km² area for trekking, 76.71 km² area for rock climbing were found to be highly suitable. This study has determined the potential recreational areas alternative to coastal tourism in Antalya and developed a recreational planning model that can be used for other districts such as Elmalı, Korkuteli and İbradı that share similar characteristics with Akseki.</p>

1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin çalışma hayatına sağladığı kolaylıklar sonucunda artan serbest zaman ve gelir düzeyi, insanların yaşam şekillerinde değişiklikler yaratarak, serbest zamanın değerlendirilmesinde yeni bir süreç başlatmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası turizm ve rekreasyon etkinliklerinde gözlenen artış ve çeşitlilik, bu iki olgunun bilimsel

araştırmalarda ayrıntılı olarak ele alınmasını sağlamıştır. Turizm ve rekreasyon kavramları, çeşitli araştırmalarda ayrı birer inceleme konusu olarak ele alınmalarına karşın pek çok ortak yönlerinin bulunması nedeniyle birbirlerini tamamlamaktadır. Rekreasyon, bireylerin boş zamanlarında gönüllü olarak yaptıkları dinlendirici ve eğlendirici etkinlikler olup, kişisel

kuruluş ve kişiler ile halkın görüş ve önerileri dikkate alınarak uygun aktivitelerin mağaracılık, yayla gezileri, çiftlik/köy ziyaretleri, günübirlik rekreasyon, avcılık ve dağcılık olduğu belirlenmiştir. İkinci aşamada, değerlendirmede kullanılacak, doğal yapı ve mevcut alan kullanımına ait verilerin ArcGIS 9,0 yazılımı ile sayısallaştırılması sonucu sayısal haritalar elde edilmiştir. Uzman görüşleri dikkate alınarak, doğal yapının çok uygun olduğu dağcılık kapsamında doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı için örnekleme çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı aktiviteleri için değerlendirme faktörleri Griesel (2003), Alexander (2002) ve Kliskey (2000)'in çalışmaları, uzman görüşleri ve alanın özellikleri dikkate alınarak saptanmıştır.

Değerlendirme faktörleri ile aktiviteler arasındaki ilişkiler irdelendiğinde, bazı faktörlerin bu aktiviteler açısından daha önemli oldukları görülmüştür. Ateş (1985) tarafından da kullanılan Dearing (1972)'in yapmış olduğu sınıflamadan yararlanılarak faktörler "daha ağırlıklı" (2) ve "diğer faktörler" (1) olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 1). Daha sonra değerlendirme faktörleri içerisinde alt faktörler belirlenmiş ve yine aktiviteler açısından önem derecelerine göre ayrı ayrı puanlandırılmıştır (Çizelge 2 ve Çizelge 3).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan değerlendirme faktörleri ve ağırlık puanları.

	Doğa Yürüyüşü	Kaya Tırmanışı
Eğim	2	2
Bakı	2	2
Yükseklik Kuşakları	2	2
Ulaşım	1	2
Su Yüzeyine Uzaklık	1	-
Toprak Yetenek Sınıfları	1	1
Mevcut Alan Kullanımı	1	1
Diğer Özellikler	1	1

Çizelge 2. Doğa yürüyüşü için belirlenen faktörler.

Seçilen Faktör	Seçilen Alt Faktör	Alt Faktör Puanları
Eğim	% 0-15	2
	% 15-25	3
	% 25-35	2
	> % 35	0
Bakı	Güney, G.doğu, G.batı	3
	Kuzeydoğu, Kuzeybatı	1
	Kuzey	0
Yükselti Kuşakları	< 1000 m	2
	1000-1800 m	3
	> 1800 m	1
Ulaşım	Ana yola uzaklık <1 km	1
	Ana yola uzaklık >1 km	3
Su Yüzeyine Uzaklık	< 1 km	3
	> 1 km	2
Toprak Yetenek Sınıfları	I, II, III	0
	IV	1
	V, VI, VII, VIII	3
Mevcut Alan Kullanımı	Yerleşim	0
	Tarım arazisi	0
	Ormanlık alanlar	3
	Mera, otlak, yayla, çayır	2
	Orman içi açıklıkları	1
	Kayalık, taşlık	0
Diğer Özellikler	Milli Parklar,Av Geliştirme ve Yerleştirme Sahaları	3

Çizelge 3. Kaya tırmanışı için belirlenen faktörler.

Seçilen Faktör	Seçilen Alt Faktör	Alt Faktör Puanları
Eğim	≤ % 30	0
	% 31-40	1
	≥ % 41	3
Bakı	Güney, G.doğu, G.batı	3
	Kuzeydoğu, Kuzeybatı	1
	Kuzey	0
Yükselti Kuşakları	< 1000 m	2
	> 1000 m	3
Ulaşım	Ana yola uzaklık <1 km	1
	Ana yola uzaklık >1 km	3
Toprak Yetenek Sınıfları	I, II, III,IV,V	0
	VI, VII, VIII	3
Mevcut Alan Kullanım	Yerleşim	0
	Tarım arazisi	0
	Ormanlık alanlar	0
	Mera, otlak, yayla, çayır	0
	Orman içi açıklıkları	1
	Kayalık, taşlık	3
Diğer Özellikler	Milli Parklar, Av Geliştirme ve Yerleştirme Sahaları	3

Alt faktörler için çok uygun (3), uygun (2), az uygun (1) ve uygun değil (0) şeklindeki puanlama sistemi kullanılmıştır. Değerlendirme sırasında, sayısal ortama aktarılan veriler ile puanlama sistemi arasındaki değerlendirmeyi kolaylaştırmak için alan 10x10 m'lik plankarelere ayrılmıştır. Her plankare için aşağıdaki işlem yapılmıştır.

$$FUP = AP \times AFP \text{ ve } TUP = FUP1 + FUP2 + \dots FUPn$$

FUP = Faktör Uygunluk Puanı

AP = Ağırlık Puanı

AFP = Alt Faktör Puanı

TUP = Toplam Uygunluk Puanı

Elde edilen toplam uygunluk puanları "Çok uygun", "Uygun", "Az uygun" ve "Uygun değil" şeklinde sıralanmıştır. Burada Ateş (1985)'in kullandığı, Dearing (1972)'in uygunlukların oransal olarak hesaplanması yaklaşımı esas alınmış ve alanının özelliklerine bağlı kalınarak saptanan sınırlara (% 81-100 Çok Uygun, % 61-80 Uygun, % 41-60 Az Uygun ve % ≤ 40 Uygun Değil) göre toplam uygunluk puanları derecelendirilmiştir (Çizelge 4)

Çizelge 4. Alan uygunluk dereceleri.

	Çok Uygun	Uygun	Az Uygun	Uygun Değil
Doğa Yürüyüşü	26-33	20-26	13-20	7-13
Kaya Tırmanışı	26-33	20-26	13-20	6-13

Çalışmanın son aşamasında doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı için "Çok Uygun" olan alanlar ile çalışmanın ilk aşamasında belirlenen aktivitelerden yayla gezileri, köy/çiftlik ziyaretleri, günübirlik rekreasyon aktiviteleri, avcılık ve mağaracılık için uygun olan alanların eklenmesiyle potansiyel turizm ve rekreasyon haritası tamamlanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Akseki ilçesinin tarihsel gelişimi ve nüfus özellikleri

Antik devirlerde Etenna, Kotenna ve Erymna gibi bilinen yerleşimleriyle Akseki ve civarı Pisidya sınırları içerisinde

değerlendirilmektedir. Eski adıyla Marulye olan Akseki yerleşimi bir pazar yerinden gelişmiştir. Kısıtlı tarım alanları ve iklimi nedeniyle hayvancılık, ormancılık ve ticaretle uğraşan halkın geçim kaynaklarında tarihler boyunca fazla değişim olmamıştır (İşkan ve Çevik 2000). Akseki 13. yüzyılda kıyı kentleri ile birlikte Selçukluların eline geçerken, Gedik Ahmet Paşa tarafından Osmanlı topraklarına katılarak 1884 yılında ilçe yapılmıştır (Anonim 2002a). Cumhuriyet döneminde, Gündoğmuş ve İbradı'nın ilçe olması ile Akseki'ye bağlı bazı köyler ayrılmış ve günümüzdeki sınırlar ortaya çıkmıştır (Anonim 2000).

Akdeniz'i Orta Anadolu'ya bağlayan bir köprü olarak tarihin önceki dönemlerinden bugünlere kadar farklı topluluklara ev sahipliği yapan Akseki'de ağır kış koşulları ve engebeli topografya, yerleşik nüfusun artışında sınırlayıcı bir faktördür. Yaz mevsiminin deniz kıyısındaki yerleşimlere göre serin geçmesi nedeniyle, bölgenin nüfusu mevsimsel olarak değişmektedir. 2000 yılı nüfus sayımı kesin sonuçlarına göre 10.563 kişi şehir merkezi ve 31.904 kişi köylerde olmak üzere Akseki'de toplam 42.476 kişi yaşamaktadır (DİE 2002).

3.2. Doğal yapı

Orta Toroslar bölgesinde ve 4. derece deprem kuşağında yer alan Akseki, Jura'dan Tersiyer'e kadar olan zaman aralığında çökelmiş kaya birimlerinden oluşmuştur (İnce 1992; Anonim 2000). Taşeli platosundaki Akseki havzasında Ürküten Dağ, Şerif Dağı, Eserrek Dağı ve Gidengelmaz Dağları bulunur. Kalkerli ana kayalardan dolayı bölgede irili ufaklı mağaralar bulunmaktadır (Çizelge 5). Dağlık ve engebeli bir yapıda olan alanın % 14,76'sı düz ve düze yakın, % 28,25'i dik, % 30,36'sı ise çok dik ve sarp yapıdadır. Salamut ve Morca yaylalarında yüksekliğin 2500 metreye kadar çıkması eğimi artırmaktadır. Morfolojik yapı nedeniyle genel bir yönelme görülmeyen alanın % 13,16'sı güney, % 10,47'si kuzey % 11,61'i batı ve % 9,14'ü doğu bakılı, % 11,96'sı ise düz'dür.

Çizelge 5. Akseki'de yer alan mağaralar ve buldukları yerler (Anonim 2004a).

- Cula Deliği-Değirmenlik	- Örs-Cemerler
- Değirmenlik-Değirmenlik	- Örumcekli-Cemerler
- Kırkgöz - Menteşbey	- Sinekli-Cemerler
- Kocadüden-Bucakkışla	- Kelebekli-Cemerler
- Mağaracık-Düzler	- Gürleyik-Bucakkışla
- Mandalda Ocak-Cevizli	- Oruçdüdeni-Başlar
- Kirazlı Çukur-Cevizli	

Akseki'de Kırmızı Akdeniz Toprakları (% 58,12), VII. yetenek sınıfı (% 77,2), çok şiddetli erozyon altında bulunan topraklar (% 70,4) en fazla alanları kaplamaktadır. Tarıma elverişli araziler alanının % 6,3'ünü kaplamaktadır. Alanının % 88,9'unda taşlılık, tuzluluk ve alkalilik görülmekte, morfolojik yapı ve fazla yağış su erozyonunu artırmakta, erozyon daha çok derin akarsu yatakları ve vadilerde görülmektedir.

Su potansiyeli açısından fakir olan Akseki'nin en önemli hareketli su yüzeyi İbradı ilçesi ile sınır oluşturan Manavgat Çayı'dır. Dönemsel olarak aktif olan akarsular da bulunmaktadır. Yerleşimlerin içme ve kullanma suyu ihtiyaçları çevredeki küçük debili çeşmelerden ve düdenlerden karşılanmaktadır. İlkbaharda eriyen karların ve yağışların getirdiği sular, obruklarla yeraltına taşınmasına karşın işletilmesi ekonomik değer taşıyacak bir kaynak yoktur. Cevizli'de taşkın ve koruma amaçlı, 15 m yükseklikte, 82 m uzunlukta, maksimum hacmi 1350¹⁰ m³, dolgu hacmi 76¹⁰ m³ olan Cevizli Göleti bulunmaktadır (Anonim 2000; DSİ 2003).

Akdeniz iklimi içerisinde değerlendirilen, Antalya'da kıyı kesimi, iç batı kesimi ve iç doğu kesimlerinde üç farklı iklim tipi görülmektedir. Kıyı kesiminde Akdeniz iklimi, iç batı kesiminde yazları çok sıcak ve kurak, kışları soğuk geçen bir iklim görülmektedir. İç doğu kesimindeki Akseki'de sıcaklık kıyıya göre tüm yıl daha düşük, yağışlar ise iç batı kesimine göre daha fazladır (Anonim 2002b). Araştırma alanında 1150 m yükseklikte 37,03° kuzey enlemi ile 31,47° doğu boylamında yer alan iklim istasyonu verileri Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6. Akseki İklim istasyonu verileri ve rasat süreleri (DMİGM 2004).

İklim Elemanları	Değerler	Rasat Süresi (Yıl)
En Yüksek Sıcaklık (°C)	39,5	29
En Düşük Sıcaklık (°C)	-14,0	29
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	8,4	29
Ortalama Sıcaklık (°C)	13,1	29
Ortalama Bağıl Nem (%)	57	29
Ortalama Açık Gün (Adet)	160,3	29
Ortalama Bulutlu Gün (Adet)	147,9	29
Ortalama Kapalı Gün (Adet)	57,1	29
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	1335,5	25
Ortalama Kar Yağışlı Gün (Adet)	16,8	29
Ortalama Rüzgar Hızı (Bofor)	2,0	29
En Hızlı Rüzgar Hızı (Yönü)	8 (KD)	29
Ortalama Fırtınalı Günler (Adet)	0,7	13

Duran (2002) bölgenin bitkilerinin % 37,4'ünün Mediterranean, % 8,9'unun İran-Turan ve % 3,6'sının ise Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait olduğunu belirlemiştir. Akseki'nin bitki örtüsüne ilişkin bilgilerin değerlendirilmesi ile bölgede maki, orman, step, kaya ve çarşak vejetasyonları bulunduğu saptanmıştır.

Bölgede 500 m ile 1000 m arasında yer alan maki vejetasyonunda *Paliurus spina-christi* Mill., *Pistacia terebinthus* L., *Ceratonia siliqua* L., *Calicotome villosa* (Poir.) Link, *Arbutus andrachne* L., *Styrax officinalis* L., *Phillyrea latifolia* L., *Laurus nobilis* L. ve *Quercus coccifera* L. görülmektedir.

Orman vejetasyonunda hakim türler *Juniperus excelsa*, M.Bieb., *Pinus brutia* Ten., *Abies cilicica* (Antinori & Kotschy) Carr. and *Cedrus libani* A.Rich. olup, 900 m ile 1850 m yükseklikleri arasında bulunmaktadır.

Dağların kuzeyinde 1650 m, güneyinde 1800 m yükseklikte bulunan step vejetasyonunda ise baskın türler *Astragalus creticus* Lam., *Circium lappaceum* (M.Bieb.) Fisch., *Marrubium globosum* Monthbret & Aucher ex Benth., *Ziziphora clinopodioides* Lam., *Euphorbia kotschyana* Fenzl, *Bromus tomentollus* Boiss., and *Stipa pulcherrima* K.Koch.'dir.

Tepelerde görülen kaya vejetasyonunda baskın türler *Aethionema iberideum* (Boiss.) Boiss., *Arenaria uninervia* McNeill, *Silene odontopetala* Fenzl, *Seseli gummiferum* Pall. Ex Sm., *Inula heterolepis* Boiss., *Phagnalon graecum* Boiss., *Stachelina lobelii* DC., *Onosma frutescens* Lam., *Alkanna oreodoxa* Hub.-Mor., *Scrophularia rimarum* Bornm ve *Satureja cuneifolia* Ten.'dir.

2000 m'nin üzerindeki çarşak vejetasyonunda *Heldreichia bupleurifolia* Boiss., *Oxyria digyna* (L.) Hill, *Vavilovia formosa* (Stev.) Al.Fed., *Lamium eriocephalum* Benth. ve *Cyclotrichium origanifolium* (Labill.) Manden. & Scheng. Baskındır. Derin vadilerde ve ormanlarda *Galanthus elwesii* Hook.f., *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb., *Orchis cortophora* L., *O. anatolica* Boiss., *Muscari muscarimi* Medik., *M. comosum* (L.) Mill., *M.*

Çizelge 7. Akseki ilçesinde koruma statüsündeki alanlar (Anonim 2004b; Yücel, 2005).

Koruma Alanları	Koruma Statüsü	Kuruluş Yılı	Alan (ha)	Kaynak Değeri
Akseki Merkez	Kentsel Sit	-	-	-
Akseki	Yaban Hayatı Yetiştirme	-	740	Keklik, Yaban Domuzu ve Yaban Keçisi
Altınbeşik Mağarası	Milli Park	1994	1 156	Jeolojik-jeomorfolojik oluşumlar
Gidengelmaz Dağı	Yaban Hayatı Koruma	1988	15 903	Yaban Keçisi
Üzümdere	Yaban Hayatı Koruma	2002	20 335	Yaban Keçisi

armeniicum Leichtlin ex Baker, *M. neglectum* Guss., *M. anatolicum* Cowley & Özhatay gibi soğanlı ve yumrulu bitkiler dikkat çekmektedir (DHKD 2003).

Ormanların katmanlı yapısı farklı kuş türlerine yaşam alanı sağlamaktadır. Ormanlarda yuva yapan yırtıcı kuşlar ise Atmaca, Şahin, Küçük Kartal ve Delice Doğan'dır (DHKD 2003). Bölgede yaşayan ve üreyen ötücü kuşlar, Orman Toyrağı, Kızılkuyruk, Ökse Ardıcı, Karaboğazlı Ötleğen, Boz Söğüt Bülbülü, Çalikuşu, Uzunkuyruklu Baştankara, Anadolu Sıvacısı, Sıvacı Kuşu, Maskeli Örümcekkuşu, Kuzgun, Maskeli Örümcekkuşu, Çaprazgaga, Alakarga, İspinoz, Kara İskete, Küçük İskete, Akyanaklı Baştankara, Çam Baştankarası'dır (Anonim 2000). Memeli hayvanlardan Yaban Keçisi ve Yaban Domuzu en fazla görülen türlerdir (TÜBİTAK 2004).

3.3 Mevcut alan kullanımları

Akseki'de bulunan en eski yerleşim bugün Manavgat ilçesinin 35 km kuzeyindeki Sirt köyünün arkasında yükselen sarp tepe üzerine kurulu olan Etenna (Sirt) kentidir (İşkan ve Çevik 2000). İlçe merkezi ve köyler genellikle tepe yamaçlarında eğimli alanlarda kurulmuştur. Ancak yerleşimler inşaat masraflarının daha az olduğu düz alanlara doğru kaymaktadır. Akseki ilçesine bağlı 4 bucak ve 44 köy bulunmaktadır (DİE 2002). Yaylalardaki ikinci konut yapılaşmaları dikkat çekici boyuttadır.

Büyük ölçekli bir sanayi kuruluşu bulunmayan bölgede pekmez, tahin ve bal üreticiliği ile bunların ticareti dikkat çekmektedir. Kereste, canlı hayvan, av derisi, tereyağı ve peynir ile ilaç sanayisinde hammadde olarak kullanılan defne yaprakları diğer gelir kaynaklarıdır (Anonim 2000). İlçede Antalya Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı orman ürünleri, inşaat, nakliyat ve gıda konularında faaliyet gösteren 97 firma bulunmaktadır.

Akseki, Antalya kent merkezine 145 km, Konya-Seydişehir'e 66 km, Antalya-Manavgat'a 76 km uzaklıktadır. Antalya-Mersin yolunun 88. km'sinden ayrılan D-695 Antalya-Konya Karayolu üzerinde bulunan araştırma alanının engebeli topografyası ulaşımı olumsuz olarak etkilemektedir. İlçeye karayolu dışında ulaşım bulunmamaktadır. İlçe sınırları içerisinde yaklaşık 92 km devlet yolu, 112 km il yolu, 34 km stabilize yol, 291 km asfalt kaplamalı yol, 31 km sanat yapılı tesviyeli yol, 107 km sanat yapısız tesviyeli yol bulunmaktadır. İlçe merkezine uzaklık Cevizli'den 28 km, Geriş'ten 16 km, Güzelsu'dan 30 km'dir (KHGM 2003).

Akseki'de tarım alanları ilçenin % 5,48'ini (114,06 km²) kaplamaktadır. Tarım bireysel ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir uğraş ve yan gelir kaynağıdır. İncir ve üzüm yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim 2000). Kıl keçisi yetiştiriciliğinin dikkat çektiği bölgede 176,50 km² çayır ve mera alanı bulunmaktadır (Anonim 2002b).

Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Akseki, Geriş, Murtiçi, Bademli, Cevizli, Kuyucak İşletme Şeflikleri'ne bağlı ormanlarda (1134 km²), ibrelilerden Kızılcım, Karaçam, Sedir ve Boylu Ardıç, yapraklılardan ise Meşe yaygındır. Akseki'nin

% 46,25'i verimli (150,825 km²), % 23,28'i bozuk (209,710 km²) olmak üzere, % 69,53'ü (360.535km²) ormanlarla kaplıdır (OGM 1996). Korunan alan statüsünde Yaban Hayatı Koruma Sahası (2 adet), Yaban Hayatı Yerleştirme Sahası (1 adet), Milli Park (1 adet) ve Kentsel Sit (1 adet) bulunmaktadır (Çizelge 7).

Gelişmiş turizm ve rekreasyon tesisleri bulunmayan Akseki'de son yıllarda gündeme gelen alternatif turizm kapsamında Murtiçi, Güçlüköy, Geriş ve Değirmenlik köylerindeki su kıyası rekreasyon alanlarına turlarla turistler gelmektedir. Akseki-İbradı Gelişim Projesi çerçevesinde Büyükalan ve Sarıhacılar köylerinde evlerin restore edilerek turizme açılması planlanmaktadır. Av turizminde kullanılan, yaban hayatı av geliştirme sahalarında belirli dönemlerde yaban keçisi, yıl boyunca ise yaban domuzu avcılığı yapılabilmektedir.

Kızılbayır, Taşarası, Tataralı Koyağı, Ahmetağa, Karahanlı, Kocagözet, Korkuyu ve Çanakyandığı mevkileri ile Emirtaşıklar, Sarıhaliller, Zilan, Günyaka ve Yarpuz köyleri civarında alüminyum'un hammadesi boksit yatakları bulunmaktadır (MTA 1980). Cevizli ve Murtiçi civarında linyit yataklarına rastlanmış, ancak işletilmesi ekonomik bulunmamıştır. Akseki'de dolomitik mermer, bitümlü şist yataklarının bulunduğu da bilinmektedir (MTA 2004).

Akseki'de devirleri belirlenen ve belirlenemeyen birçok tarihi kalıntı vardır. Yörenin önemli değerlerinden biri ahşap-moloz-taş birlikteliğinden üretilen, Anadolu'dan göç eden Rumlara ait evlerdir. Bu yapı tekniği daha sonraki yıllarda da sürdürülmüştür. İlçe merkezinin 2/3'ü, bu evlerin korunması amacıyla kentsel sit ilan edilmiştir (Çizelge 7).

3.4 Turizm ve rekreasyon potansiyelinin değerlendirilmesi

Akseki'nin turizm ve rekreasyon potansiyelinin belirlenmesinde doğal yapı, mevcut alan kullanımları ve sosyo-ekonomik özelliklere ilişkin veriler toplanarak ekolojik temele dayanan bir yöntem içerisinde değerlendirilmiştir.

Ön değerlendirme ile alanın mağaracılık, yayla gezileri, çiftlik/köy ziyaretleri, günübirlik rekreasyon, avcılık ve dağcılık (doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı) için potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı için potansiyel alanlar *çok uygun*, *uygun*, *az uygun* ve *uygun değil* şeklinde sınıflandırılmış, değerlendirme sonucunda alanın % 25,09'u doğa yürüyüşü, % 2,70'i ise kaya tırmanışı için *çok uygun* bulunmuştur (Çizelge 8).

Doğa yürüyüşü: Doğa yürüyüşü, bir bölgenin dağlık kesimlerinde, dağcılık tekniği gerektirmeden, zor ve sarp yerlere girmeden, küçük patikaların takip edildiği, belirli zorluklar ve özellikler gösteren doğa koşullarında, yaş gruplarına uygun ve zamanla sınırlı olarak düzenlenen "uzun yürüyüşler"dir ve günübirlikten bir aya kadar uzunlukta olabilir (Erdoğan 2003). Doğa yürüyüşü özel gruplar veya turizm firmalarınca düzenlenebilir. Doğa yürüyüşü için Akseki'nin 420,32 km²'si *çok uygun*, 893,33 km²'si *uygun*, 323,89 km²'si *az uygun*, 37,96 km²'si ise *uygun değildir*.

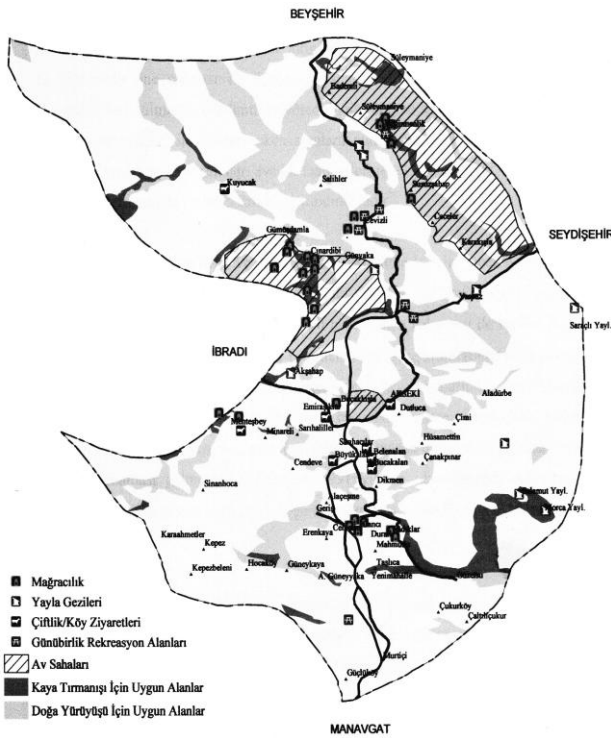
Kaya tırmanışı: Kaya tırmanışı, sarp kayalık araziler üzerinde yatay ya da dikey hareketlerdir. Tırmanış malzemesi

kullanılmasına ve parkurun zorluk derecelerine göre sınıflara ayrılır (Anonim 2004c). Uzman kişiler tarafından yapılan veya yönetilen bu aktivite, özgün teknik bilgi gerektirir. Kaya tırmanışı bakımından alanın 45,24 km²'si *çok uygun*, 671,83 km²'si *uygun*, 812,31 km²'si *az uygun*, 146,12 km²'si ise *uygun değildir*.

Doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı için potansiyel alanlar saptandıktan sonra her iki aktivite için *çok uygun* alanlar ile ilk aşamada belirlenen mağaracılık, yayla gezileri, çiftlik/köy ziyaretleri, günübirlik rekreasyon ve avcılık için uygun alanlar eklenmiş, turizm ve rekreasyon potansiyeli haritasına ulaşılmıştır (Şekil 3). Bu haritaya literatür ve arazi çalışmaları ile saptanan ve aşağıda sunulan alanların eklenmesiyle harita tamamlanmıştır.

Çizelge 8. Doğa yürüyüşleri ve kaya tırmanışları için uygunluk oranları.

Aktiviteler	Uygunluk Oranları (%)			
	Çok Uygun	Uygun	Az Uygun	Uygun değil
Doğa yürüyüşü	25,09	53,32	19,33	2,26
Kaya tırmanışı	2,70	40,10	48,48	8,72



Şekil 3. Turizm ve rekreasyon potansiyeli haritası.

- Mağaracılık için Kocadüden, Gürleyik ve Oruçdüden başta olmak üzere toplam 23 adet mağara.

- Doğa yürüyüşü için Piser, Salamut, Morca, Saraçlı, Manastır, Yarpuz, Erikliçinar ve İğdelioluğu Yayları.

- Çiftlik/köy ziyaretleri için Akseki merkez, Büyükalan, Sarıhacılar, Emiraşıklar, Menteşbey, Bucakalan ve Kuyucak Köyleri.

- Aktif olarak kullanılan piknik alanları, "kendin pişir kendin ye" tipi restoranlar, Murtıçı-Değirmen Restoran, Zomana mevkiinde Gölbaşı Restoran, Cevizli Göleti, Ketenderesi ve Değirmenlik Köyü Piknik Yeri.

- Avcılık için Gidengelmez ve Üzümdere Yaban Hayatı Koruma Sahaları ile Akseki Av Yerleştirme Sahası.

Turizm ve rekreasyon potansiyeli haritasında araştırma alanında 420,32 km² alan doğa yürüyüşleri, 76,71 km² ise kaya tırmanışları için *çok uygun* olarak ortaya çıkmıştır. Kaya tırmanışı alanları uygunluk haritasında bu aktivite için belirlenen 45,24 km² alan sonuç haritasında yapılan sadeleştirme çalışmaları ile 76,71 km²'ye yükselmiştir. Bunun nedeni kaya tırmanışları için ortaya çıkan alanların çok parçalı ve küçük olmasıdır. Bu nedenle kaya tırmanışı için uygun alanların belirlenmesinde arazi çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye'nin en önemli turizm bölgesinde bulunan Akseki'de turizm faaliyetleri deniz kıyısındaki yerleşimler kadar yoğun değildir. Ancak alternatif turizm faaliyetleri ile bu yönde çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmada, turizm ve rekreasyon için önemli kaynaklara sahip, Akseki'nin turizm ve rekreasyon potansiyeli belirlenmesi amacıyla, doğal ve kültürel özelliklerinin detaylı bir envanteri yapılmıştır. 1675,50 km² büyüklüğündeki alanda, CBS kullanılması değerlendirme kolaylığı sağlamıştır. Benzer olarak Makhzoumi ve Pungetti (1999), Lein (2003) ve Alexander (2002) büyük alanlarda CBS ile çalışmanın büyük kolaylık sağladığını belirtmiştir.

Doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı için uygun alanların belirlenmesine yönelik yapılan örnekleme çalışmasında uzman kişiler ile yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler ve alan özellikleri doğrultusunda bir puanlama yapılmıştır. Potansiyel kullanım uygunluğunun hesaplanmasında Ateş (1985) tarafından kullanılan Dearinger (1972)'in sonuçların oransal olarak değerlendirilmesi yöntemi kullanılmıştır. Alexander (2002) ve Kliskey (2000), yüksek, orta, düşük uygunlukta ve uygun olmayan alanlar şeklinde, Sirel (1995) ise doğal ve kültürel peyzaj elemanlarını çok iyi, iyi, orta, kötü ve çok kötü şeklinde değerlendirmiştir. Eğitim grupları ve yükselti kuşaklarının belirlenmesinde ise Griesel (2003)'den yararlanılmış ancak uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, Griesel (2003) doğa yürüyüşü için yüksek dağları uygun görmüş, ancak görüşlerine başvurulan uzmanlar 1800 m ve üzerindeki yüksekliklerin sağlık sorunlarına yol açabileceği nedeniyle günübirlik doğa yürüyüşü için "çok uygun" olmadığını belirtmişlerdir.

Arazi çalışmaları sırasında halk ile yapılan görüşmelerde, ekonomik açıdan katkı sağlaması nedeniyle turizm ve rekreasyon faaliyetlerine sıcak baktığı saptanmıştır. Mansuroğlu (2006)'na göre halkın % 97,6'sı Akseki'nin turizm potansiyeli olduğunu, yayla ve ormanların bu konuda önemli olduğunu belirtmektedir.

Turizm ve rekreasyon açısından önem taşıyan yaylalarda yapılaşma önemli bir sorundur. Yöreye özgün mimari yapı tarzının korunması, yeni inşa edilecek yapıların bu mimari özelliklere uygun olması ve eski yapıların restorasyonu için çalışmalar ve destekler artırılmalıdır. Av geliştirme ve yerleştirme sahaları av turizmi için gelen turistlerin talebini karşılayacak nitelikte olup, av turizminin yöredeki fauna varlığına etkileri ekolojik çalışmalarla incelenmelidir. Mağara varlığı zengin olan alanda, uzman kişilerin hazırlayacağı envanter raporlarına göre mağaraların sınıflandırması yapılmalı, turizm ve rekreasyon faaliyetleri açısından değerlendirilmelidir. Tarihi kalıntıların korunması sağlanmalı ve yöredeki kaçak kazılar önlenmelidir.

Doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı yapılacak parkurlar belirli sayıda olmalı ve uzmanlarca seçilmelidir. Parkur seçimi alanı tanıyan ve bu konuda yeterliliğini kanıtlamış kişilerin liderliğinde yapılmalıdır. Rehberlik hizmeti veren kişilerde alanda yaşanabilecek yangın, sağlık sorunları vb. olumsuz durumlarda haberleşmeyi sağlayacak gerekli teçhizat (GPS, uydu telefonu, ilk yardım malzemesi vb) bulunmalıdır. Doğa yürüyüşü yapacak gruplar, rehberin hakim olacağı sayıda kişiden oluşmalı, farklı parkurlar kullanılarak doğanın kendini onarımı için zaman tanınmalıdır. Kaya tırmanışında, kişilerin bilgi ve becerisine göre rehberlik hizmeti verilmeli, tehlike yaratabilecek kayalar uzmanlarca alandan uzaklaştırılmalıdır. Doğa yürüyüş alanları ve kaya tırmanışı için olumsuz hava koşullarında alana çıkış izni verilmemeli, parkurlarının zorluk dereceleri uluslararası standartlara göre belirlenmeli ve tanıtımı yapılmalıdır. Faaliyetlerde hiçbir atık madde alanda bırakılmamalı, kişiler bu konuda bilgilendirilmelidir. Gerekli malzemeler yerel halktan karşılanmalı ve halkın faaliyetlere aktif katılımı sağlanmalıdır.

Sonuç olarak, Akseki'de doğal ve kültürel özelliklerini kaybetmemiş, kıyı turizmüne alternatif veya destekleyici olabilecek alanların varlığı ve bu alanların turizm ve rekreasyon için kullanılabilmesi ortaya konulmuştur. Örnekleme çalışmasında doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışına uygun olan alanlar belirlenmiş, mevcut olanakların da değerlendirilmesi sonucunda potansiyel turizm ve rekreasyon haritasına ulaşılmıştır. Önerilen alanlarda, ilgili meslek dalları tarafından ayrıntılı araştırmaların ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri dikkate alınarak planlamaların yapılması gereklidir. Bu konuda çalışan genç araştırmacılar ve planlama meslek alanı ilgilileri için ayrı bir bilgi bütünü oluşturan, araştırmada kullanılan yöntemin bölgede benzer ekolojideki Elmalı, Korkuteli ve İbradı gibi yerleşimlerin turizm ve rekreasyon potansiyelinin saptanması için bir model olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Alexander T (2002) Potential Site Analysis for Recreation Land Use. www.gis.unbc.ca/webpages/webnew/projects. Erişim 12 Eylül 2002.
- Anonim (2000) Antalya İli Çevre Durum Raporu. Antalya Valiliği, Çevre İl Müdürlüğü. İletişim Ofset, Antalya.
- Anonim (2002a) http://www.truvabeach.com/files/antik_kentler/akseki.html. Erişim 15 Ağustos 2002.
- Anonim (2002b) Tarım Master Planı. Antalya Tarım İl Müdürlüğü, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya.
- Anonim (2004a) Speleo Club De Paris. <http://membres.lycos.fr/scp/matieres/regions/turquie/>. Accessed 5 May 2004.
- Anonim (2004b) Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. www.milliparklar.gov.tr. Erişim 4 Nisan 2004.
- Anonim (2004c) Kültür ve Turizm Bakanlığı. www.turizm.gov.tr. Erişim 20 Aralık 2004
- Ateş T (1985) Ankara kenti yeşil alan planlamasında Mogan gölü-Akköprü arasındaki göl-akarsu sistemi çevresine ilişkin potansiyel ağırlığın saptanması ve değerlendirmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boru H (1994) Gülek yaylası'nın turizm ve rekreasyon potansiyelinin belirlenerek ekolojik alan kullanım prensiplerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Butler RW (1990) Alternatif Turizm: İnandırıcı bir umut mu yoksa Truva atı mı? Turizmde seçme makaleler:7, TUGEY Yayını No:13, İstanbul.

- Demirel Ö (1997) Çoruh Havzası (Yusufeli Kesimi) Doğal Ve Kültürel Kaynak Değerlerinin Turizm ve Rekreasyon Potansiyeli Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- DHKD (2003) İbradı-Akseki Ormanları. WWF Türkiye / Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.
- DİE (2002) Türkiye Genel Nüfus Sayımı 2000 Sonuçları, Antalya İli Nüfus Sayımı Kesin Sonuçları, Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- DMİGM (2004) Akseki Meteoroloji İstasyonu Rasat Verileri. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- DSİ (2003) Akseki İlçesi Yeraltı Suları Etüdüleri Proje Raporları. Devlet Su İşleri, Antalya XIII. Bölge Müdürlüğü, Antalya.
- Duran A (2002) Flora of Tuzaklı, Gidefi Mountains and surroundings (Akseki). Turkish Journal of Botany 25: 303-349.
- Erdoğan N (2003) Çevre ve Ekoturizm. Genel Yayın ve Dağıtım, İzmir Caddesi, No: 36/11, Kızılay, Ankara.
- Griesel G (2003) Development and Management Framework for the Gourits River Catchment. Faculty of Engineering, Built Environment and Information Technology, University of Pretoria, pp. 39-113.
- İnce H (1992) Aydıncık (Akseki-Antalya) Yöresinin Jeolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İşkan H, Çevik N (2000) Akseki Çevresi Arkeoloji ve Tarihi. Sanatsal Mozaik ÇEKÜL Vakfı Yayınları 35: 51-55.
- Kahraman N (1997) Sürdürülebilir Turizm Gelişmesi. Sürdürülebilir Kalkınmanın Uygulanması. Türkiye Çevre Vakfı Yayın No:126, Ankara.
- Karaküçük S (1997) Rekreasyon, Boş Zamanları Değerlendirme, Kavram Kapsam ve Bir Araştırma. Seren Matbaası, Ankara.
- KHGM (1993) Antalya İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- KHGM (2003) 1/100.000 Ölçekli Köy Yolları Mastır Planı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Antalya Bölge Müdürlüğü, Ankara.
- Kliskey AD (2000) Recreation terrain suitability mapping: A spatially explicit methodology for determining recreation potential for research use assessment. Landscape and Urban Planning 52: 33-43.
- Lein JK (2003) Integrated Environmental Planning. Blackwell Publishing, UK.
- Makhzoumi J and G Pungetti (1999) Ecological Landscape Design and Planning, The Mediterranean Context. E/FN Spon, UK.
- Mansuroğlu S (2006) Turizm gelişmelerine yerel halkın yaklaşımlarının belirlenmesi: Akseki/Antalya örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19: 35-46.
- Mc Harg IL (1992) Design with Nature. 25. Anniversary Edition. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- MTA (1980) Türkiye Maden Envanteri (İllere Göre). Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, No:179, Ankara.
- MTA (2004) Antalya İli Maden ve Enerji Kaynakları, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü. www.mta.gov.tr. Erişim 2 Mayıs 2004.
- Mundt JW (1990) Çevreye Duyarlı Turistin Ortaya Çıkışı- Alman Piyasasındaki Eğilim ve Gelişmeler. Turizm ve Çevre Konferansı. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Kavaklıdere, Ankara.
- OGM (1996) Akseki, Geriş, Murtiçi, Bademli, Cevizli, Kuyucak İşleme Şeflikleri Amenajman Planları Raporu. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Antalya.
- Pehlivanlıoğlu MT (1986) Belgrad Ormanının Rekreasyon Potansiyeli ve Planlama İlkelerinin Saptanması. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sirel B (1995) Berdan Nehri (Tarsus Çayı) Yukarı Havzasının Yayla Turizmi Açısından Kullanımı Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Topay M (2002) Kırsal Alanlarda Gerçekleştirilecek Rekreasyon-Turizm Aktiviteleri İçin Uygun Alan Seçiminde CBS kullanımı. 2. Cođrafi Bilgi Sistemleri Biliřim Günleri / Fatih Üniversitesi. İstanbul. www.fatih.edu.tr. Erişim 2 Mayıs 2004.
- TÜBİTAK (2004) Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu. www.biltek.tubitak.gov.tr/canlilar/animalia/omurgali/memeliler/Artiodactyla.htm Erişim 2 Mayıs 2004.
- TBİVES 2004. Türkiye Bitkileri Veri Sistemi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu. www.tubitak.gov.tr/tubives/ Erişim 12 Nisan 2004.
- Uslu, O. 1990. Turizm ve evresel Etkileri. Turizm ve evre Konferansı. Türkiye evre Sorunları Vakfı Yayını, Kavaklıdere, Ankara.
- Yücel M (2005) Doğa Koruma. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:265, Ders Kitapları Yayın No: A-85, Adana.

Turizm planlamasında sayısal SWOT analizi uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi örneği

A'wot analysis of tourism planning application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region

Sezen GIRAN TAŞCIOĞLU

Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü, ANTALYA

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): S. Giran Taşcioğlu, e-posta (*e-mail*): sezengirani11@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Alınış tarihi 17 Şubat 2011 Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011 Kabul tarihi 25 Kasım 2011</p> <p>Anahtar Kelimeler: Sayısal SWOT Oymapınar SWOT Analitik hiyerarşi yöntemi</p>	<p>Bu çalışmada, Sayısal SWOT tekniği olarak adlandırılan melez bir yöntem kullanılarak “Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi” için en uygun stratejinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, SWOT (Güçlü yanlar, zayıflıklar, fırsatlar, tehlikeler ve tehditler) analizi yapılmış ve bu analizin sonuçlarına göre stratejiler geliştirilmiştir. Analitik hiyerarşi yöntemiyle SWOT analizinin birlikte kullanılması sonucunda sayısal SWOT tekniği oluşmuştur. SWOT analizi sonucunda 4 strateji belirlenmiştir. Sayısal SWOT tekniğine göre güçlü yanlar için en uygun stratejinin “AB’nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması, zayıf yanlar için “Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizm faaliyetlerinden en az zarar görmesi”, tehditler, tehlikeler ve fırsatlar için ise “Yatak kapasitesinin azaltılması, alt yapı hizmetlerinin iyileştirilmesi” olduğu görülmüştür.</p>
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 17 February 2011 Received in revised form 17 November 2011 Accepted 25 November 2011</p> <p>Keywords: A'wot Oymapınar SWOT Analytic hierarchy process</p>	<p>The objective of this study was to work out the best strategy for “Oymapınar Culture and Tourism Protection and Development Region” using a hybrid technique called numerical SWOT analysis. SWOT analysis was made for this purpose (strengths, weakness, opportunities and threats). Development strategies were evaluated according to SWOT analysis. The numerical SWOT analysis was constructed by combining analytical hierarchy process with SWOT analysis. Four strategies were determined as a result of SWOT analysis. According to numerical SWOT (A'wot), strength of the optimal strategy was support of European Union for alternative tourism and spread of tourism all year around; weaknesses of the optimal strategy was minimization of tourism-bound damage to Oymapınar and Manavgat Dams; and opportunity and threat of the optimal strategy were reducing bed capacity and improving infrastructure, respectively.</p>

1. Giriş

“Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi” 22.10.2004 tarih ve 2004/8328 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 06.01.2005 tarih ve 25692 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bölge sınırları kapsamında hazırlanan 1/25.000 ölçekli Oymapınar Çevre Düzeni Planı, Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 26.09.2007 tarihinde onaylanmıştır. Büyüklüğü yaklaşık 43.150 hektar olan bölge, Antalya merkeze 92 km, Manavgat ilçesine 17 km. uzaklıktadır. Turizm alanı içerisinde Manavgat ve Oymapınar barajları bulunmaktadır.

Proje alanı Belek, Side, Manavgat Turizm Bandının arka etkileşim bölgesinde yer almaktadır. Bu Turizm bandı deniz-kum-güneş odaklı 7-8 aylık turizm faaliyetlerini içeren 75.000 yatak kapasiteli bir alandır. Oymapınar Turizm Gelişim Projesi,

Belek, Side, Manavgat Turizm Bandındaki 7 aylık turizm potansiyelini 12 aya yaymayı, turizm hizmet kalitesini yükseltmeyi, turizm faaliyetlerini çeşitlendirmeyi ve yatak kapasitesini 75.000'e yükseltmeyi hedefleyen bir proje bölgesi olarak seçilmiştir.

Planın temel amacı, kıyı turizmine alternatif oluşturacak turizm çeşitleri oluşturmaktır. Alanın çok büyük bir kısmı Manavgat ilçesi idari alanında kalmaktadır. 4 alt bölgeye ayrılan alanda 30.000 yatak kapasitesi hedeflenmektedir.

Bölgeye ilişkin yapılan planlama çalışmalarında, alanının yaklaşık % 6,5'lik kısmının golf turizmine ayrıldığı görülmektedir. Sayısı 8 adet olan golf turizmi bölgesinde toplam 12 adet golf tesisi bulunmaktadır. Bu bölgeler daha çok

planlama alanının doğusunda ve batısında yer almaktadır. Bu alanın yaklaşık 1.450 hektarı şahıs arazisidir. Şahıs mülkiyetindeki alanlardan satın alma yoluyla arazi temin edileceği ön görülmektedir. Planlama alanı içerisinde 1 golf sahası parkurunun 75 hektardan az olmaması düşünülmektedir.

Planlama alanı içerisinde Tepeköy, Hocalı, Aksaz ve Bucakşihlar köylerinin yakın çevresinde toplam dört bölgede, yaklaşık 1.003,50 hektar alanda ekoturizm planlanmıştır. Ekoturizm alanlarında bisiklet turları, organik tarım alanları, foto safari, çiftlik evleri, butik oteller, at-bisiklet kiralama birimleri, hobi bahçeleri, sağlıklı yaşam tesisleri, spor tesisleri bulunmaktadır. Yaklaşık 540 hektar alanın 400 hektarı şahıs mülkiyeti, geri kalanı kısmı hazine mülkiyetindedir.

Bu çalışma, Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi için yapılan planlama çalışmasında stratejik açıdan öncelikli olarak üretilmesi gereken planı saptamak üzere SWOT analizi ve AHP'nin birleşiminden yararlanılması ile ilgilidir. Sonuçta planlama çalışmasının başarısını etkileyen içsel ve dışsal faktörler belirlenmiş, bunların öncelik durumları sayısal olarak ortaya konmuş ve önem sıralaması yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada "Sayısal SWOT Tekniği" olarak adlandırılan SWOT ve Analitik Hiyerarşi Prosesin (AHP) birlikte kullanıldığı melez teknik uygulanmıştır.

Sayısal SWOT Tekniği kapsamında SWOT çözümlenmeleri ile birlikte kullanılan AHP Tekniği, esas olarak elemanların ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir (Yılmaz 1999).

Sayısal SWOT Tekniğinin literatürde farklı alanlarda uygulamaları bulunmaktadır. Nitekim Sayısal SWOT Tekniğinin ilk olarak Kurttila ve ark. (2000) tarafından Finlandiya'da orman alanlarının sertifikalandırma çalışmasında kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ardından bu teknik Pesonen ve ark. (2001) tarafından Finlandiya Orman ve Park Servisindeki kaynak yönetim stratejilerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Ülkemizde ise Yüksel ve Akın (2006) üretim, Yılmaz (2007) tarım, Çelik ve Güven (2008) ekonomi, Arslan (2010) İktisat alanlarında sayısal SWOT tekniğini kullanmışlardır.

2.1. SWOT analizi

1970'li yıllarda iş yönetimi amacıyla kullanılmaya başlayan SWOT analizi, günümüzde farklı uygulama alanları için bir analiz ve planlama aracı olarak kullanılmaktadır. SWOT analizinde **Strength**: güçlü yanlar, **Weakness**: zayıf yanlar, **Opportunity**: fırsatlar, **Threat**: tehdit ve tehlikeler belirlenerek, mevcut durum ile gelecek duruma yönelik bir analiz yapılmaktadır. Bu dört ölçüte bağlı olarak yapılan analizlerin irdelenmesi ile stratejik bir görüş ortaya konulabilmektedir. Bu yöntem MECO (Mediterranean Coasts and Cosytem) gibi kıyı yönetimi projelerinde de kullanılmıştır (Uçar ve Doğru 2005). SWOT analizi ile sahip olunan kaynakların optimum kullanımını sağlayacak bilgilere ulaşmak mümkün olmaktadır. SWOT planlama çalışmalarında temel verilerin elde edilmesinde ve sistemli değerlendirilmesinde kolaylık sağlayan bir yöntemdir.

SWOT analizinde amaç iç ve dış etkenleri dikkate alarak, var olan güçlü yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanacak, tehditlerin ve zayıf yanların etkisini en aza indireyecek plan ve stratejiler geliştirmektir. Böylece güçlü olduğumuz ve büyük fırsatların bulunduğu alanlara odaklanmak

mümkündür. SWOT analizinin kullanıldığı durumlar aşağıda sıralanmıştır.

- Stratejik bir plan geliştirilmesi aşaması,
- Sorun tanımlama ve çözüm oluşturulması aşamaları,
- Nicel verilerin yetersiz, bilgilerin kişilerin belleklerinde olduğu durumların analizi (Gürlek 2002).

SWOT ölçütlerinin belirlenmesinden sonra mevcut durumunun analizi için aşağıda verilen SWOT matrisi kullanılmıştır. Matris yardımıyla ölçütler birbirleriyle ilişkilendirilerek irdelenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. SWOT matrisi.

	İçsel Faktörler	Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar
Dışsal Faktörler			
Fırsatlar		G-F	Z-F
Tehdit ve Tehlikeler		G-T	Z-T

2.2. Analitik hiyerarşi tekniği (AHP)

Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977'de Saaty (1986) tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir.

AHP yöntemi "Fuzzy Set" yöntemlerinden biridir. Fuzzy mantığı iki durumda geçerlidir.

1. Yargıya dayalı çok karmaşık modellerde,
2. İnsan muhakeme kararlarının içinden çıkamayacağı işlemlerde başarılı gözükmektedir (Şahin 1999).

AHP çok kriterli problemlerde yapılan ve modellemede etkili bir araçtır ve çeşitli yönetim uygulamalarının ortaya konmasında başarıyla kullanılmıştır. AHP problemi parçalara bölmekte ve daha sonra bu parçalar için ulaşılan tüm çözümleri sonuçta birleştirmektedir. AHP sezgi, duyu, yargı ve akli bir arada organize ederek bir kararı etkileyen tüm güçleri göstermekte ve karar almada kolaylık sağlamaktadır (Arslan 2010).

Saaty (1986)'a göre AHP aşamaları;

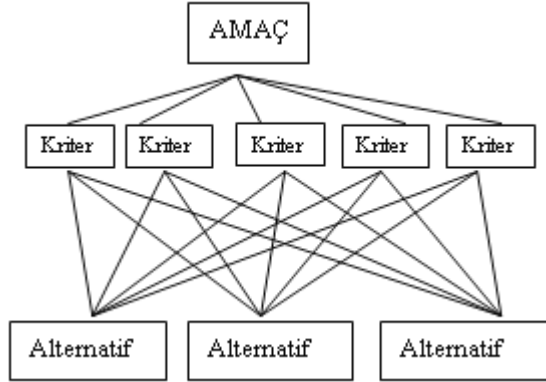
- Problemin belirlenmesi,
- Karar veren grubun seçilmesi,
- Konunun ve amaçların açıklanması,
- Hiyerarşik yapının oluşturulması,
- Grupların (set) oluşturulması,
- Alternatiflerin değerlendirilmesi,
- Sonuçların belirlenmesidir.

AHP'de problem hiyerarşik bir biçimde yapılandırılır. Problemin hiyerarşik yapılandırılmasını önceliklendirme süreci izler (Saaty 1986). Şekil 1'de 3 seviyeli bir hiyerarşi gösterilmiştir:

AHP'nin ikinci temel adımı ikili karşılaştırmalardır. İkili karşılaştırma, iki faktör veya kriterin birbiriyle karşılaştırılmasıdır ve karar vericinin yargısına dayanmaktadır. İkili karşılaştırma ile hiyerarşideki elemanların bir üst kademedeki elemana göre göreceli önemlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır (Güngör ve İşler 2005). Karşılaştırmada değer atamak için Saaty (1986), 1-9 ölçeğini geliştirmiştir. AHP'de genellikle bu ölçek kullanılmaktadır. Ölçek ve ölçek

değerlerinin ifade ettiği anlamlar Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çiftlerin birbirlerine göre göreceli önemlerinin belirlenmesi için anket yapılmıştır. Anket Peyzaj Mimarı, Şehir Plancısı ve Ziraat Mühendislerinden oluşan 5 kişilik uzman grubuna uygulanmıştır. Kararların birleştirilmesinde analitik ortalama kullanılmıştır.



Şekil 1. Üç seviyeli AHP modeli (Saaty ve Vargas 2001).

İkili karşılaştırma matrisi hazırlandıktan sonra matrisin normalize edilmesi gerekmektedir. Matrisin normalize edilmesi için, matriste her sütun için, sütun toplamı alınmalı ve matris elemanları ilgili olduğu sütun toplamına bölünmelidir. Daha

sonra normalize edilmiş olan matriste her alternatif veya kriter için oluşmuş satır toplamı alınmalıdır. Elde edilen bu değer kriter veya alternatifler için öncelik değerleridir. Öncelik değerlerinin oluşturduğu matris öncelik vektör matrisidir. Öncelik vektör matrisindeki her kriter/alternatif için öncelik değeri o kriter/alternatifte ait ikili karşılaştırma matrisinde bulunan sütundaki tüm elemanlarla çarpılarak ağırlıklandırılmış toplam matris elde edilir. Ağırlıklandırılmış toplam matristeki satır toplam değerleri öncelik vektör matrisi satır değerlerine bölünür. Oluşturulan son matristeki değerlerin aritmetik ortalaması alınarak öz değer (λ_{max}) değeri hesaplanır (Özyörük ve Özcan 2008). Bu adımların ardından Tutarlılık İndeksi ve Tutarlılık Oranı hesaplanmalıdır. A matrisinin tutarlılık oranının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılır (Shrestha ve ark. 2004).

$$CR = CI / RI$$

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

CI: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)

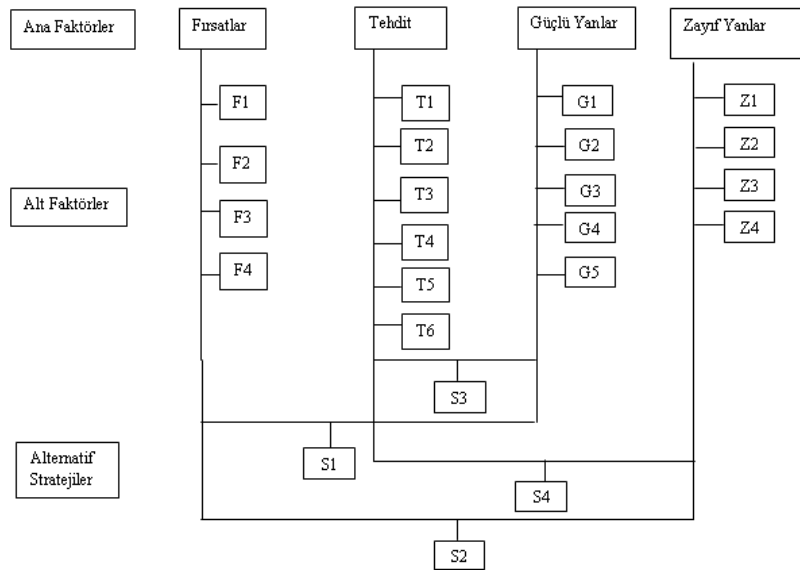
RI: Rastgele İndeks (Random Index)

CR: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)

Genellikle tutarlılık oranı (CR) %10 veya daha küçükse matrisin tutarlı olduğu kabul edilir (Saaty ve ark. 2003). Ayrıca en büyük öz değer matris boyutuna eşit ise ($\lambda_{max} = n$) karşılaştırma matrisi tutarlıdır denir (Shrestha ve ark. 2004).

Çizelge 2. Önem skala değerleri ve tanımları (Saaty 1986).

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki seçenek eşit derecede önemli
3	Biraz Önemli	Bir seçenek diğerine karşı biraz daha üstün
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir seçenek diğerine karşı oldukça üstün
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir seçenek diğerlerinden çok üstün
9	Kesin önemli	Bir seçeneğin diğerlerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahip
1,4,6,8	Ara Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değer.



Şekil 2. Problemin analitik hiyerarşi süreci, model.

Çizelge 3. Alana ilişkin SWOT analizi.

		İçsel Faktörler	
		Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar
Dışsal Faktörler	Fırsatlar	G1: Baraj göllerinde balık avlama, su sporları yapabileceği olanaklarının bulunması, G2: Turizm çeşitliliğinin sağlanmasında Türkiye'nin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının uygun olması, G3: Kıyı turizminin alternatif turizme dönüşmesi ve döviz kazancı ve istihdam alanları sağlanması, G4: Belek, Side, Manavgat Turizm bandındaki 7 aylık turizm potansiyelinin 12 aya yayılması, yatak kapasitesinin artması, G5: 1/25.000 ölçekli Oymapınar Çevre Düzeni Planının onaylanmış olması.	Z1: Arazi tahsislerinin 75 yıllığa çıkarılması, alanın tek bir yatırımcıya tahsis edilmesi, Z2: Doğal, kültürel ve tarihi mirasın korunması konusundaki yetersizlikler, Z3: Ekoturizm alanlarının golf turizmine ayrılan alanlardan yaklaşık 4 kat daha az olması, golf turizminin çok yoğun yapılması ve bu alanlarda doğal yapının bozulması, su tüketiminin artması Z4: Alt ölçekli planların hazırlanmamış olması.
	Tehdit ve Tehlikeler	T1: Uluslararası şampiyonalara uygun Yaklaşık 12 adet golf tesisinin bulunmasının doğal kaynakların bozulmasına yol açması, T2: Çok büyük alanların turizme açılmasının doğal kaynakların kullanımına vereceği zararlar ve başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşamaması, T3: Bölgenin dağlık olması ve orman yangınlarının her sene görünmesi, T4: Planlama alanı içerisinde 3 adet toplam 182.43 hektar 1. dereceden Arkeolojik Sit Alanı bulunması, T5: Baraj göllerinin turizm aktiviteleri sonucunda kirlenmesi, T6: Golf alanlarının şehrin doğu kesiminde yaygın olması.	S1 AB'nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması. S2 Golf turizmine ayrılan alanların azaltılması. S3 Yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi. S4 Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizm faaliyetlerinden en az zararı görmesi.

Akpınar (1995)'a göre matrisin tamamlanmasını takiben her elemanın göreceli ağırlığı, karşılıklı matris için temel özvektörün hesaplanmasıyla belirlenir. Hesaplama:

$A^* = \mu = n \times n$ lik karşılıklı matris,

$\mu = n \times 1$ lik temel özvektör,

$\hat{U} =$ maksimum özdeğerdir.

Her matris için hesaplanan özvektörler yeni bir matris içinde bir araya getirilerek bir üst aşamanın özvektörü ile çarpılır. Bu işlem sıralanma eklenen her aşama için tekrar edilir.

Çiftlerin birbirlerine göre göreceli önemlerinin belirlenmesi için yapılan anket sonucunda ortaya çıkan ikili karşılaştırmalar, Akpınar (1995) tarafından gerçekleştiren bilgisayar programına

aktarılmıştır.

3. Bulgular

Sayılaştırılmış SWOT analizi uygulaması gereğince ilk olarak karar verme sürecinde kullanılacak olan SWOT faktörlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Çizelge 3'de alana ilişkin iç ve dış faktörlerin SWOT analizi ve bu analiz sonucunda üretilen stratejiler görülmektedir.

SWOT analizinin belirlenmesinden sonra bu faktörler temel alınarak alternatifler belirlenmiştir. SWOT matrixinde de görüneceği gibi alternatif stratejiler; AB'nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması (S1), Golf turizmine ayrılan alanların azaltılması (S2), Yatak kapasitesinin

azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi (S3), Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizm faaliyetlerinden en az zararı görmesi (S4) dir.

SWOT analizi ve alternatiflerin belirlenmesinden sonra, analitik bir yöntem kullanılarak bu faktörlerin öncelik değerleri belirlenmiştir. Bu çalışmada AHP yöntemi kullanılarak on dokuz adet ikili karşılaştırma yapılmıştır. İkili karşılaştırmalar yapılrken, Saaty (1986)'in tavsiye ettiği ve Çizelge 2'de verilen 1-9 ölçeğinden yararlanılmıştır.

SWOT analizi sonucunda saptanan stratejik faktör gruplarını ve alternatif stratejileri AHP tekniği kullanılarak ölçülebilir hale getirebilmek amacıyla problem dört seviyeli hiyerarşik hale getirilmiştir. Problemin hiyerarşik hali Şekil 2'de sunulmaktadır.

Sayısal SWOT metodu uygulama adımlarında da belirtildiği gibi SWOT analizinin ardından her bir SWOT grubu ve faktörleri için ikili karşılaştırmalar yapıldı.

Çizelge 4'de de görüldüğü gibi tehditler fırsatlardan biraz daha önemlidir. Güçlü yanlarla zayıf yanların önem derecesi eşit olup, fırsat ve tehlikelerden daha düşüktür. Fırsatların yerel ağırlığı 0,3, tehditlerin 0,5 ve zayıf ve güçlü yanların ise 0,1 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarlılık oranı ise % 1'dir.

Bu oran matrisin tutarlı olduğunu gösterir. İkili kıyaslama sonucuna göre modelin çözümünden elde edilen yerel ve genel ağırlıklar Çizelge 5'de sunulmaktadır (En yüksek önceliğe sahip olanlar, altı çizilerek gösterilmiştir). Çizelge 5'de gösterilen gruptaki yerel faktör önceliği ikili karşılaştırma sonucunda elde edilen değerlerlerdir.

Güçlü yanlar grubunun 5 faktörünün yerel ağırlıkları incelendiğinde, "Baraj göllerinde balık avlama, su sporları yapabilmek olanakları" % 36, "Turizm çeşitliliğinin sağlanmasında Türkiye'nin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının uygun olması" %28, "Kıyı turizminin alternatif turizme dönüşmesi ve döviz kazancı ve istihdam alanlarının sağlanması" %19, "Belek, Side, Manavgat Turizm bandındaki 7 aylık turizm potansiyelinin 12 aya yayılması, yatak kapasitesinin artırılması" % 12, "1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planının onaylanmış olması" % 4 olarak bulunmuştur.

Çizelge 6'da SWOT faktörünün güçlü yanları dikkate alındığında % 35 oranında AB'nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması stratejisinin (S1) ağırlık kazandığı görülmektedir. Tutarlılık oranı da % 1 olarak bulunmuştur.

Zayıf yanlar grubunun 4 faktörünün yerel ağırlıkları incelendiğinde % 44 ile "Doğal kültürel ve tarihi mirasın korunmasındaki yetersizliklerin" en zayıf nokta olduğu görülmektedir. Bu alt faktörü % 31 ile "Arazi tahsislerinin 75 yıllığa çıkarılması, alanın tek bir yatırımcıya tahsis edilmesi", % 19 ile "Ekoturizm alanlarının golf turizmine ayrılan alanlardan az olması, golf turizminin olumsuz etkileri" ve % 6 oranıyla "Alt ölçekli planların hazırlanmamış olması" izlemektedir. Zayıf yanlar için geliştirilebilecek en önemli strateji % 36

oranıyla "Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizm faaliyetlerinden en az zarar görmesi (S4)" olduğu saptanmıştır. Tutarlılık oranı da % 2 olarak bulunmuştur (Çizelge 5).

Fırsatlar için SWOT grubunun alt faktörleri incelendiğinde "Dünyada değişen turizm yaklaşımlarından yararlanılarak turizmin kalitesinin artırılması ve harcama gücü yüksek turistlerin kazanılması" % 44 oranıyla en büyük fırsat olduğu görülmektedir. "Dünyada ve bölgemizde ülkemizin güçlü olduğu doğa, tarih ve kültür turizmine olan ilginin artması" % 31, "Ekoturizm olanakları sağlanması, AB'nin ekoturizm projelerine finansal destek sağlaması" % 19, "Golf alanlarının çoğunlukla şahıs mülkiyetindeki araziler olması golfün turizm gelirlerindeki artışın sağlanması" % 6 olarak hesaplanmıştır. Çizelge 6'da da görüldüğü gibi geliştirilmesi gereken en önemli strateji % 40 oranında yatak kapasitesinin azaltılması altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesidir (S3). Tutarlılık oranı da % 0,1 olarak bulunmuştur.

Tehdit ve tehlikelerin SWOT faktörleri incelendiğinde, en büyük tehdidin % 30 oranında "Çok büyük alanların turizme açılmasının doğal kaynakların kullanımına vereceği zararlar ve başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşmaması" olduğu görülmektedir. Çizelge 6'da da görüldüğü gibi tehdit ve tehlikeler için gerçekleştirilecek en önemli strateji "Yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi (S3) dir". Tutarlılık oranı da % 0,1'dir.

Çizelge 7'de ki tüm nitel faktörlerin bir arada değerlendirilmesine bakıldığında, en önemli stratejinin % 33 oranında "Yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi (S3)" olduğu görülmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, karar verme süreci metotlarından olan AHP ile planlama aracı olan SWOT analizinin birbirlerine entegre edilerek oluşturulan Sayısal SWOT tekniği "Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi" planlamasına uygulanmıştır. AHP kullanılarak SWOT faktörlerinin nicel olarak incelenmekte ve karar vericinin tercihi de analizde yer almaktadır.

Çalışmada ilk olarak, Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi planı için güçlü yanlar, zayıf yanlar, fırsatlar ve tehdit ve tehlikelerden oluşan SWOT matrisi oluşturulmuş, matris yardımıyla ölçütler birbirleriyle ilişkilendirilerek planlama alanı için dört strateji geliştirilmiştir. Bu stratejiler, AB'nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması (S1), golf turizmine ayrılan alanların azaltılması (S2), yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi (S3), Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizmfaaliyetlerinden en az zararı görmesi (S4) dir.

Nitel faktörlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında, SWOT analizindeki tehdit faktörünün güçlü ve zayıf yönler faktörlerine göre kuvvetlice daha önemli, fırsatlar faktörüne göre ise önemli olduğu görülmektedir. Güçlü ve zayıf yanlar faktörlerinin

Çizelge 4. SWOT grubu faktörlerinin ikili karşılaştırma sonucu.

Faktörler	Fırsatlar	Tehditler	Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar	Yerel Ağırlıklar	Genel Ağırlıklar
Fırsatlar	1	0,6	3	3	0,300	0,300
Tehditler		1	5	5	0,500	0,500
Güçlü Yanlar			1	1	0,100	0,100
Zayıf Yanlar				1	0,100	0,100
Tutarlılık Oranı: 0,01				Toplam:	1,000	1,000

Çizelge 5. Temel ve alt faktörlerin ikili karşılaştırılmaları sonucu yerel ve genel ağırlıklar.

SWOT grupları	Önceliği	SWOT faktörleri	Gruptaki yerel faktör önceliği	Genel faktör önceliği	En Uygun Strateji
Güçlü Yanlar	0,100	Baraj göllerinde balık avlama, su sporları yapabileceği olanaklarının bulunması,	0,362	0,036	S1
		Turizm çeşitliliğinin sağlanmasında Türkiye'nin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının uygun olması,	0,282	0,028	
		Kıyı turizminin alternatif turizme dönüşmesi ve döviz kazancı ve istihdam alanları sağlanması,	0,193	0,019	
		Belek, Side, Manavgat Turizm bandındaki 7 aylık turizm potansiyelinin 12 aya yayılması, yatak kapasitesinin artması, 1/25.000 ölçekli Oymapınar Çevre Düzeni Planının onaylanmış olması.	0,121	0,012	
		Toplam:	0,042	0,004	
		1,000			
Zayıf Yanlar	0,100	Arazi tahsislerinin 75 yıllığa çıkarılması, alanın tek bir yatırımcıya tahsis edilmesi,	0,313	0,031	S4
		Doğal, kültürel ve tarihi mirasın korunması konusundaki yetersizlikler,	0,437	0,043	
		Ekoturizm alanlarının golf turizmine ayrılan alanlardan az olması, golf turizminin olumsuz etkileri	0,187	0,018	
		Alt ölçekli planların hazırlanmamış olması	0,063	0,006	
		Toplam:	1,000		
Fırsatlar	0,300	Dünyada değişen turizm yaklaşımlarından yararlanarak turizmin kalitesinin artırılması ve harcama gücü yüksek turistlerin kazanılması,	0,437	0,131	S3
		Dünyada ve bölgemizde ülkemizin güçlü olduğu doğa, tarih ve kültür turizmine olan ilginin artması,	0,312	0,093	
		Ekoturizm olanakları sağlanması, AB'nin ekoturizm projelerine finansal destek sağlaması,	0,188	0,056	
		Golf alanlarının çoğunlukla şahıs mülkiyetindeki araziler olması, golfün turizm gelirlerindeki artışın sağlanması.	0,063	0,018	
		Toplam:	1,000		
Tehditler ve Tehlikeler	0,500	Yaklaşık 12 adet uluslararası şampiyonlara uygun golf tesisinin bulunması doğal kaynakların bozulmasına yol açması	0,084	0,042	S3
		Çok büyük alanların turizme açılmasının doğal kaynakların kullanımına vereceği zararlar ve başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşamaması	0,306	0,153	
		Bölgenin dağlık olması ve orman yangınlarının her sene görünmesi,	0,195	0,097	
		Planlama alanı içerisinde 3 adet toplam 182,43 hektar 1. dereceden Arkeolojik Sit Alanı bulunması,	0,250	0,125	
		Baraj göllerinin turizm aktiviteleri sonucunda kirlenmesi, Golf alanlarının şehrin doğu kesiminde yaygın olması.	0,137	0,068	
Toplam:	0,028	0,014			
		1,000			
Genel Toplam:				1,000	

Çizelge 6. Stratejiler ve SWOT faktörlerinin ikili karşılaştırılmaları.

Stratejiler	Güçlü Yanlar					Ağırlık	Tutarlılık Oranı	
	G1	G2	G3	G4	G5			
S1	0,369	0,187	0,437	0,437	0,441	0,352	0,013	
S2	0,187	0,311	0,313	0,313	0,062	0,256		
S3	0,062	0,062	0,187	0,062	0,185	0,091		
S4	0,357	0,043	0,062	0,187	0,311	0,301		
Toplam:						1,000		
Stratejiler	Zayıf Yanlar				Ağırlık	Tutarlılık Oranı		
	Z1	Z2	Z3	Z4				
S1	0,064	0,062	0,062	0,062	0,062	0,023		
S2	0,338	0,188	0,437	0,437	0,295			
S3	0,277	0,312	0,188	0,312	0,287			
S4	0,320	0,437	0,312	0,188	0,356			
Toplam:					1,000			
Stratejiler	Fırsatlar				Ağırlık	Tutarlılık Oranı		
	F1	F2	F3	F4				
S1	0,158	0,437	0,437	0,436	0,315	0,001		
S2	0,184	0,063	0,188	0,062	0,139			
S3	0,605	0,188	0,312	0,312	0,401			
S4	0,052	0,312	0,062	0,189	0,145			
Toplam:					1,000			
Stratejiler	Tehditler ve Tehlikeler						Ağırlık	Tutarlılık Oranı
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
S1	0,062	0,192	0,062	0,062	0,062	0,188	0,107	0,001
S2	0,437	0,305	0,188	0,437	0,188	0,437	0,316	
S3	0,312	0,437	0,312	0,312	0,312	0,312	0,352	
S4	0,188	0,062	0,439	0,188	0,437	0,062	0,225	
Toplam:							1,000	

Çizelge 7. Tüm nitel faktörlere göre stratejilerin değerlendirilmesi.

Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar	Fırsatlar	Tehditler ve Tehlikeler		Temel Özvektör	Stratejiler
0,352	0,062	0,315	0,107		0,100	0,188 (S1)
0,256	0,295	0,139	0,316	X	0,100	0,255(S2)
0,091	0,287	0,401	0,352		0,300	0,334(S3)
0,301	0,356	0,145	0,225		0,500	0,222(S4)

birbirlerine göre eşit önemdedir. Temel özvektörün hesaplanması sonucunda her faktörün stratejilerin seçimi üzerine göreceli etkileri hesaplanmıştır. Buna göre; en büyük değere sahip “Tehlikeler ve tehditler (0,500)” faktörü olmuştur.

Güçlü yanların birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda “Baraj göllerinde balık avlama, su sporları yapabileceği olanaklarının bulunmasının” 0,362’lik bir değer ile en önemli faktör olduğu görülmüştür. Güçlü yanlar için geliştirilecek en önemli stratejinin de “AB’nin alternatif turizm türlerine destek vermesi, atıl durumdaki arazilerin turizme kazandırılması ve turizmin tüm yıla yayılması (S1)” olduğu saptanmıştır.

Zayıf yanların birbiriyle karşılaştırılmasında ise; “Doğal, kültürel ve tarihi mirasın korunması konusundaki yetersizlikler (0,437)” en önemli faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Zayıf yanlar için geliştirilebilecek en uygun strateji ise, 0,356’lık değerle “Oymapınar ve Manavgat Barajlarının turizm faaliyetlerinden en az zarar görmesi” olduğu bulunmuştur.

Fırsatlar faktörün tüm alt faktörleri dikkate alındığında “Dünyada değişen turizm yaklaşımlarından yararlanarak turizmin kalitesinin artırılması ve harcama gücü yüksek turistlerin kazanılmasının (0,437)”, tehditler ve tehlikeler faktörü dikkate alındığında ise “Çok büyük alanların turizme açılmasının doğal kaynakların kullanımına vereceği zararlar ve başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşmamasının (0,306)” ağırlık kazandığı görülmektedir. Fırsatlar ve tehdit ve tehlikeler faktörleri için en uygun strateji ise yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesidir (S3).

Bütün alt faktörlerin ikili karşılaştırmaları sonucu genel faktör önceliklerine bakıldığında, % 13 oranında “Dünyada değişen turizm yaklaşımlarından yararlanarak turizm kalitesinin artırılmasının” en önemli faktör olduğu saptanmıştır.

Tüm nitel faktörler bir arada değerlendirildiğinde, en uygun stratejinin %33 oranında Strateji 3 (S3) “Yatak kapasitesinin azaltılması, altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesi” olduğu tespit edilmiştir. Strateji 3’ü “Golf turizmine ayrılan alanların azaltılması (S2)” izlemektedir.

Kaynaklar

- Akpınar N (1995) Madencilik sonrası alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesinde Fuzzy Set tekniğinden yararlanma olanakları üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1430, Ankara.
- Arslan ET (2010) Analitik hiyerarşi yöntemiyle strateji seçimi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 15: 455-477.
- Çelik N, Güven M (2008) Sayısalştırılmış SWOT analizi ile Bartın İlinin ekonomik yapısını değerlendirme. 2. Ulusal İktisat Kongresi; DEU İİBF İktisat Bölümü; İzmir.
- Güngör İ, İşler B (2005) Analitik hiyerarşi yaklaşımı ile otomobil seçimi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 1: 21-33.

Gürlek BT (2002) SWOT Analizi. Tübitak, TÜSSİDE, Gebze. www.tys-tr.com., Erişim tarihi: 20 Ekim 2005.

Özyörük B, Özcan EC (2008) Analitik hiyerarşi sürecinin tedarikçi seçiminde uygulanması: Otomotiv sektöründen bir örnek. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 13: 133-144.

Pesonen M, Kurttila M, Kangas J, Kajanus M, Heinonen P (2001) Assessing the priorities using A’WOT among resource management strategies at the Finnish Forest and Park Service. Forest Science 47: 534-541.

Saaty T (1986) Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. Management Science 32: 841- 855.

Saaty TL, Vargas LG (2001) Models, Methods, Concepts and Applications Analytic Hierarchy Process. Springer, New York.

Saaty T L, Vargas L G, Dellman K (2003) The allocation of instangible resources: the Analytic hierarchy process and linear programming. Socio-Economic Planning Sciences 37: 169–189.

Shretha RK, Alavalapati JRR, Kalmbacher RS (2004) Exploring the potential for silvopasture adoption in South-central Florida: An application of SWOT-AHP method. Agricultural Systems 81: 185-199.

Şahin F (1999) Kümeleme Analiziyle Duzzy Set teorisi Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uçar D, Doğru AÖ (2005) CBS Projelerinin Stratejik Planlanması ve Swot Analizinin Yeri. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.

Yılmaz E (1999) Analitik hiyerarşi süreci kullanılarak çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü. Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi: 5: 95-122.

Yılmaz E (2007) A SWOT tekniği kullanılarak katılımcı yaklaşımla proje değerlendirme. Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi 13: 1-16.

Yüksel İ, Akın A (2006) Analitik hiyerarşi proses yöntemiyle işletmelerde strateji belirleme. Doğu Üniversitesi Dergisi 7: 254-268.

Antalya ilinde süt arz zincirinde pazarlama marjları

The marketing margins in the milk supply chain in Antalya province

Cengiz SAYIN, Süleyman KARAMAN, Makbule Nisa MENCET, Yavuz TAŞCIOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, ANTALYA

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): C. Sayın, e-posta (*e-mail*): csayin@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 15 Temmuz 2011
Düzeltilme tarihi 23 Kasım 2011
Kabul tarihi 25 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Süt
Pazarlama
Kanal marjı
Prim

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin güneyinde yer alan Antalya ilinde süt arz zincirinde nihai süt satış fiyatı aracılığı ile ortaya çıkan ekonomik kazancın üretici ve tüketiciye yansımaları doğrultusunda süt ile ilgili pazarlama stratejileri geliştirmektir. Bu çerçevede her bir pazarlama kanalı için birim marj ve süt fiyatı üretici payı hesaplanmıştır. Bu bölgede süt arz zinciri, beş farklı pazarlama kanalından oluşmaktadır. Süt arz zincirinde pazarlama kanalının uzaması pazarlama marjının yükselmesine neden olmaktadır. Böylece tüketicinin ödediği fiyat artarken üretici payı azalmaktadır. Tüketici süt fiyatı içerisinde üretici payı, seyyar sütçü satışlarında %60, mandıra satışlarında %40 ve fabrika satışlarında %26'dır. Üretici ve tüketici fiyatları arasındaki farkın yüksekliği üreticilerin sütü modern pazarlama kanalı yerine farklı kanallarda pazarlamak istemesine neden olabilmektedir. Bunu önlemek için 5,5 krş l⁻¹ süt teşvik primi uygulanmaktadır. Teşvik prim miktarı, süt üreticileri tarafından düşük düzeyde bulunması nedeniyle talep edilmeyip üyesi olduğu hayvancılık örgütünün ihtiyacı doğrultusunda harcanmasını uygun görmektedir. Bu durum, süt teşvik prim miktarının üreticilerin sütü modern pazarlama kanallarına satmasında yeterli olmadığını göstermektedir. Sütün, modern pazarlama kanalları aracılığıyla pazarlanmasını sağlamak için üretici payının ve teşvik miktarının artırılması gerekmektedir.

ARTICLE INFO

Received 15 July 2011
Received in revised form 23 November 2011
Accepted 25 November 2011

Keywords:

Milk
Marketing
Channel margin
Premium

ABSTRACT

The aim of this study was to develop marketing strategies about milk, in accordance with the reflection of the economical income created by the final milk selling price, to the producers and the consumers, in the milk supply chain in Antalya located in the southern region of Turkey. For that reason, unit margin and producer share of milk price was calculated per marketing channel. In this region, milk supply chain consists of five different marketing channels. Extension of marketing channel in the milk supply chain causes an increase in the marketing margin. By this way, the producer share decreases while the price consumer pays increases. The producer share within the consumer milk price is, in milkman sales 60%, in dairy sales 40% and in factory sales 26%. The high difference between the producer and consumer prices causes the producers prefer alternate channels to market their milk instead of modern marketing channels. To prevent this, 5.5 Turkish Penny milk incentive premiums is implicated. The milk incentive premium is not demanded because it's found low by the milk producers, but can be seen suitable to be consumed in accordance with the livestock organization it's a member of. This situation shows that the milk incentive premium is not adequate for the selling of milk to the modern marketing channels by the producers. The increasing of the producer share and incentive amount is needed to enable the marketing of milk using the modern marketing channels.

1. Giriş

Süt piyasası, hijyen koşullarının gerekliliği nedeniyle arz bakımından diğer ürün piyasalarından farklılıklar göstermektedir. Türkiye'de süt ve süt ürünlerinin arz zinciri içerisinde küçük aile işletmeleri, süt toplama merkezleri (kooperatiflere, mandıra veya fabrikalara ait), birlikler (yetiştirici birlikleri, süt birlikleri), özel sektör (fabrika, mandıra) yer almaktadır (Artukoglu ve Olgun 2008).

Gelişmiş ülkelerde sütün büyük çoğunluğu kooperatifler aracılığıyla piyasaya arz edilirken Türkiye'de ise kooperatiflerin süt piyasasındaki rolleri azdır. Bu durumun ortaya çıkmasında en önemli etken, süt üreten işletmelerin küçük aile işletmesi ve yöneticilerinin eğitim düzeylerinin düşük olmasıdır. Her iki nedenle, üreticilerin güç birliği yapmak üzere örgütlenmesi söz konusu olamamaktadır (Demirbas ve ark. 2008). Türkiye'de süt

üreticilerinin kooperatiflere üye olmasını sağlamak amacıyla çeşitli teşvikler verilmektedir. Ancak, az miktarda süt üreten üreticilerin teşvikleri cazip bulunmaması nedeniyle ilgi göstermemektedirler. Küçük işletmeler, süt ve süt ürünlerini doğrudan toptancılar, perakende satış yapan işletmeler veya son tüketicilere doğrudan satış yoluyla pazarlamaktadır (Uzmay 2009).

Ülkemizde üretilen sütün bir kısmı işletme bazında doğrudan tüketim ve geleneksel ticari peynir yapımında kullanırken, bir kısmı da işlem görmeden tüketiciye ulaşmaktadır. Diğer geriye kalan bölümün büyük çoğunluğu mandıra denilen basit ve küçük işletmelerde değerlendirilirken çok azı (%20) modern işletmelerde değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise sütün neredeyse tamamına yakını (%95) modern işletmelerde işlenmektedir (Güler 2006).

Süt arz zinciri içerisinde, mandıra ve süt işleyen fabrikalar, pastaneler ve nihai tüketiciler talebi oluşturmaktadırlar. Pastane ve nihai tüketiciler, özel bir talep oluşturdıklarından farklı fiyattan satın alma söz konusu olmaktadır. Süt talebi fazla olan mandıralar ve süt işleyen fabrikalar süt piyasa fiyatının oluşmasında etkin rol oynayabilmektedir. Bu durum, süt üreticilerinin gelirlerinin düşmesine yol açmaktadır. Süt üretiminin sürdürülebilirliğinin ve kalitesinin üretici gelirine bağlı olduğundan süt arz zincirinin bu durum dikkate alınarak yeniden yapılandırılmasında pazarlama marjlarının ve üretici payının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışma ile arz zincirinde oluşan fiyatlar ve marjlar belirlenerek politika uygulayıcılarının üretici gelirlerinin azalmasını önleyici ve süt kalitesinin artırılmasına yönelik tedbirleri almalarına yardımcı olacak verilere ulaşılması amaçlanmaktadır. Böylece bölgesel düzeyde ortaya konulan sonuçlar doğrultusunda ulusal düzeyde politikalar oluşturulması planlanmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Antalya ilinde çiğ süt üretimi yaklaşık 300-350 bin ton olup bunun %80'i süt toplama merkezi (STM)'ler aracılığıyla pazarlanmaktadır (TKB 2009). Bu açıdan araştırmanın hedef kitlesi, STM ve bunlara süt veren üreticiler olarak belirlenmiştir. Ayrıca, STM'ye süt vermeyen diğer üreticilerde araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırma, çiğ süt üretiminin yoğun olduğu Antalya ili Merkez, Korkuteli, Elmalı, Serik ilçeleri ve köylerinde yürütülmüştür. Araştırma alanında, gayeli olarak tesadüfen belirlenen STM'ye süt veren toplam 82 adet üretici ve ayrıca "seyyar sütçülere süt veren" veya "seyyar sütçülük de yapan" toplam 74 adet üretici ile yüz yüze görüşmeye dayalı anket gerçekleştirilmiştir. Anket ile süt üreticilerinin pazarlama stratejileri sorgulanmıştır.

Süt pazarlamasında ürün tüketiciye ulaşmadan önce pazarlama kanalının her bir üyesi tarafından ardışık olarak marj uygulanmaktadır. Bu nedenle çalışmada süt fiyat değişimlerinin

etkisini değerlendirmek için fiyatlama uygulamaları ve kanal marjı ortaya konulması amaçlanmıştır. Satış ile ilgili birim marj, satış fiyatı ve maliyet arasındaki farktır. Bu fark, ya satış fiyatının yüzdesi olarak ya da birim esas alınarak ifade edilebilir (Farris ve ark. 2010). Süt pazarlanmasında, katma değerli yeniden satışlar sık sık gerçekleştirilir. Bazen, bu süreçte süt biçim değiştirir. Başka bir durumda da, süt fiyatında, dağıtım kanalı boyunca devam eden süreçte maliyete dayalı fiyatlandırma söz konusu olur. Ardışık süt dağıtım kanallarının zincirleme marjlarında, herhangi bir kanal üyesinin süt satış fiyatı, arz edici olarak hizmet ettiği için kanal üyesinin maliyeti olur. Süt tüketiciye ulaşmadan önce onun sahip olduğu marjlar ardışık olarak birden fazla olabilir. Çalışmada, süt arz zincirinde yer alan pazarlama kanalları satış fiyatının üretici ve tüketiciye yansımalarını belirlemek için birim marj ve üretici payı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\text{Birim Marj (TL)} = \text{Birim Satış Fiyatı} - \text{Birim Maliyet}; \quad (1)$$

$$\text{Marj (\%)} = \text{Birim Marj} / \text{Birim Satış Fiyatı} \quad (2)$$

Süt üreticisinin payı, süt üretici fiyatlarının süt tüketici fiyatlarına oranıdır. Süt üreticisinin payı;

$$PS = P_x / P_y \quad (3)$$

PS= Süt üreticisinin payı, Px= Sütün üretici fiyatı, Py= Sütün tüketici fiyatıdır.

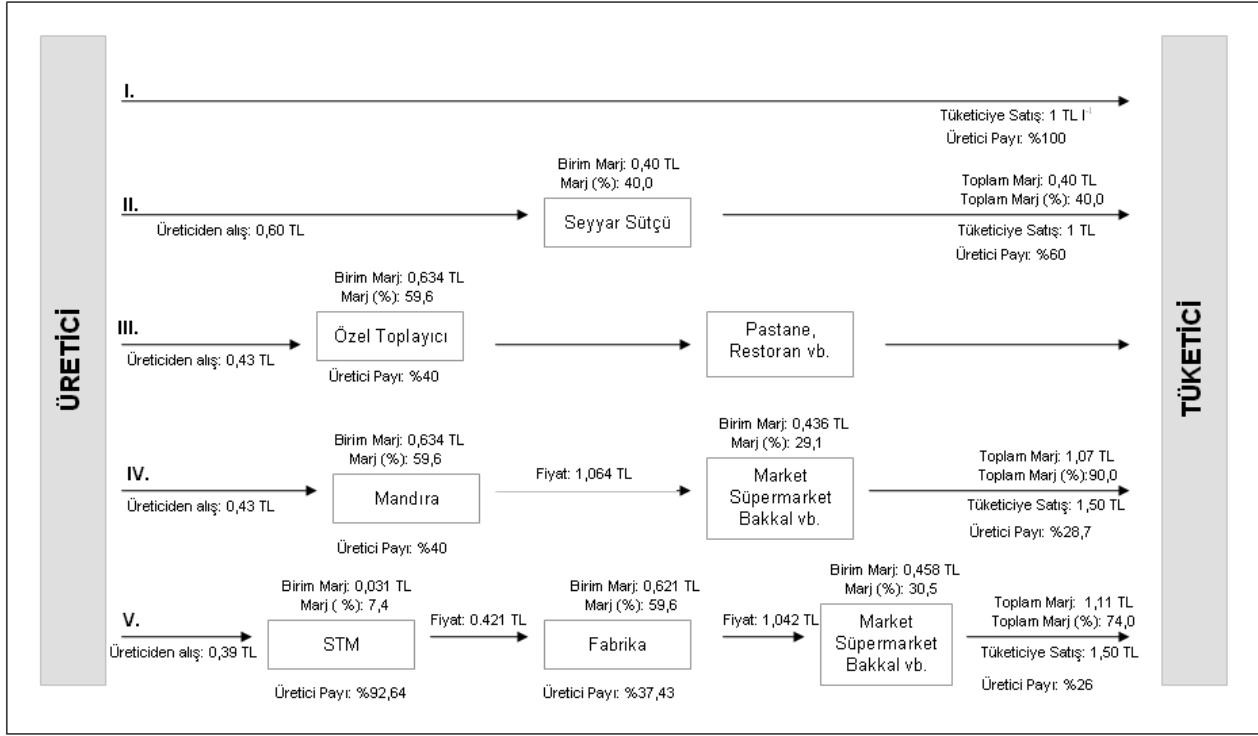
3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Süt arz zincirinin özellikleri

Türkiye'de hayvansal üretim, çoğunluğu küçük ölçekli olarak nitelendirilen ve bir bölümü de sadece kendi ihtiyacı için üretim yapan, ya da üretim yapmak zorunda kalan veya başka imkanı olmayan kişilerce yapılmaktadır. İşletmelerin küçük ölçekli olması, veterinerlik hizmetleri, yem, suni tohumlama ve hayvan ıslahı gibi girdi maliyetlerini yükseltmekte, üretilen sütün toplanmasını ve pazarlanmasını güçleştirmekte, toplanan sütün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Türkyılmaz ve Aral 2002). Küçük ve çok sayıda üreticiden elde edilen sütün hijyenik uygunluğunu kontrol etmek, firmalar açısından oldukça zor ve masraflıdır. Bu nedenle, süt kalitesini yükseltmek amacıyla iki farklı yaklaşım uygulamaya geçirilmiş bulunmaktadır. Bunlar, toplu süt sağım merkezleri ve süt toplama merkezleridir. Toplu süt sağım üniteleri ile süt kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu uygulama ile süt işleme tesislerinin talep ettikleri süt hijyeni sağlanmış olacaktır. Süt toplama merkezlerinde ortaya çıkan aksaklıklar nedeniyle geliştirilmiş bir uygulamadır. Süt toplama merkezleri ise üretici ile süt işleyen işletmeler arasında bir köprü görevi üstlenmekle birlikte süt pazarlamasında önemli bir yere sahiptir. Merkezler, sokak sütçülüğünün bir ölçüde de olsa azaltılmasına katkı

Çizelge 1. Türkiye'de, örgütlülük durumuna göre süt destekleme ödemeleri (HAYKOOP 2007).

Prime esas konular	Örgütlü üreticiler						
	Tarımsal Kalkınma veya Sulama Koop.		Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği		Süt Üreticileri Birliği		Örgütsüz üreticiler
	Kooperatife	Üreticiye	Birliğe	Üreticiye	Birliğe	Üreticiye	
Örgütlü üretici (krş L ⁻¹)	-	5,5	-	5,5	-	5,5	-
Teknik eleman (krş L ⁻¹)	1,5	-	1,5	-	1,5	-	-
Diğer	-	-	-	-	-	-	3
Toplam	1,5	5,5	1,5	5,5	1,5	5,5	3



Şekil 1. Süt arz zinciri pazarlama kanalları.

sağlamakta ve sütün modern tesislere ulaşmasında önemli roller üstlenmektedir.

Türkiye’de modern süt işletmelerine çiğ süt akışını arttırmak amacıyla süt teşvik primi uygulanmaktadır. Teşvik miktarı, üreticilerin örgütlülük durumuna göre de değişmektedir (Çizelge 1). Süt üreticisi, üretmiş olduğu sütü, süt işletmelerine hangi örgüt aracılığı ile satarsa satsın, üyesi bulunduğu örgüt, soy kütüğü işletmesi ve diğerleri için belirlenen destekleme oranından yararlanabilmektedir. Ancak, belirlenen miktarlardaki teşvik primi süt üreticisi eğer kooperatife veya birliğe üye ise daha fazla alabilmektedir (Sayın ve ark. 2007).

Arz zincirinde temel alınan süt fiyatı, merkezi Korkuteli ilçesinde olan HAYKOOP tarafından üç ayda bir yapılan ihale sonucu belirlenen fiyat üzerinden belirlenmektedir. İhaleye, merkez birliğe bağlı kooperatifler ile süt toplama ve işleme yapan özel kuruluşlar katılmaktadır. Bu ihalelerde, 5 baş hayvanı olanlar özel üye statüsünde olup tek oy hakkına sahiptirler. Kooperatifler ise hayvan sayısından bağımsız olarak yine tek oy hakkına sahiptir. Burada kooperatiflerin merkez birliğe üye olmasındaki temel amaç 5 baş’ın altında hayvanı olan üreticilerin de temsil edilmesidir.

3.2. Süt arz zincirinde pazarlama marjları

Antalya bölgesi süt arz zincirinde beş farklı pazarlama kanalı vardır. Bu kanalların farklılaşmasında tüketicilerin alışkanlıklarının ve gelir durumlarının etkili olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra her bir kanalda yer alan aşamalarda alım-satım fiyatı ve marj farklılığı etkili olmaktadır. Şekil 1, sütün pazarlama kanallarını göstermektedir. Şekil 1’e göre birinci pazarlama kanalı (süt üreticisi-tüketici), ikinci pazarlama kanalı (süt üreticisi-seyyar sütçü- tüketici), üçüncü pazarlama kanalı (süt üreticisi-mandıra-market-tüketici), dördüncü pazarlama kanalı (süt üreticisi-özel toplayıcı-pastane/restoran-tüketici), beşinci pazarlama kanalı (süt üreticisi-süt toplama

merkezi-fabrika-market-tüketici) olarak sınıflandırılabilir.

Üreticiler, ürettikleri sütü tüketicilere ve mandıralara doğrudan satılabilmekte veya özel toplayıcı, kooperatif, seyyar sütçü gibi araçlara satmaktadır. Süt toplama merkezi, yani kooperatife süt vermeyen üreticiler iki ayrı pazarlama kanalı seçeneği üzerinde karar vermektedir. Bunlardan birincisi, eğer üretici yeterli miktarda süt üretimine sahipse, sadece kendi üretimini doğrudan kendisinin seyyar sütçülük yoluyla pazarlamasıdır. İkinci seçenek ise üreticinin kendisinin pazarlama yapmayıp sütünü diğer seyyar sütçülük yapanlara vermesidir. Diğer seyyar sütçüler; kendi üretimi yanında diğer üreticilerin de sütünü pazarlayan üreticiler ve hiç üretim yapmayıp sadece üreticilerin sütünü alıp pazarlayan özel satıcılar şeklinde iki alt gruba ayrılmaktadır. Bölgedeki (74 adet üreticiyi kapsayan) mevcut uygulamaya ilişkin bulgulara göre; kendi ürettiği sütü seyyar sütçülükle pazarlayan üreticilerin oranı %56,8 ve diğer seyyar sütçülere süt veren üreticilerin oranı ise %43,2’dir. Sütü hammadde olarak kullanan işleyicilerden pastane-otel dolaylı yoldan süt tüketimini sağlarken fabrikalar ise pastörize yaparak veya farklı mamüller şeklinde sütün tüketilmesini sağlamaktadır. Mandıra ve fabrikalar sütü işleyerek elde ettikleri ürünlerini pazarlama kanalının diğer aşamasında perakende satış yapan mağazalara dağıtmaktadır (Şekil 1).

3.2.1. Birinci pazarlama kanalı

Merkez ilçenin yakın köylerinde süt üretimi yapan üreticiler, sütü doğrudan tüketiciye arz etmektedir. Sütü daha çok semt pazarlarında pet şişerlerde tüketiciye doğrudan satmaktadır. Bu pazarlama kanalında pazarlama marjı diğer arz zincirindeki pazarlama kanallarına göre en yüksek seviyededir. Nitekim, sütün satışı yaklaşık olarak 1 TL l¹’dir. Bu kanalda üreticinin payı %100’dür. Taşıma masrafı haricinde süt satışından dolayı herhangi bir masraf söz konusu değildir.

Üreticiler tarafından doğrudan tüketiciye süt satışında alışkanlıkların ve süt hijyen bilinç (eksiklik) düzeyinin etkili olduğu söylenebilir.

3.2.2. İkinci pazarlama kanalı

Antalya'nın merkeze bağlı bazı köylerinde süt üretim faaliyeti yapan üreticiler, üretmiş oldukları sütü doğrudan satış sağlayan seyyar sütçülere vermektedir. Üreticilerin seyyar sütçülere süt vermesinde fiyatın yüksek olması, peşin ödeme yapılması ve dost-akraba ilişkileri etkili olmaktadır. Seyyar sütçüler, tüketicilere doğrudan satış yaptıkları ve herhangi bir (taşıma masrafı hariç) işleme masrafı yapmadığı için üretici tüketici arasındaki fiyat farkı diğer arz zincirindeki araçlara göre daha düşük olmaktadır. Böylece, üreticilerin eline geçen fiyat da bu oranda artmaktadır. Seyyar sütçülerin üreticilere yüksek fiyat vermesi yanında bir faktör de, güven esasına dayanan dost ve akraba ilişkilerinin varlığıdır. Diğer yandan, seyyar sütçüler, süt aldıkları üreticilere STM'ne oranla daha kısa vadede (15-30 gün) veya peşin ödeme yapmaktadırlar. Bu durum, üreticilere avantaj sağlayarak seyyar sütçülere süt vermesine neden olmaktadır.

Seyyar sütçülerin üreticilere verdikleri ortalama süt fiyatı ise yine alan araştırması yapılan dönemde 0,6 TL l⁻¹ ve tüketicilere satış yaptıkları fiyat ise satılan mahalle veya sütün özelliğine (yağlı/yağsız) bağlı olarak 0,8-1 TL l⁻¹ aralığında değişmektedir. Seyyar sütçüler, tüketicilere günlük olarak sattıkları işlenmemiş süttan litre başına yaklaşık %40 pazarlama marjı elde etmektedirler. Bu pazarlama kanalında üreticinin elde ettiği kazanç tüketici satış fiyatının %60'ını oluşturmaktadır. Seyyar sütçülerin dörtte biri üreticilere genellikle peşin para vermektedirler ve STM'ne göre daha yüksek fiyat belirlemektedirler. Bunun nedeni, seyyar sütçülerin, sütün toplama ve dağıtım aşamasında herhangi bir soğutma veya sterilizasyon işlemi yapmamalarıdır.

3.2.3. Üçüncü pazarlama kanalı

Antalya, Türkiye'nin turizm merkezlerinden birisi olduğu için çok sayıda restoran, otel ve diğer yiyecek-içecek işletmeleri bulunmaktadır. Bu durum özellikle yaz aylarında süt ve süt ürünleri tüketimini arttırmaktadır. Hizmet sektöründe yer alan bu firmalar, süt ihtiyaçlarını özel toplayıcı araçları ile karşılamaktadır. Özel toplayıcılar, hem kendi namına hemde mandıralar adına süt toplamaktadırlar. Özel toplayıcılar açısından sadece nakliye maliyeti söz konusudur. Bu özel toplayıcılar ile süt tedariki ve fiyat konusunda sözlü anlaşma yapan firmalar piyasaya göre daha fazla ücret ödemektedirler. Nitekim, özel toplayıcılar hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalara sütü, %59,6 oranında pazarlama marjı ekleyerek satmaktadırlar. Özel toplayıcıların pazarlama marjı, seyyar sütçülerin pazarlama marjından yaklaşık %50 daha fazladır. Özel toplayıcılar, hizmet sektörünün süt talepleri doğrultusunda gerekli olan sütü, üreticiden seyyar sütçülere %50 daha ucuza alıp daha fazla kazanç sağlamaktadırlar.

3.2.4. Dördüncü pazarlama kanalı

İlçelerde faaliyet gösteren mandıraların sütü, çoğunlukla üreticiden aldıkları, ancak süt bulmakta güçlük çekildiğinde yerel süt toplayıcılarından veya süt toplama merkezlerinden satın aldıkları belirlenmiştir. Mandıralar istedikleri zamanda ve miktarda süt bulabildiklerini ancak yaz aylarında süt veriminin düşmesi nedeniyle ve fabrikaların talep artışı nedeniyle süt bulmakta zorlandıklarını belirtmiştir. Üreticiden veya süt

toplayıcısından alınıp mandıraya getirilen süt günlük olarak işlenmekte, süttan elde edilen ürünler ise semt pazarcılarına ve marketlere pazarlanmaktadır. Süt alımında mandıralar, çoğunlukla ödemelerini 15 günde bir ya da haftada bir olarak yapmaktadır. Mandıraların büyük çoğunluğu serbest piyasada oluşan fiyattan süt alımı yaparken, bunun yanı sıra ihalelerle belirlenen fiyattan veya özel anlaşma yapılarak belirlenen fiyattan süt satın almaktadırlar. Mandıralar, sütü 0,43 TL l⁻¹ satın almakta işledikten sonra litre başına %59,6 oranında pazarlama marjı ekleyerek satmaktadır.

Mandıralar ile fabrikalar arasında sürekli rekabet söz konusudur. Mandıraların, fabrikalara göre taşıma ve işleme maliyetlerinin düşük olması kazançlarını yükseltmektedir. Bu pazarlama kanalında, mandıra ve marketlerin süte katma değer sağlayarak gerçekleştirdikleri satışlar pazarlama marjının 1,07 TL'a yükselmesine neden olmaktadır. Üretici payı, tüketiciye satış fiyatı içerisinde %29'luk bir paya sahiptir. Diğer ilk üç pazarlama kanalına göre katma değerli yeniden satışlardan dolayı üretici payının azaldığı görülmektedir.

3.2.5. Beşinci pazarlama kanalı

Arz zincirinde yer alan STM'ler, kooperatifler (%72,4) ve özel şahıslar (%26,6) tarafından işletilmektedir. Kooperatifler, tarımsal kalkınma (%46,6) ve sulama kooperatifi (%25,9) şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Özel şahıslara ait STM, büyük çoğunlukla bir mandıra veya fabrikanın temsilcisi ya da sadece kendi adına ticari amaçla süt toplayıp bunu mandıra veya fabrikalara pazarlayanlardır. Özel şahıslara ait STM, özel toplayıcılardan da süt temin etmektedir.

Kooperatifler, süt toplama sistemi açısından; sabit depolama tankı ve aracı olanlar ve sabit depolama tankı bulunmayıp kooperatif adına araçlarla süt toplayıcılığı yapanlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Depolama tankı bulunan kooperatifler, sabah ve akşam toplanan sütü merkeze getirmektedirler. Merkezde herhangi bir işlem yapılmayıp soğutucularla depolama görevi üstlenmektedirler. Böylece, sütlerin bozulmadan işlemeye veya paketlemeye gitmesi sağlanmaktadır.

Merkezde toplanan sütler, daha sonra ya fabrikaya ya da başka bir toplama merkezine (diğer bir kooperatif de olabilir) götürülmektedir. Fabrikaya götürülen süt, fabrikanın kendi araçlarıyla toplatılmaktadır. Toplama saati genellikle ilk merkeze en az yarım saat en fazla 2 saat içinde ulaşmaktadır. Üreticilerin kooperatif dışında satış yapma tercihleri arasında ilk sırayı; kooperatifin düşük süt fiyatı vermesi, yaşadıkları yerin yakınlarında kooperatifin olmaması ve kooperatif yönetimiyle bireysel nedenlerle anlaşmazlık gibi konular almaktadır. Antalya il sınırlarından merkeze doğru yaklaşıldıkça kooperatifleşme oranı azalmaktadır.

Kooperatiflerin süt alımına karşılık verdiği fiyatlar yalnızca Elmalı ilçesinde sütün yağlı veya yağsız olmasına göre değişmektedir. Üreticilerin tamamı bu fiyatı yeterli bulmamakta ve harcadıkları masrafın süt fiyatı ile karşılanmadığını ifade etmektedirler. Açık süt pazarlamasında kooperatifler, yaptıkları masraflara karşılık (mazot, elektrik, işçilik, soğutma tankı ve donanım alımı, bina kirası vs.) üreticilere ödedikleri süt fiyatları üzerinden prim almakta ve ayrıca üst birlikler de kooperatiflerden hizmet karşılığı komisyon almaktadırlar. Kooperatiflerin, verdikleri hizmet karşılığında süt fiyatından yapmış oldukları bu kesintiler ile kooperatiflerin işletme masraflarını ödemektedirler. İşletme masraflarının üzerinde gelir elde eden (üyelik aidatları, ek gelir kaynakları vs.)

kooperatifler; donanım alımı ve süt tanklarının bakımı gibi sabit yatırımlarına ilave yapmaktadırlar.

Araştırma bulgularına göre, alan çalışması yapılan dönemde, yağ oranı ve diğer bazı nedenlere göre değişim göstermekle birlikte Antalya genelindeki tüm STM tarafından üreticilere ödenen ortalama süt alım fiyatı 0,39 TL l⁻¹'dir. Bu fiyata, üreticiye destek amacıyla TKB tarafından verilen süt teşvik primi dâhil değildir. Tüm kooperatifler, süt toplama masraflarını karşılamak amacıyla, süt toplama merkezleri kanalıyla yapılan süt satış tutarı üzerinden ortalama olarak 5 krş l⁻¹ dolayında bir tutarı "kooperatif payı" adı altında kesinti yapmaktadırlar. Araştırma bölgesindeki tüm süt toplama merkezlerinin işleme tesislerine satmış oldukları sütün ortalama fiyatı nakliye dahil 0,421 TL l⁻¹'dir. Bu fiyatın, merkezin üreticilere verdiği ortalama fiyattan (0,39 TL l⁻¹) biraz farklı (31 krş l⁻¹ =%7,4'lük pazarlama marjı) olması, büyük oranda HAYKOOP ihalesi dışında farklı kaliteler nedeniyle oluşan çeşitli fiyatlardan kaynaklanmaktadır. Çünkü araştırma verilerinden ortalama süt fiyatının belirlenmesine dönük analizde süt kalitesine göre bir ayırım yapılmamıştır. Uygulamada yukarıda da belirtilmiş olan nedenler dolayısıyla aynı kaliteye yakın bütün süt satışları için uygulanan fiyatlar ufak sapmalar dışında aynı düzeyde seyretmektedir. Yani aynı kalitedeki süt için, merkezlerin işleme tesislerine satmış olduğu süt birim fiyatı ile merkezin üreticilere ödemiş olduğu süt birim satış fiyatı arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Sadece üreticiye ödenen tutarlardan, kooperatiflere göre az düzeyde de olsa değişen oranlarda olmak üzere yaklaşık %1 dolayında kesinti yapılmaktadır.

Süt işleyicisi olan fabrikalarda, işleme, paketlenme ve dağıtım maliyetleri söz konusudur. Bu nedenle fabrikalar işlenmiş sütü 1,042 TL'a marketlere satış yapmaktadırlar. Bu satış fiyatı ile %59,6'luk pazarlama marjı söz konusudur. Marketler ise pazarlama hizmetinden dolayı %31 oranında pazarlama marjı ekleyerek tüketiciye satış gerçekleştirilmektedir. Bu pazarlama kanalında, katma değer hizmeti gerçekleştiren üç farklı birimin olması pazarlama marjının 1,11 TL'ye çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum, tüketicilerin satın aldıkları sütün fiyatının artmasına yol açmaktadır. Pazarlama kanalının uzamasıyla üretici payının da %26'ya kadar düştüğü görülmektedir. Araştırma bölgesinde, süt pazarlamasında üretici payını arttırmak için "ELMİSKO" markasıyla süt ürünleri üretimi yapan kooperatif de bulunmaktadır. Kooperatif, kendi üreticisinden hijyenik koşullarda topladığı sütü, yine kendi fabrikasında işleyerek uygun fiyatlar ile tüketicinin yanında olmayı hedeflemektedir.

4. Sonuç

Araştırmada, Antalya ilinin süt arz zincirinde yer alan pazarlama kanalı üyelerinin kazanç durumu ortaya konulmaktadır. Bu üyeler, pastane-otel-restoran, süt toplama merkezleri (kooperatif), özel toplayıcılar, seyyar sütçüler, mandıralar ve fabrikalar olarak sıralanabilir. Sütün kalitesinin bozulmadan modern tesislere ulaştırılması, kooperatifler ve özel sektör tarafından kurulan süt toplama merkezleri ve toplu sağım tesisleri ile sağlanmaktadır. Bu birimler sayesinde süt işleyen tesislerin istedikleri kalite koşullarında süt arz edilebilmektedir. Ancak, arz zincirinde yer alan bazı kanal üyeleri ve tüketiciler, bu birimlerin etkin bir şekilde faaliyetini sürdürmesi açısından engel teşkil edebilmektedir. Tüketicilerin talepleri doğrultusunda ortaya çıkan seyyar sütçülüğün, üreticilerin ürettikleri sütü toplama merkezine verme oranını azalttığı söylenebilir. Bu durumun ortaya çıkmasında, diğer etkenlerin

yanı sıra sokak sütçülüğünde kooperatife oranla daha yüksek fiyattan süt satışı ve daha yüksek gelir elde etme düşüncesinin de etkisi olduğu açıktır. Benzer şekilde mandıralar, restoran, otel ve diğer yiyecek-içecek işletmeleri, özel toplayıcılar ile süt tedariki ve fiyat konusunda sözlü anlaşma yaparak piyasaya göre daha fazla ücret ödemektedirler. Pazarlama kanalı üyelerinin kooperatiflere göre daha yüksek fiyattan süt talep etmesi, üreticilerin toplama merkezine süt verme eğilimini azaltmaktadır.

Süt fiyatlarının, üretici ve tüketici açısından değerlendirilmesinde ayrıca üretici payı da önem arz etmektedir. Üretici payı, seyyar sütçüler (%60) ve mandıralardan (%40) tüketicilere satılan ürünlerde daha yüksekken fabrikalarda üretilip tüketicilere sunulan ürünlerde %26'dır. Üretici ve tüketici fiyatları arasındaki farkın yüksekliği üreticilerin sütü toplama merkezlerine vermek yerine farklı kanallardan satmak istemesine neden olmaktadır. Süt arz zincirinde pazarlama kanalının uzaması pazarlama marjının yükselmesine neden olmaktadır. Böylece tüketicinin ödediği fiyat artarken üretici payı azalmaktadır. Bu durum, süt üreticisinin üretimi bırakmasına da neden olabilmektedir.

Süt fiyatları farklılığını ortadan kaldırmak amacıyla arz zincirinde yer alan pazarlama kanal üyelerinin taleplerinin de dikkate alınarak piyasa düzenlenmesinin yapılması sağlanmalıdır. Süt piyasasının düzenlenmesi için her bölgenin iklimsel ve fiziksel koşulları dikkate alınmalıdır. Bunun için üreticilerin de katıldığı bölgesel bazda süt konseyleri kurularak süt fiyatının istikrarlı bir yapıya kavuşturulması gerçekleştirilmelidir.

Kaynaklar

- Artukoğlu M, Olgun A (2008) Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey, A case of Menemen. *Zemedejska Ekonomika* 54: 32-37.
- Demirbas N, Golge E, Tosun D, Cukur F (2008) Food safety practices in milk collection centers in Turkey: A case study. *British Food Journal* 110: 781-789.
- Farris PW, Bendle NT, Pfeifer PE, Reibstein DJ (2010) *Marketing metrics: the definitive guide to measuring marketing performance*. Second Edition. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Güler H, (2006) Türkiye'nin AB'ye katılım sürecinde süt sektöründe ortak tarım politikası'na uyum öncesi ve sonrası alınması gereken önlemler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- HAYKOOP (2007) Türkiye Hayvancılık Kooperatifleri Merkez Birliği, Süt teşvikleri sistemi, Ankara.
- Sayın C, Taşcıoğlu Y, Mencet, MN (2007) Süt toplama merkezlerinin, gıda güvenliğini sağlama ve sokak sütçülüğünü önlemedeki rollerinin belirlenmesi: Antalya ili örneği. TÜBİTAK 106O011 no'lu Hızlı Destek Projesi, Ankara.
- Uzmay A (2009) Effects of farm size and raw milk quality on farm gate milk prices in dairy cattle farms within the province of Izmir, Turkey; Path analysis approach. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8: 1878-1885.
- TKB (2009) Antalya Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, Antalya.
- Türkyılmaz MK, Aral S (2002) Aydın ili süt sığırcılık işletmelerinde kaynak kullanımında etkinlik derecesi ile örgütlenme ve pazarlama sorunları. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 8: 41-48.

Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey

Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde tatlı suda alabalık çiftliklerinin sosyo-ekonomik yapısının araştırılması

Yılmaz EMRE¹, Cengiz SAYIN², M. Nisa MENCET², Yavuz TAŞÇIOĞLU², Muharrem GÖNCÜ²

¹Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi 07070, Antalya

³Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aksu İlçe Müdürlüğü, Antalya

Corresponding author (*Sorumlu yazar*): C. Sayın, e-posta (*e-mail*): csayin@akdeniz.edu.tr

ARTICLE INFO

Received 29 July 2011
Received in revised form 22 November 2011
Accepted 25 November 2011

Keywords:

Trout
Freshwater
Socio-economic structure
Mediterranean
Turkey

ABSTRACT

This study was conducted on 8 provinces (Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Icel, Isparta, K. Maras and Osmaniye) located in Mediterranean region of Turkey. Data were collected from 198 freshwater trout farms by face to face survey technique in 2005. In the study, current status of trout farms was determined based on socio-economic indicators where solutions to the problems were suggested. In the context of this study, survey results indicate the characteristics of fish farmers demographically, socially and economically. The trout farmers are in the middle class age (66.5%), and educated at high school or below (78.3%). Trout farms are classified according to property ownership generally as private farm (76.8%). On the economic standpoint, farmers do fishery in concrete pools at land (87.9%) and the capacity of these pools vary from 2 to 16 tons (62.6%). Farmers use their own capital for their finance (78.8%). They employ generally less than 9 persons who have no professional knowledge (55.9%). As water sources, farmers prefer spring water (53.6%) and use extrude feed (60 %). Generally they have hatchery places (55.1%) and sell trout generally to agents and brokers. At last, all farmers are eager to make investment for their future. In the context of study findings, it could be suggested that water quality should be monitored and laboratory analysis should be done carefully. High quality fry production should be planned for farmers’ demand oriented. Substrates for trout production should be arranged according to regions characteristics. Marketing problems and qualified labor should be solved in the future.

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 29 Haziran 2011
Düzeltilme tarihi 22 Kasım 2011
Kabul tarihi 25 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Alabalık
Tatlı su
Sosyo-ekonomik yapı
Akdeniz
Türkiye

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye’nin Akdeniz Bölgesinde bulunan 8 ilde gerçekleşmiştir (Adana, Antalya, Burdur, Hatay, İçel, Isparta, K. Maraş ve Osmaniye). Çalışmada elde edilen veriler, 2005 yılında 198 alabalık çiftliğinden yüzyüze anket yoluyla elde edilmiştir. Bu çalışma, alabalık çiftliklerinin sosyo-ekonomik göstergelerinin belirlenmesi ve bazı sorunlarının çözümlerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında anket sonuçları balık çiftliklerinin demografik, sosyal ve ekonomik özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Öncelikle, alabalık çiftçileri orta yaş sınıfında (%66,5), lise ve öncesi okullarda eğitilmiş (%78,3) oldukları saptanmıştır. Alabalık çiftlikleri, mülkiyet yapısına göre ise genellikle mülk tipi işletmeler olduğu görülmektedir (%76,8). Ekonomik anlamda, çiftçiler balıkçılığı karada bulunan havuzlarda (%87,9) yürütmektedirler ve bu havuzların kapasitesi 2-16 ton (% 62,6) arasında değişmektedir. Çiftçilerin finansman kaynakları öncelikle özsermayeleridir (%78,8). İstihdam açısından bu çiftlikle genellikle 9’dan az sayıda kişi çalışmaktadır ki bu kişilerin mesleki anlamda deneyimleri bulunmaktadır (%55,9). Su kaynakları açısından çiftçiler kaynak suyunu tercih etmekte olup (%53,6) ekstrude yem (%60) kullanmaktadır. Genellikle kuluçkahane yerleri çiftçilere ait olup (%55,1) alabalık satışlarını araçlara yapmaktadırlar. Sonuç olarak bütün çiftçiler, kendi gelecekları için yatırım yapma istediğindedirler. Bu çalışmanın kapsamında bulgularla, su kalitesinin izlenmesi gerekliliği ve laboratuvar analizlerinin uygulanması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yüksek kalitede yavru balık üretimi çiftçilerin talebine göre planlanmalıdır. Alabalık üretimi için yetiştirme ortamı bölgelerin özelliklerine göre ayarlanmalıdır. Pazarlama ve vasıflı eleman ihtiyacının ise yakın bir zamanda çözülmesi gerekmektedir.

1. Introduction

Turkey has great potential in terms of water resources for aquaculture. However, economic data about GDP contribution from fisheries sector (including catching, aquaculture, processing and other support services) is only about 0.4% and 2.7% of the Turkish agricultural production (FAC 2007; MARA 2007).

Yilmaz et. al (2008) addressed that aquatic production was about 140 million tones in the world and Turkey's share was 0.4% (551,000 tons) in 2004. The aquaculture sector has developed in the last decade in Turkey. The volume of production has increased 250% and it corresponds to 128,943 tons. The increase of fish production realized because the development of growing (MARA 2007). Both fisheries and aquaculture sector has great importance. Especially small-scale farms provide a vital source of food, employment, and economic well-being for rural people throughout the world (Bene and Neiland 2003).

Main aquatic products which were grown in sea are bream (335,000 tons), seabass (41,900 tons) and trout (2,740 tons). The other aquatic products are 2,700 tons which are shrimp, mussel and etc. (MARA 2008a; MARA 2008b). The proportional dispersion is as follows; bream (53%), seabass (41%), trout (3%), mussel 1% and others (2%). Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) is the main type of inland aquaculture production. The quantity level has reached to 58.433 tons in 2007 (MARA 2008a; MARA 2008b). Rainbow trout is generally consumed in domestic market and it is supplied to markets as fresh product.

Fish types could be grown in different substrates and methods. In Turkey there are mainly 3 sub sector of fishery. These are catching, aquaculture (farming in inland and marine) and fish processing. Farming method in inland and sea is the way of aquatic products production. Since the method began to implemented, the quantity of production has increased both inland and sea. Trout farming mostly implemented in Aegean Region with 19,792 tons, then Mediterranean Region (9,594 tons), Black Sea Region (9,414 tons), Central Anatolia Region (8,954 tons), Marmara Region (5,936 tons), Eastern Anatolia Region (3,836 tons) and Southeast Anatolia Region (907 tons) was followed respectively (MARA 2008a; MARA 2008b).

As population increases the necessity of proper foods also increases in the world. Fish and aquaculture products are important for daily diet for human. According to Ministry of Agriculture and Rural Affairs (MARA) data for 2005, annual per capita consumption is only 7.6 kg which is quite low while comparing the average of 22 kg in the EU and 13 kg in the world (Hoşsucu et al. 2001; MARA 2007). To increase aquatic products depends on many factors such as disposable income and education level, consumer preferences and the variety of products etc. Trout farming is considered as good sources for meeting consumer fish demand. Therefore, government supports aquaculture to increase production and consumption as well. Because consumers demand for animal based protein nutrition could have meet by aquatic products. Aquaculture support scheme was launched in 2006 as for € 22,400,000. Also fishermen and fish farmers benefitted from the subsidized credit scheme. State aid for fishery and aquaculture sector has planned for long time period to develop the sector.

The institutional aspect of aquaculture development is well established under the authority of the (MARA). Regulations correspond to licensing, health and environmental regulations.

The primary law concerned with the regulation of aquaculture is the Fisheries Law Act No. 1380 of 1971 and the Aquaculture Regulation No. 25507 of 24 June 2004 (FAO 2009).

There are some research conducted about efficiency and cost studies on aquaculture in Black Sea Region (Bozoglu et al. 2007; Bozoglu and Ceyhan 2009a; Bozoglu and Ceyhan 2009b). Main results of these studies are results also suggested that there were positive relationships between cost efficiency and pond tenure, farm ownership, experience of the operators, education level of the operators, contact with extension services, off-farm income and credit availability. Also the education level of operators, feed use and capital use positively affected trout production, whereas the stocking density and pond size negatively affected trout production were found outcome of the studies.

Previously there is not such a field study about aquaculture in Mediterranean region. The aim of this research is to determine factors affecting socio-economic structure of trout farming in Mediterranean region in Turkey. In this study, freshwater trout farms characteristics were evaluated by doing survey with farmers in research region.

2. Materials and Methods

This research study was conducted on 8 provinces (Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Icel, Isparta, K.Maras and Osmaniye) located in Mediterranean Region of Turkey (Figure 1). In total, there were 198 freshwater trout farms recorded by MARA in research area in 2003. All farms were included in the study: 68 from Antalya, 42 from Isparta, 33 from Burdur, 19 from K.Maras, 18 from İçel, 13 from Adana, 3 from Hatay and 2 from Osmaniye. Sampling method is not used because all of the farms were included to scope of the study. In freshwater trout farms, only trout was produced. Data were collected from trout farms by using survey technique based on face to face interview by using questionnaire forms. It was interviewed with all trout farms in 2003.



Figure 1. Research area in Turkey.

3. Results and Discussion

3.1. Settlement area and road conditions

Most of the trout farms are located at villages (65%). Then, town (16.7%), community (12.1%) and province respectively (6.1%) (Figure 2).

Closeness to water resources is important that determination of establishment of farms. It has been known that water inland potential is higher in villages than other places.

A majority of trout farms (88%) has 0-20 km distance to the nearest settlement places. The others are located at 21-50 km (9.6%) and far than 51 km. distance (1.5%) (Figure 3).

Closeness to settlement places is an advantage for both fish marketing and transporting and other logistical facilities.

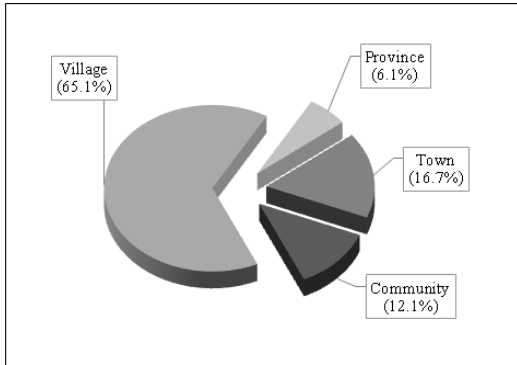


Figure 2. Farms by settlement place type.

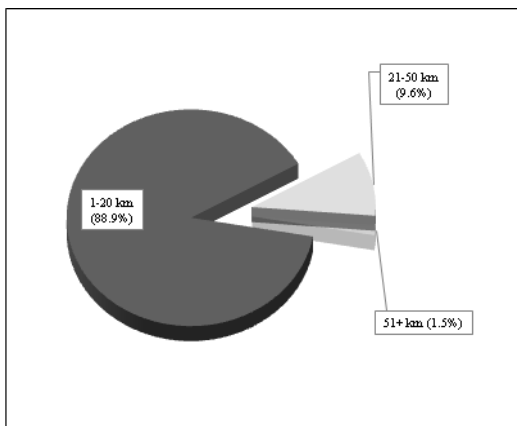


Figure 3. Farms by distance from settlement place.

Beside closeness to road advantage, road type which is used for transportation is also important for trout farms. Because, distorted and inconvenient roads leads to time wastes, crop losses during transportation and also increase maintenance costs for vehicles. According to research findings, the road types to reach farms are 68.2% asphalt, 22% gravel and 10.1% unimproved road (Figure 4).

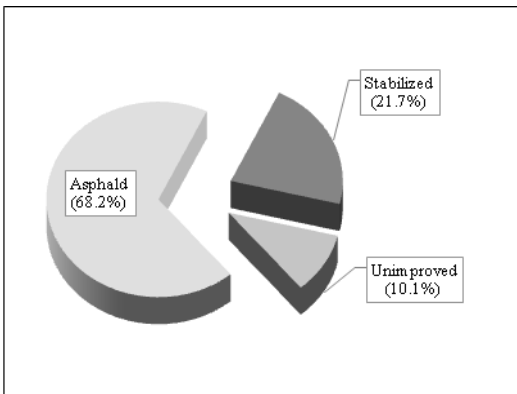


Figure 4. Road types in used for transport to farms.

It is expected that the most convenient road type is asphalt for all farms for transporting. Due to closeness to water resources, some farms prefer founding farms near at inconvenient places in terms of road types.

3.2. Foundation and production capacity

A majority of trout farms were mostly established in the period of 1990-1995 (32.8%) and 1996-1999 (37.9%) in Mediterranean Region in Turkey (Figure 5).

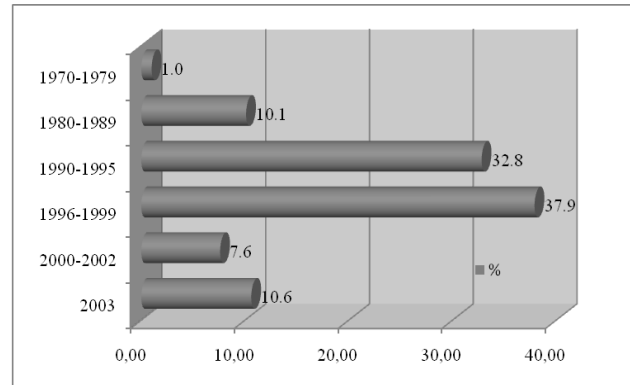


Figure 5. The percentage of trout farms in total by foundation year (Total number:198=100%, Total capacity: 3.102 tons year=100%) (ton=mt=metric ton).

Major part of total situated capacity was also established at the same period. In this period, support and incentive policies on fishery investment were affective on this development. Today, different support tools like premium support, low rate of investment and management credits have utilized for fishery still. As a matter of fact, today farm capacity and production quantity increased 2.5 times more than research period in 2003. According to the latest data, total trout production quantity is 57,659 ton year in both inland and sea. The numbers of total inland trout farms are 1,288 and their capacity is 56,026 ton/year. Almost all of the production (97.1%) has done in inland area (MARA 2007).

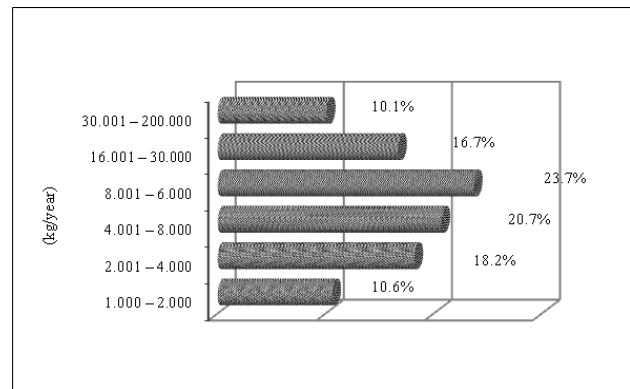


Figure 6. The distribution of farms by situated capacity (%)(Total farm number:198=100%).

Situated capacity of farms changes between 1 and 200 tons during the research period. Generally most of the farms (198 farms) have less than 30 ton/year capacity (89.9%). This fact explains that most of the farms have small scale production capacity in this region. The ratio of these farms among total situated capacity (3,102 ton/year) is 49.9%. However, farms which has more than 30 ton year capacity ratio is 26% among the total number of farms and 50.1% of total capacity (Figure 6)

During research period, inland trout farm number and their total capacity dispersion geographically in Mediterranean

Region are as follows; Antalya has high ratio in terms of farm number (34.3%) and their capacities (29%). Isparta, Burdur and Maraş follow Antalya respectively (Table 1).

These four provinces have superiority with their number of farms and their capacities (80%). Also all farms are producing actively in these provinces (Table 1).

Table 1. The capacities and numbers of farms by districts in research region.

Provinces	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Antalya	68	34.3	899.1	29.0
Isparta	42	21.2	547.6	17.7
Burdur	33	16.7	666.0	21.5
K.Maras	19	9.6	424.0	13.7
İcel	18	9.1	208.0	6.7
Adana	13	6.6	299.5	9.7
Hatay	3	1.5	40.0	1.3
Osmaniye	2	1.0	17.9	0.4
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

3.3. Financial resources for investment

Generally own resources are preferred during the establishment of farms. Farms which has insufficient financial own resources receive credit for investments from public and private banks or benefit from other public owned (ministry, municipality and other) investment incentive tools. However, general tendency for farms are using own capital for investments. Thus, 78% of total farms in research area use own financial resources and the rest of 22% of total farms own financial resources are used beside credit, investment incentives and other financial resources (Table 2).

Table 2. Trout farms according to financial resources.

	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Own resources	156	78.8	1 941.6	62.6
Own resources and credit	32	16.2	997.5	32.2
Own resources and incentive	6	3.0	101.0	3.3
Others	4	2.0	62.0	1.9
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

3.4. Growing systems used

Inland trout growing is applied in ponds or channel system in land. On the other hand, cage system is applied in dam, lake or river. Among these systems water channel and ponds are the most preferred. The shape of pond or channels can be square, rectangle or circle according to preferences (Yilmaz et al. 2008; FAC 2007).

Growing conditions in ponds and channel system are mostly preferred among farms (87.9%) in research area. Especially farms in K.Maras and Osmaniye provinces are suitable conditions and facilities for ponds or channel systems. Cage system in river, dam and lake is rarely preferred (12.1%) in Mediterranean Region (Table 3).

Types of pond and cage preferred: A majority of farmers prefer to concrete pond type for growing activity (Figure 7).

Table 3. Trout farms according to systems used.

	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Ponds in land	174	87.9	2 127.6	68.6
Cages in river	7	3.5	260.0	8.4
Cages in dam-lake	17	8.6	714.5	23.0
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

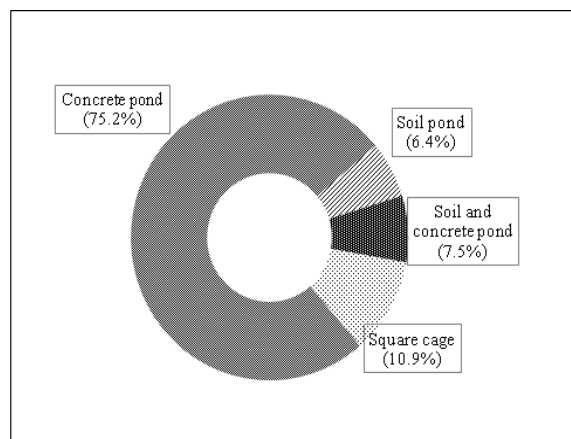


Figure 7. Pond and cage types preferred for trout farms (Total farm number:198=100%).

3.5. Farm management and land ownership

Trout farms are managed mostly by private ownership (76.8%) and private farms (19.7%) in research area. Their capacity shares in total farms in this area are 57.9% and 39.8% respectively. Public and cooperative owned farms are so rare and their share only 1% of total farms (Table 4).

Table 4. Trout farms by management types.

	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Private property	152	76.8	1 794.6	57.9
Private firm	39	19.7	1 234.5	39.8
Cooperative	2	1.0	34.0	1.1
Public	2	1.0	30.0	1.0
Other	3	1.5	9.0	0.2
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

Approximately half of the number of trout farms which prefer ponds system in land has their own land (49.5%). The other groups of farms lease land from public sector (34.8%). Leasing land from private sector proportion is 15% of total farms (Table 5).

Table 5. Ownership of trout farm land.

	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Owned	98	49.5	1 137.9	36.7
Newly purchased	1	0.5	7.5	0.3
Rent from private	14	7.1	237.2	7.6
Rent from public	69	34.8	1 551.3	50.0
Other	16	8.1	168.2	5.4
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

Leasing option is so common for establish aquaculture farms in Mediterranean Region like other regions. Leasing duration changes according to farms but it takes generally 5-10 years. Some of the farms lease spring water beside land from public sector. Producers who prefer cage systems in river or lake pay the leasing cost to public authorities because of benefiting river and land. The demand of producers about renting is the ownership of the farm land should be governed under MARA control. Also producers wish that the renting costs should keeping at low level and the duration should be at least 15-30 years.

3.6. Employment, gender, age and education

Total employee number is approximately 50-100 thousand in Turkey for aquaculture sector. Generally, 90% of total employment dedicated to catching (sea and inland) and 10% of them engaged in aquaculture processing and growing fields of aquaculture. It is estimated that 6 thousand people are employed in growing field of aquaculture. Almost the entire fishery boats are operated by owners. About 66.65% of the farmers work in fishery boats for their profit and the rest of them work as laborer in the boats (FAC 2007; MARA 2007).

All grower farms sustain their production with utilizing family labor and hired labor permanently or temporarily. Generally small scale farms employee family labor and middle or big scale of farms hire permanently or temporarily beside family labor. According to research findings, most of the trout farms are "small scale firm" and their employee is based on family labor. These trout farms can be called as family farms. Generally trout farms employee (82.3%) 1-2 person among total farm number and their capacity is 63.1% in total capacity of farms (Table 6). Total employee person in trout farms is 522 and average personal number is 2.64 per farms.

The number of men employee is high in fishery boats. Contrarily, 10% of total employee is women at growing departments of farms and 70% in management departments (FAC 2007). Total employment dispersion in terms of gender in research area is as follows: almost the entire employee is men but the 6.6% of farmer is women.

According to research findings, age of farmers differ between 19-79. Farmers are mostly middle aged. The share of farmers between 30-59 years old is higher in total number. Average trout farmer age is 46.34 (Figure 8).

Table 6. Trout farms with employment status.

Employee	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
1 - 2	163	82.3	1 957.1	63.1
3 - 4	20	10.1	421.0	13.6
5 - 6	9	4.5	339.0	10.9
7 - 8	4	2.0	160.0	5.2
≥ 9	2	1.0	225.0	7.3
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

According to a project result which was conducted in Black Sea Region, age interval is 25-70 and average age is 46.5 (Çeliker et al. 2006).

In the Mediterranean region, farmers are educated generally elementary school (39.9%). But the proportion of high school

education level is also high (38.4%) (Figure 9).

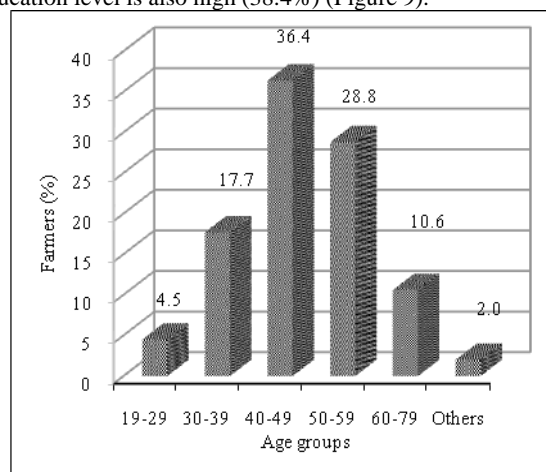


Figure 8. The share of farmers according to age groups (Total farmer number: 198=100%).

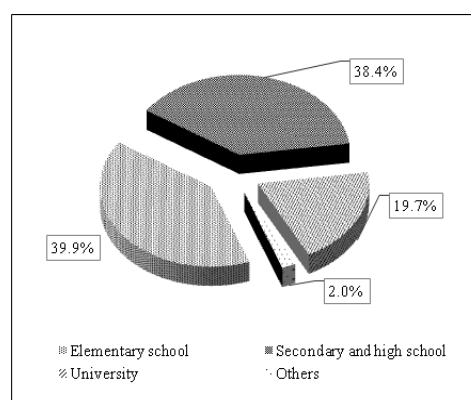


Figure 9. Education level of trout farmers (Total farmer number: 198=100%).

3.7. Previous occupation of farmers

The farmers were engaged in agriculture before trout growing (39.8%). The ratio of farmers who were in trade business, retired from other jobs, engineer or worker in other sector previously are; 15.8%, 10.5%, 7% and 3.5% (Figure 10). Farmers who worked at other business before aquaculture sector are 23.4%.

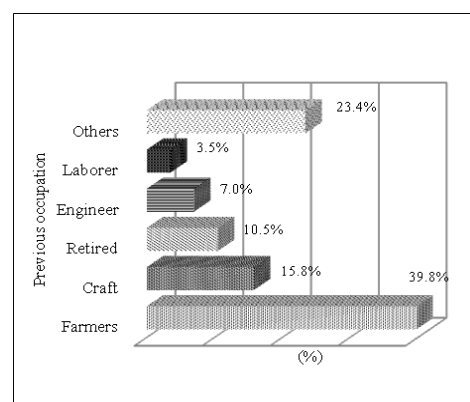


Figure 10. Previous occupation of farmers (Total trout farmer number: 198=100%).

3.8. Feed consumption

There is 12 factories which produce fish feed. Domestic mixed fish feed demand is approximately 200 ton year and the most of this quantity (2/3) supplied by domestic farms. However, there is dependency to other countries on raw material for production like fish oil and fish powder besides some technical equipment needs and diversified additional materials (FAC 2007). Farms preferences about feed usage were investigated in this study due to its importance. The 59.7% of farms use extrude feed and 40.3% of them don't use it (Figure 11).

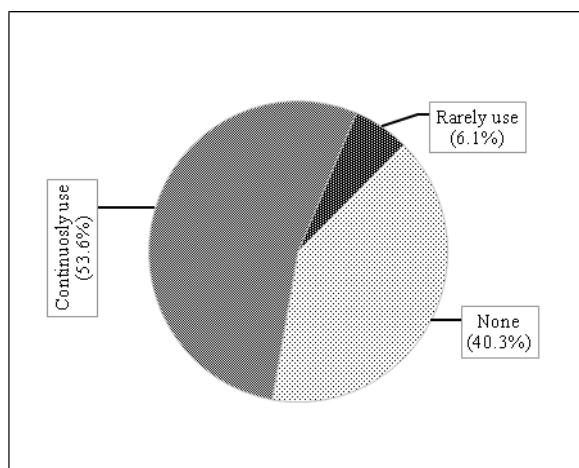


Figure 11. Trout farms by extrude feed consumption (Total farm number: 198=100%).

In using of other feeds by farms, pellet feed comes in first order with 89% in total farm number. Fresh and granulated feed are rarely used in farms and the ratio is just 3% of total farms (Figure 12).

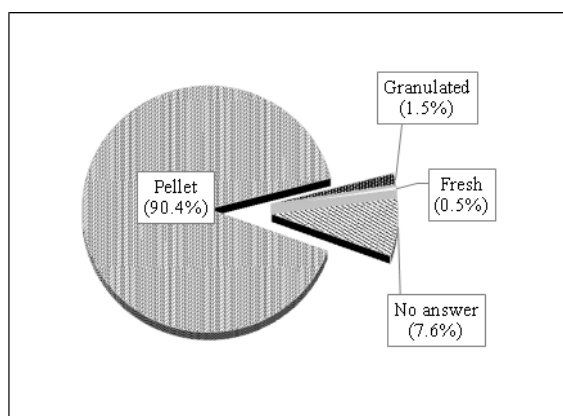


Figure 12. Trout farms by other feed consumption (Total farm number: 198=100%).

3.9. Water resources

Generally trout farms in inland use river, dam-lake, spring water or small river choices as those sources. Farms obtain water from mentioned resources or utilize those sources as growing substrate. Farms choose the water resources alternatives regarding as most convenient and suitable for growing conditions in located area. As a matter of fact, farms in research area prefer water resources according to mentioned

reasons. The number (53.6%) of farms prefers to use spring water. Then the other options followed respectively (Figure 13). In general, farms in research area consider that water quantity for trout growing is sufficient (Figure 14).

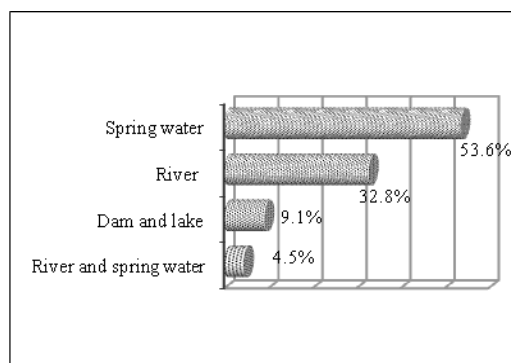


Figure 13. Farms according to water resources used (Total farm number: 198=100%).

3.10. Hatchery availability

Hatcheries are available at farms which have big scale production capacity. First of all, big scale farms would like to meet juveniles (fry, fingerling etc.) from owned resources because of costs and other reasons. However, small scale farms buy juveniles from other big farms which have hatchery.

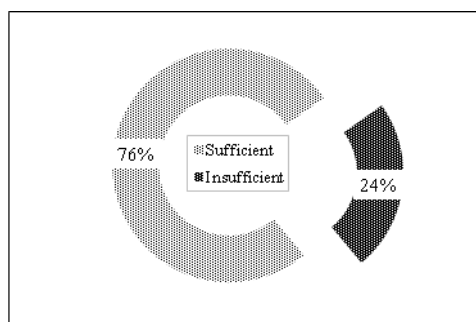


Figure 14. Farmers' comments on water quantity (Total farmer number: 198=100%).

According to findings, 55% of farms have hatchery and juveniles growing substrates. These farms have the 57.3% of total production capacity in the research region (Table 7).

Table 7. Farms by hatchery availability.

	Farm number	(%)	Capacity (ton/year)	(%)
Present	109	55.1	1 777.1	57.3
Absent	89	44.9	1 325	42.7
Total	198	100.0	3 102.1	100.0

The output rate is higher in eggs; egg quality and maintenance requirements are necessary for suitable hatchery quantity and quality of water is to be effective. The most used water resources are spring water (78.9%) and river (16.3%) and rest of (1.8%) followed respectively.

3.11. Fixed capital

Fixed capital existence subject to farms scale. For example, 92.9% of total farms have feed stock room and 88.4% of them

have farm building. Some farms have also other fix capital such as restaurant, selling office, motel, vehicle, boat and etc. (Figure 15).

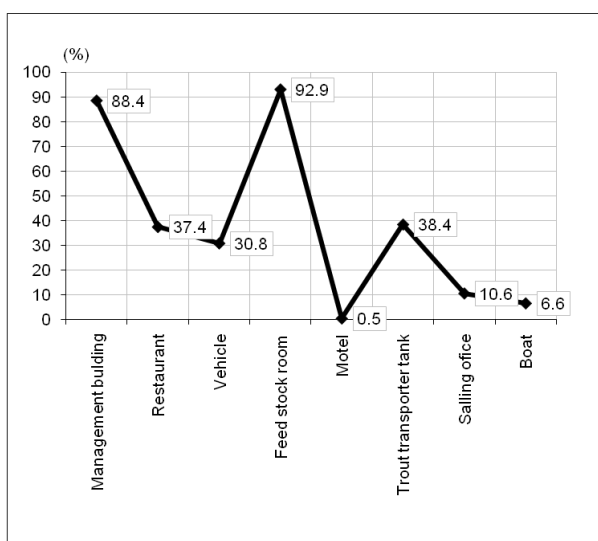


Figure 15. Farms by fixed capital (Total ratio for each fixed capital: 100%).

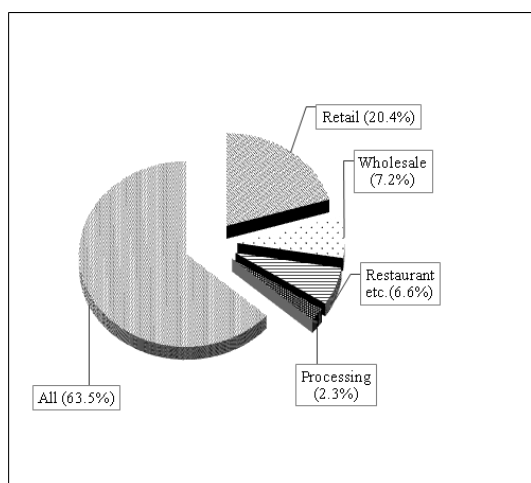


Figure 16. Trout marketing channel in research areas.

3.12. Marketing channel

Farmers sell trout generally to agents and brokers. But there is no correct data about that. According to research finding, only wholesale marketing type of the trout farms are not common (7.2%), only selling to processing founds (2.3%) and restaurant etc. (6.6%) are also not common. Despite that, majority of entrepreneurs' (63.6 %) use all mentioned type of marketing channels and the rest of them use (20.4%) only retail marketing channel (Figure 16).

4. Conclusions

In the context of this research, survey results indicate the some characteristics of fish farmers demographically, socially and economically.

- ▶ Firstly; fish farms are in the middle class of age (66.5%), educated at high school or below (78.3%).

- ▶ Secondly; fish farms are classified according to property ownership generally as private farm (76.8%).

Third one is on the economic standpoint, briefly we can say those:

- ▶ A majority of farms do fishery in concrete pools at land (87.9%),
- ▶ They use their own sources for their finance (72.2%),
- ▶ They employ generally less than 9 person who has no professional knowledge (55.9%),
- ▶ Production capacity of farms vary between 2 and 16 tons (62.6%),
- ▶ They prefer spring water (53.6%) and
- ▶ They have positive tendency for an investment in the future.

The consumption of fish is quite low in Turkey. It is essential to increase the amount of consumption quantity for human daily protein needs. Trout farming is one of productive way that accessing high quality and cheap fish from market. Therefore government support trout farming in marine and inland. It should be also require doing projects for changing consumer habits for fish consumption instead of red meat. Trout is consumed generally in domestic market as fresh. To increase the value added for trout sales it should be supply to market as processed forms. About fish farming, general constraints of the sector are determined as inputs, lack of credit facilities, inadequate extension services, pollution, high cost of equipment and ecological problems like over flooding (Ofuoku et al. 2006). The other problem arises from prices of fish feeds. Fish feed prices are high due to import prices and fish prices are quite low. Due to trout farms are operated by small scale farmers, the input prices cause the sustainability of production in terms of high costs. Fish feed and other input market should be regulated by regulations and new agricultural policy tools should generated.

Acknowledgements

The authors would like to thank Akdeniz University, The Scientific Research Projects Coordination Unit for support of the research.

References

- Bene C, Neiland AE (2003) Fisheries development issues and their impacts on the livelihoods of fishing communities in West-Africa: An overview, Food, Agriculture and Environment 1:128-134.
- Bozoğlu M, Ceyhan V, Cinemre HA, Demiryurek K, Kılıç O (2007) Important factors affecting trout production in the Black Sea Region, Turkey. Czech Journal of Animal Science 52: 308-313.
- Bozoğlu M, Ceyhan V (2009a) Energy conversion efficiency of trout and sea bass production in the Black Sea, Turkey. Energy 34: 199-204.
- Bozoğlu M, Ceyhan V (2009b) Cost and profitability analysis for trout and sea bass production in the Black Sea, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 8: 217-222.
- Çeliker SA, Dönmez D, Gül U, Demir A, Genç Y, Kalanlar Ş, Özdemir İ, (2006), Karadeniz Bölgesi'nde Su Ürünleri Avcılığı Yapan İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Analizi, TEAE, Yayın No: 143, Ankara.

- FAC (2007). Sectoral Report on Aquaculture and Capture, Fisheries Acquis Centre, Ankara, Turkey
- FAO (2009). National Aquaculture Sector Overview. Turkey. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Text by Ersan, O. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department. http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_turkey/en. Accessed 13 August 2009.
- Hoşsucu H, Kınacıgil T, Kara A, Tosunoğlu Z, Akyol O, Ünal V, Özekinci U (2001). A general view to Turkish fisheries sector and expected improvements in year 2000. *EU Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 18: 593 – 601.
- MARA (2007). Turkish Fisheries, MARA publications, Ankara.
- MARA (2008a) Aquaculture Production, Price and Value Statistics. General Directorate of Agricultural Production, Ankara.
- MARA (2008b) General Directorate of Agricultural Production Archives, Ankara.
- Ofuoku AU, Ugbomech GM, Uzokwe UN, Ideh V (2006). Constraints to small-scale fish farming in Delta State, Nigeria. *Food, Agriculture and Environment* 4: 288-291.
- Yılmaz S, Akay SA, Gumus E (2008). Fisheries sector in Turkish economy and marketing of fishery products. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21: 265-272.

Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi

Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province

Esin HAZNECİ, Vedat CEYHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Kurupelit, Samsun

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): E. Hazneci, e-posta (*e-mail*): esinhazneci@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 8 Eylül 2011
Düzeltilme tarihi 17 Ekim 2011
Kabul tarihi 20 Ekim 2011

Anahtar Kelimeler:

Süt sığırcılığı
Risk kaynakları
Risk ölçümü
Risk yönetim stratejileri

ÖZ

Bu araştırmada, Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan işletmelerde çiftçilerin riske karşı tutumlarının belirlenmesi, risk kaynaklarının tespit edilmesi, karşılaşılan riskin ölçülmesi ve uygulanabilecek risk yönetimi stratejilerinin oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 2006-2007 üretim dönemine ait olup, tabakalı tesadüf örnekleme yöntemi ile seçilmiş 67 işletmeden anket yoluyla elde edilmiştir. Çiftçilerin riske karşı tutumlarının belirlenmesinde von Neuman Morgenstern modelinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçları üçüncü grup işletmelerin diğerlerine oranla daha başarılı olduğunu, birinci ve ikinci grup işletmelerin yatırımcı oldukları toplam ve öz sermaye karşılığında tatminkar gelir elde edemediklerini göstermiştir. Araştırmada, incelenen çiftçilerin % 31'inin riski sevdiği ve % 69'unun riski sevmediğini ortaya çıkarmıştır. Risk analizi sonuçlarına göre işletmelerin karşılaştıkları riskin temel kaynağı, fiyat riskidir. Araştırma alanında sütün fiyat riski % 7, buğdayın fiyat riski % 21 ve kuru soğanın fiyat riski % 81 olarak ölçülmüştür. Fiyat riskine karşı incelenen işletmelerin riski kontrol ederek, üretim faaliyetlerinde çeşitlendirme yapmalarının en uygun risk yönetim stratejisi olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanında, buğday ve riski çok yüksek olan kuru soğan üretim faaliyeti yerine, daha az fiyat değişimi gösteren şeker pancarı, arpa ve mısırın yetiştirilmesi daha uygun olacaktır.

ARTICLE INFO

Received 8 September 2011
Received in revised form 17 October 2011
Accepted 20 October 2011

Keywords:

Dairy
Risk sources
Risk measuring
Risk management strategies

ABSTRACT

The objectives of this study were to elicit risk attitudes of dairy farmers, to explore risk sources, to quantify risk and to design risk management strategies for dairy farms in Merzifon district of Amasya province. The data used in the research belong to the 2006–2007 production period and gathered from 67 dairy farms selected by stratified sampling method from using questionnaire. von Neuman-Morgenstern model was used for eliciting risk attitudes of dairy farmers. The results showed that the larger farms were economically more successful than the smaller ones. Return on asset and equity of small and medium farms were not at satisfactory level. The study revealed that 31% of the sample dairy farmers were risk lover while that of risk averse was 69%. Based on the results of risk analysis, the basic risk faced by dairy farmers was price risk. Price variation for milk, wheat and dry onion were 7%, 21% and 81%, respectively. The best risk management strategy for avoiding price risk was found to be a diversified cropping plan. Risk averse dairy farmers should prefer to raise crops having low price variation such as sugar beet, barley and maize instead of dry onion and wheat.

1. Giriş

Türkiye’de ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir yere sahip olan tarım sektörü, ürünlerin pazarlanması aşamasında çeşitli düzeyde risklerle karşı karşıya kalmaktadır.

Tarımsal üretim birçok değişkene bağlıdır. Bu değişkenlerden bir kısmı çiftçilerin kontrolü altında iken, bir kısmının kontrol dışında olması, tarımda gelecekte meydana gelebilecek olayların belli ölçülerde tahmin edilmesini güçleştirmektedir. Tarımsal üretimin büyük ölçüde iklim

koşullarına bağlı olması, bunun yanı sıra değişen piyasa koşulları, hükümetin kararları ve çeşitli hastalıklar, geleceğe yönelik işletmecilik kararlarında risk ve belirsizliğin hesaba katılmasını gerektirmektedir.

Türkiye’de tarım işletmelerinin üretim sürecinde doğru tercihlerde bulunmaları, karşılaşılan risklerin analiz edilip, uygun yönetim stratejilerinin geliştirilmesine bağlıdır. Bu konunun önemine rağmen Türk tarım sektöründe risk analizi

çalışmaları beklenen düzeyde değildir. Diğer yandan gelişmiş ülkelerde gerek işletmelerin yapısal problemlerinin daha az olması, gerekse tarım sektöründe veri tabanının oluşturulmuş olması nedeniyle tarım işletmesi yöneticileri faaliyetlerini planlarken risk faktörünü de dikkate alabilmektedir.

Günümüze kadar dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılan birçok araştırmada işletme düzeyinde risk kaynakları belirlenmiş, karşılaşılan riskler ölçülmüş, çiftçilerin riske karşı tutumları ortaya çıkarılmış ve risk yönetimi stratejisi geliştirilmiştir (Ortmann ve ark. 1995; Huirne ve ark. 1997; Nydene ve ark. 1999; Schmit ve ark. 1999; Coffey 2001; Meuwissen ve ark. 2001; Nabradi ve ark. 2004). Türkiye’de ise tarımda hayvancılıkla ilgili risk konusunda yapılan çalışmalar son 15 yılda artmıştır (Miran ve Dizdar oğlu 1994; Saner 1998; Bozoğlu ve ark. 2001; Karahan 2002; Özsayın ve Çetin 2004, Akcaöz ve Özkan 2005).

Ancak risk analizi için ihtiyaç duyulan verilerin temininde yaşanan güçlükler ve olasılık dağılımlarının elde edilememesi gibi sebeplerle, Türkiye’de hayvansal ürünleri üreten işletmelerde risk kaynaklarının belirlendiği, riske karşı tutumların ortaya çıkarıldığı, riskin ölçüldüğü ve risk yönetim stratejisinin geliştirildiği araştırma sayısı ise sınırlıdır (Bozoğlu ve ark. 2001; Özsayın ve Çetin 2004).

Araştırma için Merzifon ilçesinin seçilmesinin temel sebebi, ilçede bulunan tarım işletmelerinin geçim kaynağının büyük bir kısmını süt üretim faaliyetinin oluşturmasıdır. İlçede uzun yıllardır süt sığırcılığı yapılmasına rağmen, bu faaliyetin ekonomik yönüyle ilgili olarak yapılan bilimsel çalışmalar sınırlı düzeydedir.

Merzifon ilçesindeki tarım işletmelerinde, tarımsal üretimde sahip olunan bilgi birikiminin artmasıyla birlikte, teknoloji ve girdi kullanımında artış görülmüştür. Bu işletmelerin birim alanda daha fazla sermaye kullanmaya başlaması, üretimde karşılaştıkları riskleri de artırmıştır. İlçede işletmeler bir yandan iklim faktörlerinin oluşturduğu verim riski ile uğraşırken, diğer yandan ürün ve girdi fiyatlarında meydana gelen değişimler, işletmelerin gelirlerinde dalgalanmalara yol açmaktadır.

İlçede yer alan çiftçiler, üretim faaliyetlerinin çeşitli aşamalarında sayısız kararlar almakta; ancak kararlarını alırken genellikle karşılaştıkları riski yeterince hesaba katmamaktadırlar. Bu durum, ilçedeki çiftçilerin üretim faktörlerini etkin bir şekilde kullanmasını engellemekte ve gelirlerine olumsuz şekilde yansımaktadır.

Merzifon ilçesinde çiftçilerin doğru kararlar alarak, belirli gelir seviyelerini yakalayabilmeleri için karşılaştıkları risk kaynaklarının belirlenmesi, çiftçilerin riske karşı tutumlarının değerlendirilmesi, riskin ölçülmesini ve uygun risk yönetim stratejilerinin önerilmesini gerektirmektedir.

Söz konusu soruna çare bulmak ve Merzifon ilçesinde çiftçilerin üretim sürecinde doğru kararlar almalarını sağlayarak belirli gelir seviyelerine ulaşmalarına katkıda bulunmak amacıyla, Merzifon ilçesinde süt sığırcılığına yer veren tarım işletmeleri incelenmiştir. Araştırmanın amaçları (i) çiftçilerin riske karşı tutumlarının belirlenmesi, (ii) süt sığırcılığına yer veren tarım işletmelerinde risk kaynaklarının tespit edilmesi ve (iii) incelenen işletmelerin karşılaştıkları riski ölçerek, süt sığırcılığı işletmelerinde uygulanabilecek risk yönetim stratejilerinin oluşturulmasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada ana kitleyi, Merzifon ilçesinde 69 köyde süt

sığırcılığı üretim faaliyeti yapan ve işletme gelirlerinin % 50’sinden daha fazlasını süt sığırcılığı üretim faaliyetinden elde eden 357 tarım işletmesi meydana getirmiştir. Bu işletmelerin 2007 yılında sahip oldukları süt sığırcılığı sayıları her bir işletmede yapılan ön çalışma ile tespit edilerek çerçeve tablosu oluşturulmuştur.

Örnek işletme sayısı, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemlerinden biri olan Neyman yöntemi ile tespit edilmiştir. Örnekleme kriteri olarak Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) cinsinden hayvan sayısı esas alınmış olup, ana kitleyi meydana getiren süt sığırcılığına yer veren tarım işletmeleri 1-22 (tabaka varyansı 23,91), 23-36 (tabaka varyansı 12,46) ve 37’den daha fazla (tabaka varyansı 31,70) BBHB’ne sahip olanlar olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır.

Araştırmada kabul edilen hata payı % 10 olup, % 95 güven aralığında çalışılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda örnek hacmi 67 olarak tespit edilmiştir. Her bir tabakaya giren örnek sayısı (n_h), tabakalara ait standart sapma ile orantılı olarak dağıtılmıştır.

Araştırma alanında birinci tabakada yer alan 305 işletmeden 58’i, ikinci tabakada yer alan 34 işletmeden 5’i ve üçüncü tabakada yer alan 18 işletmeden 4’ü örneğe girmiştir. Toplam 67 anketin hangi işletmelerle yapılacağı, tesadüfi sayılar tablosu kullanılarak belirlenmiştir. Örnek hacminin % 25’i, yedek işletme olarak tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde, asil işletmelere ulaşamadığı durumlarda yedekleri ile anket yapılmıştır.

Anketler, 2007 yılı Eylül-Ekim-Kasım aylarında ve 2006-2007 üretim dönemi esas alınarak uygulanmıştır.

2.1. Riske karşı tutumların tespit edilmesinde kullanılan metot

Çiftçilerin riske karşı tutumlarının belirlenmesinde tercih eğrileri ile fayda fonksiyonlarından yararlanılmış ve araştırma alanı için en uygun fayda fonksiyonu çok sayıda matematiksel form arasından seçilerek belirlenmiştir (Negatif üssel fayda fonksiyonu (negative exponential utility function), dereceli üssel fayda fonksiyonu (expo-power utility function), kuadratik fayda fonksiyonu (quadratic utility function), kübik fayda fonksiyonu (qubic utility function) vb.). İncelenen çiftçiler için fayda fonksiyonlarının oluşturulmasında düzenlenmiş von Neumann-Morgenstern (N-M) modelinden yararlanılmıştır (Zuhair ve ark. 1992).

Fayda fonksiyonları oluşturulurken kuadratik fayda fonksiyonu, kübik fayda fonksiyonu ve negatif üssel fayda fonksiyonları tahmin edilmiştir. Araştırma alanında en uygun fayda fonksiyonunun bulunmasında, fayda fonksiyonlarına ait parametrelerin istatistik açıdan önemli olup olmadığı kriterinden ve çoklu belirlilik katsayılarından (R^2) hareket edilmiştir. Buna göre istatistik açıdan önemsiz parametre sayısı en az kuadratik fayda fonksiyonunda olduğundan, araştırma alanı için en uygun model olduğuna karar verilmiştir. Kuadratik fayda fonksiyonunun genel formu aşağıdaki gibidir:

$$u(w) = \alpha_1 + \alpha_2 w + \alpha_3 w^2$$

Eşitlikte, u her bir çiftçiye ait faydayı; w çiftçilerin gelirlerini temsil etmektedir. Fayda fonksiyonunda $\alpha_2 > 0$ ve $\alpha_3 < 0$ ’dır. Kuadratik fayda fonksiyonundan yararlanarak çiftçilerin riske karşı olma dereceleri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır:

$$A(w) = -u''(w) / u'(w) = - [2\alpha_3 / (\alpha_2 + 2\alpha_3 w)]$$

Fayda fonksiyonundan yararlanılarak çiftçilerin hangi risk tutum grubunda yer aldığının belirlenmesinde, fayda

fonksiyonunun ikinci türevinden yararlanılmıştır. Buna göre fayda fonksiyonunun ikinci türevi sıfırdan küçük olduğunda ($u''(w) < 0$) çiftçiler riske karşı gruba ve sıfırdan büyük olduğunda ($u''(w) > 0$) çiftçiler riski sevenler grubuna dahil edilmiştir. Fayda fonksiyonunun ikinci türevi sıfıra eşit olduğunda ise ($u''(w) = 0$) çiftçiler riske tepkisiz grubuna dahil edilmiştir.

İncelenen çiftçilerin riske karşı olma dereceleri, her bir fayda fonksiyonu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Araştırmada Arrow-Pratt mutlak risk karşıtlığı katsayısı kullanılmıştır. Mutlak risk karşıtlığı, fayda fonksiyonunun ikinci türevinin, birinci türevine oranı [$A(w) = -u''(w) / u'(w)$] alınarak hesaplanmıştır (Arrow 1964; Pratt 1964).

2.2 Riskin ölçülmesinde ve risk yönetim stratejisinin oluşturulmasında kullanılan metot

İşletmelerin karşılaştıkları riskin ölçülmesinde, üretim faaliyetlerindeki risk kaynakları; faaliyet riski ve mali risk olarak iki grupta incelenmiştir. İklim koşulları, hastalıklar ve üretim teknikleri gibi farklılıklardan kaynaklanan verim dalgalanmaları ile ürün ve girdi fiyatlarındaki değişmelerin birlikte işletme gelirlerinde meydana getirdiği dalgalanmalar "faaliyet riski"; işletmelerin toplam sermayeleri içinde yer alan yabancı sermayenin oranı ile yabancı sermayenin kullanım karşılığı olarak yapılan faiz ödemeleri "mali risk" olarak değerlendirilmiştir (Bozoğlu ve ark. 2001). "Kurumsal risk" olarak adlandırılan, hükümetin tarım politikalarındaki değişmeler, bu çalışmada bir risk grubu olarak ayrıca incelenmemiştir.

Merzifon ilçesinde süt üretim faaliyetini sürdüren tarım işletmelerinin karşılaştıkları riskin hesaplanmasında; faaliyet riski, işletmeye yatırılan toplam sermayeye karşılık zarar etme olasılığı olarak tanımlanmıştır. İşletmede kullanılan yabancı sermayenin maliyetinden dolayı, işletme sahibinin öz sermayesi karşılığında, toplam sermaye karşılığında elde edilen en büyük zarardan daha fazla zarar etme olasılığı ise mali risk olarak değerlendirilmiştir (Bauer ve Bushe 1993).

İşletmelerin risk analizi yapılırken, gelirin neredeyse tamamına yakın kısmını süt, kuru soğan ve buğday üretim faaliyeti oluşturduğu için bu ürünlerin verim ve fiyatlarındaki değişimler dikkate alınmıştır. Borçlanma düzeyi ve girdi fiyatlarının, işletmelerin geliri üzerinde dalgalanmaya sebep olacağı düşüncesiyle, girdi fiyatları ve borçlanma da modele dahil edilmiştir.

İşletmelerin faaliyet riskinin ölçülmesinde, 2001-2007 yılları arasında Merzifon'da oluşan süt, kuru soğan ve buğday fiyatları kullanılmıştır. Bu fiyatlar üretici fiyatları endeksi kullanılarak reel fiyatlara çevrilmiş ve 2007 yılı fiyatlarıyla ifade edilmiştir. Araştırmada ayrıca araştırma alanında yetiştirilen ürünlerin fiyatları ve girdi fiyatlarına ilişkin, 2001-2007 yıllarını kapsayan ve 2007 yılı fiyatlarıyla ifade edilen reel fiyat serilerinden faydalanılmıştır.

Faaliyet riskini ortaya koyabilmek amacıyla yöredeki modele dahil edilen ürünlere ait en düşük verim (DV), normal verim (NV) ve en yüksek verimler (YV) tespit edilmiştir.

Bütün ürünler için ortalama fiyattan bir standart sapma aşağısı düşük fiyat (DF), fiyat serisine ait ortalama değer normal fiyat (NF) ve ortalama fiyattan bir standart sapma yukarı fiyat

(YF) olarak kabul edilmiş ve bunlar için normal olasılık dağılımından elde edilen olasılık değerleri kullanılmıştır.

Örneğe giren her bir işletme büyüklük grubu için faaliyet riskini temsil etmesi amacıyla, verim ve fiyat olasılıklarının çarpımından oluşan şartlı olasılıklar 9 farklı kombinasyon için (DV, DF; DV, NF; DV, YF; NV, DF; NV, NF; NV, YF; YV, DF; YV, NF; YV, YF) ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Süt sığırcılığı işletmelerinde risk yönetimi stratejisini belirlemede çiftçilerin riske karşı tutumlarıyla birlikte karşılaşılan zararın büyüklüğü ve meydana gelme olasılığı dikkate alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırma bulguları, incelenen işletmelerin sahip olduğu toplam sermayenin üçte ikilik kısmının arazi sermayesi ve üçte birlik kısmının işletme sermayesinden oluştuğunu göstermiştir. Araştırma alanında faaliyet gösteren üçüncü grup işletmelerin, işletmelerine yatırmış oldukları toplam ve öz sermaye karşılığında, birinci ve ikinci grup işletmelerden daha yüksek gelir elde ettikleri saptanmıştır.

İncelenen işletmeler işlediği alan ve elde ettiği üretim açısından küçük ölçekli işletmelerdir. Örnekte yer alan işletmelerin ortalama işletme arazisi büyüklüğü 42 dekadır. İşletmelerin ortalama hayvan varlığı 17 BBHB'dir. Bu işletmeler ortalama 159.000 TL'lik sermaye ile 49.912 TL'lik üretim değeri ve 9.406 TL'lik brüt kâr elde etmektedirler. İşletmelerde bütün gruplarda ekonomik rantabilitenin mali rantabiliteden yüksek olması, kullanılan yabancı sermayenin fırsat maliyetini karşılayamadığını göstermektedir.

İşletme yöneticileri ortalama 46 yaşında olup, en genç işletme yöneticileri ikinci grupta yer almaktadır. İşletme yöneticilerinin sığır yetiştiriciliği deneyimi işletme büyüklüğü arttıkça fazlalaşmaktadır. İncelenen işletmelerden ikinci grupta yer alanların yöneticileri diğerlerinden daha fazla süre eğitim görmüştür. İncelenen işletmeler çok az kredi kullanmakta olup, ağırlıklı olarak öz sermaye ile çalışmaktadırlar. İncelenen işletmeler yılda ortalama 4.270 TL kredi kullanmaktadırlar (Çizelge 1).

Araştırma alanında en düşük süt verimi 3.700 kg/yıl/ünite, en yüksek süt verimi 5570 kg/yıl/ünite ve ortalama süt verimi 4.635 kg/yıl/ünite'dir. En düşük kuru soğan verimi 3.001 kg/da, en yüksek kuru soğan verimi 4.427 kg/da, ortalama kuru soğan verimi 3.714 kg/da iken, buğdayda en düşük verim 333 kg/da, en yüksek verim 486 kg/da ve ortalama verim 410 kg/da'dır.

Araştırma alanında ürünlerin fiyatları incelendiğinde, 2001-2007 yılları arasında zaman serisi verileri ile çiftçilerin subjektif görüşleri doğrultusunda elde edilen üçgen olasılık dağılımına göre; sütün en düşük fiyatının 0,39 TL/kg, ortalama fiyatının 0,42 TL/kg ve en yüksek fiyatının 0,45 TL/kg iken, kuru soğanda düşük fiyat, ortalama fiyat ve yüksek fiyatın sırasıyla 0,08 TL/kg, 0,16 TL/kg ve 0,24 TL/kg; buğdayda ise sırasıyla 0,43 TL/kg, 0,55 TL/kg ve 0,66 TL/kg olduğu görülmüştür. İncelenen işletmelerde kullanılan gübrenin en düşük fiyatı 0,40 TL/kg, ortalama fiyatı 0,46 TL/kg ve en yüksek fiyatı 0,52 TL/kg iken, yemde bu fiyatlar sırasıyla 0,24 TL/kg, 0,27 TL/kg ve 0,29 TL/kg olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri.

	İşletme büyüklük grupları					
	Birinci grup (n=58)		İkinci grup (n=5)		Üçüncü grup (n=4)	
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma
İşletme yöneticisinin yaşı	46,19	10,94	39,40	6,19	56,75	11,87
İşletme yöneticisinin süt sığırcılığı deneyimi	14,14	7,36	15,20	3,27	17,75	3,40
Eğitim görülen yıl sayısı (yıl)	6,26	2,43	9,00	3,08	8,50	3,32
Aile büyüklüğü (kişi)	6,17	1,78	6,00	1,22	5,75	0,96
İşletme arazisi büyüklüğü (da)	36,71	53,45	75,00	49,33	75,00	60,14
Toplam sermaye (TL/da)	3927,18	3762,59	2914,38	660,15	3904,52	2221,10
Öz sermaye (TL/da)	3783,41	3683,01	2783,18	736,09	3824,52	2158,14
İşgücü (EİB)	3,67	0,94	4,25	0,76	3,69	0,60
İşletme arazisi/EİB (da)	9,97	16,02	17,65	11,81	20,34	14,17
Ekonomik rantabilite (%)	2,49	0,69	4,48	1,78	9,81	3,13
Mali rantabilite (%)	1,80	0,60	2,61	0,65	9,66	2,77
Kredi kullanımı (TL/da)	116,89	360,34	35,20	58,24	80,00	74,39

3.1. Çiftçilerin riske karşı tutumlarına göre gruplandırılması

Araştırma alanında yer alan çiftçiler için oluşturulan tercih eğrilerinin şekline ve kuadratik fayda fonksiyonu sonuçlarına göre çiftçilerin % 69'u riski sevmeyen, % 31'i ise riski seven davranış grubunda yer almıştır. Birinci grupta yer alan çiftçilerin % 72'si riski sevmeyen, % 28'i riski seven davranış grubunda, ikinci grupta yer alan çiftçilerin % 40'ı riski sevmeyen, % 60'ı riski seven davranış grubunda ve üçüncü grupta yer alan çiftçilerin % 50'si riski sevmeyen, % 50'si riski seven davranış grubunda yer almıştır.

Araştırma alanında yer alan çiftçilerin, büyük bir çoğunluğu risk karşıtı grubuna girmiştir. Küçük çiftçilerin daha fazla risk karşıtı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, çeşitli ülkelerde yapılan risk davranışlarını tespit çalışmaları ile de paralellik göstermektedir. Binswager (1980)'in ABD çiftçileri ile yaptığı saha çalışmasında, 119 çiftçinin % 71'i risk karşıtı, % 29'u riski seven grubunda; Brink ve McCarl (1978)'in Avustralya'daki 38 koyun ve yem bitkileri yetiştiricisi ile yaptığı çalışmada, çiftçilerin % 66'sı riski sevmeyen ve % 34'ü riske tepkisiz davranış grubunda yer alması örnek olarak gösterilebilir. Dünyada daha önce yapılan çalışmalarda özellikle küçük çiftçilerin daha fazla risk karşıtı olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen işletmelerde mutlak risk karşıtlığı katsayısı 0,004'dür ve işletmeler büyüdükçe çiftçilerin riske karşı olma dereceleri azalmaktadır. Mutlak risk karşıtlığı katsayısı, birinci grup işletmelerde 0,0047 (standart sapma=0,0304), ikinci grup işletmelerde 0,0013 (standart sapma=0,0027) ve üçüncü grup işletmelerde 0,0009 (standart sapma=0,0025)'dur.

3.2. İncelenen işletmeler için risk ölçümü

Süt üreten işletmelerin karşılaştığı faaliyet riski ve mali risk her bir işletme büyüklük grubu için ayrı ayrı ölçülmüştür. Elde edilen fiyat ve verim olasılıklarının çarpımından oluşan ve işletmelerde riski yansıtan şartlı olasılıklar Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre ortalama verim ve ortalama fiyatla karşılaşma olasılığı en fazla iken, yüksek verim ve yüksek fiyat, düşük verim ve düşük fiyat, düşük verim ve yüksek fiyat ile yüksek verim düşük fiyatla karşılaşma olasılıkları en düşüktür.

Birinci grup işletmelerde toplam sermayeye karşılık zarar etme olasılığı, yani faaliyet riski % 73 ve işletmenin öz sermayesine karşılık toplam sermaye için karşılaşılan en büyük zarardan (-7,82) daha fazla zarar etme olasılığı, yani mali risk %3 olarak bulunmuştur. Birinci grup işletmelerin karşı karşıya kaldığı toplam risk % 76 olup, bunun % 73'ü faaliyet riski,

Çizelge 2. Merzifon ilçesinde süt işletmelerinde fiyat ve verim dalgalanmalarını gösteren şartlı olasılıklar.

	Düşük fiyat (DF) (0,16)	Normal Fiyat (NF) (0,68)	Yüksek Fiyat (YF) (0,16)
Düşük verim (DV) (0,16)	0,0256	0,1088	0,0256
Normal verim (NV) (0,68)	0,1088	0,4624	0,1088
Yüksek verim (YV) (0,16)	0,0256	0,1088	0,0256

% 3'ü ise mali risktir. Birinci grup işletmelerin riske ettikleri toplam miktar 11.999 TL'dir. Bunun 11.269 TL'si faaliyet riskinden, 730 TL'si öz sermayeye karşılık edilen en büyük zarar ile toplam sermayeye karşılık edilen en büyük zarar arasındaki fark olan mali riskten kaynaklanmaktadır (Çizelge 3).

Birinci grup işletmelerde karşılaşılabilecek en büyük zarar olan 11.999 TL, işletmelerde bulunan toplam sermayenin % 8,32'si, öz sermayenin ise % 8,64'üdür. Ayrıca muhtemel zarar miktarı, birinci grup işletmelerde ortalama verim ve ortalama fiyat ile karşılaşıldığında elde edeceği gayri safi hasılanın (39.866 TL) % 30,10'udur. Dolayısıyla oldukça küçük olan bu işletmeler için hem zarar miktarı hem de zararın meydana gelme olasılığı yüksektir.

İkinci grup işletmelerde birinci grup işletmelerde olduğu gibi, toplam sermayeye karşılık zarar etme olasılığı, yani faaliyet riski % 73 ve işletmenin öz sermayesine karşılık toplam sermaye için karşılaşılan en büyük zarardan (-11,46) daha fazla zarar etme olasılığı, yani mali risk % 3 olarak bulunmuştur. İkinci grup işletmelerin karşı karşıya kaldığı toplam risk % 76 olup, bunun % 73'ü faaliyet riski, % 3'ü ise mali risktir. İkinci grup işletmelerin riske ettikleri toplam miktar 25.785 TL'dir. Bunun 25.054 TL'si faaliyet riskinden, 731 TL'si mali riskten kaynaklanmaktadır (Çizelge 4).

İkinci grup işletmelerde karşılaşılabilecek en büyük zarar olan 25.785 TL, işletmelerde bulunan toplam sermayenin % 11,80'i, öz sermayenin ise % 12,35'idir. Ayrıca olası zarar miktarı, ikinci grup işletmelerde ortalama verim ve ortalama fiyat ile karşılaşıldığında elde edeceği gayri safi hasılanın (74.922 TL) % 34,42'sidir. İkinci grup işletmeler için de hem zarar miktarı hem de zararın meydana gelme olasılığı yüksektir.

Üçüncü grup işletmelerde, faaliyet riski % 76 ve mali risk % 3 olarak bulunmuştur. Üçüncü grup işletmeler % 79 riskle karşı karşıya olup, bunun % 76'sı faaliyet riski, % 3'ü ise mali risktir. Üçüncü grup işletmelerin riske ettikleri toplam miktar ise 32.626 TL'dir. Bunun 31.606 TL'si faaliyet riskinden, 1.020

Çizelge 3. Araştırma alanında birinci grup işletmelerde toplam ve öz sermaye karşılığında elde edilen getiriler ve meydana gelme olasılıkları.

	Toplam sermaye getirisi (%)	Öz sermaye getirisi (%)	Meydana gelme olasılığı (%)	Birikimli olasılık (%)
DV,DF	-7,82	-8,64	0,03	0,03
DV,NF	-3,83	-4,50	0,11	0,13
DV,YF	0,16	-0,36	0,03	0,16
NV,DF	-6,00	-6,75	0,11	0,27
NV,NF	-0,29	-0,83	0,46	0,73
NV,YF	5,42	5,10	0,11	0,84
YV,DF	-4,19	-4,87	0,03	0,87
YV,NF	3,25	2,85	0,11	0,97
YV,YF	10,68	10,56	0,03	1,00

Çizelge 4. Araştırma alanında ikinci grup işletmelerde toplam ve öz sermaye karşılığında elde edilen getiriler ve meydana gelme olasılıkları.

	Toplam sermaye getirisi (%)	Öz sermaye getirisi (%)	Meydana gelme olasılığı (%)	Birikimli olasılık (%)
DV,DF	-11,46	-12,35	0,03	0,03
DV,NF	-5,94	-6,29	0,11	0,13
DV,YF	0,12	-0,23	0,03	0,16
NV,DF	-9,39	-9,74	0,11	0,27
NV,NF	-0,67	-1,02	0,46	0,73
NV,YF	8,04	7,69	0,11	0,84
YV,DF	-6,77	-7,12	0,03	0,87
YV,NF	4,59	4,24	0,11	0,97
YV,YF	15,96	15,61	0,03	1,00

TL'sı mali riskten kaynaklanmaktadır (Çizelge 5).

Üçüncü grup işletmelerde karşılaşılabilecek en büyük zarar olan 32.626 TL, işletmelerde bulunan toplam sermayenin % 11,14'ü, öz sermayenin ise % 11,37'sidir. Ayrıca muhtemel zarar miktarı üçüncü grup işletmelerde normal verim ve normal fiyat ile karşılaşıldığında elde edeceği gayri saf hasılanın (118.238 TL) % 27,59'udur. Üçüncü grup işletmeler için de hem zarar miktarı hem de zararın meydana gelme olasılığı çok yüksektir.

Araştırma alanında birinci ve ikinci grup işletmelerin karşılaştıkları toplam risk, üçüncü grup işletmelerin karşılaştığı toplam riskten daha düşüktür.

3.3. Araştırma alanında uygulanabilecek risk stratejilerinin oluşturulması

Anket sonuçlarına göre, araştırma alanında işletmelerin amacının en azından işletme masraflarını ve borçlarını karşılayacak bir gelire sahip olduğu tespit edilmiştir. Risk analizi sonuçları, araştırma alanında en önemli risk kaynağının

faaliyet riski olduğunu göstermiştir. İşletmeler daha çok öz sermaye ile çalışma eğiliminde olduklarından, mali risk araştırma alanı için önemli bir risk kaynağı değildir. Faaliyet riskinin içinde yer alan bileşenlerden fiyat riski ve verim riski açısından incelendiğinde, çiftçilerin temel risk kaynağının hem ürün, hem de girdi fiyatlarında meydana gelen değişim olduğu dikkat çekmektedir. Her ne kadar verimlerde meydana gelen değişim risk kaynağı ise de fiyat riski daha ön plandadır.

Bu sebeple araştırma alanında geliştirilecek risk stratejilerinin fiyat riskine yönlendirilmesi yararlı olabilecektir. Araştırma alanında riske edilen miktarlar küçük, ancak meydana gelme olasılıkları yüksek olduğundan, riski kontrol etmek en iyi risk yönetim stratejisidir. Bu bağlamda incelenen işletmeler riski kontrol etmek için, öncelikle ürün çeşitlendirme stratejisini takip etmelidir. Çeşitlendirme, işletmede birden fazla teşebbüse yer verilmesidir. Tarım işletmesi üründe çeşitlendirmeye gittiği zaman, ürünlerin verim ve fiyatları farklı zaman ve dönemlerde dalgalanma göstereceği için, işletme gelirlerinde önemli dalgalanmalar olmayacaktır. İncelenen işletmelerin süt

Çizelge 5. Araştırma alanında üçüncü grup işletmelerde toplam ve öz sermaye karşılığında elde edilen getiriler ve meydana gelme olasılıkları.

	Toplam sermaye getirisi (%)	Öz sermaye getirisi (%)	Meydana gelme olasılığı (%)	Birikimli olasılık (%)
DV,DF	-10,79	-11,37	0,03	0,03
DV,NF	-6,18	-6,66	0,11	0,13
DV,YF	-1,56	-1,95	0,03	0,16
NV,DF	-8,21	-8,74	0,11	0,27
NV,NF	-1,69	-2,08	0,46	0,73
NV,YF	4,84	4,58	0,11	0,84
YV,DF	-5,63	-6,10	0,03	0,87
YV,NF	2,80	2,51	0,11	0,97
YV,YF	11,24	11,12	0,03	1,00

üretimine devam etmeleri ve bununla birlikte fiyat riski yüksek olan kuru soğan ve buğday üretim faaliyetinden vazgeçerek, hem fiyat hem de verim riski çok düşük olan şeker pancarı, arpa ve mısır üretim faaliyetlerini tercih etmelidirler.

İncelenen işletmeler aynı zamanda ürün ve girdi fiyatlarındaki dalgalanmayı kontrol etmek için kooperatifleşme yoluna da gidebilirler. Kooperatifleşme sayesinde çiftçiler, üretim için gerekli olan tarımsal girdileri daha uygun fiyatlara elde edebilme ve ürünleri işleyerek daha yüksek fiyatlarla pazarlama gibi imkanlara kavuşabileceklerdir. Bu strateji sayesinde çiftçiler hem ürünlerin fiyatlarındaki dalgalanmayı azaltabilecekler hem de girdilerin temininde kolaylık sağlayabileceklerdir.

Diğer taraftan incelenen çiftçilerin takip edebileceği bir diğer strateji “gelir çeşitlendirmesi” yapmaktır. Gelir çeşitlendirmesi ile işletmecinin ve aile bireylerinin tarım dışında gelir sağlayıcı işlere yönelmesi, tarımsal üretimde karşı karşıya kalınan riskler sonucu aile gelirlerinin olumsuz etkilenmesini ortadan kaldırılabilecektir. Halihazırda bütün işletme büyüklük gruplarındaki işletmeler bu stratejiden yararlanmaktadır.

Merzifon ilçesinin mevcut durumunda işletme dışı gelir olanakları sınırlı olmakla birlikte, Amasya ilinin kalkınmada birinci derecede öncelikli iller arasında yer alması, Merzifon organize sanayisinin gelişmesini sağlamıştır. Özellikle yeni kurulan fabrikalarla (APS Giyim Sanayi A.Ş., Silverline Endüstri ve Tic. A.Ş., Timay San. ve Tic. A.Ş., Platform A.Ş., Plastform San. Tic. Ltd. Şti. vb.) ilçede işgücüne olan talep artmaya başlamıştır. Bu nedenle gelir çeşitlendirmesi stratejisi araştırma alanında kullanılabilir bir diğer risk yönetim stratejisidir.

Araştırma alanı için önerilebilecek başka bir risk yönetim stratejisi de, sözleşmeli yetiştiricilik modeli veya niş pazarlara yönelmektir (organik üretim, iyi pazar uygulamaları vb.). Sözleşmeli üretim sayesinde, tarımsal üretimde çiftçi açısından bir satış garantisi söz konusu olmaktadır. Böylece çiftçiler hasattan önce ürünlerini satarak fiyat riskini de ortadan kaldırmış olacaktırlar. Sözleşmeli üretimle, çiftçiler beklenmedik fiyat değişimlerine karşı korunabilecek ve risk faktörü taraflarca paylaşılmış olacaktır. Bu sayede çiftçilerin karşı karşıya olduğu fiyat ve pazar riski de bir düzeyde kontrol altına alınabilecektir.

Kaynaklar

- Akcaöz H, Özkan B (2005) Determining risk sources and strategies among farmers of contrasting risk awareness. A case study for Cukurova region of Turkey. *Journal of Arid Environments* 62: 661-675.
- Arrow KJ (1964) The role of securities in the optimal allocation of risk bearing. *The Review of Economic Studies* 31: 91-96.
- Bauer L, Bushe D (1993) Risk Management: Identifying risk attitudes, identifying risk sources, measuring degrees of risk and designing of risk strategies. Province of British Columbia Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, University of Alberta and Canada Agriculture, Canadian Cataloguing in Publication Data, Canada.
- Binswanger HP (1980) Attitudes toward risk: Experimental measurement in rural India. *American Journal of Agricultural Economics* 62: 395-407.
- Bozoğlu M, Ceyhan V, Cinemre HA (2001) Tonya İlçesinde Süt İşletmelerinin Ekonomik Yapısı ve Karşılaştıkları Riskler. Risk Ölçümü ve Uygun Risk Yönetimi Stratejileri, Türkiye Ziraat Birliği Yayınları No. 228, Ankara.
- Brink L, McCarl B (1978) The tradeoff between expected return and risk among cornbelt farmers. *American Journal of Agricultural* 60:

259-263.

- Coffey BK (2001) New input and output risk management strategies for livestock producers. Msc. Thesis., University of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Huirne RBM, Harsh SB, Dijkhuizen A, Bezemer S (1997) Assessing the Risk Attitude of Dairy Farmers with Respect to Income and Sire Selection, Risk Management Strategies in Agriculture. State of the Art and Future Perspectives, Wageningen Agricultural University, Wageningen.
- Karahan Ö (2002) Tarımda Üreticilerin Risk Karşısındaki Davranışları Üzerine Bir Araştırma Ege Bölgesinden Bir Örnek Olay. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Meuwissen MPM, Huirne RBM and Hardaker JB (2001) Risk and risk management: An empirical analysis of duct livestock farmers. *Livestock Production Science* 69: 43-53.
- Miran B, Dizdaroğlu T (1994) Tarımsal işletme planlamasında risk. Bir oyun teorisi denemesi, I. Tarım Ekonomisi Kongresi, İzmir, Cilt 2 s. 150-159.
- Nabradi A, Madai H, Nemessaly Z (2004) Risk and risk management in Hungarian livestock production with a special regard to sheep production. *American Agricultural Economic Association Annual Meeting, Denver, Colorado*, pp. 285-300.
- Nydene C, Patrick GF, Baker T (1999) The effects of risk management strategies with diversified hog/crop production. Selected Paper for Annual Meetings American Agricultural Economics Association Nashville, Tennessee, USA, pp. 300-315.
- Ortmann GF, Woodburn MR, Levin JB (1995) Dimensions of risk and managerial responses to risk on commercial farms in Kwazulu-Natal, South Africa, 10th International Farm Management Congress, IFMA Contributed Papers, The University of Reading, UK, pp. 95-106.
- Özsayın D, Çetin B (2004) Hayvan sigortası yaptırmış işletmelerde risk ve risk yönetimi algılamaları. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, Tokat, s. 197-200.
- Pratt J (1964) Risk aversion in the small and in the large. *Econometrica* 32: 122-36.
- Saner G (1998) "Tarımda Riskin Ölçülmesine İlişkin Bir Deneme 'Süt Sığırcılığı Örneği', Araştırma Projesi, Bornova, İzmir.
- Schmit TM, Boisvert RN, Tauer LW (1999) Measuring the risks of New York dairy producers. Selected Paper for Annual Meetings American Agricultural Economics Association Nashville, Tennessee, USA, pp. 411-420.
- Zuhair SMM, Taylor DB, Kramer RA (1992) Choice of utility function form: Its effect on classification of risk preferences and the prediction of farmer decisions. *The Journal of Agricultural Economics* 6: 333-334.

Photovoltaic water pumping systems: A study on PV water pumping system installation

Güneş Pili (PV) pompalama sistemleri: PV su pompalama sistem kurulumu üzerine bir çalışma

Nuri CAGLAYAN, Can ERTEKİN

Akdeniz University Faculty of Agriculture Department of Farm Machinery 07070 Antalya, Turkey

Corresponding author (Sorumlu yazar): C. Ertekin, e-mail (e-posta): erteakin@akdeniz.edu.tr

ARTICLE INFO

Received 6 December 2010
Received in revised form 6 October 2011
Accepted 10 October 2011

Keywords:

Solar cell
Photovoltaic energy
Solar water pumping systems

ABSTRACT

Renewable energy sources have been important for humans since the beginning of civilization. The technologies of this energy offer the promise of clean and abundant energy garnered from self-renewing resources such as the sun and wind. One of these energy sources is photovoltaic energy. There is an increasing demand for solar cells that convert sun light into electricity in both agricultural applications and daily life. Photovoltaic energy can have many applications in agriculture, providing electrical energy in various cases, particularly in areas without an electric grid. With the increased use of solar water pumping systems, more attention has been paid to their design and optimum utilization in order to achieve the most reliable and economical operation. In this study, photovoltaic technology was discussed and various suggestions have been made for the calculations in the design and use of the PV water pumping systems for agricultural irrigation.

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 6 Aralık 2010
Düzeltilme tarihi 6 Ekim 2011
Kabul tarihi 10 Ekim 2011

Anahtar Kelimeler:

Güneş pili
Güneş pili enerjisi
PV enerjili su pompalama sistemleri

ÖZ

Yenilenebilir enerji kaynakları insanlar için medeniyetin başlangıcından beri önemli bir yer tutmuştur. Öte yandan, yenilenebilir enerji teknolojileri güneş, rüzgâr gibi temiz ve bol bulunan kaynaklardan enerji elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu enerji kaynaklarından biri de güneş pili enerjisidir. Güneş ışığını kullanarak elektrik enerjisi üreten güneş pillerine talep, hem tarımsal üretimin birçok uygulamasında, hem de günlük yaşamda gün geçtikçe artmaktadır. Güneş pili enerjisi özellikle elektrik şebekesinin olmadığı kırsal alanlarda elektrik enerjisi sağlamak amacıyla kendine pek çok uygulama alanı bulabilmektedir. Kullanımı gün geçtikçe artan güneş enerjili su pompalama sistemlerinden en uygun ve ekonomik şekilde yararlanmak için sistem tasarımına dikkat edilmelidir. Bu çalışmada, güneş pili teknolojisi tartışılmış, tarımsal sulama için güneş enerjili su pompalama sistemlerinin kullanım ve tasarım hesaplamalarına yönelik çeşitli öneriler verilmiştir.

1. Introduction

The renewable energy systems have been included in the energy research programs and in the energy policies of the governments. The cleanness of an energy source became an important parameter in energy programs especially in developed countries and the contribution of renewable energy systems such as solar, wind and geothermal relatively increased. The developing countries are also including more of renewable energy systems in their energy programs for a sustainable economic growth. Solar energy presents substantial potentials to provide a significant portion of future energy needs of Turkey. The highest and lowest solar energy potential of Turkey is in the Southeast Anatolian region with an average solar radiation of $14.37 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ and sunshine duration of 8.2 h d^{-1} and in the Black Sea region with an average solar radiation of 11.02 MJ m^{-2}

d^{-1} and sunshine duration of 5.4 h d^{-1} , respectively (Ertekin et al. 2008). Turkey has an average annual sunshine duration of 2640 h and an average solar intensity of $3.6 \text{ kWh m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ given in Table 1 (EIE 2010). Residential and commercial sectors, especially in the southern and western regions had an installed flat plate collectors of 750 ha in 2001 for solar heating. Use of solar energy is expected to increase sevenfold from its 1999 value of 0.11 Mtoe by 2020 (Evrendilek and Ertekin 2003).

Turkey is going through a change of policy in the energy sector, adopting a policy of privatisation of some of the state-owned energy companies. On the other hand, Turkey needs adaptations in the energy field for meeting the European standards as Turkey is seeking a full membership to the

Table1.Monthly solar energy potential of Turkey (General Directorate of EIE 2010).

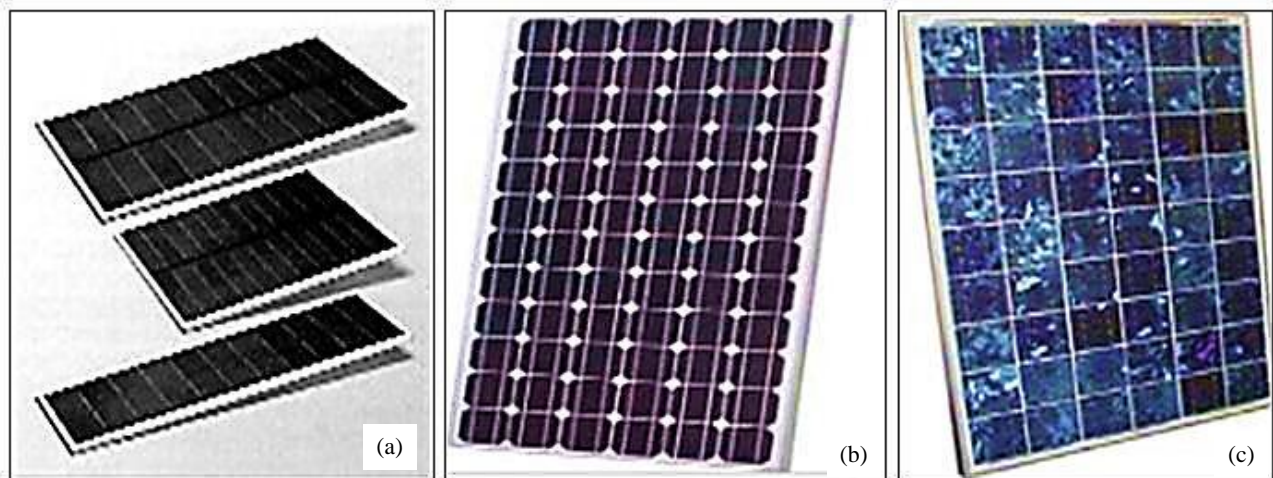
Months	Monthly Total (kcal cm ⁻² month ⁻¹)	Solar Energy (kWh m ⁻² month ⁻¹)	Sunshine Duration (hours month ⁻¹)
January	4.45	51.75	103.0
February	5.44	63.27	115.0
March	8.31	96.65	165.0
April	10.51	122.23	197.0
May	13.23	153.86	273.0
June	14.51	168.75	325.0
July	15.08	175.38	365.0
August	13.62	158.40	343.0
September	10.60	123.28	280.0
October	7.73	89.90	214.0
November	5.23	60.82	157.0
December	4.03	46.87	103.0
Total	112.74	1311.16	2640.0
Average	9.40	109.26	320.0

European Union (EU). Due to the limited primary energy resources, the rate of primary energy production to consumption is noticeably decreasing in Turkey. The current rate of Turkey's primary energy production to consumption of 35% is expected to decrease to 30% in 2010 and 26% in 2020 (Sinton et al. 2002). This requires more energy to be imported in the form of either electricity or primary energy source, such as oil or natural gas in the near future. In order to limit the energy to be imported, the contribution of renewable energy resources in the total electric generating capacity has to be increased. Especially wind and solar may compensate for the declining rate of primary energy resources. The renewable energy contribution to this installed electricity capacity was negligible with a total installed capacity of 0.04 MW. The total installed photovoltaic power capacity in Turkey is estimated around 2 MW, which should be increased in a near future, together with other renewable energy systems (Celik 2006).

Photovoltaic cells produce electricity when sunlight excites electrons in the cells. The most promising photovoltaic cells in terms of cost, mass production and efficiency are those manufactured using silicon. However, the durability of photovoltaic cells should be lengthened, and production costs should be reduced several times to make their use economically competitive before their use can become widespread. Photovoltaic cells with about 18% efficiency can be used to produce 1 billion kWh yr⁻¹ of electricity on approximately 2800

ha of land, which is sufficient to supply the electrical energy needs of 100 000 people. The energy input for making a photovoltaic system capable of delivering 1 billion kWh during a life of 30 years is calculated to be approximately 143 million kWh (Evrendilek and Ertekin 2003). Most commercial PV cells are made from silicon, and come in three general types: monocrystalline, multicrystalline, and amorphous (Figure 1).

Monocrystalline cells are made using silicon wafers cut from a single, cylindrical crystal of silicon. This type of PV cell is the most efficient, with approximately 15% efficiency, but is also one of the most expensive to produce. Multicrystalline cells are less expensive to produce than monocrystalline ones, due to the simpler manufacturing process and lower purity requirements for the starting material. However, they are slightly less efficient, with average efficiencies of around 12%. Amorphous silicon PV cells are made from a thin layer of monocrystalline silicon placed on a rigid or flexible substrate. They are relatively easy to manufacture and are less expensive than monocrystalline and polycrystalline PV, but are less efficient with efficiencies of around 6%. Their low cost makes them the best choice where high efficiency and space are not important. A solar tracker may be used to tilt the PV arrays as the sun moves across the sky. This increases daily energy gain by as much as 35% (Sinton et al. 2002).

**Figure1.**Types of PV modules: a) Amorphous, b) Monocrystalline, c) Polycrystalline (Evoenergy 2010).

2. Solar Water Pumps

PV water pumping systems are used principally for four applications:

- Off-grid homes and cabins,
- Livestock watering (pond and stream protection),
- Aquaculture (aeration, circulation, and de-icing),
- Irrigation (best for small scale applications).

Solar water pumps are specially designed to utilize DC electric power from photovoltaic panels. They must work during low light conditions at reduced power, without stalling or overheating. Low volume pumps use positive displacement (volumetric) mechanisms which seal water in cavities and force it upward. Lift capacity is maintained even while pumping slowly. These mechanisms include diaphragm, vane and piston pumps. These differ from a conventional centrifugal pump that needs to spin fast to work efficiently. Many designers of solar water pumps took the approach of using positive displacement pumps, which bring water into a chamber and then force it out using a piston or helical screw. These types generally pump more slowly than other types of pumps, but have good performance under low power conditions and can achieve high lift (Lorentz 2010). A submersible pump remains underwater such as in a well Figure 2a, a surface pump (Figure 2b) is mounted at water level either adjacent to the water source or in the case of a floating pump (Figure 2c) on top of the water.

Surface pumps are less expensive than submersible pumps, but they are not well suited for suction and can only draw water from about 6 vertical meters. Surface pumps are excellent for pushing water long distances. A centrifugal pump has a series of stacked impellers and chambers. When operating at low power, the amount of water pumped by centrifugal pumps drops dramatically. This makes centrifugal pumps somewhat limited in solar applications, though efficient centrifugal pumps are available. Centrifugal pumps are used where higher volumes are required. A pump controller (current booster) is an electronic device used with most PV water pumping systems. It acts like an automatic transmission, helping the pump to start and not to stall in weak sunlight. The smallest PV water pumping systems require less than 150 W and can pump at 0.007 m³ per minute. Over ten sunny hours in August, such a system can pump up to 4.2 m³. For example, one brand of submersible pump with 300 W of PV, can produce over 5 m³ per day from a 45 meters deep drilled well. The equivalent 0.75 HP, 240 V_{ac} pump would require 2000 W of PV, an inverter and batteries to do the same amount of work.

There are other options for pumping water in remote applications. These and their advantages and disadvantages are listed in Table 2 (ITDG 2010).

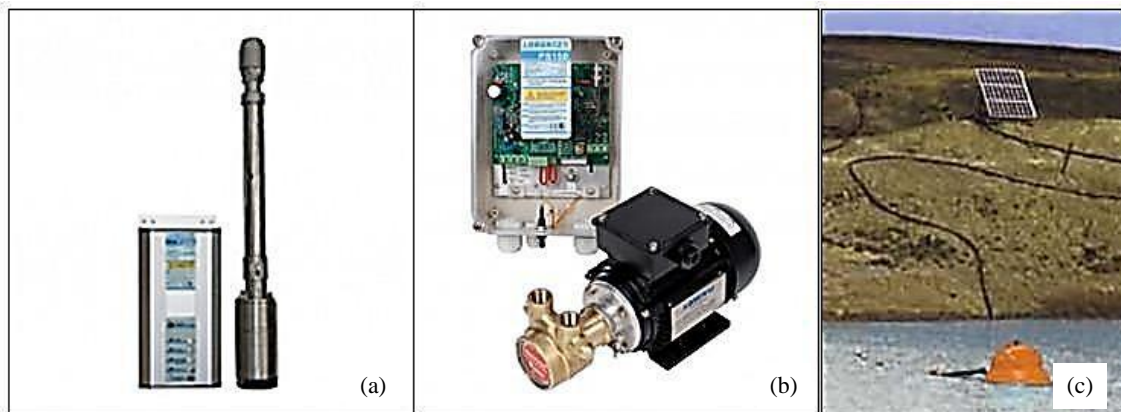


Figure 2. Solar water pumps: a) a solar operated submersible pump b) a surface pump c) a floating pump.

Table 2. The comparisons between solar and the other remote watering systems.

Pump Type	Advantages	Disadvantages
PV water pumping systems	<ul style="list-style-type: none"> • Low maintenance • No fuel costs or spills • Easy to install • Simple and reliable • Unattended operation • System can be made to be mobile 	<ul style="list-style-type: none"> • High capital costs • Water storage is required for cloudy periods • Repairs often require skilled technicians
Diesel (or gas) power pump	<ul style="list-style-type: none"> • Moderate capital costs • Can be portable • Extensive experience available • Easy to install 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuel supplies erratic and expensive • High maintenance costs • Short life expectancy • Noise and fume pollution
Windmill pump	<ul style="list-style-type: none"> • Potentially long-lasting • Works well in windy site 	<ul style="list-style-type: none"> • Water storage is required for low wind periods • High system design and project planning needs • Not easy to install
Hydraulic pump (e.g. rams)	<ul style="list-style-type: none"> • Unattended operation • Easy to maintain • Low cost • Long life • High reliability 	<ul style="list-style-type: none"> • Require specific site conditions • Low output

2.1. Solar-powered water pumping system configurations

There are two basic types of solar-powered water pumping systems, battery-coupled and direct- coupled. A variety of factors must be considered in determining the optimum system for a particular application.

Battery-coupled water pumping systems consist of PV panels, charge control regulator, batteries, pump controller, pressure switch and tank and DC water pump (Figure 3). The electric current produced by PV panels during daylight hours charges the batteries and the batteries in turn supply power to the pump anytime water is needed. The use of batteries spreads the pumping over a longer period of time by providing a steady operating voltage to the DC motor of the pump. Thus, during the night and low light periods, the system can still deliver a constant source of water for livestock. The most common batteries used in stand-alone PV systems are lead-acid batteries and nickel cadmium (Ni-Cd) plates.

The use of batteries has its drawbacks. First, batteries can reduce the efficiency of the overall system because the operating voltage is dictated by the batteries and not the PV panels. Depending on their temperature and how well the batteries are charged, the voltage supplied by the batteries can be one to four volts lower than the voltage produced by the panels during maximum sunlight conditions. This reduced efficiency can be minimized with the use of an appropriate pump controller that boosts the battery voltage supplied to the pump.

In direct-coupled pumping systems, electricity from the PV modules is sent directly to the pump, which in turn pumps water through a pipe to where it is needed. This system is designed to pump water only during the day.

The amount of water pumped is totally dependent on the amount of sunlight hitting the PV panels and the type of pump. Because the intensity of the sun and the angle at which it strikes the PV panel changes throughout the day, the amount of water pumped by this system also changes throughout the day. For instance, during optimum sunlight periods (late morning to late

afternoon on bright sunny days) the pump operates at or near 100% efficiency with maximum water flow. However, during early morning and late afternoon, pump efficiency may drop by as much as 25% or more under these low-light conditions. During cloudy days, pump efficiency will drop off even more. To compensate for these variable flow rates, a good match between the pump and PV module(s) is necessary to achieve efficient operation of the system.

Direct-coupled pumping systems are sized to store extra water on sunny days so it is available on cloudy days and at night. Water can be stored in a larger-than-needed watering tank or in a separate storage tank and then gravity-fed to smaller watering tanks. Water storage capacity is important in these pumping systems. Two to five days' storage may be required, depending on climate and pattern of water usage. Storing water in tanks has its drawbacks. Considerable evaporation losses can occur if the water is stored in open tanks, while closed tanks big enough to store several days water supply can be expensive.

Also, water in the storage tank may freeze during cold weather (Figure 4).

2.2. Sizing PV water pumping system

Hydraulic energy required (*HER*) (kWh day⁻¹):

$$HER = \frac{VHyg}{3.6 \times 10^4} \tag{Equation 1}$$

where *V* volume required (m³ day⁻¹); *H* the head (m); *γ* the water density (1000 kg m⁻³) and *g* is the gravity (9.81 m s⁻²).

$$HER = 0.002725VH \tag{Equation 2}$$

The solar array power required (*SAPR*) (kWp):

$$SAPR = \frac{HER}{(ASI)FE} \tag{Equation 3}$$

where *ASI* average daily solar irradiation (kWh m⁻² day⁻¹); *F* the array mismatch factor (0.85 kWp.m⁻²) on average (a safety factor for real panel performance in hot sun and after 10-20

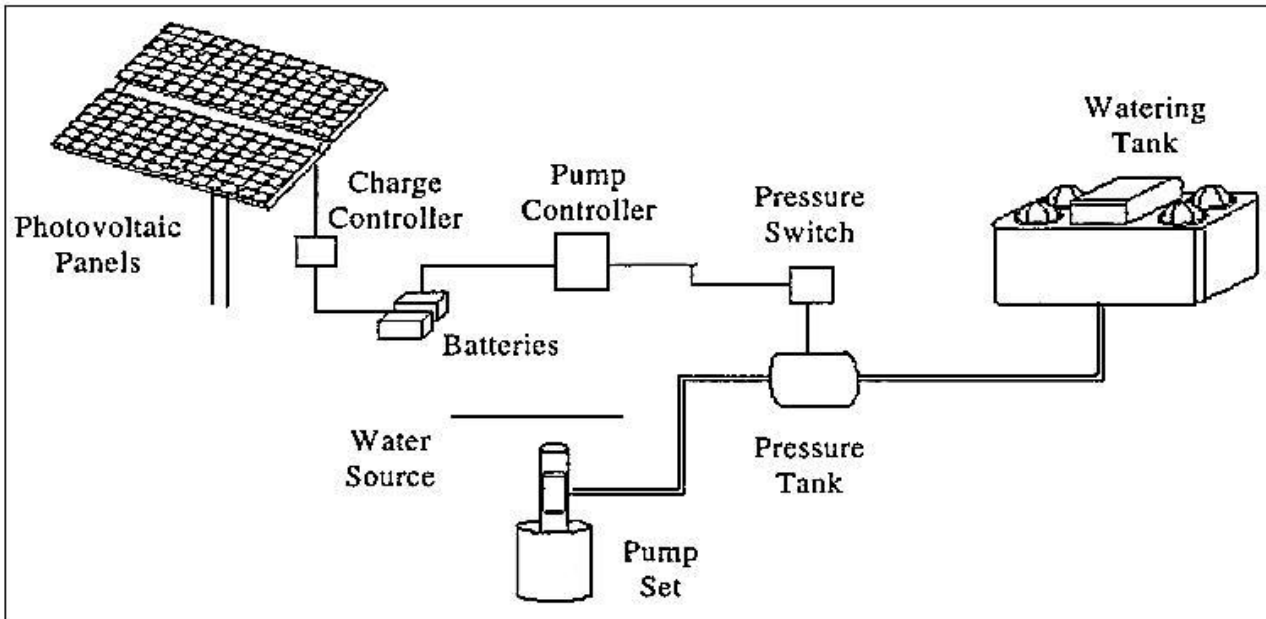


Figure3. Battery-coupled solar water pumping systems (Buschermohle and Burns 1999).

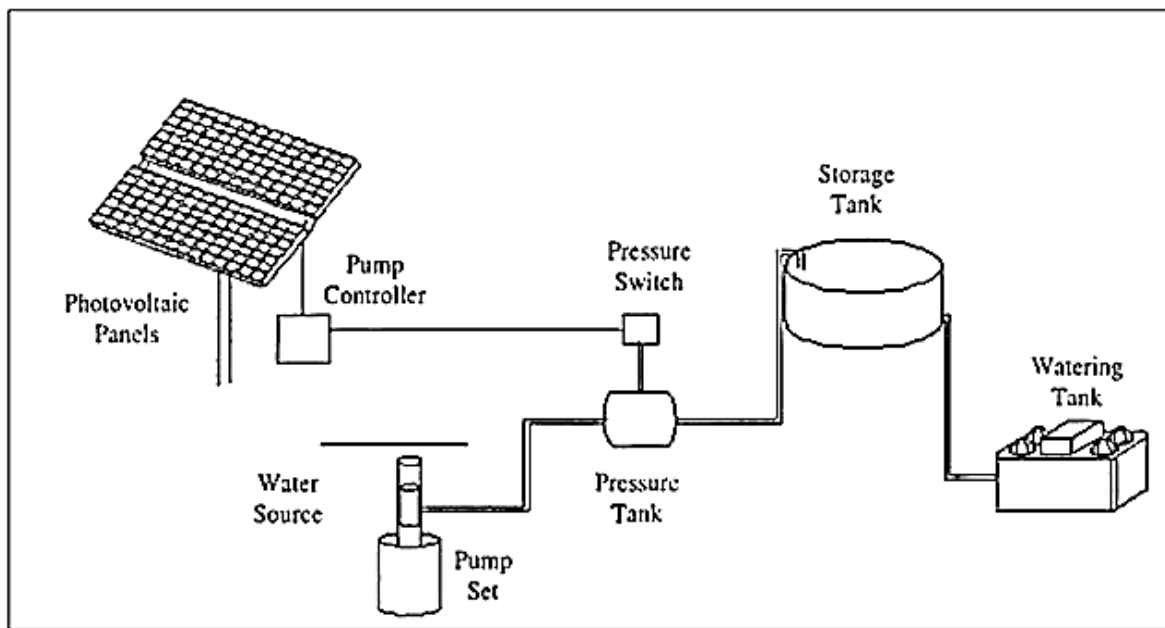


Figure 4. A direct-coupled PV water pumping system (Buschermohle and Burns 1999)

years) and *E* daily subsystem efficiency 0.20-0.45 typically (ITDG 2010).

3. A Case of study for a PV pumping installation design

The farm consist of two lands pieces, one piece is planted with 550 lemon trees and the daily consumption is 4.5 m³ in hot seasons. The other piece is ready to be planted with 700 orange trees and the daily consumption is estimated about 5.5 m³ of water. Daily demand of water is about 8 m³ for addition usage.

The farm demand in water is estimated about 18 m³ in summer. The farm has a storage consists of a ground storage tank of 50 m³ capacity. A simple schematic is shown below (Figure 5) and for the power (P-W) needed to pump water at a volumetric flow rate in m³ h⁻¹ is given by Burkhartzmeyer (2008):

$$P = \frac{\rho \gamma g H}{3600 \eta_p} \tag{Equation 4}$$

Where η_p is the pump efficiency (0.45).

The static head H_s is (A+B). In case the water level is drawn down, static head would be (A+B+C). The pump must work against the total head *H* which includes the dynamic head H_d also,

$$H = H_f + \frac{v^2}{2g} \tag{Equation 5}$$

Where H_f is the frictional head loss in the pipe and *v* is the velocity of water at the pipe outlet. The pump efficiency η_p is a function of the load (head and flow rate) and is available as a characteristic curve from the manufacturer. For general design purposes typical values given may be used in Table 3.

The table lists two basic types of pumps, centrifugal and positive displacement (Submersible and Jack pump). These pumps can be driven by AC or DC motors. DC motors are preferable for the PV applications, because they can be directly coupled to the PV array output.

Table 3. Typical range of pump performance parameters.

Head (m)	Type of Pump	Wire to water efficiency (%)
0-5	Centrifugal	15-25
6-20	Centrifugal with Jet	10-20
21-100	Submersible	20-30
	Submersible	30-40
>100	Jack pump	30-45
	Jack pump	35-50

Centrifugal pumps with submersible motors are the optimum for PV applications because of their efficiency, reliability and economy. However, for deep wells Jack pumps are the piston type of positive displacement pumps that move chunks of water with each stroke. They require very large currents therefore they are connected through batteries (Goswami et al. 2000). A PV system is designed to pump water for farm in vicinity of Antalya city. The available information for PV system design is presented in Table 4.

Since required head is very high, a deep well submersible pump with DC motor is needed. Daily required energy (Burkhartzmeyer 2008):

$$P = \frac{N \gamma g H}{3600 \eta_p} \tag{Equation 6}$$

where *P* is the daily required energy (Wh day⁻¹); *N* daily needed cumulative water (m³); *H* total head (m); η_p the pump efficiency (0.45).

$$P = \frac{18 \times 1000 \times 9.81 \times 35}{3600 \times 0.45}$$

$$P = 3815 \text{ Wh day}^{-1}$$

The system will be used from June to August at a tilt angle of 30°. Values of daily solar radiation at horizontal surface between June and August for Antalya city (EIE 2010); June is 7.17 kWh m⁻² day⁻¹, July is 7.18 kWh m⁻² day⁻¹ and August is 6.32 kWh m⁻² day⁻¹.

Table4.The available information for PV system design in Antalya city.

Item	Value
Site	Antalya (36° 07' N 30° 07' E, 57 m)
Ambient Temp	-4°C to 45°C
Average Temp	33.3°C, June to August
Sunshine Duration	8 h day ⁻¹
Diameter of the borehole	1.50 m.
Static head	30 m
Maximum Draw-down	5 m
Total head	35 m
Diameter of the water conduction pipe	50 mm (inner diameter)
Capacity of the tank	50 m ³
Daily needed cumulative water	18 m ³ day ⁻¹ in August

August has the minimum insulation the panel area will be based on insulation for August. Specifications of PV panels were showed in Table 5. A PV module will be typically rated at 25°C under 1 kW m⁻². However, when operating in the field, they typically operate at higher temperatures and at somewhat lower insulation conditions. In order to determine the power output of the solar cell, it is important to determine the expected operating temperature of the PV module. The Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) is defined as the temperature reached by open circuited cells in a module under the conditions as irradiance on cell surface (800 W m⁻²), air temperature (20°C) and wind velocity (1 m s⁻¹).

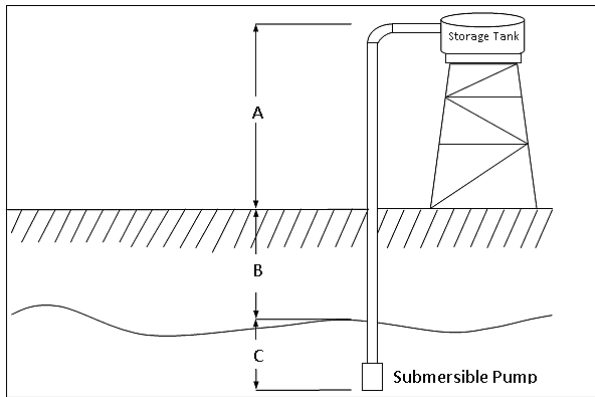


Figure5.A system schematic of a submersible pump.

Table5. Electrical characteristics of PV panels (Lorentz Solar Inc.).

Module	Lorentz LA55-12S
Cell technology	Monocrystalline
Maximum power (P _{max})	55W
Voltage at P _{max} (V _{mp})	16.8V
Current at P _{max} (I _{mp})	3.3 A
Short-circuit current (I _{sc})	3.7 A
Open-circuit voltage (V _{oc})	20.1 V
Temperature coefficient of V _{oc}	-0.33 %/°C

The equations for solar radiation and temperature difference between the module and air show that both conduction and convective losses are linear with incident solar insulation for a given wind speed, provided that the thermal resistance and heat transfer coefficient do not vary strongly with temperature. The NOCT for best case, worst case and average PV modules are shown in Figure 6. The best case includes aluminium fins at the rear of the module for cooling which reduces the thermal resistance and increases the surface area for convection.

The best module operated at a NOCT of 33°C, the worst at 58°C and the typical module at 48°C respectively (Ross and Smokler 1986) An approximate expression for calculating the cell temperature (T_{cell}) is;

$$T_{cell} = T_{air} + \left(\frac{NOCT-20}{80}\right)S \tag{Equation 7}$$

$$T_{cell} = T_{air} + 0.35S \tag{Equation 8}$$

where T_{cell} is cell temperature, (°C), T_{air} as ambient temperature (20°C), Nominal Operating Cell Temperature (NOCT, °C) and S is solar irradiance in mW cm⁻². Module temperature will be lower than this when wind velocity is high, but higher under still air conditions.

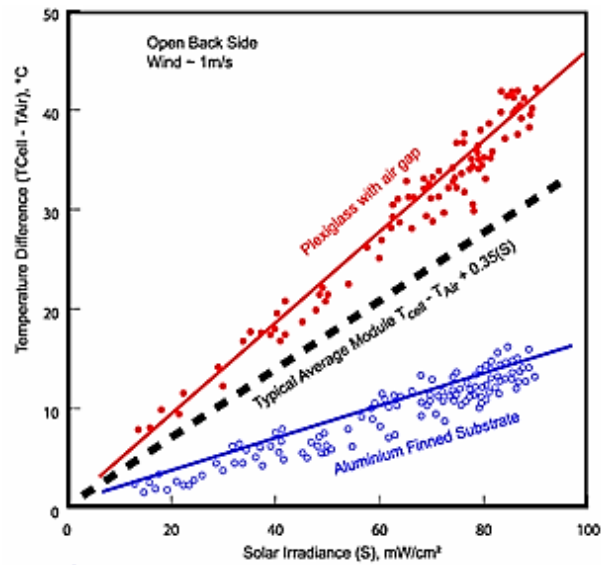


Figure6. Slope of the straight lines represents the NOCT (Ross and Smokler 1986).

The adjusted voltage V_{adj} for high temperatures can be calculated as;

$$V_{adj} = V_{mp} \left[1 + \left[\left(T_{avg} + T_{cell} T_{ref} \right) T_{coeff} \right] \right] \tag{Equation 9}$$

$$V_{adj} = 16.8 \left[1 + \left[\left(33.3 + 4825 \right) \left(0.0033 \right) \right] \right]$$

$$V_{adj} = 13.68V$$

Where V_{adj} is the adjusted voltage for high temperature (V), V_{mp} the voltage at maximum power, T_{avg} defined as average temperature (°C), T_{cell} defined as the cell temperature (°C), T_{ref} reference temperature (°C, under 1000 W m⁻²) and T_{coeff} defined as the temperature coefficient of V_{oc} .

In this study, 70 V_{dc} Jack pump with an average efficiency of 0.45 was selected. Hence voltage required is 70 V_{dc}. According to this, PV panels in series for this location: 70/13.68 ≈ 5 panels.

Power output per panel (P_o):

$$P_o = I_{mp} V_{adj} \tag{Equation 10}$$

Power output per panel per day (at a standard insulation of 1 kW m⁻²) (P_d):

$$P_d = 45.14 \text{ W} \times 6.32 \text{ kWh m}^{-2} \text{ day}^{-1} / 1 \text{ kW m}^{-2}$$

$$P_d = 285.31 \text{ Wh day}^{-1}$$

Assuming an overall efficiency of 90% due to insolation times, wiring etc. Number of panels required (N_p):

$$N_p = 3815 \text{ Wh day}^{-1} / (0.9 \times 285.31 \text{ Wh day}^{-1})$$

$N_p \approx 15$ panels. The panels in a PV array are usually first connected in series to obtain the desired voltage; the individual strings are then connected in parallel to allow the system to produce more current. Solar arrays are typically measured under STC (standard test conditions) or PTC (PVUSA test conditions), in watts, kilowatts, or even megawatts (Myers 2009). The array will consist of 5 parallel rows of 3 panels each in series. The daily water pumping rate (DWPR) for August:

$$DWPR = \frac{N_p P_d \eta_c 3600}{E_{YH} \eta_p} \quad (\text{Equation 11})$$

$$DWPR = \frac{15 \times 285.31 \times 0.9 \times 3600}{9.81 \times 1000 \times 35} \times 0.45$$

DWPR = 18.17 $\text{m}^3 \text{ day}^{-1}$. As a result the system meets the water requirement. A schematic system is shown in Figure 7.

When the PV pumping systems were designed in the different regions, the number of PV panels will be different for each region by reason of daily solar radiation and daily required energy. Table 6 shows the number of PV panels at the same water request in different regions. In the table, it appears that the least number of panels (14 panels) in Van, Tunceli, K. Maras and Gumushane. On the other hand, the most of panels need to be placed in Rize (27 panels), Trabzon (23 panels) and Edirne (21 panels) for the same water request.

4. Conclusion

The photovoltaic water pumping systems offer the appropriate solution to supply water for drinking and irrigation in remote regions. They can provide simple and low labour watering options. Currently, the use of photovoltaic pumps for small-scale irrigation presents a promising option for using solar energy productively and for generating income. The operating principle of the photovoltaic irrigation system is quite simple. A photovoltaic array provides electricity for driving a surface motor pump, which in turn pumps water from a well reservoir collect into a water reservoir.

Solar water pumps are specially designed to utilize DC electric power from photovoltaic panels. They must work during low light and reduced power conditions without stalling or overheating. Low volume pumps use positive displacement mechanisms which seal water in cavities and force it upward with each pump cycle. Lift capacity is maintained even while pumping slowly. PV water pumping system types include diaphragm, helical rotor, piston pumps and rotary vane. Several general points to keep in mind about solar water pumping include:

- An electronic pump controller is used to smooth out the current to the pump. It acts like an automatic transmission in the sense that it helps the pump to start and to operate in low light conditions.
- To reduce the cost of a system, water conservation must be practiced. PV modules are expensive and reducing water use in any manner will save on the installed cost.
- PV water pumping systems are generally most competitive in smaller systems where combustion engines are least economical.

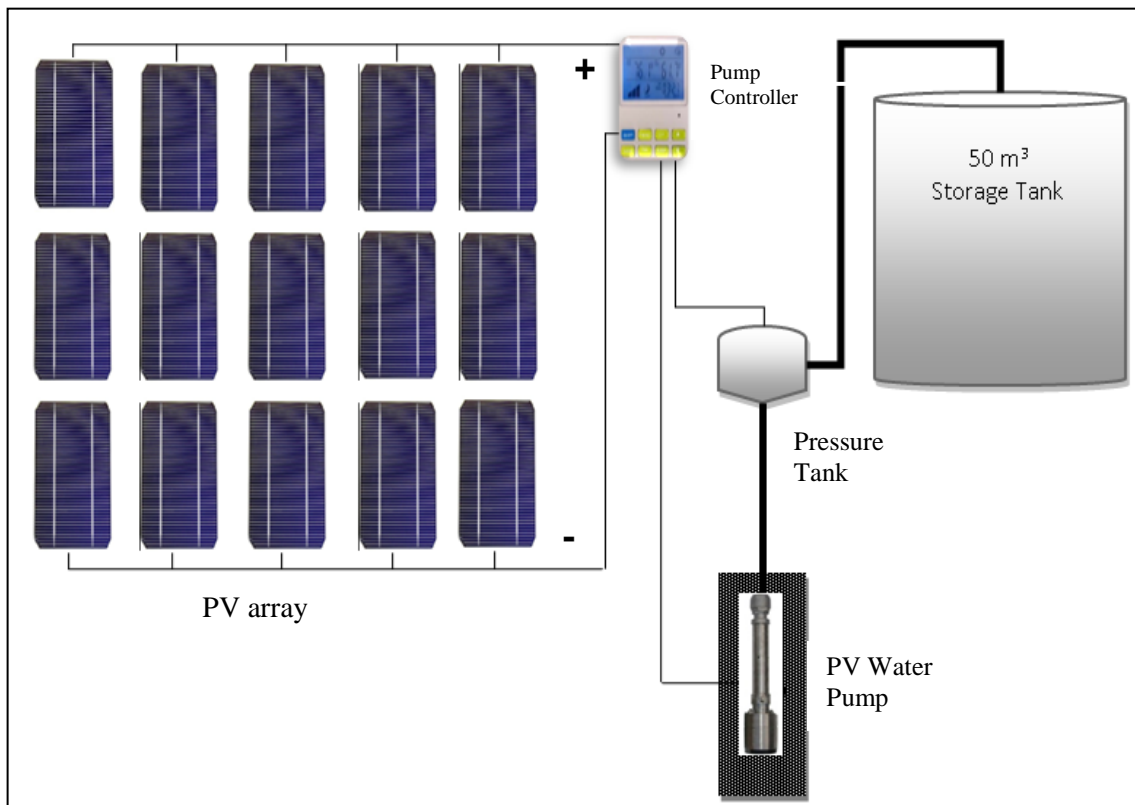


Figure 7. A schematic system for PV pumping system.

Table6.Requirements of PV system for some cities in August (Pump voltage required is 70V).

Site	Average Temperature (°C)	Sunshine Duration (h day ⁻¹)	Daily Solar Radiation (kWh m ⁻² day ⁻¹)	Water Required (m ³ day ⁻¹)	Total Head (m)	Daily Required Energy (Wh day ⁻¹)	The Adjusted Voltage For High Temperature (V)	Power Output per Panel (W)	Power Output per Panel per Day(Wh day ⁻¹)	Number of Panel Required
Antalya	33.30	11.59	6.32	18	35	3815	13.68	45.14	285.31	15
Artvin	20.41	06.80	5.03				14.39	47.50	238.83	18
Isparta	22.77	11.34	5.07				14.26	47.07	238.78	18
Ankara	22.80	10.92	5.57				14.26	47.06	262.09	16
Edirne	23.81	10.03	4.31				14.20	46.88	202.21	21
Sivas	19.90	11.49	5.10				14.42	47.59	242.86	18
Diyarbakir	30.09	11.87	6.26				13.86	45.73	286.35	15
Van	21.74	11.81	6.54				14.32	47.25	309.01	14
Sinop	22.83	08.67	5.09				14.26	47.06	239.29	18
Tunceli	26.73	11.46	6.46				14.04	46.34	299.32	14
Adana	28.27	10.32	5.34				13.96	46.06	245.79	17
Izmir	27.32	11.71	6.19				14.01	46.23	286.42	15
Rize	22.80	04.98	3.35				14.26	47.06	157.72	27
Erzurum	19.19	10.82	5.56				14.46	47.72	265.5	16
Anamur	27.66	11.07	5.70				13.99	46.17	263.14	16
Konya	22.69	11.05	5.90				14.27	47.08	277.79	15
Agri	21.17	10.37	5.40				14.35	47.36	255.68	17
Tokat	22.02	09.14	5.68				14.30	47.20	268.31	16
Igdir	24.95	09.95	5.01				14.14	46.67	233.87	18
K.Maras	28.05	10.50	6.37				13.97	46.10	293.49	14
Kastamonu	19.62	09.48	4.63				14.44	47.64	220.58	19
Kusadası	25.23	11.51	5.57				14.13	46.62	259.82	16
Kutahya	20.24	09.15	5.88				14.40	47.53	279.71	15
Malatya	26.66	11.88	6.13				14.05	46.35	284.29	15
Mersin	28.07	10.06	6.26				13.97	46.10	288.48	15
Mugla	25.62	10.87	5.40				14.10	46.54	251.35	17
Mus	25.06	12.11	5.92				14.14	46.65	276.29	15
Nigde	21.98	11.53	7.27				14.31	47.21	343.06	12
Ordu	22.87	06.16	4.50				14.26	47.05	211.80	20
Samsun	23.18	07.88	4.90				14.24	46.99	230.14	18
Trabzon	23.07	05.31	3.85				14.25	47.01	181.11	23
Usak	23.11	11.54	5.16				14.24	47.00	242.45	18
Gumushane	19.88	09.91	6.25	14.42	47.60	297.61	14			
Afyon	21.64	10.68	6.18	14.33	47.27	292.10	15			
Aydın	27.15	10.90	5.84	14.02	46.26	210.17	16			
Batman	30.12	11.67	4.87	13.86	45.72	222.75	19			
Iskenderun	28.31	09.39	5.16	13.96	46.05	237.44	18			
Kars	17.47	10.23	5.31	14.56	48.04	255.28	17			
Ayvalik	26.16	11.62	5.26	14.07	46.45	267.39	16			
Bartın	21.37	09.08	5.15	14.34	47.32	243.84	17			
Bilecik	21.62	09.81	5.40	14.33	47.28	255.36	17			
Bingöl	26.17	09.65	6.31	17.07	46.44	292.93	15			
Bitlis	22.17	09.89	5.80	14.30	47.18	273.74	16			
Bodrum	27.64	10.68	5.62	13.99	46.18	259.29	16			
Canakkale	24.59	11.34	5.53	14.16	46.73	258.49	16			
Istanbul	23.39	09.55	5.23	14.23	46.95	245.45	17			

- PV water pumping systems are low maintenance. With automatic shut off from a float valve, they require only occasional inspection.

References

Burkhardtmeier B (2008) Solar Water Pumping Project Ghana. Joint Project of: World Vision and the Always On Solar™ Project (Rotary and the Northwest Solar Group).

Buschermohle M, Burns RT (1999) Solar-powered livestock watering Systems. http://rapidlibrary.com/files/utesolarstockwateringpb1640-pdf_ulfffxq9ni89on.html. Accessed 20 October 2010.

Celik AN (2006) Present status of photovoltaic energy in Turkey and life cycle techno-economic analysis of a grid-connected photovoltaic-house. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 10: 370-387.

EIE (2010) General Directorate of Electrical Power Resources Survey and Development Administration. Solar Energy in Turkey.

- <http://www.eie.gov.tr>. Accessed 15 October 2010.
- Ertekin C, Evrendilek F, Kulcu R (2008) Modelling spatio-temporal dynamics of optimum tilt angles for solar collectors in Turkey. *Sensors* 8: 2913-2931.
- Evoenergy(2010) PV Comparison. <http://www.evoenergy.co.uk/pv-panels/pv-comparison/>. Accessed 11 October 2010.
- Evrendilek F, Ertekin C (2003) Assessing the potential of renewable energy sources in Turkey. *Renewable Energy* 28: 2303-2315.
- Goswami DY, Kreith F, Kreider JF (2000) *Principles of Solar Engineering*. 2nd edition Tylor& Francis Group Publications, New York.
- ITDG (2010) Solar (Photovoltaic) Water Pumping, ITDG-Intermediate Technology Development Group. http://practicalaction.org/html/technical_enquiries/docs/solar_pv_waterpumps.pdf. Accessed 15 October 2010.
- Lorentz Inc. (2010) Lorentz PV water pumping systems. <http://www.lorenz.de/ongrid/en/home>. Accessed 11 October 2010.
- Myers D (2009) Evaluation of the performance of the PVUSA rating methodology applied to DUAL junction PV technology. American Solar Energy Society Annual Conference. Buffalo, New York 11-16 May 2009, pp.1-4.
- Ross RG, Smokler MI (1986) Flat-Plate Solar Array Project Final Report Engineering Sciences and Reliability, Volume VI, Jet Propulsion Laboratory, Publication No.86-31.
- Sinton CW, Butler R, Winnett R (2002) Solar-Powered Water Pumping Systems in New York. New York State Energy Research and Development Authority. New York.

Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi

The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species

Özgül KARAGÜZEL, Köksal AYDINŞAKİR, Ayşe Serpil KAYA

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): K. Aydınşakir, e-posta (e-mail): koksalaydinsakir@yahoo.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 31 Aralık 2010
Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011
Kabul tarihi 22 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Doğal çiçek soğanı
Ornithogalum
Sulama
Soğan gelişimi

ÖZ

Bu çalışma, Antalya yöresinden toplanan 2'si endemik toplam 12 Akyıldız (*Ornithogalum* L.) türünde farklı sulama suyu seviyelerinin soğan gelişimi, yavru soğan oluşumu ve çiçeklenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada doğal ortamlardan toplanan soğanlar, koyu gölge perdesi ile korunmalı cam sera koşullarındaki topraksız kültür ortamına (1:1 hacimsel torf: perlit karışımı) dikildikten sonra 3 farklı sulama seviyesinde (S₁: susuz, S₂: 1 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹ ve S₃: 2 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹) yetiştirilmişlerdir. Deneme süresince çiçek sapı uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, soğan çapı ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığına ilişkin gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar, farklı sulama uygulamalarının, incelenen özellikleri istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir. Kontrol (sulananmayan) bitkileri ile karşılaştırıldığında; diğer sulama seviyelerinin soğan çap ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığı ile çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sayısında artışlarla sonuçlandığı, ancak türlerin sulama seviyelerine tepkilerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 31 December 2010
Received in revised form 17 November 2011
Accepted 22 November 2011

Keywords:

Native flower bulbs
Ornithogalum
Irrigation
Bulb enlargement

ABSTRACT

The study was conducted to quantify the effect of different irrigation levels on bulb growth, bulblet formation and flowering of 12 native *Ornithogalum* L. species, two of them endemic, gathered in Antalya region. Bulbs collected from native environments were planted in soilless culture (1:1; peat: perlite, v:v) in greenhouse, that is protected with dark shadow material. Three different irrigation levels (S₁: no irrigation, S₂: 1 liter plant⁻¹ week⁻¹ and S₃: 2 liters plant⁻¹ week⁻¹) were applied, and data related to flower stem length, flower number per spike, bulb diameter and weight and bulblet number and weight was collected during the experiment and analyzed. The results revealed that irrigation treatments had significant effects on characteristics considered in this study. In general, irrigation levels S₂ and S₃ resulted in significant increases in flower stem length, flower number per spike, bulb diameter and weight and bulblet number and weight compared to the control (no irrigation) treatment. However responses of species to irrigation levels showed significant differences.

1. Giriş

Dünyada yaklaşık 4300 tür ile geniş yayılış alanına sahip olan doğal çiçek soğanlarının, özellikle Balkanlar, Kafkasya ve Anadolu'da yoğunluk kazandığı bilinmektedir. Bu bitkilerden yüzyıllardır tıbbi amaçlarla faydalanılmasına karşın, kış aylarında çiçeklenmeleri nedeniyle geniş ölçüde bahçelerde süs bitkisi olarak da kullanılmaktadırlar. Türkiye doğası çiçek soğanları bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olup, florada 162'si endemik olmak üzere yaklaşık 700 civarında tür bulunmaktadır (Koyuncu 2007). Çiçek soğanlarından Hyacinthaceae familyası içerisinde yer alan *Ornithogalum* L. cinsi ise Güney Afrika, Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Akdeniz'de doğal olarak yetişmektedir. Dünyada 150 civarında

tür içeren bu cinsin Türkiye'de 44 türü bulunmakta olup, bunların da 17 tanesi endemiktir (Petanidou ve Vujic 2007).

Ülkemizden süs bitkisi olarak değerlendirilmek üzere yurtdışına gönderilen çiçek soğanlarının % 90'lık kısmı doğadan sökülümekte olup, geriye kalan % 10'luk kısmı ise kültürü yapılan türlerden oluşmaktadır. Türkiye'den her yıl soğan olarak ihracatı yapılan yaklaşık 20 çiçek soğanı türünden biri olan *Ornithogalum nutans* L. türünde 2010 yılı rakamlarına göre 150000 adet soğan doğadan toplanarak ihraç edilmiştir (Anonim 2010). Getirilen yönetmeliklerle çiçek soğanlarının doğadan sökülümü kontrol altında tutulsa da, bu türün üretimi henüz yapılmadığından her yıl ihracatçı firmalar tarafından

yaptırılan sökümlerle doğadaki popülasyonlar azalmakta, hatta nesilleri tehlike altına dahi girmektedir. Bu bakımdan soğanlı bitkilerde ihtiyaç duyulan bitkisel materyalin karşılanması, doğadan toplama yerine yeterli miktarda üretiminin yapılarak doğayı korumanın gerekliliği de gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır.

Akyıldız türleri üzerinde bugüne kadar depolama sıcaklığı (Vuuren ve Holtzhausen 1993; Hertogh ve Gallitano 1997; Shillo ve ark. 1997; Luria ve ark. 2002; Meiling ve ark. 2006), dikim derinliği (Hagilagi ve ark. 1992; Kariuki 2003; Roh ve Joung 2004), çoğaltım yöntemleri (Sakanishi ve Yanagawa 1979; Chung ve ark. 1980; Yanagawa ve Ito 1988; Rensburg ve ark. 1989; Nayak ve Sen 1995; Littlejohn ve Blomerus 2000; Kariuki ve Kako 2002; Suh ve ark. 2005) ve bitki büyüme düzenleyicileri (Suh ve ark. 2000; Blomerus ve Schreuder 2002) ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Meyve, sebze ve tarla bitkilerinin yetiştiriciliği veya sulaması ile ilgili birçok araştırma bulunmasına rağmen doğal çiçek soğanlarında bu konularla ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Soğan olarak ihraç edilen Akyıldız türlerinde soğan üretimi üzerine araştırmaların yapılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Antalya ekolojik koşullarından toplanarak kültür koşullarında yetiştirilen Akyıldız türlerinde farklı sulama seviyeleri uygulamasının soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Bitki materyali

Çalışmanın bitkisel materyalini Batı Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişmekte olan 2'si endemik toplam 12 Akyıldız türünün (*O. alpigenum* Stapf 'endemik' *O. armeniacum* Baker, *O. lanceolatum* Labill., *O. montanum* Cyr., *O. narborensis* L., *O. nutans* L., *O. oligophyllum* E.C.Clarke, *O. orthopyllum*, *O. pamphylicum* O.D.Düşen & H.Sümbül 'endemik', *O. pyrenaicum* L., *O. ulouphyllum* Hand.-Mazz., ve *O. umbellatum* L.) türlerinin soğanları oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan Akyıldız türlerinin toplandıkları alanlar ile soğan çapları ve

soğan ağırlıkları ile ilgili veriler Çizelge 1'de verilmektedir.

2.2. Deneme alanı

Araştırma, 2006-2007 yılları arasında, 36° 56' N enlemi, 30° 53' E boylamında yer alan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Süs ve Tıbbi Bitkiler Bölümü'nde bulunan 360 m²'lik ısıtmasız cam örtülü serada yürütülmüştür. Yörede kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak Akdeniz iklimi hakimdir.

2.3. Yetiştirme koşulları

Doğal ortamlarından 2006 yılı Nisan-Haziran ayları içerisinde toplanan Akyıldız türlerine ait soğanlar topraklarından arındırılmak için önce sudan geçirilmiş, daha sonra dikim öncesinde mantari hastalıklardan korumak amacıyla 1 litre suya 0,6 g tartılarak hazırlanan Benomyl WP 50 çözeltisi içerisinde 30 dakika tutulup açık alanda kurutulmuşlardır.

Haziran sonunda Akyıldız soğanları 40 x 20 x 15 cm ebatlarında, içi torf:perlit (1:1) karışımı ile dolu siyah plastik saksılara her saksıda 5 adet soğan olacak şekilde 5 cm derinlikte dikilmişlerdir. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre yetiştirme alanında kullanılan torf:perlit karışımının tuzsuz ve nötr olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Araştırmada S₁ (susuz), S₂ (bitki başına haftada 1 litre su) ve S₃ (bitki başına haftada 2 litre su) olmak üzere üç farklı sulama düzeyi denenmiştir. Ana parselleri oluşturan sulama konuları tesadüf blokları deneme deseninde düzenlenmiş olup, Akyıldız türleri alt parsellerde yer almıştır. Böylece 3 x 12 bölünmüş parseller (split plot) deseni uygulanmış olup her konu üç kez yinelenmiştir (Gomez ve Gomez 1984). Sulama seviyelerinin uygulanmasına bitkilerde yaprak oluşumunun tamamlandığı Eylül ayında başlanmış, Mayıs ayı sonunda bitirilmiştir.

Deneme parsellerinin sulanmasında 16 mm çaplı, üzerine 20 cm aralıklarla 0,1 MPa işletme basıncında 2 l h⁻¹ debi veren damlatıcılar kullanılmıştır. Bitki başına hesaplanan su miktarı boru hattı üzerinde bulunan bir su sayacından geçirilerek ölçülü biçimde parsellere uygulanmıştır. Denemede kullanılan sulama

Çizelge 1. Akyıldız türlerinin toplandıkları alanlar ile soğan çapı ve ağırlıklarına ilişkin veriler.

Tür Adı	Yöre	Yükselti (m)	Yeri (Koordinat)	Soğan Çapı (mm)	Soğan Ağırlığı (g)
<i>O. alpigenum</i> (endemik)	Kemer Tahtalı Dağı	1978	363227,4 N 302509,1 E	11,9±2,9	1,50±0,84
<i>O. armeniacum</i>	Termessos	620	364735,1 N 314957,2 E	17,2±3,1	3,85±1,65
<i>O. lanceolatum</i>	Elmalı Sedir Araştırma Ormanı	1593	363521,5 N 300126,4 E	15,4±1,7	3,27±0,89
<i>O. montanum</i>	Elmalı Sedir Araştırma Ormanı	1290	363528,5 N 295835,0 E	25,5±3,1	10,96±3,76
<i>O. narborensis</i>	Akseki-Çakıllı Geçidi	1210	371028,7 N 314758,3 E	23,3±5,3	8,69±5,09
<i>O. nutans</i>	Feslikan Yaylası	2016	364858,8 N 302226,6 E	19,3±1,8	4,74±1,17
<i>O. oligophyllum</i>	İbradı-Gembos Yaylası	1478	371238,1 N 312938,4 E	14,1±2,0	1,99±0,71
<i>O. orthopyllum</i>	Korkuteli-Yenice	402	370043,3 N 302902,1 E	10,4±1,8	0,95±0,34
<i>O. pamphylicum</i> (endemik)	Feslikan Yaylası	1787	365049,2 N 302449,4 E	9,0±1,9	0,84±0,36
<i>O. pyrenaicum</i>	Elmalı-Gölova	1172	363319,7 N 295820,8 E	15,3±2,1	2,35±0,72
<i>O. ulouphyllum</i>	Korkuteli-Kızılcadağ	663	370102,3 N 295825,6 E	15,4±2,2	3,67±1,43
<i>O. umbellatum</i>	Serik-Burmahancı	15	365628,8 N 310350,1 E	24,4±6,6	9,09±6,49

Çizelge 2. Yetiştirme ortamının (torf:perlit-hacimsel 1:1) bazı özellikleri ve besin elementi düzeyleri.

PH (1: 2,5)	EC 10 ⁶ (25°C)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)	Ca (mg L ⁻¹)	Mg (mg L ⁻¹)
Nötr	Tuzsuz	-	92,0	2400	2400	3300	1800

suyunun sulamaya uygunluk yönünden bazı özellikleri Çizelge 3’de verilmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi, denemede kullanılan sulama suyunun sulamaya uygunluk yönünden kalitesi C₂S₁ olarak belirlenmiştir (USSL 1954).

2.4. Veri toplama ve analiz

Deneme süresince çiçek sapı uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, soğan çapı ve ağırlığı, yavru soğan sayısı ve ağırlığına ilişkin gözlem ve ölçümler yapılmış elde edilen değerlere MSTAT-C istatistik programında varyans analizi uygulanmış, ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Gomez ve Gomez 1984).

3. Bulgular

3.1. Ana soğan çapı ve ağırlığı

Araştırmada, Eylül ayında başlayan sulama uygulamaları Mayıs ayı sonuna kadar devam etmiştir. 36 haftalık deneme süresi boyunca S₂ konusunda bitki başına 36 litre, S₃ konusunda bitki başına 72 litre sulama suyu uygulanmıştır. Araştırma konularında farklı sulama seviyelerinin ana soğan çapı ve ana soğan ağırlıklarına ilişkin elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksiyonunun ana soğan çapı üzerine etkisi P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama ortalamaları incelendiğinde en büyük soğan çapı 23,2 cm ile S₂ konusundan elde edilirken, S₃ konusu 22,6 cm’lik soğan çapı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Türler içerisinde en büyük ana soğan çapı 36,1 cm ile *O.*

narborensis türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. montanum* (30,3 cm), *O. ulouphyllum* (28,3 cm) ve *O. nutans* (23,2 cm) türleri izlemiştir. *O. alpigenum* ve *O. oligophyllum* türlerinde sulama miktarı arttıkça ana soğan çapı azalırken; *O. orthophyllum*, *O. montanum*, *O. narborensis* ve *O. armeniacum* türlerinde ise artmıştır. Diğer türlerde susuz konuya göre S₂ konusunda artmış, S₃ konusunda ise azalmıştır.

Türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksiyonunun ana soğan ağırlığı üzerine etkisi P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Sulama ortalamaları incelendiğinde en ağır soğan 11,36 g ile S₂ konusundan elde edilirken, S₃ konusu 10,84 g’lık soğan ağırlığı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Türler içerisinde en ağır soğan 28,99 g ile *O. narborensis* türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. montanum* (16,18 g), *O. ulouphyllum* (13,14 g) ve *O. umbellatum* (9,16 g) türleri izlemiştir. *O. alpigenum* ve *O. armeniacum*, *O. narborensis*, *O. orthophyllum* ve *O. pamhylicum* türlerinde sulama miktarı arttıkça ana soğan ağırlığı artarken; diğer türlerde susuz konuya göre S₂ konusunda artmış, S₃ konusunda ise tekrar azalmıştır. Dikimden söküme kadar geçen toplam 36 haftalık süre boyunca türlerin çoğunluğu için kontrol konusuna göre sulama uygulamalarında soğan çapı ve ağırlıklarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu bakımdan bitki başına 36 litre sulama suyu uygulamasına türlerin daha iyi tepki verdikleri belirlenmiştir.

3.2. Hasat edilen yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı

Farklı sulama suyu seviyelerine ait yavru soğan sayıları ve yavru soğan ağırlıkları Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelgeden de

Çizelge 3. Denemede kullanılan sulama suyuna ilişkin analiz sonuçları.

EC dSm ⁻¹	pH	Katyonlar (me L ⁻¹)				Anyonlar (me L ⁻¹)				SAR	Kalite Sınıfı
		Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄		
0,462	7,78	0,60	0,106	4,18	1,90	-	4,24	0,30	2,23	0,34	C ₂ S ₁

Çizelge 4. Farklı sulama düzeylerinin ana soğan çapı ve ana soğan ağırlığı üzerine etkisi.

Türler	Ana Soğan Çapı (mm)				Ana Soğan Ağırlığı (g)			
	S ₁	S ₂	S ₃	Türler Ort.	S ₁	S ₂	S ₃	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	14,7 in	13,2 jn	12,9 kn	13,6 EF ^y	2,82 fh	5,55 eh	6,03 eh	4,80 CD ^y
<i>O. armeniacum</i>	17,7 gk	19,1 fk	23,7 dh	20,2 D	3,26 fh	5,00 eh	7,20 eh	5,15 CD
<i>O. lanceolatum</i>	20,1 ei	23,4 dh	20,9 ei	21,5 D	3,20 fh	9,51 ch	6,37 eh	6,36 CD
<i>O. montanum</i>	25,5 cf	31,3 bc	34,0 b	30,3 B	12,80 bf	20,71 b	15,02 be	16,18 B
<i>O. narborensis</i>	25,5 cf	41,2 a	41,7 a	36,1 A	10,78 ch	37,83 a	38,34 a	28,99 A
<i>O. nutans</i>	19,9 ej	25,6 cf	24,0 dg	23,2 CD	3,93 fh	9,93 ch	8,32 dh	7,39 BD
<i>O. oligophyllum</i>	20,4 ei	15,9 im	14,9 in	17,1 DE	0,92 h	2,57 fh	2,26 gh	1,92 D
<i>O. orthophyllum</i>	9,5 mn	19,3 ek	24,5 dg	17,8 DE	4,07 fh	7,05 eh	11,57 bg	7,56 BD
<i>O. pamhylicum</i>	8,9 n	11,0 ln	9,4 mn	9,8 F	0,90 h	1,66 gh	2,02 gh	1,53 D
<i>O. pyrenaicum</i>	18,6 gk	20,8 ei	18,6 gk	19,4 DE	4,99 eh	6,06 eh	5,00 eh	5,35 CD
<i>O. ulouphyllum</i>	24,1 dg	31,0 bc	29,9 bd	28,3 BC	2,82 fh	18,88 bc	17,72 bd	13,14 BC
<i>O. umbellatum</i>	20,8 ei	26,0 ce	17,0 hl	21,3 D	5,81 eh	11,14 bg	10,17 ch	9,16 BD
Sulama Ort.	18,8 B ^z	23,2 A	22,6 A		4,69 B ^z	11,36 A	10,84 A	
Önemlilik	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, P<0,001 düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksyonunun yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı üzerine etkisi $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, endemik 2 tür olan *O. alpigenum* ve *O. pamhylicum* türlerinde hiç yavru soğan oluşmadığı, *O. lanceolatum* ve *O. montanum* türlerinde 1 adet, *O. ulouphyllum* türünde ise 2 adet yavru soğan oluştuğu belirlenmiştir. En fazla yavru soğan oluşumunun ise S_2 konusundan elde edilen 30 adet yavru soğan ile *O. umbellatum* türünde meydana geldiği belirlenmiştir.

Elde edilen yavru soğan sayısına göre soğan ağırlıkları karşılaştırıldığında genelde yavru soğan sayısı ne kadar fazlaysa ağırlık da o kadar fazla olmuştur. Yavru soğan sayısı ve ağırlığı bakımından sulama seviyelerine türlerin verdikleri tepkiler incelendiğinde S_2 konusunun S_3 ve S_1 konularına göre daha olumlu etkiler meydana getirdiği gözlenmiştir.

3.3. Çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı

Farklı sulama seviyelerinin araştırmada kullanılan türlerin çiçek sapı uzunluğuna ve saptaki çiçek sayısına ilişkin sonuçları Çizelge 6'da verilmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi türler, sulama düzeyleri ve tür x sulama düzeyi interaksyonunun çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı üzerine etkisi $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Türler ortalaması incelendiğinde en uzun çiçek sapı 55,0 cm ile *O. narboranse* türünden elde edilirken bu türü sırasıyla *O. pyrenaicum* (20,4 cm), *O. umbellatum* (17,0 cm) ve *O. montanum* (11,6 cm) türleri izlemiştir. En uzun çiçek sapı 57,3 cm ile *O. narborese* türünün S_3 konusundan elde edilirken, en kısa çiçek sapı 2,0 cm ile *O. lanceolatum* türünden elde edilmiştir. S_2 sulama konusu türlerin birçoğunda sap uzunluğu bakımından en olumlu etkiyi sağlamıştır.

En uzun çiçek sapına sahip olan *O. narboranse* türünde 31,2 adet ile sapta en fazla çiçek sayısı elde edilmiştir. *O. pyrenaicum* 13,1 adet ile ikinci sırada yer alırken, *O. montanum* 12,4 adet ile üçüncü sırada yer almıştır. *O. armeniacum*, *O. montanum*, *O. narboranse*, *O. pyrenaicum*, ve *O. umbellatum* türlerinde sulama miktarı arttıkça saptaki çiçek sayısının arttığı belirlenirken, *O. lanceolatum* türünde sulama miktarı arttıkça azalmış; diğer türlerde ise kontrole göre S_2 konusundan önce artış göstermiş sonra S_3 konusunda azalmıştır. S_2 ve S_3 konularının S_1 konusuna göre daha olumlu etkiler oluşturduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Literatürlerde Akyıldız türlerinde sulama aralığı ve sulama miktarı ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Çizelge 5. Farklı sulama düzeylerinin yavru soğan sayısı ve yavru soğan ağırlığı üzerine etkisi.

Türler	Yavru Soğan Sayısı (adet)				Yavru Soğan Ağırlığı (g)			
	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>O. armeniacum</i>	2,00 _ı	3,00 _h	1,00 _j	2,00 _{CD^y}	3,26 _{kl}	2,27 _m	0,29 _{op}	1,94 _{F^y}
<i>O. lanceolatum</i>	1,00 _j	0,00	0,00	0,30 _E	3,20 _{kl}	0,00	0,00	1,07 _G
<i>O. montanum</i>	1,00 _j	0,00	0,00	0,30 _E	12,80 _f	0,00	0,00	4,27 _D
<i>O. narborese</i>	4,00 _g	2,00 _ı	18,00 _c	8,00 _B	10,78 _g	2,60 _{lm}	19,48 _d	10,95 _B
<i>O. nutans</i>	3,00 _h	10,00 _f	13,00 _d	8,70 _B	3,93 _{jk}	7,40 _h	14,56 _e	8,63 _C
<i>O. oligophyllum</i>	4,00 _g	2,00 _ı	2,00 _ı	2,70 _C	0,91 _{no}	1,28 _n	3,84 _{jk}	2,01 _F
<i>O. orthophyllum</i>	2,00 _ı	2,00 _ı	1,00 _j	1,70 _D	4,07 _j	4,31 _{ij}	0,24 _{op}	2,87 _E
<i>O. pamhylicum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>O. pyrenaicum</i>	4,00 _g	1,00 _j	0,00	1,70 _D	4,99 _ı	1,09 _n	0,00	2,03 _F
<i>O. ulouphyllum</i>	2,00 _ı	0,00	0,00	0,70 _E	2,82 _{lm}	0,00	0,00	0,94 _G
<i>O. umbellatum</i>	12,00 _e	30,00 _a	19,00 _b	20,30 _A	65,70 _c	145,70 _a	82,07 _b	97,82 _A
Sulama Ort.	2,90 _{B^z}	4,20 _A	4,50 _A		9,37 _{B^z}	13,72 _A	10,04 _B	
Önemlilik	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, $P<0,001$ düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 6. Farklı sulama düzeylerinin çiçek sapı uzunluğu ve saptaki çiçek sayısı üzerine etkisi.

Türler	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)				Saptaki Çiçek Sayısı (adet)			
	S_1	S_1	S_3	Türler Ort.	S_1	S_2	S_3	Türler Ort.
<i>O. alpigenum</i>	6,0 _r	5,0 _s	4,0 _u	5,0 _{F^ı}	6,0 _{kn}	8,3 _{fi}	6,3 _{jn}	6,9 _{E^y}
<i>O. armeniacum</i>	5,0 _s	6,0 _r	4,5 _t	5,2 _H	6,7 _{im}	8,0 _{gj}	10,0 _{ef}	8,2 _{CE}
<i>O. lanceolatum</i>	2,0 _y	2,0 _y	2,0 _y	2,0 _L	5,7 _{ln}	4,8 _{no}	3,3 _{op}	4,6 _F
<i>O. montanum</i>	9,8 _k	13,0 _ı	12,0 _j	11,6 _D	8,5 _{fi}	13,8 _d	15,0 _d	12,4 _B
<i>O. narborese</i>	52,0 _c	55,8 _b	57,3 _a	55,0 _A	26,0 _c	31,7 _b	36,0 _a	31,2 _A
<i>O. nutans</i>	7,2 _p	9,1 _m	7,3 _p	7,9 _F	3,3 _{op}	5,3 _{mn}	4,6 _{no}	4,4 _F
<i>O. oligophyllum</i>	8,0 _o	9,3 _ı	8,2 _n	8,5 _E	7,6 _{gk}	7,6 _{gk}	7,5 _{hk}	7,6 _{DE}
<i>O. orthophyllum</i>	2,8 _x	3,0 _w	2,7 _x	2,8 _K	9,3 _{eh}	10,0 _{ef}	9,4 _{eg}	9,6 _C
<i>O. pamhylicum</i>	4,6 _t	4,0 _u	3,5 _v	4,0 _J	2,0 _p	2,5 _p	2,5 _p	2,3 _G
<i>O. pyrenaicum</i>	17,9 _{fg}	21,5 _e	21,8 _d	20,4 _B	10,0 _{ef}	14,3 _d	15,0 _d	13,1 _B
<i>O. ulouphyllum</i>	5,9 _r	6,6 _q	5,9 _r	6,1 _G	9,0 _{eh}	10,8 _e	7,1 _{il}	9,0 _{CD}
<i>O. umbellatum</i>	15,1 _h	18,0 _f	17,8 _g	17,0 _C	5,3 _{mn}	14,2 _d	15,0 _d	11,5 _B
Sulama Ort.	11,4 _{C^z}	12,8 _A	12,3 _B		8,3 _{B^z}	10,9 _A	11,0 _A	
Önemlilik	Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***				Türler (T):*** Su düz. (S):*** TxS:***			

***, $P<0,001$ düzeyinde önemli. ^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar satır boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

^y: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar sütun boyunca aynı harflerle gösterilmiştir.

Doğal veya kültürü yapılan çiçek soğanlarının sulaması ile ilgili ise sınırlı sayıda araştırma vardır. Yıldırım ve ark. (2009), doğal çiçek soğanlarından *Cyclamen hederifolium*'da su stresinin soğan verimi ve çiçek özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında, büyüme sezonu boyunca 114 litrelik sulama suyu uygulamasının soğan çapı, soğan kabuğu kalınlığı, soğan ağırlığı için yeterli olduğunu bu miktarın üzerindeki ve altındaki sulama suyu uygulamalarında ise soğan gelişiminin olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada da dikimden söküme kadar geçen toplam 36 haftalık süre boyunca türlerin çoğunluğu için kontrol konusuna göre sulama uygulamalarında soğan çapı ve ağırlıklarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu bakımdan bitki başına 36 litre sulama suyu uygulamasına daha iyi tepki verdikleri görülmüştür.

Michalczuk (2008), topraksız kültür *Alstromeria* yetiştiriciliğinde iki farklı ortam nemi içeriğinin (% 16 ve % 26) etkilerini araştırdığı çalışmada, araştırmada kullanılan çeşitlerin su stresine bağlı olarak farklı tepkiler gösterdiğini, Juanita çeşidinde klorofil içeriği, yaprak transpirasyonu ve stoma direncinin istatistiksel olarak azaldığını, Faustyna çeşidinin ise uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmediğini belirlemiştir.

Baştuğ ve ark. (2006), 8-10 cm'lik çevre ölçüsüne sahip Peter Pears ve Eurovision olmak üzere iki farklı glayöl çeşidinde farklı sulama seviyelerinin (I₁:0,50 Epan, I₂:0,75 Epan ve I₃:1,00 Epan), çiçek ve soğan gelişimi üzerine etkilerini belirledikleri araştırmalarında, incelenen tüm özellikler açısından I₃ sulama uygulamasının etkili olduğunu, başarılı bir yetiştiricilik için 18,1 mm hafta⁻¹'lik bir sulama miktarının yeterli olacağını belirlemişlerdir.

Çalışılan türlerde soğan irileştirme ve çiçek gelişimine yönelik yürütülen bu çalışmada, 3 farklı sulama uygulaması (susuz, 1 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹ ve 2 litre bitki⁻¹ hafta⁻¹) yapılmış ve uygulamaların incelenen özellikler açısından önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ana soğan çapı ve ağırlığı ile çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sayısı bakımından sulama uygulamaları, sulama yapılmayan kontrol bitkilerine kıyasla önemli etkiler göstermiştir. Türler göre bu etkiler değişkenlik göstermekle birlikte S₂ konusu (36 haftalık süre boyunca bitki başına 36 litre uygulaması) çalışılan türlerin büyük çoğunluğunda en olumlu sonuçları ortaya koymuştur. Yavru soğan sayısı ve ağırlıkları bakımından ise sulama uygulamalarının türler açısından fazla bir olumlu etkisine rastlanmamıştır.

Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOVAG 1040327 No'lu projenin bir bölümüdür. Projede danışman olarak görüşlerinden yararlandığımız Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL ve Prof. Dr. İbrahim BAKTİR'a teşekkürü borç biliriz.

Kaynaklar

- Anonim (2010) Doğal çiçek soğanlarının 2010 yılı ihracat listesi hakkında tebliğ. Resmi Gazete. No:2009/55.Sayı:27404.
- Baştuğ R, Karagüzel O, Aydınşakir K, Büyüktaş D (2006) The effects of drip irrigation on flowering and flower quality of glasshouse *gladiolus* plant. *Agricultural Water Management* 81:132-144.
- Blomerus LM, Schreuder HA (2002) Rapid propagation of *Ornithogalum* using leaf cuttings. *Acta Horticulturae* 570: 293-296.

- Chung JD, Chun CK, Suh, YK, Lee DW, Byun SK, Park JK (1980) Studies on tissue culture of *Ornithogalum thyrsoides* in vitro. I. Effect of plant growth regulators on callus formation and organogenesis from tissues of female organs (stigma, style and ovary). *Journal of the Korean Society for Horticultural Science* 21:198-203.
- Gomez KA, Gomez AA (1984) *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley and Sons, New York.
- Hagilagi A, Umiel N, Ozeri Y, Elyasi R, Abramsky S, Levy A, Lobovsky O, Matan E (1992) The effect of planting depth on emergence and development of some geophytic plants. *Acta Horticulturae* 325: 131-137
- Hertogh AA, Gallitano L (1997) Basic forcing requirements for Israeli-grown *Ornithogalum dubium*. *Acta Horticulturae* 430: 227-232.
- Kariuki W (2003) Effect of planting depth on growth and flowering of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Acta Horticulturae* 624: 217-221.
- Kariuki W, Kako S (2002) Micropropagation of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Acta Horticulturae* 624: 521-526.
- Koyuncu M (2007) Türkiye Geofitleri. Doğal Süs Bitkilerin Kültürü Alınması ve Herbaryum Teknikleri (Kurs Notları), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Littlejohn GM, Blomerus LM (2000) Some factors influencing the use of *Ornithogalum* as a potted plant. *Acta Horticulturae* 541: 253-256.
- Luria G, Watad AA, Cohen-Zhedek Y, Borochoy A (2002) Growth and flowering of *Ornithogalum dubium*. *Acta Horticulturae* 570: 113-119.
- Meiling L, Chaur Chuang H, Iju C, TsuLiang C (2006) Bulb storage conditions influence flowering period and flower quality of *Ornithogalum saundersiae* Bak. *Journal of the Taiwan Society for Horticultural Science* 52:53-60.
- Michalczuk B (2008) Effect of water stress and fertilization on physiological parameters of two cultivars of *Alstromeria* cut flowers. 10th International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials. Book of Abstracts April 20-24, 2008, Lise-Holland. p:103.
- Nayak S, Sen S (1995) Rapid and stable propagation of *Ornithogalum umbellatum* L. in long term culture. *Plant Cell Reports* 15: 150-153.
- Petanidou T, Vujic A (2007) Genetic diversity and mutual dependence of *Ornithogalum* plants and *Merodon* hoverflies across a climatic gradient within the Mediterranean. http://www.alarmproject.net.ufz.de/documents/fsn_protocol_2007/2007_03.pdf. Accessed 30 September 2010.
- Rensburg JGJ, Vcelar BM, Landby PA (1989) Micropropagation of *Ornithogalum maculatum*. *South African Journal of Botany* 55: 137-139.
- Roh MS, Joung YH (2004) Inflorescence development in an *Ornithogalum dubium* hybrid as influenced by bulb temperature treatment. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79: 576-581.
- Sakanishi Y, Yanagawa T (1979) Bulblet formation on scale pieces of various bulbous ornamentals. *Studies from the Institute of Horticulture, Kyoto University* 9: 100-107.
- Shillo R, Ronen A, Muchnik Z, Mathan E, Moldavsky R (1997) Modification of growth and flowering habit in *Ornithogalum* species under controlled conditions. *Acta Horticulturae* 430: 204-204.
- Suh JK, Lee AK, Lee JS (2000) Flowering response of *Ornithogalum* as influenced by temperature and plant growth regulators treatment. *Acta Horticulturae* 541: 335-341.
- Suh JK, Lee WH, Lee AK (2005) New plantlet proliferation and bulbing promotion in vitro culture of *Ornithogalum* hybrid. *Acta Horticulturae* 683:155-164.

- USSL (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook, No:60, USA.
- Vuuren PJ, Holtzhausen LC (1993) Influence of temperature on the flowering date of *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. Acta Horticulturae 337: 153-160.
- Yanagawa T, Ito I (1988) Differences in the capacity for bulblet regeneration between bulb-scale explants excised from different parts of *hymenocallis* and *ornithogalum* bulbs. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 57: 454-461.
- Yıldırım M, Akcal A, Kaynaş K (2009) The response of *Cyclamen hederifolium* to water stress induced by different irrigation levels. African Journal of Biotechnology 8:1069–1073.

The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton

Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi

Berkant ÖDEMİŞ¹, Rıza KANBER²

¹Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Antakya, Turkey

²Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Balcali, Adana, Turkey

Corresponding author (Sorumlu yazar): B. Ödemiş, e-mail (e-posta): bodemisenator@gmail.com

ARTICLE INFO

Received 3 May 2011
Received in revised form 17 November 2011
Accepted 24 November 2011

Keywords:

Cotton
Fiber characteristics
Irrigation water
Soil salinity
Water quality

ABSTRACT

The effects of fresh water ($EC_w=0.88 \text{ dS m}^{-1}$), saline water ($EC_w=6.5 \text{ dS m}^{-1}$) and water deficit on different growth stage on fiber quality of cotton were investigated through a two-year field study. Fourteen different fiber quality characteristics were investigated. When canal water was used, the detrimental effect of water deficit on different growth stages (vegetative period VGP, flowering and boll formation FBF and opening boll OB) were apparent on ginning out turn, short conversion index, micronaire, length, count, trash area, count strength product and reflectance degree. With the use of saline water, no obvious effect of water deficit at different growth periods on fiber quality was observed. However, regardless of water deficit, spinning conversion index, strength, length, uniformity, elongation, count strength product, reflectance degree, and yellowness decreased, while micronaire, trash count, and short fiber index increased. The greatest effect of saline water stress was observed in elongation, which was reduced by about 33%. Two years data were combined and the relationship between mean soil salinity (EC_e) and each fiber quality was investigated. The highest regression coefficient ($r=76.18\%$, $p<0.01$) was obtained between EC_e and elongation. The regression coefficient of micronaire, elongation, strength, length, short fiber index, yellowness, spinning conversion index, count, uniformity, reflectance degree, count strength product and ginning out turn with EC_e were significant ($p<0.01$). In addition, the correlation coefficients between the fiber characteristics were lower in the second year, whereas they were higher in the first year of the study.

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 3 Mayıs 2011
Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011
Kabul tarihi 24 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Pamuk
Lif özellikleri
Sulama suyu
Toprak tuzluluğu
Su kalitesi

ÖZ

Farklı su düzeylerinin ve farklı kalitedeki sulama sularının (kanal suyu $EC_w=0,88 \text{ dS m}^{-1}$ ve tuzlu sulama suyu $EC_w=6,5 \text{ dS m}^{-1}$) pamuk bitkisinin farklı gelişme dönemlerine (vejetatif dönem VGP, Çiçeklenme ve elma oluşumu, FBF ve elma açımı OB) ve lif kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma, 2 yıl süresince tarla koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada normal sulama suyunun ($EC_w=0,88 \text{ dS m}^{-1}$) çırçır randımanı, eğrilebilirlik indeksi, lif inceliği, lif uzunluğu, yabancı madde sayısı, yabancı madde değeri, iplik olabirlik gücü ve parlaklık özelliklerinin farklı gelişme dönemlerindeki su kısıtlılığında olumsuz şekilde etkilendikleri belirlenmiştir. Tuzlu sulama suyunun kullanılması durumunda su kısıtlılığının farklı gelişme dönemlerinde lif özelliklerine etkisi kesin olarak ortaya konulamamıştır. Ancak su kısıtlılığına rağmen yabancı madde sayısı, lif inceliği, kısa lif indeksi artarken eğrilebilirlik indeksi, lif mukavemeti, lif uzunluğu, lif uniformitesi, lif esnekliği, iplik olabirliği, parlaklık ve kısa lif indeksi artmıştır. Lif esnekliği tuz stresi nedeniyle lif özellikleri içerisinde en fazla azalan özellik olmuştur (%33). İki yıllık sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde ortalama toprak tuzluluğu (EC_e) ile lif özellikleri arasında farklı ilişkiler bulunmuştur. En yüksek regresyon katsayısı EC_e ve lif esnekliği arasında gerçekleşmiştir ($r=76,18 \text{ } p<0,01$). Lif inceliği, lif esnekliği, lif mukavemeti, lif uzunluğu, kısa lif indeksi, sarılık, eğrilebilirlik, yabancı madde, uniformite, beyazlık, iplik olabirlik, ve çırçır randımanı ile EC_e arasında regresyon katsayısı yüksek ($p<0,01$) önemli ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca lif özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları ikinci yılda düşük, birinci yılda yüksek bulunmuştur.

1. Introduction

Agriculture is by far the biggest user of fresh water resources in the world. However, the constraints of inadequate

availability of good quality irrigation water have been forcing farmers in many arid and semi arid region to use poor quality

ground water and drain water for irrigation of crops. Long-term use of these waters results in the salt-build up in the root zone and, hence reductions of crop yield. Currently, various methods such as leaching, breeding and use of salt tolerant crop are employed to prevent yield reduction. Breeding and growing crop varieties capable of producing high yield under high levels of soil and /or water salinity can have a considerable relevance to agricultural production. Differences in salt tolerance of different crops have been extensively reported (Maas 1986). Barley, wheat and cotton are most prevailing plants showing resistant to soil and water salinity.

Cotton, genus *Gossypium*, is one of the oldest fibre crops. There are four species that are cultivated to a large extent (*G. Hirsutum*, *G. Barbadosense*, *G. Arboreum*, and *G. Harbecum*). Upland cotton (*G. Hirsutum*) and Egyptian cotton (*G. Barbadosense*) account for more than 99 per cent of the world supply of raw cotton. The lint percentage of *G. Hirsutum* is 35-45 % or even more (Ashraf and Ahmad 2000). This is particularly important as it is produced as much as 16.8×10^6 t in 33 million ha in about 70 countries.

The constraint of inadequate availability of good quality irrigation water in many arid and semi arid region of the world have forced cotton farmers using poor quality of irrigation water. Cotton is capable of tolerating high levels of salinity in arid and semi arid regions (Bajwa et al. 1992). Studies showed that the threshold value was 7.7 dS m^{-1} , and 50 percent reduction in growth occurs at 17 dS m^{-1} of soil salinity for cotton (Maas 1986).

Cotton fiber quality is determined primarily by genetics, but can also be influenced by environmental factors such as soil type, insect pressure, weather, growing season length, and harvest and ginning management (Meredith 1984). Numerous studies have reported how fiber quality is affected by moisture deficits. The period from square initiation to first flower represents the most critical development period in terms of water supply affecting the fiber quality (Krieg 1997). Fiber quality is also dependent upon the production and retention of bolls and both can be decreased by water stress (Guinn and Mauney 1984). This stress affects lint quality in numerous ways, especially during the fiber elongation period, which result in a decrease in fiber length and fiber immaturity (Mc Williams 2004; Ritchie et al. 2004). Strength and elongation factors well correlate with soil water (Johnson et al. 2002). Adequate soil water, along with high ambient temperatures before and during boll development increases fiber maturity (Davidonis et al. 2004).

The results on the effect of salinity on fiber quality are controversial. Some studies showed that increased soil salinity led to an increase in both ginning out turn (Ashraf and Ahmad 2000) and micronaire values (Rhoades et al. 1988) but a decrease in fiber elongation (Ye et al. 1997) and strength (Rhoades et al. 1988). In terms of salinity level of irrigation water on fiber length, some studies showed no effect (Rhoades et al. 1988) while some reported increases with increasing salinity in irrigation water (Ray et al. 1989).

As discussed above, the literature is lacking information about the effect of saline environment in soil created by sustained saline water irrigations on fiber quality. This study therefore aimed at determining changes in fiber quality properties of cotton due to irrigation water with different salt contents applied during its growing periods.

2. Material and Method

The experiment was carried out in 1997 and 1998 at the Agricultural Experimental Station of Çukurova University ($36^{\circ} 59'N$, $35^{\circ} 18'E$), on Mutlu series soil in the Çukurova region, characteristics of plain conditions with altitude of 20 m above sea level. The soils of the Çukurova region developed from alluvial deposits of river terraces and are classified as a Vertisol. They have relatively high clay content with the predominant clay minerals smectite and kaolinite is typical for the soils of the Çukurova region. Soil of the study area was clay-loam with the cation exchange capacity of 66.24 and $68.77 \text{ me}100\text{g}^{-1}$ and the pH values of 7.15 to 7.58. The organic matter content is generally under 1.5%. Climatic data were obtained from a meteorological station located near experimental site. The Çukurova region has a typical Mediterranean climate with hot and dry summers and mild, rainy winters (Table 1). Twenty three percent of the 654.8 mm annual rainfall in 1997, and 24% of the 588.2 mm annual rainfall in 1998 were recorded throughout the growing season. The mean air temperature was 23.5°C in 1997 and 25.2°C in 1998. Irrigation water was analyzed for water quality (Table 2).

NaCl was used in the preparation of salt water. Salt water was created in pool about 600 m^3 . NaCl was added into pool until reach the desired EC level. An EC-meter was used to determine electrical conductivity (EC). Sodium (Na^+) and potassium (K^+) were analyzed by a flamephotometer; carbonate (CO_3) and bicarbonate (HCO_3) by sulfuric acid titration; chloride (Cl^-) by silver nitrate titration; and calcium (Ca^{2+}) and magnesium (Mg^{2+}) by Versanat titration. Sulphate (SO_4) was calculated by subtracting the total cation amount of HCO_3 , CO_3 , and Cl^- from total amount of anions. pH was measured using a glass electrode pH-meter (USSL 1954). The cotton (*Gossypium hirsutum* L.) variety, Cukurova-1518 (standard cotton variety for the region), was planted by a row space of 70 cm and thinned 10-12 cm in rows. 160 kg ha^{-1} of nitrogen and 60 kg ha^{-1} of phosphorus were applied. The growth period of cotton was divided into three stages (Table 3).

Table 1. Climate data of the experimental area in 1997 and 1998.

Climatic Parameters	April	May	June	July	Aug.	Sept.
Long- term						
Average Temperature $^{\circ}\text{C}$	17.1	21.4	25.2	27.7	28.1	25.4
Relative Humidity %	69	67	66	68	67	63
Wind Speed, m/s	2.3	2.3	2.4	2.6	2.4	2
Rainfall, mm	51.4	46.7	22.4	5.4	5.1	14.8
1997						
Average Temperature $^{\circ}\text{C}$	14.1	22.3	25.1	28.6	26.7	24.4
Relative Humidity %	72.9	68.2	73.3	72.7	80.1	63.4
Wind Speed, m/s	1.7	1.2	1.1	1.6	1.2	0.8
Rainfall, mm	104.4	20.1	11.4	0.9	6.2	12.6
1998						
Average temperature $^{\circ}\text{C}$	18	21.4	25.9	28.6	30.6	26.7
Relative Humidity %	68.7	70.5	74.9	77.9	73.1	69.1
Wind Speed, m/s	0.8	0.6	1.6	0.5	0.1	0.2
Rainfall, mm	56.2	30.3	0.2	9.7	0	43.2

We have used fresh water in the first year and saline water in the second year to determine response of saline and non-saline conditions. For irrigation, line-source sprinkler irrigation technique was used for four replications (Hanks et al. 1976).

The system consisted of eight parallel laterals placed 12 m apart. The water amount in the plots was fluctuated based on the lateral position. Thus, the plots were applied with different amounts of water (D) for each period. Both of two laterals were

Table 2. Chemical composition of irrigation waters.

Years	pH	EC _w	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺² +Mg ⁺²	HCO ₃	CO ₃	Cl ⁻	SO ₄	SAR
1997	7.83	0.88	3.90	0.21	5.82	2.20	-	5.78	1.95	2.33
1998	7.55	6.53	87.96	1.10	6.05	4.17	-	80.08	10.61	51.21

EC_w: electrical conductivity of irrigation water dS m⁻¹, anions and cations are me L⁻¹

Table 3. Irrigation treatments of the experiment.

Growth period	Irrigation treatment						
	A	B ^a	C	D	E	F	G
Germination	F	F	F	F	F	F	F
Vegetative period (VGP)	D	F	D	D	F	F	D
Flowering and boll formation (FBF)	D	F	F	D	D	F	F
Opening of boll (OB)	D	F	F	F	D	D	D

utilized to full irrigate (F). The first irrigation in the experiment was applied when 60% of the readily available water at the depth of 120 cm was depleted. The amount of water to be applied was determined according to irrigation level A₂, which was taken as reference, and was calculated as soil water deficit in the 60 cm depth (Figure 1). All irrigations were terminated when 10% more water than that in the treatment A₂ was applied. In this way, different leaching fractions were provided based on the mentioned treatment. To avoid undesired amount of irrigation in the treatments, the lateral test was performed.

The first harvest was begun when approximately 60% of the cotton bolls opened; the second harvest was 5 weeks later. Fiber data were obtained from hand-harvested cotton in the middle (3*6m= 18 m²) excluding the outer two rows in each plot to prevent side effects. Fiber properties for each sample were determined by High Volume Instruments (HVI): fiber length in millimeters measured as 2.5 (2.5% SL), fiber uniformity (Unf., %) determined as the ratio of the mean length to upper-half mean length expressed as a percentage, fiber strength as force (g/tex) necessary to break a fiber bundle, micronaire reading (mic.) as fineness of a fiber expressed in standard micronaire units (dtex), reflectance degree (%), Rd and yellowness (+b) depicts the degree of cotton pigmentation, ginning out-turn (%), Gin.), spinning conversion index (SCI), short fiber index (%), SFI), fiber elongation (%), Elg.) as a measure of elasticity, trash count (count), trash area (area), count strength product (CSP), trash (%), T) values were determined.

Analysis of variance was performed using a general linear model procedure and differences amongst the treatments were determined with Duncan test, using SPSS for Windows (Version 11.5). The fiber characteristics were regressed with the amount of irrigation water and the soil salinity (Efe ve ark. 2000).

3. Results and Discussion

3.1. Effects of amount of irrigation water on fiber characteristics

The amount of irrigation water applied for each treatment and growth period were presented in Table 4, together with soil salinity (EC_e) values. Approximately 0.45 % less irrigation water was required in the second year, but the differences between the years were not significant (p>0.05). The treatments were irrigated with different volumes of irrigation water at different development stages. As expected, FBF stage was received more irrigation water than the other growth stages in

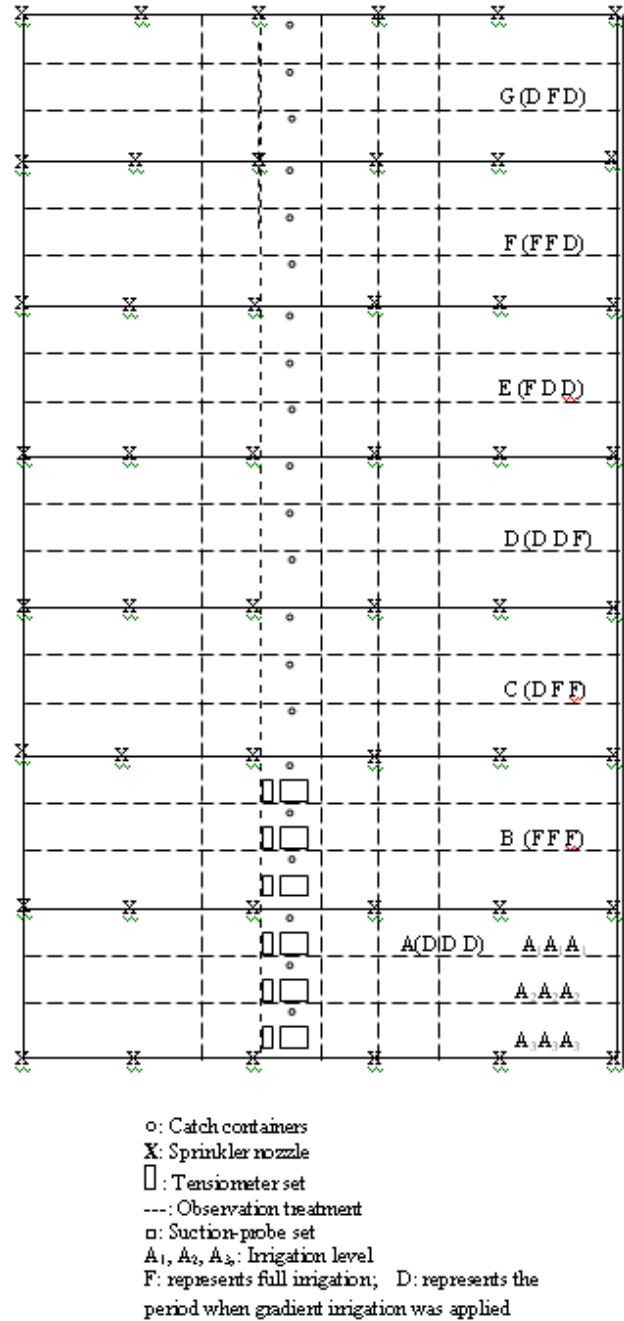


Figure 1. Diagram of the experimental field.

treatment in the first year. The effects of growth stages (G) and amount of irrigation water (I) on fiber characteristics are statistically presented in Table 5. In 1997, the growth stages was significant on ginning out turn, spinning conversion index, micronaire, length, count, area, count strength product and reflectance degree. In 1998, however, it does not have significant effect on fiber characteristic except length and ginning out turn. Amount of irrigation water had significant

Table 4. The amount of applied water and the soil salinity at different growth stages of cotton.

Treatment	Growth Stages	1997		1998	
		I	EC _e	I	EC _e
A	VGP	79	1.09	96	0.86
	FBF	153	1.25	232	1.53
	BO	135	1.36	112	2.65
B	VGP	127	2.75	193	1.39
	FBF	245	0.76	305	1.82
	BO	228	1.02	151	2.97
C	VGP	75	1.28	114	1.26
	FBF	172	1.26	278	1.83
	BO	215	1.380	139	3.05
D	VGP	75	1.10	89	1.36
	FBF	185	1.02	232	1.80
	BO	115	1.18	136	2.43
E	VGP	132	1.17	147	1.32
	FBF	116	0.89	222	1.88
	BO	106	1.13	116	2.83
F	VGP	116	1.47	135	1.39
	FBF	221	0.99	202	1.89
	BO	187	0.93	123	3.00
G	VGP	67	1.51	113	1.22
	FBF	183	1.26	305	1.80
	BO	166	1.26	117	3.19

I; amount of irrigation water (mm), EC_e; mean of soil salinity (dS m⁻¹).

effects on spinning conversion index, micronaire, uniformite, short fiber index, trash, and count strength product in 1997 but not in 1998. Similarly, in 1998, interaction term (*G*I*) was not significant except for reflectance degree. However, in 1997, only spinning conversion index, strength and count strength product were significant in interactions terms (*G*I*).

Irrigation with different amounts of water at different growth stages affected some of the fiber characteristics. In the first year at FBF stage, micronaire increased with the increasing amount of water while short fiber index decreased with the

decreased water. In the same year at BO stage, however, increased irrigation water increased only short fiber index. In the second year, the strength and the length characteristics of fiber were significantly positive affected ($p<0.05$) by amount of irrigation water at FBF stage.

Combined two-year data analysis revealed that elongation ($p<0.05$), micronaire ($p<0.01$), spinning conversion index ($p<0.05$) and count strength product ($p<0.05$) were significantly affected by the amount of water given at FBF stage while ginning out turn, reflectance degree, cnt ($p<0.05$) were significantly affected by the amount of water applied at OB stage. However, amount of irrigation water at VGP stage did not have any significant effect on the fiber characteristics of cotton. When the first year data on fiber characteristics were evaluated, water deficit in different growth stages improved some characteristic on one hand but deteriorated some others on the other hand (Table 6).

Except for A and C treatments, the length values were almost the same for all treatments. It did not have any significant difference in the length values after the full irrigation applied during the last two growth periods (FBF and BO). C treatment could indicate that these properties may have been influenced more severely by water deficit during VGP period. Similarly, the highest micronaire values (4.20) in A treatment where water deficit was applied during all growth periods was measured, but those in E treatment where full irrigation was applied during VGP were the lowest (3.67). As for yellowness values, the highest value obtained in E treatment (10.35) can be attributed to water deficit applied during FBF and OB periods while the lowest value obtained in C treatment (9.73) can account for the full irrigation in the same periods. In contrast, water deficit did not result in any changes in uniformity, short fiber index and elongation values.

Table 5. Variance analysis of fiber characteristics.

Year	Source of Variation	Df	Gin.	SCI	Mic.	Str.	Len.	Unf.	SFI	Elg.	T	Cnt	Area	CSP	Rd	+b
1997	Replicate (R)	3	*													
	Growth period (G)	6	***	**	***		**					*	*	**	*	
	RxG	18														
	Error	63														
	Irrigation Level (I)	3		*	*				*	*		**			**	
	G*I	18			***		**								*	
	Error	63														
1998	Replicate (R)	3	*			*										*
	G	6	***				*									
	RxG	18														
	Error	42														
	I	2														
	G*I	12													*	
	Error	42														
1997-1998	Year (Y)	1	*	***	***	***	***	*	**	***		***		***	***	***
	Replicate (R)	3	***		*	*						*				
	G	6	***		***		***							**		
	Y*G	6														***
	Error	144														
	I	3		**	*	*	*		*					**		
	Y*I	2									*					
	G*I	18		**			**	*						**		
	Y*G*I	12		*			*									
	Error	144														

Gin.: Ginning out turn, SCI: Spinning conversion index, Mic.: Micronaire, Len.: Length, Unf.: Uniformity, SFI: Short fibre index, Elg.: Elongation, Cnt.: Trash count, CSP: Count strength product, Rd: Reflectance degree, +b: Yellowness, T: Trash. G: Water deficit on growth stages, I: amount of irrigation water, Y: Year. *, ** and *** are denote significant at the $p<0.05$, $p<0.01$ and $p<0.001$ level respectively

Table 6. Means of fiber characteristics in 1997 and 1998.

Year	Trt.	Gin	SCI	Mic.	Str.	Len.	Unf.	SFI	Elg.	T	Cnt	Area	CSP	Rd	+b
1997	A	0.382bc	125.38a	4.20d	27.36ab	27.68a	82.76	7.56	5.56	2.88ab	32.13ab	1.13ab	2038a	71.88abc	9.79ab
	B	0.384c	131.13ab	3.98bcd	27.12ab	28.61c	83.27	6.46	5.94	3.00ab	34.31ab	1.46ab	2087abc	71.99abc	10.21cd
	C	0.385c	125.75a	4.01bcd	26.81a	27.79ab	82.75	7.51	5.58	3.38b	39.38b	1.68b	2055ab	71.71ab	9.73a
	D	0.378bc	132.63ab	4.09cd	28.30b	28.12abc	83.35	6.61	5.65	3.00ab	35.94ab	1.56ab	2075abc	71.46ab	9.85abc
	E	0.368a	135.18b	3.67a	28.32b	28.59c	82.91	6.93	5.69	2.94ab	41.13b	1.40ab	2104bc	70.91a	10.35d
	F	0.375ab	134.57b	3.77ab	27.71ab	28.58c	83.22	6.51	5.94	3.00ab	27.00a	1.23ab	2117c	72.28ab	10.12abc
	G	0.375ab	128.75ab	3.83abc	26.80a	28.37bc	82.64	7.36	6.03	2.82a	28.00a	1.06a	2103bc	73.09c	10.06abcd
1998	A	0.379bc	115.92	4.77	26.08ab	26.98a	83.13b	7.48	3.52	2.92	46.33	1.28	1958	70.85	9.12a
	B	0.379bc	116.17	4.85	27.10ab	27.62abc	82.50ab	7.92	3.75	2.92	51.67	1.36	1961	70.46	9.19a
	C	0.386c	113.25	4.79	25.94a	27.97bc	82.35ab	7.95	3.93	2.92	37.58	1.36	1953	70.51	9.74b
	D	0.371ab	115.00	4.73	26.33ab	27.33ab	82.55ab	8.01	3.47	3.42	49.00	1.73	1965	70.83	9.07a
	E	0.367a	115.50	4.66	26.69ab	27.59abc	82.09a	8.39	3.99	2.92	47.42	1.28	1984	71.33	9.17a
	F	0.364a	118.67	4.52	26.80ab	27.99bc	82.27ab	8.00	4.08	3.00	45.75	1.28	2018	71.30	9.07a
	G	0.368ab	121.58	4.48	27.53b	28.16c	82.41ab	7.75	4.21	3.58	50.58	1.82	2016	71.05	9.43ab

Trt: Treatment, Gin.: Ginning out turn, SCI: Spinning conversion index, Mic.: Micronaire, Len.: Length, Unf.: Uniformity, SFI: Short fiber index, Elg.: Elongation, Cnt.: Trash count, CSP: Count strength product, Rd: Reflectance degree, +b: Yellowness, T: Trash

In the second year, water deficit on growth stage had no effect on fiber quality criteria except for ginning out turn and differences were detected for ginning out turn, spinning conversion index, micronaire, strength, length, uniformity, short fiber index, elongation, count strength product and reflectance degree ($p < 0.05$). As discussed below, high soil salinity was the main cause for this phenomenon.

3.2 Effects of soil salinity on fiber characteristics

The salt concentration of the irrigation water in the second year was 7 times greater than that in the first year, leading to a higher salt accumulation of cotton root zone ($p < 0.001$) (Table 4). Soil salinity values varied between 0.76-1.51 dS m⁻¹ in the first year and between 0.86-3.19 dS m⁻¹ in the second year. It should be noted that soil salinity in A, B, C, D, E, F and G treatments in the second year had 3.58, 4.64, 4.36, 4.68, 5.23, 5.24 and 4.10 times higher, respectively, when compared those of first years treatments.

When compared to the first year values, ginning out turn by 1.16% ($p < 0.05$), spinning conversion index by 10.65% ($p < 0.01$), strength by 2.98% ($p < 0.01$), length by 2.06% ($p < 0.01$), uniformity by 0.61% ($p < 0.01$), elongation by 32.98% ($p < 0.01$), count strength product by 4.95% ($p < 0.01$) reflectance degree by 1.39% ($p < 0.01$) and yellowness by 7.49% ($p < 0.01$) decreased in the second year (Table 7). In contrast, micronaire by 20.08% ($p < 0.01$), short fiber index 13.15% ($p < 0.01$), count by 35.87% ($p < 0.01$) increased in the same year. Area and trash remained unchanged ($p > 0.05$). As shown, most of the fiber quality criteria deteriorated due to high soil salinity in the second year. Amongst them, three fiber characteristics (micronaire values, elongation and spinning conversion index) have to be emphasized. The micronaire values increased up to 4.85 dtex indicating fibers becoming thicker. The elongation values decreased to 3.47% and the fiber became shorter. The spinning conversion index values which showed changes due to water deficit applied in the first year remained same in the second year, probably due to the high soil salinity.

One of the most important problems due to salinity is the

reduction of the fiber quality of cotton. Bernstein (1960) reported that increased soil salinity increased the lint percentage but decreased the seed index, fiber length and strength, and the fiber fineness was little affected. Increasing salinity in irrigation water (5.42 to 20.31 dS m⁻¹) made the fibers became coarser but fiber length was not affected (Ray et al. 1989). Other studies revealed that increased soil salinity (140 and 210 mol m⁻³) increased the ginning out turn (Ashraf and Ahmad 2000) and micronaire (Rhoades et al. 1988) values while decreased fiber elongation and strength (Rhoades et al. 1988). Salinity level of irrigation water had no effect on fiber length (Rhoades et al. 1988); however the opposite was reported that fiber length reduced with the increasing salinity in irrigation water (Ray et al. 1989). The relationship between investigated fiber characteristics were determined by correlation coefficient for each year (Table 8).

The results showed that spinning conversion index highly correlated with micronaire, strength, length, uniformity, short fiber index and count strength product. Likewise, strength highly correlated with length, uniformity, short fiber index, trash, trash count, area, count strength product and reflectance degree. In general, the correlation coefficients between fiber characteristics were high in the second year, especially between elongation and spinning conversion index, length and short fiber index, count strength product and trash, count strength product and count, count strength product and area, reflectance degree and micronaire, and yellowness and strength.

4. Conclusion

Good fiber quality is a key factor in cotton production and is a desirable trait for its export market (Choudhary et al. 2001). From the results of this study, it is possible to reach two main conclusions. First, the effects of water deficiency at the growth stage of cotton on fiber quality in the first year were more predominate during FBF stage but less at BO stage. From the point of better total fiber quality, in the regions where water is scarce, it should definitely be avoided from water deficiency at the FBF stage.

Table 7. Linear regression lines of changes in fiber characteristics of soil salinity (n = 28 for 1997 and n= 21 for 1998, y= ax+b).

Response Variable	1997 (ECw=0.88 dS m ⁻¹)			1998 (ECw=6.5 dS m ⁻¹)			1997-1998		
	a	b	r ² , %	a	b	r ² , %	a	b	r ² , %
Gin.	0.039	0.361	12.35	-0.011	0.394	6.78	-0.003	0.380	7.59*
SCI	-58.971	155.65	21.98*	2.823	111.15	1.43	-9.086	134.24	48.66**
Mic.	0.336	3.758	0.46	-0.361	5.381	11.57	0.493	3.711	59.48**
Str.	-9.263	31.409	26.61**	1.047	24.62	5.1	-0.531	27.673	11.8**
Len	-3.534	29.751	16.31*	1.519	24.736	33.31**	-0.338	28.355	16.23**
Unf.	-3.288	84.378	8.13	-1.325	85.017	20.95*	-0.385	83.169	15.37**
SFI	5.844	4.512	11.16	0.822	6.344	5.62	0.644	6.712	19.88**
Elg.	-3.415	7.200	22.68**	0.780	2.347	13.68	-1.205	6.219	76.18**
T	-0.545	3.227	0.75	-0.075	3.236	0.16	0.057	2.975	1.13
Cnt	4.817	32.466	0.10	1.4556	44.101	0.09	8.018	31.254	26.34**
Area	-0.880	1.726	1.85	0.1394	1.176	0.54	0.062	1.325	1.24
CSP	-325.16	2221.3	17.23*	56.788	1870	9.42	-65.714	2108.6	51.79**
Rd	2.722	70.743	4.15	-0.300	71.481	0.6	-0.641	72.161	24.19**
+b	-0.975	10.42	4.79	0.511	8.2713	13.43	-0.468	10.183	56.12**

Gin.: Ginning out turn, SCI: Spinning conversion index, Mic.: Micronaire, Len.: Length, Unf.: Uniformity, SFI: Short fiber index, Elg.: Elongation, Cnt.: Trash count, CSP: Count strength product, Rd: Reflectance degree, +b: Yellowness, T: Trash

Table 8. Correlation coefficients of fiber characteristics in 1997 and 1998.

1997 1998	Gin	SCI	Mic.	Str.	Len.	Unf.	SFI	Elg.	T	Cnt	Area	CSP	Rd
SCI	-0.237**												
Mic.	0.213*	-0.462**											
	0.223*	-0.506**											
Str.	-0.312**	0.688**											
	-0.208*	0.712**											
Len.	-0.181*	0.626**	-0.297**	0.309**									
		0.582**	-0.214*	0.399**									
Unf.		0.784**	0.316**	0.412**									
		0.674**	0.230**	0.256**									
SFI		-0.839**	-0.353**	-0.610**	-0.973**								
		-0.766**	-0.317**	-0.511**	-0.961**								
Elg.		0.335**	-0.335**	0.272**									
		0.357**	-0.576**				-0.181*						
T		0.177*	0.300**	0.200*									
			0.200*	0.200*									
Cnt.			0.306**	0.453**									
			0.453**	0.453**									
Area			0.237**	0.237**									
			0.246**	0.246**									
CSP	-0.176*	0.795**	-0.697**	0.281**	0.713**	0.523**	-0.635**	0.340**					
	-0.209*	0.822**	-0.723**	0.391**	0.612**	0.387**	-0.521**	0.643**					
Rd	0.189*		-0.441**	-0.441**				0.337**					
			-0.183*	-0.212*				0.539**					
+b			0.215*					-0.478**					
								-0.650**					
								-0.618**					
								-0.233*					
								0.355**					
								-0.238**					
								-0.208*					

*, ** significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively. First and second values shows correlation coefficients of fiber characteristics of 1997 and 1998 respectively. Gin.: Ginning out turn, SCI: Spinning conversion index, Mic.: Micronaire, Len.: Length, Unf.: Uniformity, SFI: Short fibre index, Elg.: Elongation, Cnt.: Trash count, CSP: Count strength product, Rd: Reflectance degree, +b: Yellowness, T: Trash

Second, in the second year, water deficiency applied at any growth stage had no effect on fiber quality. It was the increased soil salinity not the water deficiency that decreased all the fiber characteristics. Spinning conversion index, strength, length, uniformity, elongation, count strength product, reflectance degree and yellowness decreased while micronaire, count and short fiber index increased. Fiber elongation was the most severely affected fiber characteristics from salinity. In this year, the range between the maximum and the minimum values fiber characteristics became narrow due to high salinity level in soil.

It has become clear that it was the increased soil salinity at the root zone of the cotton not the water deficiency that primarily decreased the fiber quality characteristics. Therefore, to provide a good quality fiber, precautions (leaching, drip irrigation etc.) should be taken when irrigation with water with high salt content is unavoidable, or, crops resistance to salinity should be grown.

The effect of use of different irrigation water with different salt content at different growth stages are lacking in the

literature. Therefore, more studies are needed to reveal the response of cotton to different level of salinity (soil and irrigation water) at different growth stages.

References

- Ashraf M, Ahmad S (2000) Influence of sodium chloride on ion accumulation, yield components and fiber characteristics in salt tolerant and salt sensitive lines of cotton (*Gossypium hirsutum L.*). Field Crops Research 66: 115-127.
- Bajwa MS, Choudhary OP, Josan AS (1992) Effect of continuous sodic irrigation on soil properties and crop yields under cotton-wheat rotation. Agricultural Water Management 22:345-356.
- Bernstein L (1960) Salt tolerance of field crops. U.S Depth. Agriculture Inform. Bulletin No: 217.
- Choudhary OP, Josan, AS, Bajwa, MS, (2001) Yield and fiber quality of cotton cultivars as affected by the build- up of sodium in the soils with sustained sodic irrigations under semi- arid conditions. Agricultural Water Management 49: 1-9.

- Davidonis GH, Johnson AS, Landivar JA and Fernandez CJ (2004) Cotton fiber quality is related to boll location and planting date. *Agronomy Journal* 96: 42-47.
- Efe E, Bek Y, Şahin Y (2000) Statistical methods by resolving for SPSS. University of Kahramanmaraş, Published No:10: 214, Turkey.
- Guinn G, Mauney JR (1984) Fruiting of cotton. II. Effects of plant moisture status and active boll load on boll retention. *Agronomy Journal* 76: 90-94.
- Hanks RJ, Keller J, Rasmussen VP, Wilson GD (1976) Line source sprinkler for continuous variable irrigation- crop production studies. *Soil Science Society of America Journal* 40: 426-429.
- Johnson RM, Downer RG, Bradow JM, Bauer PJ and Sadler EJ (2002) Variability in cotton fiber yield, fiber quality, and soil properties in a Southeastern Coastal Plain. *Agronomy Journal* 94: 1305-1316.
- Maas EV (1986) Salt tolerance of plants. *Applied Agricultural Research* 1: 12-26
- Meredith WR Jr (1984) Quantitative genetics. In: Kohel RJ and CF Lewis (Eds.), *Cotton Agronomy*. Madison, pp. 131-50.
- Mc Williams D (2004) Drought strategies for cotton. Cooperative extension service, New Mexico State University, 582, pp.1-6.
- Krieg DR (1997) Genetic and environmental factors affecting productivity of cotton. In: Dugger, P, Richter DA (Eds), *Cotton*. New Orleans, pp. 1347-1352.
- Ray N, Jadhav SB, KhaddarVK (1989) Effect of graded salinity levels on the lint quality of *Gossypium hirsutum* L. cultivars. *Indian Journal Agricultural Research* 21:127-132.
- Rhoades JD, Bingham FT, Letey, JVD (1988) Reuse of drainage water for irrigation: results of Imperial Valley study. *Hilgardia* 56: 1-45.
- Ritchie GL, Bednarz CW, Jost PH, Brown SM (2004) Cotton growth and development. Cooperative Extension Service and The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Bulletin 1252.
- USSL (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils U.S. Department of Agriculture. *Agricultural Handbook*. 60. U.S.A.
- Ye WW, Liu JD, Fan BX, Hu MQ (1997) The effects of salt on the fiber characteristics in upland cotton. *China Cottons* 24: 17-18.

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri

Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber

Filiz ÖKTÜREN ASRİ, E.İşıl DEMİRTAŞ, Cevdet F. ÖZKAN, Nuri ARI

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.

Sorumlu Yazar (Corresponding author): F. Öktüren Asrı, e-posta (e-mail): filizokturen@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 19 Eylül 2011
Düzeltilme tarihi 17 Kasım 2011
Kabul tarihi 21 Kasım 2011

Anahtar Kelimeler:

Organik gübre
Kimyasal gübre
Hıyar
Verim
Meyve Kalitesi

ÖZ

Son yıllarda bitkisel üretimde verimliliğin artırılması amacıyla kimyasal ve çiftlik gübrelerinin yanı sıra organik, organomineral, toprak düzenleyiciler ve mikrobiyal gübrelerin kullanım oranları da artmıştır. Bu çalışma, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı kurulan çalışmada kontrol, topraktan organik gübre, tam doz kimyasal gübre, tam doz kimyasal+organik gübre, yarı doz kimyasal+organik gübre, topraktan kimyasal+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Gübre uygulamalarının verim, meyve Ca, K, Mn ve Cu içeriği, renk bileşenlerinden a ve b değerleri, meyve suyu pH'sı, EC'si, meyve çapı ve ağırlığı, titre edilebilir asitlik içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Özellikle tam doz kimyasal gübre+organik gübre uygulaması ile verim, titre edilebilir asitlik, meyve suyu EC'si ve K içeriği artmıştır. Sonuç olarak sadece organik gübre uygulamaları; verim ve kalite kriterlerini kontrole göre önemli oranda artırmasına rağmen kimyasal gübre uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Bununla birlikte organik gübrelerin kimyasal gübrelerle birlikte verildiği uygulamalarda ise sadece kimyasal gübre verilen uygulamalara göre verim ve incelenen diğer parametrelerde önemli oranda artış sağlandığı belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 19 September 2011
Received in revised form 17 November 2011
Accepted 21 November 2011

Keywords:

Organic fertilizer
Chemical fertilizer
Cucumber
Yield
Fruit quality

ABSTRACT

Utilization of the chemical, organic, organomineral, soil regulator and microbial fertilizer have increased in recent years. This study was conducted to determine the effects of the control, organic, chemical, chemical (1/1)+organic, chemical (1/2)+organic, chemical+ foliar organic fertilizer on yield and quality of cucumber. The trial was set up as a completely randomized design experiment with 4 replicates. Yield, fruit K, Ca, Cu and Mn contents, a and b value of fruit color component, EC and pH of fruit juice, fruit diameter, weight, titretable acidity were affected significantly by fertilizer applications. Yield, titretable acidity, content of K and fruit juice EC were increased by especially full dose chemical+ organic fertilizer application. As a result, compared with the control, organic fertilizer applications increased the yield and quality. But enhancement of these attributes lagged behind those of chemical fertilizer applications. According to chemical fertilizer applications, chemical+organic fertilizers provided higher yield and quality increase.

1. Giriş

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşın kuraklık, erozyon, doğal afetler, sanayileşme ve ekolojik dengelerin bozulmasından dolayı tarım alanları giderek azalmaktadır. Günümüzde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan kıtlık ve yetersiz beslenme sorunları birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması zorunluluğunu açığa çıkarmıştır. Ürün miktarının artırılması ise ancak kontrollü şartlarda sağlanabilir. Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliği ışıık,

sıcaklık, vb. iklim özelliklerinin uygun olması nedeniyle Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır.

Antalya, 153.932 dekada topraklı ve 2.291 dekada topraksız sera varlığı ile seracılığın merkezi haline gelmiştir. Seraların % 95'inde sebze, % 5'inde ise süs bitkisi ve meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hıyar (38.231 dekada örtüaltı, 2.633 dekada açıkta) domates ve biberden sonra bölgede en

fazla yetiştirilen sebzedir (Atim 2011). Son yıllarda elde edilen ürün miktarının yanı sıra renk, tat, koku, raf ömrü ve besin değeri gibi özellikler ön plana çıkmaktadır. Özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde toprak yapısı, sulama, çeşit seçimi, bitki koruma ve gübreleme uygulamaları ürün miktar ve kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir (Achilea 1998). Seralarda birim alanda fazla sayıda bitki bulunması, yetiştirme sezonunun uzun olması ve yüksek miktarda ürün alınması sebebiyle toprak verimliliği ve gübrelemenin önemi daha da artmaktadır. Tarımsal ürün maliyetleri içinde % 10-15 paya sahip olan gübrenin tek başına, bitki ve bölgenin özelliklerine bağlı olarak, verimi % 50 ve daha fazla oranda artırdığı bilinmektedir (Kacar ve Katkat 2006).

Gübre olarak kullanılan materyaller kimyasal ve organik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar. Ülkemizde üreticilerin kullanmakta olduğu çeşitli kimyasal gübreler bulunmaktadır. Fakat organik materyal olarak kullanılan hemen hemen tek materyal çiftlik gübresidir. Çiftlik gübresinin de yeterli olgunlukta ve uygun periyotta bulunmasının zor, işçiliğinin zahmetli olması, vb. nedenler üreticileri başka arayışlara yöneltmektedir (Demirtaş ve ark. 2005). Bulunabilirliğinin ve uygulanabilirliğinin kolay olması nedeniyle organik, organomineral ve mikrobiyal gübrelerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak söz konusu materyallerin etkinlik düzeyleri ve yeterlilik durumları ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu amaçla yapılan bu çalışmada bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin yalnız ve kimyasal gübrelerle birlikte kullanımlarının verim, bazı kalite kriterleri ve meyvenin bitki besin elementi konsantrasyonu üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Deneme Antalya ili Altınova yöresinde bulunan kuzey-güney yönünde yerleştirilmiş bir üretici serasında gerçekleştirilmiştir. Sera toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Organik gübre materyali olarak iki farklı ticari ürün kullanılmıştır. Etiket beyanında ürünlerden OG1'in fide döneminden çiçeklenme başlangıcına kadar kullanılması, OG2'nin ise üretim sezonu boyunca uygulanması tavsiye edildiğinden, OG1 sadece fide döneminde iki defa topraktan uygulanmıştır. OG2 ise üretim sezonu boyunca kullanılmıştır. Yaprak uygulamaları ise yalnız OG2 ile gerçekleştirilmiştir. Etkileri incelenen organik gübrelerin bileşim olarak sadece toplam ve organik azot içerikleri farklı olup diğer kimyasal özellikleri aynıdır (Çizelge 2). Kimyasal gübre uygulamaları ise toprak analizi sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Çalışmada bitkisel materyal olarak "Baby Silor" hıyar çeşidi kullanılmıştır. Fideler ticari firmadan dikime hazır olarak temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan çalışmada;

K: Kontrol

TOG: Topraktan organik gübre uygulaması (OG1+OG2)

TKG (1/1)+ TOG: Topraktan kimyasal gübre+ Topraktan organik gübre (OG1+OG2)

TKG (1/2)+ TOG: Topraktan yarı doz kimyasal gübre+ Topraktan Organik gübre (OG1+OG2)

TKG (1/1): Topraktan kimyasal gübre uygulaması

Çizelge 1. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.

Ölçülen Parametreler	Değer (0-30 cm)
Bünye	Killi Tın
pH (1:2,5)	7,6
EC mmhos cm ⁻¹ (1:2,5)	0,35
CaCO ₃ (%)	27,4
Organik madde (%)	1,2
Toplam N (%)	0,134
Alınabilir P (mg kg ⁻¹)	45,3
Değişebilir K (mg kg ⁻¹)	111,3
Değişebilir Ca (mg kg ⁻¹)	3790,0
Değişebilir Mg (mg kg ⁻¹)	432,0
Alınabilir Fe (mg kg ⁻¹)	5,0
Alınabilir Zn (mg kg ⁻¹)	2,7
Alınabilir Mn (mg kg ⁻¹)	10,6
Alınabilir Cu (mg kg ⁻¹)	0,98

Çizelge 2. Denemede kullanılan organik gübrelerin kimyasal özellikleri.

Kimyasal Özellikler	OG1	OG2
Toplam Organik Madde	% 40	% 40
Toplam N	% 2	% 4
Organik N	% 0,3	% 2
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅)	% 0,3	% 0,3
Suda Çözünür Potasyum (K ₂ O)	%1	% 1
pH	2-4	2-4

TKG (1/1) + YOG2: Topraktan kimyasal gübre uygulaması+ Yapraktan organik gübre konularının etkileri araştırılmıştır. Gübreler her sulamada uygulanmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde bitki gözlemlerinden yararlanılırken, verilecek miktar ise aylık buharlaşma miktarı ve bitki gelişim aşamasından yararlanılarak belirlenmiştir. Fide dikimleri 14.09.2010 tarihinde her parselde 20 bitki olacak şekilde (60x90 cm) yapılmış olup deneme 05.01.2011 tarihinde tamamlanmıştır.

Topraktan organik gübre uygulamalarında sezon boyunca toplam 1L OG1 + 8L OG2 (üretici firmanın önerdiği gibi her gübrelemede 500 ml da⁻¹) uygulanmıştır. Organik gübrenin yapraktan uygulamasında 100 litre suya 50ml OG2 kullanılmıştır. Yapraktan organik gübre uygulaması 15 günde bir olmak üzere 6 defa yapılmıştır. Kimyasal gübre olarak sezon boyunca toplam 17 kg da⁻¹ N, 13 kg da⁻¹ P, 7,5 kg da⁻¹ K, 1,95 kg da⁻¹ Mg, 375 g da⁻¹ Ca verilmiştir. Yarı doz kimyasal gübre uygulamasında ise söz konusu besin elementlerinin yarısı bitkilere uygulanmıştır. Gübre kaynağı olarak amonyum nitrat, mono amonyum fosfat, potasyum nitrat, kalsiyum nitrat ve magnezyum nitrat'dan yararlanılmıştır. Deneme süresince düzenli olarak kültürel bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Yetiştiricilik dönemi boyunca hıyar bitkilerinde görülen külleme, mildiyö, beyazsinek, kırmızı örümcek gibi hastalık ve zararlılara karşı önerilen ilaç uygulamaları yapılmıştır.

Verim, her hasatta elde edilen ürün miktarının birbirine eklenmesi ile elde edilmiştir. Hasat döneminin ortasında (Kasım ayında) alınan meyve örneklerinde titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde, meyve rengi, meyve suyu EC ve pH'sı, meyve çapı, boyu ve ağırlığı gibi kalite kriterleri (Cemeroğlu

1992) belirlenmiştir.

Bitki besin maddesi konsantrasyonlarının belirlenebilmesi için meyve örnekleri gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Söz konusu örneklerin nitrik:perklorik asit karışımı (4 HNO₃+1 HClO₄) ile yaş yakılmasıyla elde edilen süzüklerde kuru madde de toplam K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Kacar ve İnal 2008), N modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008) ve fosfor ise vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı 1982) göre belirlenmiştir.

Deneme alanı toprağının bünyesi Bouyoucos hidrometre (Bouyoucos 1955), pH ve EC'si 1/2,5 toprak su karışımında (Jackson 1967), kireç içeriği scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evlıya 1964), organik madde miktarı modifiye Walkey-Black (Black 1965), alınabilir P Olsen (Olsen ve Sommers 1982), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum asetat (Kacar 1995), alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri ise DTPA metoduna (Lindsay ve Norwell 1978) göre yapılmıştır.

Organik gübrelerin içerikleri belirlenirken toplam N Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008), organik madde 550°C de kuru yakma yöntemine göre (Kacar 1972) yapılmıştır. Fosfor ve potasyum içerikleri ICP-OES cihazıyla belirlenmiş, pH ise örneklerin direkt pH metrede okunmasıyla saptanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının verim ve meyve kalitesine etkileri

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının verim üzerine etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan gübre uygulamaları kontrole göre verimi artırmıştır. En yüksek verim bitki başına 3,16 kg ile TKG (1/1)+TOG uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3). Milagrosa ve Balaki (1997) inorganik gübrelerin marul verimini organik gübrelerle göre daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada taze soğan veriminde en yüksek değer inorganik+organik gübreleme ile elde edildiği belirlenmiştir (Serrano Vazquez ve ark. 1995).

Hıyar meyve kalitesi üreticiler kadar tüketiciler açısından da oldukça önemli bir konudur. Kalite kriterleri, bitkinin beslenme durumuna göre değişmektedir (Peyvast ve ark. 2005). Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyve suyu pH'sı üzerine etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'de görüldüğü gibi kimyasal gübre uygulamaları meyve suyu pH'sını artırmıştır. En yüksek meyve suyu pH değeri 6,22 ile TKG +YOG2 uygulamasından elde edilmiştir. Meyve suyu pH'sı ürünün tadını belirleyen faktörlerden biridir. Genel olarak ekşi ürünlerin pH'ları düşük iken (2.0 civarında), tatlı ürünlerin asitlikleri düşüktür. Birçok sebze grubunda pH 4,5'ten daha yüksektir (Brown 2007).

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyve suyu EC'si üzerine olan etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve suyu EC değeri 5220 µmhos cm⁻¹ ile TKG (1/1)+ TOG uygulamasından elde edilirken, en düşük tuzluluk değeri 4895 µmhos cm⁻¹ ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Hıyar meyve örneklerinin suda çözünabilir kuru madde içerikleri yapılan uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmemiştir (Çizelge 3). Ay ve Karayel (2006) organik gübre uygulamalarının domates meyvesinin suda çözünabilir kuru madde miktarını etkilemediğini saptamışlardır.

Hıyar meyve örneklerinin titre edilebilir asitlik içerikleri gübre uygulamalarından istatistiksel olarak p<0.05 düzeyinde etkilenmiştir. En düşük titre edilebilir asitlik içeriği kontrol uygulaması ile elde edilmiş olup, kontrole göre tüm gübre uygulamalarının titre edilebilir asitliği artırdığı, en önemli artışın ise TKG (1/1)+TOG (0.83 gr 100 ml⁻¹) uygulaması ile elde edildiği saptanmıştır.

Renk meyve kalite kriterleri arasında en önemli ve karmaşık olanlardan biridir. Meyvedeki renk oluşumu hem genetik hem de çevresel (ışık, sıcaklık, bitki besleme, meyve olgunluk aşaması) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Lopez Camelo ve Gomez 2004). Rengin açıklık ve koyuluğunu ifade eden L değeri üzerine yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Renk koyulaştıkça L değerinin düştüğü, renk açıldıkça L değerinin arttığı göz önüne alındığında en koyu meyve kabuğu oluşumu TKG (1/1)+ TOG uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 3). Organik ve kimyasal gübrelerin domates verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada gübrelerin meyve parlaklık değerleri üzerine etkilerinin birinci yıl önemli, ikinci yıl ise önemsiz olduğu bulunmuştur (Demir 2002).

Rengin yoğunluğunu ifade eden a değerinin pozitif olması kırmızıyı, negatif olması ise yeşili temsil etmektedir. Young ve ark. (1993), renk bileşenlerinden a değerinin meyve olgunluğunu gösterdiğini ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığını bildirmişlerdir. Yapılan organik ve kimyasal gübre uygulamaları a değerini istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde etkilemiştir. En düşük a değerinin elde edildiği yalnızca kimyasal gübre uygulanarak yetiştirilen hıyar bitkisi meyvelerinin kabukları en yeşil görünüme sahiptir. Burada bitki beslenme durumunun yanı sıra sera içi sıcaklığı, ışıklanma süresi gibi faktörlerinde etkisinin önemli olabileceği düşünülmektedir.

Renk bileşenlerinden biri olan b değerinin pozitif olması sarıyı, negatif olması ise maviyi ifade etmektedir. Yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek b değeri 24,3 ile kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Schouten ve ark. (1997) hıyar meyvesindeki renk oluşumu ile bitki büyüme koşulları arasında önemli ilişkiler bulunduğunu saptamışlardır. Bitki yoğunluğunun az ve uygulanan besin çözümleri bileşiminin yüksek olduğu koşullarda renk gelişiminin arttığını bildirmişlerdir.

Gübre uygulamalarının meyve boyu üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Genel olarak meyve boyları 10,2-11,0 cm arasında değişmiştir. Baby Silor hıyar bitkisinin çeşit özelliklerine göre meyve boyu uygun sınırlarda bulunmuştur. Yapılan uygulamaların meyve çapı ve ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve çapı değeri TKG (1/2)+ TOG uygulaması ile elde edilmiştir. Güler (2004) domates meyve iriliği üzerine etkileri açısından organik ve inorganik gübre uygulamaları arasında farklılık olmadığını bildirmiştir. Uygulamaların meyve ağırlığı üzerine olan etkileri kendi aralarında değerlendirildiğinde yalnız organik gübre uygulamasının, kontrole aynı istatistiksel düzeyde yer aldığı, meyve ağırlığındaki en önemli artışların kimyasal gübre uygulamalarına bağlı olduğu saptanmıştır. Kiracı (2007), bitki aktivatörü ve kimyasal gübre kullanımının domates meyve ağırlığını kontrole göre artırdığını bildirmiştir.

Çizelge 3. Gübre uygulamalarının hıyar meyve kalitesi ve verime etkileri.

Uygulamalar	Verim (kg bitki ⁻¹)	pH	EC (µmhos cm ⁻¹)	SÇKM (%)	TEA (gr 100 mL ⁻¹)	Meyve Rengi			Meyve Boy (cm)	Meyve Çapı	Meyve Ağırlığı (g)
						L	a	b			
Kontrol	0,77 e	6,11 ab	4895 f	3,2	0,57 b	42,6	-11,7 b	23,2 ab	10,3	2,35 c	59,5 b
TOG	1,83 d	6,02 b	5000 e	3,2	0,77 a	41,6	-12,2ab	21,1ab	10,5	2,50 abc	61,5 b
TKG (1/1)+TOG	3,16 a	6,07 b	5220 a	3,6	0,83 a	40,0	-11,7 b	19,1 b	10,6	2,73 ab	66,0 a
TKG (1/2)+TOG	3,00 c	6,08 b	5200 b	3,5	0,70 ab	41,0	-11,6 b	19,7 b	10,8	2,79 a	65,5 a
TKG (1/1)	3,10 b	6,18 ab	5180 c	3,8	0,67 ab	40,4	-13,6 a	24,3 a	10,2	2,43 bc	66,0 a
TKG (1/1)+YOG	3,07b	6,22 a	5100 d	3,6	0,79 a	41,2	-12,9 ab	18,9 b	11,0	2,30 c	66,0 a
Önemlilik Derecesi	***	**	**	öd	*	öd	**	*	öd	**	**
LSD	0,03511	0,03855	17,87	öd	0,149	öd	0,9477	2,947	öd	0,286	2,469

Öd: Önemli değil, *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli.

3.2. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının meyvenin mineral madde içeriğine etkisi

Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar meyve örneklerinin kuru madde de N, P, Mg, Fe ve Zn içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin K içeriğine etkileri istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan toprağın potasyum içeriği ($111,3 \text{ mg kg}^{-1}$) düşük sınıftadır. Nitekim meyve örneklerinde en yüksek K içeriği (% 3,69) topraktan kimyasal gübre (1/1)+organik gübre uygulamasıyla, en düşük ise (% 3,26) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum yapılan kimyasal ve organik gübre uygulamalarına bağlı olarak meyve K içeriğinin arttığını göstermektedir. Çimrin ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada gübre kombinasyonları ile birlikte humik asit uygulamalarının bitkinin K içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Çalışma sonuçları bulgularımızla paralellik göstermektedir. Yapılan gübre uygulamalarının meyve Ca içeriğine etkileri istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek (% 0,48) meyve Ca içeriği organik gübre uygulaması ile elde edilirken, en düşük Ca içeriği (% 0,40) kimyasal gübre ve topraktan kimyasal gübre+yapraktan organik gübre uygulamaları ile belirlenmiştir. Güneş ve ark. (2008) Leonardit uygulamasının mısır bitkisinin yaprak, gövde ve kök Ca içeriği üzerine inorganik gübre uygulamalarından daha fazla etkili olduğunu belirlemişlerdir. Geleneksel, düşük girdili ve organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin besin elementi içeriklerindeki değişimin incelendiği başka bir çalışmada organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin Ca içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Colla ve ark. 2002).

Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin Mn içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak ($p < 0.01$) önemlidir. En yüksek meyve Mn içeriği ($25,2 \text{ mg kg}^{-1}$) kontrol uygulaması, en düşük ($21,5 \text{ mg kg}^{-1}$) ise kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların meyve Cu içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve bakır içeriği ($31,2 \text{ mg kg}^{-1}$) TKG (1/1)+ YOG2 uygulaması, en düşük ise kontrol uygulaması ($25,2 \text{ mg kg}^{-1}$) ile

elde edilmiştir. Demir ve ark. (2003a), farklı organik gübre kombinasyonu ve kimyasal gübre kullanımının Lital ve Gloria marul çeşitlerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, organik gübre kullanılarak yetiştirilen marulların mineral madde içeriğinin kimyasal gübre kullanılarak yetiştirilenlerle aynı olduğunu belirlemişlerdir. Demir ve ark. (2003b), değişik organik gübre kombinasyonları ve NPK gübresinin domates meyvesinin mineral madde içeriğine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında K, Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe içerikleri yönünden uygulamalar arasında ciddi farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Topraktan organik gübre uygulaması, verimi kontrole göre iki kat artırmasına rağmen, kimyasal gübre ve kimyasal+organik gübre kombinasyon uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Nitekim en yüksek verim kontrole göre dört kat artış sağlayan TKG (1/1)+ TOG uygulamasıyla elde edilmiştir. Söz konusu uygulama ürün tadı ve kalitesi üzerine etki eden faktörlerden titre edilebilir asitlik ve meyve suyu EC değerlerinin de önemli oranda artmasına yol açmıştır. Sonuç olarak organik gübrelerin verim ve kalitede artışa yol açtığı, ancak tek başına sezon boyunca kullanılmasının yeterli olmayacağı, kimyasal gübrelerle ek olarak uygulanmaların gerektiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Achilea O (1998) Citrus and tomato quality is improved by optimized K nutrition. In: Anac D, Martin P (Eds), Improved Crop Quality by Nutrient Management. Kluwer Academic Publishers, pp. 19-22.
- Atim (2011) Proje istatistik şubesi verileri. Antalya Valiliği Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Ay C, Karayel HB (2006) The effects of different organic fertilizers which are applied as base and liquid dressing in a greenhouse on the growth, yield and fruit quality in tomato. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11: 33-48.

Çizelge 4. Gübre uygulamalarının hıyar meyvesinin mineral madde içeriğine etkileri.

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)
Kontrol	4,14	0,63	3,26 b	0,47ab	0,37	68,8	18,9	25,2 a	25,2 b
TOG	3,99	0,61	3,55 ab	0,48 a	0,39	68,3	19,9	24,7 a	26,2 b
TKG (1/1)+ TOG	3,64	0,70	3,69 a	0,45 ab	0,34	97,1	25,2	22,6 bc	26,2 b
TKG (1/2)+ TOG	4,05	0,70	3,69 a	0,43 bc	0,35	74,5	23,6	24,1 ab	30,5 a
TKG (1/1)	3,93	0,66	3,38 ab	0,40 c	0,33	74,6	23,6	21,5 c	30,9 a
TKG (1/1)+ YOG	3,95	0,67	3,37 ab	0,40 c	0,35	75,0	23,7	21,8 c	31,2 a
Önemlilik Derecesi	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	**	*
LSD	ns	ns	0,3107	0,04284	ns	ns	ns	1,872	4,147

Öd: Önemli değil, *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

- Black CA (1965) Methods of soil analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Bouyoucos GJ (1955) A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal* 4: 434-438.
- Brown A (2007) Understanding food principles and preparation. Thomson Higher Education 10 Davis Drive Belmont, CA 9402-3098, USA.
- Cemeroğlu B (1992) Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Colla G, Mitchell JP, Poudel DD, Temple SR (2002) Changes of tomato yield and fruit elemental composition in conventional, low input and organic systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 20: 53-67.
- Çimrin K, Karaca S, Bozkurt MA (2000) Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve NPK uygulamalarının etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 7: 95-100.
- Demir H (2002) Organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzelerin kimi kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Demir H, Gölükcü M, Topuz A, Özdemir F, Polat E, Şahin H (2003a) Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16: 79-85.
- Demir H, Topuz A, Gölükcü M, Polat E, Özdemir F, Şahin H (2003b) Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16: 19-25.
- Demirtaş EI, Arı N, Arpacıoğlu AE, Özkan CF, Kaya H (2005) Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, İzmir, s.131-139.
- Evlıya H (1964) Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10, Ankara.
- Güler S (2004) Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domateste verim, kalite ve yaprağın besin element içeriği üzerine etkileri. *Derim Dergisi* 24: 21-29.
- Güneş A, Turan M, Sezen Y (2008) Allüviyal materyaller üzerinde oluşan topraklarda yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine organik ve mineral kaynaklı gübrelerin etkisi. 4. Ulusal Bitki besleme Kongresi, Konya, s.860-870.
- Jackson ML (1967) Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar B (1972) Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Kacar B (1995) Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 Ankara.
- Kacar B, Katkat AV (2006) Bitki Besleme. Nobel Yayın, Ankara.
- Kacar B, Kovancı İ (1982) Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kıracı S (2007) Organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Lindsay WL, Norwell WA (1978) Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of America Journal* 43: 421-428.
- Lopez Camelo AF, Gomez PA (2004) Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira* 22:534-537.
- Milagrosa SP, Balaki ET (1997) Influence of Bokashi organic fertilizer and effective microorganisms (EM) on growth and yield of field grown vegetables. In fifth International Conference on Kyusei Nature Farming, Thailand, pp. 84-91.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. In: Page AL, Miller PH, Keeney DR (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2: Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., SSSA Book Series No. 5, Madison, Wisconsin, p. 404-430.
- Peyvast GH, Noorizadeh M, Hamidoghli P, Ramezani-Kharazi P (2005) Effect of four different substrates on growth, yield and some fruit quality parameters of cucumber in bag culture. *Acta Horticulturae* 742: 175-182.
- Schouten RE, Otma EC, Kooten OV, Tijskens LMM (1997) Keeping quality of cucumber fruits predicted by the biological age. *Postharvest Biology and Technology* 12: 175-181.
- Serrano Vazquez JO, Curiel Rodriguez A, Ayala Hernandez J (1995) Use of biofertilizer in onion (*Allium cepa* L.) cultivation in Chapingo Mexico. *Serie Horticultura* 1: 95-99.
- Young TE, Juvik JA, Sullivan JG (1993) Accumulation of the components of total solids in ripening fruits of tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 112: 286-292.

Hakemlere teşekkür

Acknowledgement of reviewers

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, 24. Ciltte basılan makalelere çok değerli katkıları için aşağıda adları listelenmiş olan hakemlere teşekkür eder.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ *thanks to reviewers listed below for their enormous contribution to the articles published in Volume 24.*

Acar, Cengiz	Durak, Alper	Özdemir, Emine
Acaroğlu, Mustafa	Engindeniz, Sait	Peker, Kenan
Açıkgöz, Esvet	Erdem, Ümit	Samancı, Bülent
Aka Kaçar, Yıldız	Erenler, Günay	Sayılı, Murat
Alibaş, Kamil	Esbah Tuncay, Hayriye	Sayın, Cengiz
Atar, Hasan Hüseyin	Gençoğlu, Cafer	Sever Mutlu, Songül
Baktır, İbrahim	Geren, Hakan	Sivritepe, Nuray
Basmacıoğlu Malayoğlu, Hatice	Güneş, Erdoğan	Söğüt, Zerrin
Başçetinçelik, Ali	Işık, H. Bayram	Tansı, Veyis
Büyüktaş, Dursun	Kanber, Rıza	Tosun, Muzaffer
Ceyhan, Vedat	Kara, Tekin	Turhan, Ece
Coşkan, Ali	Katkat, Vahap	Uzun, H. İbrahim
Çalışır, Sedat	Kılı, Fatih	Yalçın Mendi, Yeşim
Çelik, Kemal	Kırıcı, Saliha	Zengin, Mehmet
Çelik, Hüseyin	Konukçu, Fatih	
Çullu, Mehmet Ali	Mutlu, Nedim	
Dağdemir, Vedat	Orman, Şule	
Demirsoy, Leyla		

Cilt içeriği, Cilt 24**Volume content, Volume 24****Sayı/Number: 1 (Haziran/June 2011)**

Asmada aşı kaynaşma özellikleri üzerine bazı sitokinin uygulamalarının etkisinin belirlenmesi Determination of effect of some cytokinin applications on grafting combination characteristics in grapevine	
İ. KORKUTAL, G. YILDIRIM	1-8
Aflatoxin, heavy metal and pesticide residue contents of some compound feeds produced in Turkey Türkiye’de üretilen bazı karma yemlerin aflatoksin, ağır metal ve pestisid kalıntı düzeyleri	
Ö. DAĞAŞAN, N.ÖZEN	9-13
Kamulaştırma davalarında arsa-arazi ayrımı Building plot-land discrimination in expropriation cases	
O. KILIÇ	15-18
Bitkisel orijinli olmayan uyarılabilir promotorların bitkilerde kullanımı Utilization of non-plant based regulatable promoters in plants	
O. GÜLŞEN, M. AKBULUT	19-23
Sensitivity analysis of a three-dimensional subsurface irrigation hydrology model Üç boyutlu bir toprakaltı sulama hidrolojisi modelinin duyarlılık analizi	
D. BUYUKTAS, W. W. WALLENDER	25-32
Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (<i>Helianthus annuus</i>) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi Effect of different application dates and doses of humic acid on yield, yield components and oil ratio of sunflower (<i>Helianthus annuus</i>)	
S. DAY, Ö. KOLSARICI, M. D. KAYA	33-37
Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi The determination of general, specific combining ability and heterosis in maize inbred lines and their diallel crosses	
A. KÖSE, İ. TURGUT	39-46
Mısır (<i>Zea mays</i>) ve sorgumun (<i>Sorghum bicolor</i>) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları Comparison of corn (<i>Zea mays</i>) and sorghum (<i>Sorghum bicolor</i>) silages mixed with different plants	
M. ARSLAN, S. ÇAKMAKÇI	47-53
Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (<i>Ranunculus asiaticus</i> ‘Orange’)nin verim ve kalitesi üzerine etkileri The effects of municipal solid waste compost applications on soil properties, yield and quality of <i>Ranunculus asiaticus</i> ‘Orange’	
K. AYDINŞAKİR, A. ÜNLÜ, S. YILMAZ, N. ARI	55-60
Kurutulan Kestel Gölü’nden kazanılan toprakların bazı fiziksel özellikleri ile üretim potansiyelleri arasındaki ilişkiler Relationships between physical properties and production potentials of soils acquired from draining of Kestel Lake	
S. ALTUNBAŞ, M. SARI	61-65

Sayı/Number: 2 (Aralık/December 2011)

Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture	
N. ADAK, M. PEKMEZCİ	67-74

Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma	
A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions	
S. SÖZER, O. YALDIZ	75-78
Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi	
Assessment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods	
S. MANSUROĞLU, C. BAYTEKİN	79-86
Turizm planlamasında sayısal SWOT analizi uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi örneği	
A'wot analysis of tourism planning application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region	
S. GİRAN TAŞÇIOĞLU	87-93
Antalya ilinde süt arz zincirinde pazarlama marjları	
The marketing margins in the milk supply chain in Antalya province	
C. SAYIN, S. KARAMAN, M.N. MENCET, Y. TAŞÇIOĞLU	95-99
Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey	
Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde tatlı suda alabalık çiftliklerinin sosyo-ekonomik yapısının araştırılması	
Y. EMRE, C. SAYIN, M.N. MENCET, Y. TAŞÇIOĞLU, M. GÖNCÜ	101-108
Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırçılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi	
Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province	
E. HAZNECİ, V. CEYHAN	109-114
Photovoltaic water pumping systems: A study on PV water pumping system installation	
Güneş Pili (PV) pompalama sistemleri: PV su pompalama sistem kurulumu üzerine bir çalışma	
N. CAGLAYAN, C. ERTEKİN	115-123
Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (<i>Ornithogalum</i>) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi	
The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native <i>Ornithogalum</i> species	
Ö. KARAGÜZEL, K. AYDINŞAKİR, A.S. KAYA	125-130
The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton	
Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi	
B. ÖDEMİŞ, R. KANBER	131-137
Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri	
Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber	
F. ÖKTÜREN ASRİ, E.I. DEMİRTAŞ, C.F. ÖZKAN, N. ARI	139-143
Hakemlere teşekkür/Acknowledgement of reviewers	145
Cilt içeriği/Volume content (Cilt/Vol. 24)	147-148
Yazar dizini/Author index	149
Konu dizini	151-152
Subject index	153-154

Yazar dizini

Author index

-
- Adak, Nafiye** 24: 67
Akbulut, Mikail 24: 19
Altunbaş, Sevda 24: 61
Arı, Nuri 24: 55, 139
Arslan, Mehmet 24: 47
Aydınsakir, Köksal 24: 55, 125
Baytekin, Cenk 24: 79
Buyuktas, Dursun 24: 25
Cağlayan, Nuri 24: 115
Ceyhan, Vedat 24: 109
Çakmakçı, Sadık 24: 47
Dağaşan, Özlem 24:9
Day, Sibel 24: 33
Demirtaş, E. Işıl 24: 139
Emre, Yılmaz 24: 101
Ertekin,Can 24: 115
Gıran Taşcıoğlu, Sezen 24: 87
Göncü, Mustafa 24: 101
Gülşen, Osman 24: 19
Hazneci, Esin 24: 109
Kanber, Rıza 24: 131
Karagüzel, Özgül 24: 125
Karaman, Süleyman 24: 95
Kaya, Ayşe Serpil 24: 125
Kaya, Mehmet Demir 24: 33
Kılıç, Osman 24: 15
Kolsarıcı, Özer 24: 33
Korkutal, İlknur 24: 1
Köse, Arzu 24: 39
Mansuroğlu, Sibel 24: 79
Mencet, M. Nisa 24: 95, 101
Pekmezci, Mustafa 24: 67
Ödemiş, Berkant 24: 131
Öktüren Asri, Filiz 24: 139
Özen, Nihat 24: 9
Özkan, Cevdet F. 24: 139
Sarı, Mustafa 24: 61
Sayın, Cengiz 24: 95, 101
Sözer, Salih 24: 75
Taşcıoğlu, Yavuz 24: 95, 101
Turgut, İlhan, 24: 39
Ünlü, Abdullah 24: 55
Wallender, Wesley W. 24: 25
Yaldız, Osman 24: 75
Yıldırım, Gizem 24: 1
Yılmaz, Suat 24: 55

Konu dizini

- Aflatoksin**, Türkiye’de üretilen bazı karma yemlerin aflatoksin, ağır metal ve pestisid kalıntı düzeyleri. 24: 9
- Ağır metal**, Türkiye’de üretilen bazı karma yemlerin aflatoksin, ağır metal ve pestisid kalıntı düzeyleri. 24: 9
- Akseki**, Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi. 24: 79
- Akyıldız**, Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi. 24: 125
- Alabalık**, Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde Tatlısuda Alabalık Çiftliklerinin Sosyo-Ekonomik Yapısının Araştırılması. 24: 101
- Amasya**, Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi. 24: 109
- Antalya**
Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi. 24: 79
Antalya İlinde süt arz zincirinde pazarlama marjları. 24: 95
- Arsa-arazi ayrımı**, Kamulaştırma davalarında arsa-arazi ayrımı. 24: 15
- Asma**, Asmada aşı kaynaşma özellikleri üzerine bazı sitokinin uygulamalarının etkisi. 24: 1
- Aşı**, Asmada aşı kaynaşma özellikleri üzerine bazı sitokinin uygulamalarının etkisi. 24: 1
- Ayçiçeği**, Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. 24: 33
- Biyogaz**, Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. 24: 75
- Çilek**, Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri. 24: 67
- Çiçeklenme**, Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi. 24: 125
- Diallel melez**, Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. 24: 39
- Duyarlılık analizi**, Üç boyutlu bir toprakaltı sulama hidrolojisi modelinin duyarlılık analizi. 24: 25
- Düğün çiçeği**, Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (*Ranunculus asiaticus* ‘Orange’)’nin verim ve kalitesi üzerine etkileri. 24: 55
- Erkencilik**, Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri. 24: 67
- Fide tipi**, Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri. 24: 67
- Güneş pili pompalama sistemi**, Güneş Pili (PV) pompalama sistemleri: PV su pompalama sistem kurulumu üzerine bir çalışma. 24: 115
- Helianthus annuus**, Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. 24: 33
- Heterosis**, Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. 24: 39
- Hıyar**, Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. 24: 139
- Humik asit**, Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. 24: 33
- Kamulaştırma**, Kamulaştırma davalarında arsa-arazi ayrımı. 24: 15
- Kentsel katı atık**, Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (*Ranunculus asiaticus* ‘Orange’)’nin verim ve kalitesi üzerine etkileri. 24: 55
- Kestel Gölü**, Kurutulan Kestel Gölü’nden kazanılan toprakların bazı fiziksel özellikleri ile üretim potansiyelleri arasındaki ilişkiler. 24: 61
- Kimyasal gübre**, Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. 24: 139
- Kompost**, Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (*Ranunculus asiaticus* ‘Orange’)’nin verim ve kalitesi üzerine etkileri. 24: 55
- Lif özellikleri**, Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi. 24: 131
- Mısır**,
Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. 24: 39
Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. 24: 47
- Muz serası atığı**, Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. 24: 75
- Organik gübre**, Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. 24: 139

- Oymapınar**, Turizm Planlamasında Sayısal SWOT Analizi Uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi Örneği. 24: 87
- Pamuk**, Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi. 24: 131
- Pazarlama**, Antalya İlinde süt arz zincirinde pazarlama marjları. 24: 95
- Pestisid**, Türkiye’de üretilen bazı karma yemlerin aflatoksin, ağır metal ve pestisid kalıntı düzeyleri. 24: 9
- Peyzaj planlama**, Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi 24: 79
- Ranunculus asiaticus**, Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (*Ranunculus asiaticus* ‘Orange’)’nin verim ve kalitesi üzerine etkileri. 24: 55
- Rekreasyon potansiyeli**, Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi 24: 79
- Risk analizi**, Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi. 24: 109
- Sayısal SWOT**, Turizm Planlamasında Sayısal SWOT Analizi Uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi Örneği. 24: 87
- Sığır gübresi**, Muz serası atıkları ve sığır gübresi karışımlarından mezofilik fermantasyon sonucu üretilebilecek biyogaz miktarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. 24: 115
- Silaj**, Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. 24: 47
- Sitokinin**, Asmada aşı kaynaşma özellikleri üzerine bazı sitokinin uygulamalarının etkisi. 24: 1
- Soğan gelişimi**, Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi. 24: 125
- Sorghum bicolor**, Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. 24: 47
- Sorgum**, Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. 24: 47
- Sosyo-ekonomik yapı**, Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde Tatlısuda Alabalık Çiftliklerinin Sosyo-Ekonomik Yapısının Araştırılması. 24: 101
- Sulama seviyesi**, Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (*Ornithogalum*) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi. 24: 125
- Sulama suyu kalitesi**, Sulama suyu kalitesinin pamuğun lif özelliklerine etkisi. 24: 101
- Süt**, Antalya İlinde süt arz zincirinde pazarlama marjları. 24: 95
- Süt sığırcılığı**, Amasya ili Merzifon ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde risk analizi. 24: 109
- Tatlısu**, Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde tatlısuda alabalık çiftliklerinin sosyo-ekonomik yapısının araştırılması. 24: 101
- Toprakaltı hidrolojisi**, Üç boyutlu bir toprakaltı sulama hidrolojisi modelinin duyarlılık analizi. 24: 25
- Turizm**, Akseki (Antalya) ilçesinin turizm ve rekreasyon potansiyelinin peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda belirlenmesi 24: 79
- Turizm Planlamasında Sayısal SWOT Analizi Uygulaması: Oymapınar Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgesi Örneği. 24: 87
- Uyarılabilir promotor**, Bitkisel orijinli olmayan uyarılabilir promotorların bitkilerde kullanımı. 24: 19
- Uyum yeteneği**, Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. 24: 39
- Yetiştirme ortamı**, Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri. 24: 67
- Zea mays**, Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. 24: 47

Subject index

- Aflatoxin**, Aflatoxin, heavy metal and pesticide residue contents of some compound feeds produced in Turkey. 24: 9
- Akseki**, Assesment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods. 24: 79
- Amasya**, Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province. 24: 109
- Antalya**
Assesment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods. 24: 79
The marketing margins in the milk supply chain in Antalya Province. 24: 95
- Banana greenhouse wastes**, A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions. 24: 75
- Biogas**, A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions. 24:
- Bulb development**, The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species. 24: 125
- Cattle manure**, A research on determination of biogas production from mixture of banana greenhouse wastes and cattle manure under mesophilic conditions. 24: 75
- Chemical fertilizer**, Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber. 24: 139
- Combining ability**, The determination of general, specific combining ability and heterosis in maize inbred lines and their diallel crosses. 24: 39
- Compost**, The effects of municipal solid waste compost applications on soil properties, yield and quality of *Ranunculus asiaticus* 'Orange'. 24: 55
- Corn**, Comparison of corn (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) silages mixed with different plants. 24: 47
- Cotton**, The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton. 24: 131
- Cucumber**, Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber. 24: 139
- Cytokinin**, Effect of some cytokinin applications on grafting combination characteristics in grapevine. 24: 1
- Dairy farm**, Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province. 24: 109
- Diallel crosses**, The determination of general, specific combining ability and heterosis in maize inbred lines and their diallel crosses. 24: 39
- Earliness**, The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture. 24: 67
- Expropriation cases**, Building plot-land discrimination in expropriation cases. 24: 15
- Fiber characteristics**, The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton. 24: 131
- Flowering**, The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species. 24: 125
- Freshwater**, Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey 24: 101
- Grafting**, Effect of some cytokinin applications on grafting combination characteristics in grapevine. 24: 1
- Grapevine**, Effect of some cytokinin applications on grafting combination characteristics in grapevine. 24: 1
- Growing media**, The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture. 24: 67
- Heavy metal**, Aflatoxin, heavy metal and pesticide residue contents of some compound feeds produced in Turkey. 24: 9
- Helianthus annuus**, Effect of different application dates and doses of humic acid on yield, yield components and oil ratio of sunflower (*Helianthus annuus*). 24: 33
- Heterosis**, The determination of general, specific combining ability and heterosis in maize inbred lines and their diallel crosses. 24: 39
- Humic acid**, Effect of different application dates and doses of humic acid on yield, yield components and oil ratio of sunflower (*Helianthus annuus*). 24: 33
- Irrigation level**, The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species. 24: 125
- Irrigation water quality**, The effect of irrigation water quality on fiber characteristics of cotton. 24: 131
- Kestel Lake**, Relationships between physical properties and production potentials of soils acquired from draining of Kestel Lake. 24: 61
- Landscape planning**, Assesment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods. 24: 79
- Maize**, The determination of general, specific combining ability and heterosis in maize inbred lines and their diallel crosses. 24: 39
- Marketing**, The marketing margins in the milk supply chain in Antalya Province. 24: 95

- Milk**, The marketing margins in the milk supply chain in Antalya Province. 24: 95
- Municipal solid waste**, The effects of municipal solid waste compost applications on soil properties, yield and quality of *Ranunculus asiaticus* 'Orange'. 24: 55
- Organic fertilizer**, Effects of organic and chemical fertilizer applications on yield, quality and mineral contents of cucumber. 24: 139
- Ornithogalum**, The effects of different irrigation levels on bulb development and flowering of native *Ornithogalum* species. 24: 125
- Oymapınar**, A'wot Analysis of Tourism Planning Application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region. 24: 87
- Pesticide**, Aflatoxin, heavy metal and pesticide residue contents of some compound feeds produced in Turkey. 24: 9
- Photovoltaic water pumping systems**, Photovoltaic water pumping systems: A study on PV water pumping system installation. 24: 115
- Plot-land discrimination**, Building plot-land discrimination in expropriation cases. 24: 15
- Ranunculus asiaticus**, The effects of municipal solid waste compost applications on soil properties, yield and quality of *Ranunculus asiaticus* 'Orange'. 24: 55
- Recreational potential**, Assesment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods. 24: 79
- Regulatable promoters**, Utilization of non-plant based regulatable promoters in plants. 24: 19
- Risk analysis**, Risk analysis of dairy farms in Merzifon district of Amasya province. 24: 109
- Seedling type**, The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture. 24: 67
- Sensitivity analysis**, Sensitivity analysis of a three-dimensional subsurface irrigation hydrology model. 24: 25
- Silage**, Comparison of corn (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) silages mixed with different plants. 24: 47
- Socio-economic structure**, Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey 24: 101
- Sorghum**, Comparison of corn (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) silages mixed with different plants. 24: 47
- Strawberry**, The effect of seedling types and the growing media on earliness and the yield in strawberry cultivation in soilless culture. 24: 67
- Subsurface hydrology**, Sensitivity analysis of a three-dimensional subsurface irrigation hydrology model. 24: 25
- Sunflower**, Effect of different application dates and doses of humic acid on yield, yield components and oil ratio of sunflower (*Helianthus annuus*). 24: 33
- SWOT**, A'wot Analysis of Tourism Planning Application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region. 24: 87
- Tourism**,
Assesment of recreational potential of Akseki district of Antalya by landscape planning methods. 24: 79
A'wot Analysis of Tourism Planning Application: Oymapınar Culture and Tourism Protect and Development Region. 24: 87
- Trout**, Exploring socio-economic structures of freshwater trout farms in Mediterranean region of Turkey 24: 101
- Zea mays**, Comparison of corn (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) silages mixed with different plants. 24: 47

YAZIM KURALLARI

Kapsam

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, tarım ve yaşam bilimleri ile ilgili bilim alanlarının çok disiplinli bir platformudur. Dergiye bahçe bitkileri, bitki koruma, biyoenerji, biyometri ve genetik, doğal kaynaklar, gıda bilimi ve teknolojisi, hayvancılık, peyzaj ve doğa koruma, tarım ekonomisi, tarım makineleri, tarımsal biyoteknoloji, tarımsal yapılar ve sulama, tarla bitkileri ile toprak bilimi ve bitki besleme alanlarındaki özgün araştırma makaleleri ile sınırlı sayıda derleme kabul edilmektedir.

Genel Kurallar

Dergi, kapsamındaki bilim alanlarında Türkçe veya İngilizce dillerinden biri ile yazılmış makaleleri yayımlar. Dergide her sayıda basılan toplam makale sayısının %20'si kadar derleme niteliğindeki makaleye yer verilmektedir. Sunulan makalelerin daha önce yayınlanmamış, yayınlanmak üzere bir yere sunulmamış ve yayın haklarının devredilmemiş olması gerekir. Dergide basılan eserlerin sorumluluğu yazar(lar)'ına aittir. Ayrıca yazar(lar) uluslararası ve ulusal bilim ve bilimsel yayın etik kurallarına uymak zorundadırlar ve dergi bu konulardan sorumlu değildir.

Makale Değerlendirme Süreçleri

Dergiye sunulan makale, Dergi Editörler Kurulunca ön değerlendirmeye tabii tutulur. Kurul, yazım kuralları ve içerik açısından dergide basılabilecek nitelikte bulmadığı makaleyi hakemlere göndermeden iade etme hakkına sahiptir. Dergide basılabilecek nitelikteki makaleler ise incelenmek üzere ait olduğu bilim alanında uzman üç hakeme gönderilir.

Hakemlerin oybirliği veya çoğunlukla basılmaya uygun bulmadığı makale hakkında yazar bilgilendirilir ve esere ait dokümanlar iade edilmez.

Makale, hakemler tarafından sunulduğu haliyle basıma uygun bulunmuş ise yazara eserin basıma kabul edildiği bilgisi iletilir.

Hakemler tarafından basıma kabul edilebilir bulunmasına karşın düzeltme önerisi yapılan makale, düzeltmelerin yapılması için hakem önerileriyle birlikte yazara gönderilir. Yazar altmış gün içinde düzeltmeleri yaparak eserin son şeklini bir asıl kopya, CD ve düzeltmeler listesi ile birlikte Editöre iletme zorundadır. Yazar(lar)'ın kabul etmedikleri önerilerin gerekçelerini bilimsel kanıt ve kaynaklarla düzeltmeler listesinde açıklaması zorunludur. Editörler Kurulu, hakem raporları ve düzeltmelerle istenilenlere uyulma durumunu dikkate alarak makale hakkında nihai kararını verir ve sonuç yazara iletilir.

Basıma kabul edilen makaleler için yazardan talep edilen basım ücreti makale başına KDV dahil 50 TL'dir. Bu ücretin dekontun açıklamalar kısmına "Ziraat Fakültesi" ibaresi ile makale numarası yazılarak Akdeniz Üniversitesi Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü'nün Ziraat Bankası Akdeniz Üniversitesi (Antalya) Şubesi nezdindeki hesabına (IBAN: TR870001002167367161795710) yatırılıp dekontun bir kopyasının dergi editörlüğüne ulaştırılmasından sonra makalenin basım sırası ve sayısı kesinleştirilir.

Eser Sunumu

Eserler, sorumlu yazar (makalenin sunum aşamasından basımına kadar olan süreçlerde her türlü yazışmaları gerçekleştiren) tarafından bir **asıl kopya** ve **CD** ile birlikte tüm yazarlar tarafından imzalanmış "**Telif Hakkı Devri Sözleşmesi**" ve gerekli ise Etik Kurul Raporu eklenerek teslim garantili olarak aşağıdaki adrese gönderilmelidir.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ EDITÖRLÜĞÜ, 07070 ANTALYA

CD, makalenin Microsoft® Word.doc ve PDF formatına dönüştürülmüş halini içermeli, ayrıca her aşamada aynı dokümanlar E-posta yoluyla ziraatdergi@akdeniz.edu.tr adresine iletilmelidir. Değerlendirme süreci makale asıl kopyasının editörlüğe ulaşmasından sonra başlatılmaktadır.

Makale Hazırlama İlkeleri

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı yazılmalıdır. Sayfanın sağında ve solunda 2 cm, altında ve üstünde 3 cm boşluk bırakılmalıdır. Makalenin sayfa ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır. Yazar ad(lar)'ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir. Makalenin yazıldığı dilin yazım kurallarına uyuma azami özen gösterilmelidir. Editörler kurulu, dili yeterli olmayan makaleleri yazara iade etme hakkına sahiptir. Türkçe bilmeyen yazarlar için Türkçe makale başlığı ve "Öz" Dergi Editörlüğüne hazırlanır.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir (www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr).

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Öz" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır. Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler. Makale, "Kaynaklar" bölümü dahil (şekil ve çizelgeler hariç) **18** sayfadan uzun olmamalıdır. Makale sunum örneğine yukarıda verilen web sayfasından ulaşabilmektedir.

Makale Başlığı: Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve ilk kelimenin baş harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve **koyu** yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Öz ve Anahtar Sözcükler: Türkçe "Öz" ve İngilizce "Abstract" 250 kelimeyi geçmemelidir. Öz, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özün bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar: "Kaynaklar" hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Ana başlıklar koyu, alt başlıklar ise italik yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrarından kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir.

Makale düzeninde bölümlerin "**Bulgular ve Tartışma**" ve/veya "**Sonuç**" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)'a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Kaynaklar: Metin içinde kaynaklara atıf “yazar soyadı ve yıl” yöntemine göre yapılmalı ve yazımda aşağıdaki örnekler dikkate alınmalıdır: Türkçe yazılan makalelerde; tek yazarlı eserlere “..... bildirilmektedir (Burton 1947).”, iki yazarlı eserlere “... olduğu belirlenmiştir (Sayan ve Karagüzel 2010).”, üç veya daha fazla yazarlı eserlere ise “..... ortaya konmuştur (Keeve ve ark. 2000).” örneklerinde olduğu gibi atıf yapılmalıdır. Aynı noktada birden fazla esere atıf yapılacaksa kaynaklar tarih sırasıyla ve aynı tarihli olanlar alfabetik sıralama ile “... bildirilmektedir (Burton 1947; Keeve ve ark. 2000; Gülsen ve ark. 2010; Sayan ve Karagüzel 2010).” örneğinde olduğu gibi yazılmalıdır. Yazara yapılan atıflar ise “Borton (1947)’a göre ...”, “Sayan ve Karagüzel (2010), ...bildirmektedirler.” ve “Keeve ve ark. (2000), ... belirlemişlerdir.” örneklerinde olduğu gibi verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihli birden fazla yayınına atıf varsa “... (Yılmaz ve ark. 2004a, 2004b)” örneğindeki gibi yıldan sonra küçük harflerle tanımlanmalıdır.

Kaynaklar bölümünde, makalede atıf yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır. Kaynak belirtiminde “Anonim” veya “Anonymous” kelimeleri yerine kurum kısaltmaları yoksa tam adı verilmelidir. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir.

Dergi:

Karagüzel O (2003) Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının Güney Anadolu doğal *Lupinus varius*'larının çimlenme özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16: 211-220.

Keeve R, Loupser HL, Kruger GHJ (2000) Effect of temperature and photoperiod on days to flowering, yield and yield components of *Lupinus albus* (L.) under field conditions. Journal of Agronomy and Crop Science 184: 187-196.

Kitap:

Kaçar B, Katkat V (2006) Bitki Besleme. 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Taiz L, Zeiger E (2002) Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Kitap bölümü:

Fıratlı Ç (1993) Arı Yetiştirme. (Ed: Ertuğrul M), Hayvan Yetiştirme. Baran Ofset, Ankara, s. 30-34.

Van Harten AM (2002) Mutation breeding of vegetatively propagated ornamentals. In: Vainstein A (Ed), Breeding for Ornamentals: Classical and Molecular Approaches. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 105-127.

Yazarı belirtilmeyen kurum yayınları:

TUİK (2005) Tarımsal Yapı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1579, Ankara.

DOI ve internette alınan bilgi:

Gulsen O, Kaymak S, Ozogun S, Uzun A (2010) Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July 2010.

AİB (2010). Türkiye Süs Bitkileri Sektör Raporu. <http://www.aib.gov.tr/raporlar/kc/kcsusbitkileri2010.pdf>. Erişim 27 Temmuz 2010.

Tezler:

Girmen B (2004) Gazipaşa yöresinde doğal yayılış gösteren hayıtların (*Vitex agnus-castus* L.) seleksiyonu ve çoğaltılabilme olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Sever Mutlu S (2009) Warm-season turfgrass species: Adaptation, drought resistance and response to trinexapac-ethyl application. PhD Thesis, The University of Nebraska, Nebraska.

Tam metin kongre/sempozyum kitabı:

Hawkes JG (1998) Current status of genetic diversity in the world. In: Zencirci N, Kaya Z, Anikster Y, Adams WT (Eds), The Proceedings of International Symposium on *In Situ* Conservation of Plant Genetic Diversity. CRIFC, Ankara, Turkey, pp. 1-4.

Kesik T (2000) Weed infestation and yield of onion and carrot under no-tillage cultivation using four crops. In: 11th International Conference on Weed Biology. Dijon, France, pp. 437-444.

Karagüzel O, Altan S (1995) Gypsophilada (*Gypsophila paniculata* L. ‘Perfecta’) dikim zamanları ve uzun gün uygulama sürelerinin bitki gelişimi ve çiçeklenmeye etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 2, Adana, s. 615-619.

Şekiller ve Çizelgeler: Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır. Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir. Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır. Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 600 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır. Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar. Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca *P* değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalıdır. Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır. Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler: Makalelerde SI (Système International d’Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Birimlerde “/” kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmamalıdır (örneğin: 5,6 kg/ha değil, 5,6 kg ha⁻¹; 18,9 g/cm³ değil, 18,9 g cm⁻³; 1,8 µmol/s/m² değil, 1,8 µmol s⁻¹ m²).

Kısaltmalar ve Semboller: Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler ve Kimyasallar: Makale başlığında yer alan Latince isimlerde otör adı kullanılmamalıdır. Öz ve makale metninde ise Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Örnek: “*Lupinus varius* (L.)...dır.”, “*L. varius* ... olarak da yetiştirilir.”. Tüm Latince isimler *italik* olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller: Makalelerde formüller “Eşitlik” olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Yazar(lar)a, web sayfasından (www.ziraakdergi.akdeniz.edu.tr) derginin son sayılarını incelemeleri önerilir.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Scope

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ (*Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*) is a multidisciplinary platform for the related scientific areas in agriculture and life sciences. Therefore, the journal primarily publishes original research articles and accepts limited number of reviews in agricultural biotechnology, agricultural economics, agricultural machinery, animal husbandry, bioenergy, biostatistics and genetics, farm structure and irrigation, field crops, food science and technology, horticulture, landscape and nature conservation, natural resources, plant protection, and soil science and plant nutrition.

General rules

The manuscripts meet to the scope of AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ (*Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*) can be submitted. The manuscripts must be previously unpublished, not concomitantly submitted for publication elsewhere and copyrights not transferred somewhere else. Responsibility of the works published in this journal belongs to the author (s). Moreover, the author (s) must comply with ethical rules of science and scientific publications, and the journal is not responsible for these issues. For authors of non-Turkish origin, the Turkish titles and abstracts of the manuscripts will be translated from English by the editorial team of the journal.

Manuscript submission

The manuscripts can be submitted to the journal by the corresponding author as the original copy of manuscript and a CD including manuscript in DOC and PDF formats with a "Copyright Transfer Agreement" signed by all authors contributed the manuscript via registered mail to the address below. The manuscripts that require Ethics Committee Report should accompany such report by the Ethics Committee of the research area.

Mailing Address:

Editor of Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture
Akdeniz University, Faculty of Agriculture, 07070 Antalya, TURKEY

The manuscripts should also be mailed to ziraatdergi@akdeniz.edu.tr via e-mail. The evaluation process is initiated upon receipt of the original copy of the manuscripts by the journal editor.

Review process, proof and publishing

The manuscript submitted to the journal is subject to preliminary assessment by the Editorial Board. The Board has the right to decline the manuscript without initiating the peer review process in the case the manuscript does not meet the journal's criteria.

The manuscripts that meet the basic requirements of the journal are sent to three referees for review by the expert in the field of science.

If unanimity or majority of the reviewers does not find the manuscript suitable for publication, the author is informed and documents is not returned.

Should the manuscript is found suitable by reviewers for publication as it is presented; the author is informed for the final decision.

Should the manuscript is found publishable but requires revision suggested by the review team; corrections are sent to the author with the referee's suggestions. The author is expected to return the corrected manuscript, and a rebuttal letter within sixty days, including a hard copy, and copy in the CD sent to the editor. Should the author(s) do not accept the reasons for the revision, they are required to present scientific evidence and description of resources in the rebuttal letter. Editorial Board gives the final decision by taking the referee reports into account, and compliance with the requirements for correction, the authors are notified of the final decision for publication.

Before publishing, proof of the accepted manuscript is evaluated and sends to the corresponding author for the last check-in. Corresponding author is expected to return the corrected proof within 10 days. After publishing the hard copy of related issue, one hard copy mails to the corresponding author and all authors can access their article on the web page of the journal (www.ziraakdergi.akdeniz.edu.tr).

Manuscript preparation guidelines

The manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain title, author names and addresses and manuscript type (original study or review), in which the area falls within the scope of the journal. Also cover page should contain the corresponding author name and full contact details.

2. Manuscript: Manuscripts should be prepared into A4-size paper with 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on the all sides of the pages. Each page of manuscript and each line in pages should be numbered.

The manuscript should not be longer than double line spaced 18 pages including "References" section (except for figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title: Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the first word to be written in uppercase and rest in lowercase letters, and bold.

Abstract and keywords: Abstract should not exceed 250 words, and should summarize the objective of study, the methods and the results. A maximum of five keywords, which are directly related to the subject matter and not used in the title, should be written just below the abstract.

Titles within manuscript: except "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the titles should be written in capital. Main titles should be written in bold and sub-titles in italics.

Introduction: In this section, the subject of study should be summarized, the previous studies directly related with the study evaluated with the current knowledge on the subject, and the issues associated with production of information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be expressed clearly and explicitly.

Material and methods: In this section, all materials used in the study, methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with the statistical analysis and confidence limits should be explained clearly.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures and tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in Figure and Tables should be avoided and the most appropriate tool should be chosen.

Discussion and conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of similarity and contrast, and information gap being filled should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. Manuscript layout sections can

be formed as "Results and discussion" and / or "Conclusions" sections depending on author(s).

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and funding agency (project numbers, if any) must be specified.

References: In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references written two authors, "and" should be used between surname of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish the works. When more than one reference given at the end of a sentence, references should be chronologically identified, while those in same date are in alphabetical order.

Examples:

Burton (1947), Sayan and Karaguzel (2010), Keeve et al. (2000), (van Harten 2002), (Karaguzel and Altan1995), (Burton 1947; Keeve et al. 2000; Yilmaz 2004a,b; Karaguzel 2005, 2006; Gulsen et al. 2010; Sayan ve Karaguzel 2010).

References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in References section. Original language of references should be used and journal names should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references.

Examples:

Journal:

Karagüzel O (2003) Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının Güney Anadolu doğal *Lupinus varius*'larının çimlenme özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16: 211-220.

Keeve R, Loupser HL, Kruger GHJ (2000) Effect of temperature and photoperiod on days to flowering, yield and yield components of *Lupinus albus* (L.) under field conditions. Journal of Agronomy and Crop Science 184: 187-196.

Book:

Taiz L, Zeiger E (2002) Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Book chapter:

Van Harten AM (2002) Mutation breeding of vegetatively propagated ornamentals. In: Vainstein A (Ed), Breeding for ornamentals: Classical and Molecular Approaches. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 105-127.

Institution publications with unknown author name(s):

TSI (2005) Agricultural Structure. T.C. Prime Ministry State Institute of Statistics, Publication No. 1579, Ankara.

DOI and received information from the internet:

Gulsen O, Kaymak S, Ozogun S, Uzun A (2010) Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.

Theses:

Sever Mutlu S (2009) Warm-season turfgrass species: Adaptation, drought resistance and response to trinexapac-ethyl application. PhD Thesis, The University of Nebraska, Nebraska.

Girmen B (2004) Gazipaşa yöresinde doğal yayılış gösteren hayıtların (*Vitex agnus-castus* L.) seleksiyonu ve çoğaltılabilme olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Full-text congress/symposium book:

Hawkes JG (1998) Current status of genetic diversity in the world. In: Zencirci N, Kaya Z, Anikster Y, Adams WT (Eds), The Proceedings of International Symposium on *In Situ* Conservation of Plant Genetic Diversity. CRIFC, Ankara, Turkey, pp. 1-4.

Kesik T (2000) Weed infestation and yield of onion and carrot under no-tillage cultivation using four crops. In: 11th International Conference on Weed Biology. Dijon, France, pp. 437-444.

Figures and tables: In manuscripts photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and the numerical values as "Table". All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript. Font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points. Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions up to 17x23 cm. The images should be in grayscale with 600 dpi resolution in JPG format and should be informative in explaining the results. The authors must check the printing quality of figures and should use high quality figures suitable for printing. Use of vertical lines in the charts is unacceptable, statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using "*" symbols for which the description should be given. Small case lettering should be used statistical groupings, and statistical comparison method and significance level specified. Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. The images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units: For manuscripts SI (Système International d'Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 µmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 µmol/s/m²).

Abbreviations and symbols: Abbreviations should not be used in manuscript title and in subtitles. The necessary abbreviations at first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals: The authority should not be used in the manuscript title when Latin names used. The authority should be given when Latin names first used in abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is", "*L. varius* ... grown in the..". All Latin names should be written in italics, but universal spelling rules should be followed in text and in Figures. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless absolutely necessary to do so.

Formulas: In manuscripts, formulas be called "Equation", numbered as necessary, numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible.

Author (s) is encouraged to visit the web site (www.ziraakdergi.akdeniz.edu.tr) to see the last issue of the journal.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

ISSN 1301-2215

Dergi Web Sayfası: www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Adres:

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, TÜRKİYE

Tel.: 0 242 310 2443

Faks: 0 242 2274564

E-posta: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

TELİF HAKKI DEVRİ SÖZLEŞMESİ

Yazar(lar)	
Makale Başlığı	

Eserden sorumlu yazarın bilgileri:

Adı ve Soyadı		Adresi	
E-posta			
Telefon		Faks	

Sunulmuş olan makalenin yazar(lar)ı olarak ben/bizler aşağıdaki konuları kabul ve taahhüt ederiz:

- Makale AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ Baş Editörlüğüne ulaşıncaya kadar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinin hiçbir sorumluluk taşımadığını kabul ederiz.
- Ben/Biz bu makalenin, etik kurallara uygun ve gerektiren hallerde etik izin belgelerinin alınmış olduğunu ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi bir zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını taahhüt ederiz.
- Bütün yazarlar makalenin tüm sorumluluğunu üstleniriz.
- Bu makale başka bir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere herhangi bir yere sunulmamıştır.
- Bütün yazarlar gönderilen makaleyi görmüş ve onaylamıştır.
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne devrettiğimizi ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesini makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ederiz.

Yukarıdaki konular dışında yazar(lar)ın aşağıdaki hakları saklıdır:

- Telif hakkı dışındaki patent hakları yazar(lar)a aittir.
- Yazar(lar) makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarında kullanabilir(ler).
- Yazar(lar)ın satış amaçlı olmayan kendi faaliyetleri için makalelerini çoğaltma hakları vardır.

Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.

Bu belge, tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır. Yazarların farklı kuruluşlarda bulunması durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. Ancak bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.

*Yazar(lar)ın Adı ve Soyadı	Adresi	Tarih	İmza

*: Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalı, yetersizse artırılmalıdır.

Sunulan eserin basıma kabul edilmemesi halinde bu belge geçersizdir.

İMZALAYINIZ VE POSTAYLA "Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 07070 Antalya, TÜRKİYE" ADRESİNE GÖNDERİNİZ.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ (*Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*)

ISSN 1301-2215

Journal web page: www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Address:

Faculty of Agriculture
Akdeniz University
07070 Antalya, TURKEY

Phone: +90 242 310 2443

Fax: +90 242 2274564

E-mail: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

COPYRIGHT TRANSFER AGREEMENT

Please note that publication of this article **can not** proceed until this signed form is submitted.

Author(s)	
Article title	

Corresponding Author's Contact Information

Name		Address	
E-mail			
Phone		Fax	

As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree to the following terms and conditions.

- g) I/We acknowledge that Faculty of Agriculture at Akdeniz University does not take any responsibility until the article arrives at Bureau of Editor in Chief of AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ (*Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*).
- h) I/We confirm that this article is in compliance with ethical rules, carry the ethical permission documents for the conditions required and will not cause any damage or injury when the materials and methods described here are used.
- i) The author(s) here take the full responsibility of the article.
- j) The article has not been previously published and submitted for publication elsewhere.
- k) All the authors have seen, read and approved the article.
- l) We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Faculty of Agriculture at Akdeniz University and authorize the Faculty of Agriculture at Akdeniz University with respect to publication of the article.

Except the above issues, the author (s) reserve (s) the following rights

- d) The author(s) retain (s) all proprietary rights, other than copyright, such as patent rights.
- e) The author(s) can use the whole article in their books, teachings and oral presentations and conferences.
- f) The author (s) has/have the right to reprint/reproduce the article for noncommercial personal use and other activities.

Whether accepted for publication or not, the articles submitted to the journal are not returned back to the owner and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) is withhold for two years and destroyed at the end of this period.

This document must be signed by all the authors. In case the authors are from different institutions, the signatures can be submitted on separate forms. Nevertheless, all the signatures must be wet signature.

*Author(s) Name(s)	Address	Date	Signature

*: The number of colon must be equal to the number of authors. If insufficient, it must be increased.

If the submitted article is not accepted for publication, this document is null and void.

PLEASE SIGN THE FORM AND SEND BY MAIL TO: Faculty of Agriculture Akdeniz University, 07070 Antalya, TURKEY