



MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES

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

Yılda üç kez yayımlanır: Nisan, Temmuz ve Aralık
Three issues are published per year in April, June and December

Derginin kısaltması: Mediterr Agric Sci (MAS)
Abbreviation of the journal: Mediterr Agric Sci (MAS)

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi adına Sahibi
Owned on behalf of Akdeniz University, Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN
(Dekan/Dean)

Yayın Yönetmeni/Publishing Manager
Doç. Dr. Murat ÇANAKCI

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

Abone Koşulları/Subscription

Yıllık abone bedeli ücretsizdir.
Annual subscription price is free of charge.

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: Dr. Buket YETGİN UZ

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

AMAÇ VE KAPSAM

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES, 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

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES aims to share knowledge at both national and international levels by publishing the results of research in agriculture and life sciences in both Turkish and English. Consequently this journal is a multidisciplinary platform for related scientific areas. The journal primarily publishes original research articles and accepts a 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, soil science and plant nutrition.

TARANMA VE DİZİNLENME

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES, 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.

ABSTRACTS AND INDEXING

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES is indexed and abstracted in CABI data bases (CAB Abstracts and Global Health), VITIS (Viticulture and Enology Abstracts), TUBITAK-ULAKBİM (National Data Bases-Data Base of Life Sciences) and THOMSON REUTERS, SCIENCE MASTER JOURNAL LIST (Zoological Records).

TELİF HAKLARI

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES dergisinde basılan makalelerin telif hakları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine aittir.

© COPYRIGHTS

The copyrights of published articles in the MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES belong to the Akdeniz University Faculty of Agriculture.



e-ISSN 2528-9675

www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES

Cilt/Vol.: **29**

Sayı/Number: **1**

Yıl/Year: Nisan/*April* **2016**

Editörler Kurulu/Editorial Board

Baş Editör/Editor-in-Chief

Prof. Dr. Cengiz TOKER

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

Yardımcı Editörler/Associate Editors

Doç. Dr. Harun KAMAN

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

Doç. Dr. Mehmet TOPAKCI

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

Prof. Dr. Ersin POLAT

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

Prof. Dr. Nedim MUTLU

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

Yrd. Doç. Dr. Nisa MENCET YELBOĞA

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

Yrd. Doç. Dr. Aşkan GALİÇ

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

Doç. Dr. Taner AKAR

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

Doç. Dr. İrfan TURHAN

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

Doç. Dr. Erdem YILMAZ

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

Doç. Dr. Meryem ATİK

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

Yrd. Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

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

Prof. Dr. A. Michele Stanca

E-Posta (e-mail): michele@stanca.it

İdari editör/Managing Editor

Dr. Buket YETGİN UZ

E-Posta (e-mail): buketyetginuz@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. Nilgöl 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

Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi, Türkiye

İçindekiler/Contents

Bitki Koruma/Plant Protection

- Responses of some maize cultivars to smut disease, *Ustilago maydis* (DC) Corda**
Bazı mısır çeşitlerinin rastık hastalığına (*Ustilago maydis* (DC) Corda) tepkileri
M. AYDOĞDU, N. BOYRAZ..... 1-4
- Domates güvesinin [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] Batı Akdeniz Bölgesi popülasyonlarının mitokondrial cytochrome oxidase subunit I (mtCOI)'e göre genetik varyasyonunun incelenmesi**
Determination of genetic variation of tomato leafminer [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] populations from west mediterranean region of Turkey based on mitochondrial cytochrome oxidase I (mtCOI)
U. YÜKSELBABA, H. GÖÇMEN..... 5-7

Peyzaj Mimarlığı/Landscape and Nature Conservation

- Bingöl İlinin peyzaj potansiyelinin kırsal turizm olanakları (SWOT analizi yöntemi kullanılarak) açısından değerlendirilmesi**
Evaluation of landscape potentials of Bingöl province with regard to rural tourism opportunities (using SWOT analysis method)
S. MANSUROĞLU, V. DAĞ..... 9-16

Tarım Ekonomisi/Agricultural Economics

- Rural to urban migration and crop productivity: evidence from Pakistani Punjab**
Köyden kente göç ve ürün verimliliği: Pakistan Pencap örneği
M. IMRAN, K. BAKHSH, S. HASSAN..... 17-19

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme/Soil Science and Plant Nutrition

- Açıkta domates yetiştiriciliğinde yapraklardan uygulanan humik asitinin bitkinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkileri**
The influence of foliar humic acid applications on nutrition status, yield and quality in open tomato growing
F. ÖKTÜREN ASRİ, E. I. DEMİRTAŞ, N. ARI..... 21-25

Zootekni/Animal Science

- Antalya koşullarında sıcaklık-nem indeks değerlerinin süt sığırcılığı açısından değerlendirilmesi**
Evaluation of temperature-humidity index values on dairy cattle in Antalya conditions
M. IŞIK, K. AYDINŞAKİR, N. DİNÇ, K. BÜYÜKTAŞ, A. TEZCAN..... 27-31

Responses of some maize cultivars to smut disease, *Ustilago maydis* (DC) Corda

Bazı mısır çeşitlerinin rastık hastalığına (*Ustilago maydis* (DC) Corda) tepkileri

Mehmet AYDOĞDU¹, Nuh BOYRAZ²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitki Sağlığı Bölümü, Antalya

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

Corresponding author (*Sorumlu yazar*): M. Aydoğdu, e-mail (*e-posta*): mehmet9498@yahoo.com

ARTICLE INFO

Received 25 March 2015

Received in revised form 24 April 2015

Accepted 24 April 2015

Keywords:

Corn

Susceptibility

Smut disease

Ustilago maydis

ABSTRACT

Forming galls (tumor) on different aboveground parts of maize plants, *Ustilago maydis* (DC) Corda can cause significant damage to the host. As applying fungicide against *U. maydis* is not feasible yet, using resistant or tolerant maize cultivars is very important for management of the smut. In this regard, a 2-year- field study was conducted to determine responses of some cultivars belonging to different maize variety groups to the smut disease. Inoculations were performed by injecting inoculum into apical node of the plants, 40-60 cm high, and ear silks in plots. Of all the maize cultivars tested, no resistant variety was detected. However, sweet corn varieties (Vega and Merit) were found to be tolerant to the smut disease. It was also detected that Dent corn cultivars (Pioneer-3394, Side), flint corn variety (Karadeniz Yıldızı), and popcorn variety (Antcin-98) all were susceptible, whereas, dent corn (Ada-523) and flint corn varieties (Karaçay) were very susceptible to the disease. Mean disease severity and incidence of the cultivars varied from 0.4 to 8.4 and from 16.6% to 74.1%, respectively.

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 25 Mart 2015

Düzeltilme tarihi 24 Nisan 2015

Kabul tarihi 24 Nisan 2015

Anahtar Kelimeler:

Mısır

Duyarlılık

Rastık hastalığı

Ustilago maydis

ÖZ

Ustilago maydis (DC) Corda mısır bitkilerinin farklı topraküstü kısımlarında ur (tümör) oluşturmasıyla konukçuda önemli zarara neden olabilir. *U. maydis*' e karşı fungusit uygulaması henüz mümkün olmadığından, hastalığın mücadelesinde dayanıklı veya tolerant mısır çeşitlerinin kullanılması çok önemlidir. Bu bağlamda, farklı mısır varyete gruplarına ait bazı mısır çeşitlerinin rastık hastalığına tepkilerini belirlemek amacıyla iki yıllık tarla denemesi yürütülmüştür. İnokulasyonlar, parsellerde 40-60 cm boyundaki mısır bitkilerinin en uç boğumuna ve ipeklere inokulumun enjekte edilmesiyle yapılmıştır. Test edilen mısır çeşitleri arasında dayanıklı bir çeşit belirlenmemiştir. Bununla birlikte, şeker mısır çeşitleri (Vega ve Merit) rastık hastalığına karşı tolerant bulunmuştur. Ayrıca, at dişi mısır çeşitleri (Pioneer-3394, Side), sert mısır çeşidi (Karadeniz Yıldızı), ve cınmısır çeşidi (Antcin-98) hassas, at dişi mısır çeşidi (Ada-523) ve sert mısır çeşidinin (Karaçay) ise hastalığa karşı çok hassas olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama hastalık şiddeti ve oranları sırasıyla 0.4-8.4 ve % 16.6-74.1 arasında değişmiştir.

1. Introduction

Apart from multiple usage fields as a raw material in starch, glucose, oil and fodder industry, maize (*Zea mays* L.) is an important crop for nutrition of human and animal (Kırtok 1998). Having broad adaptation capability and high yield potential, maize can be grown in almost all the regions of Turkey (Gençtan et al. 1995).

Maize smut caused by *Ustilago maydis* occurs wherever maize is grown all over the world. It is more common in warm and moderately dry areas. Maize smut reduces yield of the plant. Unlike other cereal smuts, *U. maydis* gives rise to local infection and remarkably damages stalk and ear of maize by forming colossal galls on them. In case of severe infection at early development stage of the plant, the pathogen also can

cause either death or infertility of the plant (Tunçdemir and İren 1980). However, Christensen (1963) stated that a single gall reduced ear yield about 25% on the average. Aktaş (2001) reported that big galls located on the ears of corn, in particular, could reduce yield up to 40-100%.

In recent years, treatment of maize seeds with some fungicides has been offered by some firms to manage with corn smut. As the pathogen leads to local infection instead of systemic, the seed treatments against *U. maydis* are useless. Likewise, already no effective fungicide against corn smut is known. Consequently, it is crucial to benefit from resistant or tolerant varieties in breeding and management of the pathogen. Several authors (Aktaş 2001; Sade 2001; Agrios 2004) also

emphasized that using resistant varieties against maize smut is the most effective way in terms of management of the disease.

The aim of the study, carried out in Antalya Province in 2010 and 2011, was to determine responses of some maize cultivars grown in Turkey.

2. Materials and Methods

Galls (smutty ears) were obtained from smutty plants in maize-producing areas of Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, located on Mediterranean region of Turkey in 2009 and 2010. Potato dextrose agar (PDA, Oxoid) and 20% carrot solution were used to get pure culture of *U. maydis* and for propagation of sporidia (basidiospores), respectively. In the field trials, dent corn (*Zea mays* var. *indentata*) cultivars; Ada-523, Pioneer-3394 and Side; flint corn (*Zea mays* var. *indurata*) cultivars; Karaçay and Karadeniz Yıldızı; sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*) cultivars; Merit and Vega; and popcorn (*Zea mays* var. *everta*) variety; Antcin-98 were used as host plants.

2.1. Isolation of *U. maydis*

The galls were chopped and chlamyospores (teliospores) were separated from the gall tissues by sieving through a tea strainer. Afterwards, teliospores were surface-sterilized by immersion in a 1% copper sulfate solution for 20 to 60 h and filtered through two layers of sterile cheesecloth not allowing the teliospores to pass through. Later, teliospores on the cheesecloth were washed in three changes of sterile distilled water and dried on sterile filter paper, and transferred on PDA supplemented by antibiotic (streptomycin sulphate) in petri dishes. The dishes were incubated at 25 °C for 4 to 5 days until sporidia (basidiospores) of *U. maydis* emerged. When sporidia were about a pinhead in size, they were taken from cultures, and transferred in 500-mL Erlenmeyer flasks containing 20% sterile carrot solution, and incubated at 25 °C for 7 days. At the same time, Erlenmeyer flasks were shaken vigorously for 1 to 2 min once or twice a week. In this way, inoculum required for inoculations was obtained by allowing sporidia to multiply in the carrot solution (Tunçdemir 1985).

2.2. Preparation of inoculum

Basidiospore suspensions in the Erlenmeyer flasks were stirred to get a homogeneous solution and basidiospores were counted by using a hemocytometer (Neubauer, Isolab, Germany). Basidiospore suspensions were diluted to appropriate concentrations using sterile carrot solution and adjusted to 4×10^6 sporidia mL⁻¹, afterwards, in the same way, teliospore suspensions were arranged to 1×10^6 teliospores mL⁻¹ and added into the basidiospore suspensions (Tunçdemir 1985).

2.3. Field experiments

Field trials were carried out in a randomized complete blocks design with a factorial arrangement with three replications in Aksu district at maize growing fields of Batı Akdeniz Agricultural Research Institute in Antalya. Each plot consisted of four rows, 5 m long. The row spacings was 70 cm between the rows and 20 cm within the rows. Control plots were established for each treatment.

2.4. Ecological properties of the research area

General soil texture of the research area was clayish and loamy. The area was fertilized with nitrogen, phosphorus and potassium at the rates of 180, 80 and 80 kg ha⁻¹ respectively. Field experiments were set up in Antalya province of Turkey. When inoculations of the maize ears were done in August of 2010, monthly rainfall in total was 4.2 mm whereas in the same period of 2011 no measurable rainfall was recorded. However, mean temperature and relative humidity of August in 2010 and 2011 were 30.5 °C, 59.1% and 29.6 °C and 50.0%, respectively (Anonim 2013).

2.5. Inoculations

Inoculations were performed in two growth stages of maize plants as follows:

1. When the plants were 40-60 cm high, 2 mL inoculum (4×10^6 sporidia mL⁻¹+ 1×10^6 chlamyospores mL⁻¹) was injected into apical node of the plant by means of a hypodermic syringe (Tunçdemir 1985). The inoculations of the plants were performed between 6 pm and 8:30 pm on July 15 and July 18 in 2010 and 2011, respectively. Mean daily temperature of the ensuing 3-days was 34.0 °C in 2010 and 29.1 °C in 2011 (Table 1).

Table 1. Daily mean temperature of the research area during inoculations.

Inoculation time (2010)		Daily mean temperature (°C)*					
		2010		Inoculation time (2011)		2011	
July	August	July (°C)	August (°C)	July	August	July (°C)	August (°C)
16	3	34.1	29.8	18	11	30.0	27.9
17	4	35.6	29.5	19	15	29.7	27.2
19	5	32.4	29.7	20	16	29.7	27.5
	10		29.0	21	17	27.9	28.0
	11		29.2		18		28.9
	12		29.4		25		29.4
	20		29.9		26		28.4
	21		32.0		27		27.6
	22		31.8		28		26.8

*Regional Meteorology Station, Antalya.

2. The ear inoculation method, as described by Pataky et al. (1995), was used with some modifications: For the ear silk of each emerging plant before pollination, 3 mL inoculum (3×10^6 sporidia mL⁻¹+ 1×10^6 chlamyospores mL⁻¹) was injected into the ear of each plant through a hypodermic syringe. Inoculations of ears were performed on August 3, 10 and 20 in 2010 and August 11, 15, 18 and 25 in 2011, respectively. Mean daily temperatures of the inoculation days and the ensuing 3-day in 2010 and in 2011 were recorded as 30.0 °C and 27.9 °C respectively (Table 1).

2.6. Disease assessments

Disease severity was rated using 0 to 5 scale of Johnson and Christensen (1935), where 0: very small galls (< 2.5 cm in diameter), 1: small galls (2.5 to 5 cm in diameter), 2.5: medium galls (5 to 10 cm in diameter), 5: big galls (> 10 cm in diameter). Disease incidence (%) was calculated by comparing number of the infected ears and non-infected ones.

2.7. Statistical analysis

JMP statistical software (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA) was used for variance analysis. Differences

between factors were determined by F test and the mean values determined as different were grouped according to LSD_{0.05} test (Düzgüneş et al. 1987).

2.8. Responses of varieties

Responses of the maize cultivars were calculated by modifying the assessment scale of Dikoneva (1973), where disease incidence (DI) (15%) = resistant (R), (DI) (16-35%) = tolerant (T), (DI) (36-55%) = susceptible (S), and (DI) (> 55%) = very susceptible (VS).

3. Results

Following injection of the inoculum, about 14 days later, swellings called as gall on any aboveground parts of the plants in inoculated plots appeared. In general, the galls varied from minute sizes (0.3 cm in diameter) to 22 cm in diameter. The size and shape of the galls remarkably varied according to the locations of the galls on the plants and susceptibility of the maize cultivars. The leaf galls varied in their size and textures. However, the galls on leaves were generally in small size along the midrib of the leaves. Most of the tiny leaf galls remained firm and frequently contained few teliospores. The galls occurring on the main stalk usually appeared just above the nodes, however, they were observed on any part of the main stalk. The galls located on the main stalk were highly large, 10 to 20 cm in diameter, and varied greatly in size and shape. In the ears, the ovaries and glumes were smutted. Sometimes, the entire pistillate inflorescence was converted into a huge smut gall due to severe infection of *U. maydis*.

Mean disease severity (DS) of the cultivars in 2010 and in 2011 were 0.9 and 4.8, respectively. However, average DS of the varieties was 2.8. DS in 2011 was higher than the one in 2010. The highest DS were established from dent corn varieties (Ada-523, Pioneer-339, Side) but the second, third and lowest DS were found on flint corn varieties (Karaçay, Karadeniz Yıldızı), the popcorn variety (Antcin-98) and sweet corn varieties (Merit, Vega), respectively (Table 2).

Mean disease incidence (DI) of the varieties varied from 16.6 to 74.1%. Average DI in 2011 was higher than the one in 2010 (Table 3).

The highest DS (8.4) and DI (74.1%) were found on dent corn variety (Ada-523) whereas, the lowest DS (0.4) and DI (16.6%) were on sweet corn variety (Vega) (Table 2 and Table 3).

Table 2. Disease severity of the maize cultivars.

Variety	Disease Severity*		
	2010	2011	Mean
Ada-523	2.2**	14.7	8.4
Pioneer-3394	0.1	4.4	2.2
Side	0.5	6.4	3.4
Karaçay	1.1	3.4	2.2
Karadeniz Yıldızı	2.4	5.6	4.0
Merit	0.5	0.6	0.5
Vega	0.3	0.6	0.4
Antcin-98	0.6	3.0	1.8
Mean	0.9	4.8	2.8
Year LSD (0.01)= 0.3 Variety LSD (0.01)= 0.6			
Year x variety LSD (0.01)= 0.8			

*: The highest value of disease severity was accepted as 10.0.

** : Data are means of three replicates.

Table 3. Disease incidence and susceptibility of the maize cultivars against *U. maydis*.

Variety	Disease incidence (%)			Level of susceptibility
	2010	2011	Mean	
Ada-523	55.0	93.3	74.1	VS
Pioneer-3394	10.0	93.3	51.6	S
Side	21.6	71.6	46.6	S
Karaçay	55.0	56.6	55.8	VS
Karadeniz Yıldızı	36.6	71.6	54.1	S
Merit	11.6	28.3	19.9	T
Vega	11.6	21.6	16.6	T
Antcin-98	25.0	63.3	44.1	S
Mean	28.3	62.4	45.3	
Year LSD (0.01)= 3.6 Variety LSD (0.01)= 7.3				
Year x variety LSD (0.01)= 10.3				

S: Susceptible, VS: Very susceptible, T: Tolerant

4. Discussion and Conclusion

In the study, any of the maize cultivars tested in the field conditions was not detected as resistant to corn smut but sweet corn cultivars (Merit, Vega) were tolerant to *U. maydis* (Table 3). In a two-year study, conducted by Tunçdemir and Iren (1980) in two different ecological areas (Karagöl and Gelemen), located in Samsun province of Turkey, no resistant maize variety against *U. maydis* was established among 15 maize cultivars. In addition, Agrios (2004) stated that any maize cultivar, resistant to corn smut disease, had been unknown but some maize cultivars could be tolerant to *U. maydis*. As for, Aydoğdu and Boyraz (2006) reported that none of the 10 dent corn varieties tested under ecological conditions of Konya province of Turkey was resistant to *U. maydis* but 35P12, Monton, Bolson and TTM815 maize cultivars were moderately resistant to smut disease. A-cultivar-trial in Columbia Basin in U.S showed marked differences in susceptibility to corn smut among field corn hybrids (Mohan et al. 2013).

In the present study, dent, flint and popcorn cultivars tested were susceptible to the pathogen (Table 3). However, Aydoğdu and Boyraz (2006) reported that dent corn varieties (Pol 2001, Simon, Ranchero) were susceptible to the fungus. In addition, several authors (Immer and Christensen 1925; Garber and Quisenberry 1925; Christensen and Johnson 1935) emphasized that susceptibility to corn smut could greatly differ among the open-pollinated maize varieties.

In our study, mean DS and DI of the varieties (dent, flint, sweet and popcorn) in Antalya were 2.6 and 45.3%, respectively (Table 2 and Table 3). Aydoğdu and Boyraz (2006) stated that mean DS and DI of dent corn varieties in Konya were 4.4 and 38.5%, respectively. However, Tunçdemir and Iren (1980) reported that mean DI was 9.2% in a survey performed in Samsun province. Thus, it may be suggested that with artificial inoculations, mean DI can be higher than that of natural infections of the pathogen.

Interactions of year, variety, and year x variety were significant (Table 2 and 3). As known that following inoculation, hours and a few days could play an important role in disease development. Tunçdemir and Iren (1980) reported that the most favorable temperature for development of corn smut rests between 18 °C and 21°C. In our study, following inoculation, the mean daily temperature of the ensuing 3-day period was 34.0 °C in 2010 whereas, it was 29.1 °C in 2011 (Table 1). The mean daily temperatures during the inoculation in 2010 were about 5 °C higher than the one in 2011.

Accordingly, this significant difference may have adversely affected germination and penetration of the pathogen in 2010. Therefore, environmental conditions of 2010 were favorable for the host. Kyle (1929) emphasized that when environmental factors continue in favor of the host in maize growing season, smut infections appear minimum level. In a two-year survey, Görtz et al. (2008) stated that frequency of kernels infected by *Fusarium* spp. ranged from 0.7 to 99.7% in 2006, while the highest incidence of *Fusarium* ear rot was 64% in 2007, and the year-to-year variability in the frequency of *Fusarium* species and in the overall infection rate may be explained by significant differences in temperature and precipitation during the growth periods.

Physiology and morphological structure of the host can also play an important role in disease development. Since the maize cultivars tested have specific physiology and morphological features, different reactions against *U. maydis* were determined in our study. In addition, several authors (Walter 1935; Christensen 1963; Tunçdemir and Iren 1980; Yanıkođlu et al. 1999) indicated that both morphological and physiological structure of maize could affect development of smut disease. In our study, the maize cultivars showed different reactions against corn smut, which does not mean that these maize cultivars could show the same reactions to the pathogen in every region. Because, any maize cultivar, seems to be susceptible to *U. maydis* in any location or in any growing season, could be resistant to corn smut in another location or in another growing season. Konig (1972) stated that host resistance against *U. maydis* might change depending on climate and location in which maize is grown.

Since no effective fungicide against *U. maydis* is known, testing susceptibility of existing maize cultivars and lines against the pathogen in every location and assessing resistant or tolerant maize varieties or lines in breeding studies are crucial for management of the disease.

Acknowledgment

This research was supported as a PhD thesis by the Scientific Research Coordination Center of Selçuk University, Turkey.

References

- Agrios GN (2004) Plant Pathology. 5th ed. Burlington, USA: Academic Press.
- Aktaş H (2001) Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı yayınları. Ankara, s. 74.
- Anonim (2013) Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü, Antalya.
- Aydoğdu M, Boyraz N (2006) Determination of susceptibility of some maize varieties against corn smut caused by *Ustilago maydis* (DC) Corda. Journal of Turkish Phytopathology 34: 33-41.
- Christensen JJ (1963) Corn smut caused by *Ustilago maydis*. American Phytopathological Society, St Paul, MN: Monograph 2.
- Christensen JJ, Johnson IJ (1935) Field reaction of varieties and selfed lines of corn to different collections of *Ustilago zea*. Journal of Agricultural Research 51: 47-57.
- Dikoneva LA (1973) The resistance of self-pollinated sweet corn lines to blister smut (Abs). Review of Plant Pathology 54: 127.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987) Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodlar-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Garber RJ, Quisenberry KS (1925) Breeding corn for resistance to smut (*Ustilago zea*). Journal of American Society of Agronomy 17: 132-140.
- Gençtan T, Emekliler Y, Çölkesen M, Başer İ (1995) Sıcak iklim tahılları tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, Ankara.
- Görtz A, Oerke EC, Steiner U, Waalwijk C, Vries ID, Dehne HW (2008) Biodiversity of fusarium species causing ear rot of maize in Germany. 3rd International Symposium on Fusarium Head Blight. 1-5 September 2008, Szeged, Hungary, pp. 617.
- Immer FR, Christensen JJ (1925) The reaction of selfed lines and crosses of maize to *Ustilago zea*. Phytopathology 15: 699-707.
- Johnson IJ, Christensen JJ (1935) Relation between number, size and location of smut infections to reduction in yield of corn. Phytopathology 25: 223-233.
- Kırtok Y (1998) Mısır Üretimi ve Kullanımı. İstanbul: Kocaelik Basım ve Yayınevi.
- Konig K (1972) Investigation on the ecology and control of maize smut (*U. maydis*) (Abs). Review of Applied Mycology 51: 21.
- Kyle CH (1929) Relation of husk covering to smut of corn ears. US Department of Agriculture Technical Bulletin 120: 1-7.
- Mohan SK, Hamm PB, Clough GH, du Toit LJ (2013) Corn Smuts. A Pacific Northwest Extension Publication. Oregon State University - University of Idaho- Washington State University, PNW 647. <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/40801/pnw647.pdf> (Erişim 15 Nisan 2015).
- Pataky JK, Nankam C, Kerns MR (1995) Evaluation of a silk-inoculation technique to differentiate reactions of sweet corn hybrids to common smut. Phytopathology 85: 1323-1328.
- Sade B (2001) Mısır Tarımı (2. Baskı). Konya Ticaret Borsası Yayınları No: 1, Konya.
- Tunçdemir M, Iren S (1980) Samsun ve çevresinde mısır راستığı (*Ustilago maydis* (DC) Corda.)'nın biyokolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Tunçdemir M (1985) Buğday ve Mısır Hastalıkları Semineri. Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü. 25-29 Mart 1985, Ankara.
- Walter JM (1935) Factors affecting the development of corn smut *Ustilago zea* (Beckm.) Unger. Minnesota Agricultural Experiment Station Technical Bulletin pp. 111.
- Yanıkoğlu S, Küçük İ, Sezer MC, Meriç H (1999) Mısır Gözlem Klavuzu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 12.

Domates güvesinin [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] Batı Akdeniz Bölgesi populasyonlarının mitokondrial cytochrome oxidase subunit I (mtCOI)'e göre genetik varyasyonunun incelenmesi

Determination of genetic variation of tomato leafminer [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] populations from west mediterranean region of Turkey based on mitochondrial cytochrome oxidase I (mtCOI)

Utku YÜKSELBABA, Hüseyin GÖÇMEN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): U. Yükselbaba, e-posta (e-mail): uyükselbaba@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 15 Haziran 2015
Düzeltilme tarihi 26 Haziran 2015
Kabul tarihi 07 Temmuz 2015

Anahtar Kelimeler:

DNA etiketleme
mtCOI
Tuta absoluta

ÖZ

Bu çalışmada *Tuta absoluta*'nın genetik varyasyonu mtCOI gen bölgesinin dizi analizine göre belirlenmiştir. Bu amaçla zararlının ergin bireyleri Batı Akdeniz bölgesinden Anamur, Gazipaşa, Serik, Antalya-Konyaaltı, Kumluca, Demre, Kınık ve Fethiye populasyonlarından denemelerde kullanılmak üzere 2011 yılında domates bitkisinden toplanmıştır. Tek bir bireyden DNA izolasyonları yapılmış ve her bir populasyondan en az 10 bireyden DNA izolasyonu yapılmıştır. DNA'lar mtCOI gen bölgesine spesifik "C1-J-2195 Forward ve TL2-N-3014 Reverse" primerleriyle çoğaltılmıştır. Sekans analizi sonunda yaklaşık olarak 747 bazlık sekans dizilimi Mega 4 programı ile dizi doğrulaması yapılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda populasyonlar arasında ve populasyon içindeki bireyler arasında genetik farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Gen bankasından elde edilen verilere göre Türkiye populasyonları ile Güney Amerika ve bazı Avrupa populasyonları arasında yüksek benzerlik olduğu gözlemlenmiştir. Sekans verileri ayrıca gen banka kaydedilmiştir.

ARTICLE INFO

Received 15 June 2015
Received in revised form 26 June 2015
Accepted 07 July 2015

Keywords:

DNA barcoding
mtCOI
Tuta absoluta

ABSTRACT

In this study, the genetic variation of *Tuta absoluta* was studied based on the sequences of mtCOI gene region. For this purpose, the samples of the adult pest were collected from tomato plants grown in Anamur, Gazipaşa, Serik, Antalya-Konyaaltı, Kumluca, Demre, Kınık and Fethiye district of western Mediterranean region in 2011. Minimum ten DNA was extracted individually from each. The mtCOI gene was amplified and sequenced with the primer pair "C1-J-2195 and TL2-N-3014 specific to this region. The sequences were aligned and analyzed by using Mega 4 software program. An approximately 747 base pair of informative sequences were obtained and used in the analyses. The results of the analysis showed that there was no inter and intra-population polymorphism in the sequences of individuals among the populations studied here. A high sequence similarity was found when the sequences of Turkish populations were compared with the Gen bank sequences of the South American and some European populations of the pest. Sequences were deposited in Gene bank.

1. Giriş

Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick), domates üretiminde önemli zararlıların başında gelmektedir. Ekonomik olarak önemli ürün kaybına neden olan zararlı aynı zamanda diğer Solanaceae türlerinde de zarar yapabilmektedir. Anavatani Güney Amerika olan domates güvesi, son zamanlarda Avrupa ve Akdeniz ülkelerinde de görülmeye başlamıştır (OEPP/EPPO 2005). Zararlı ilk olarak 2006 yılında İspanya'da görülmüş, daha sonra buradan Avrupa'ya yayılırken ülkemize ise 2009

yılında giriş yapmıştır (Urbaneja ve ark. 2007; Erler ve ark. 2010; Kılıç 2010).

Domates güvesi, domates bitkisinin tüm gelişme dönemlerinde zararlı olabilmektedir. Yumurtadan çıkan larva yaprağın mezofil dokusuna, meyveye ve gövdenin içine girerek beslenir ve beslenme sonucunda galeriler açar (OEPP/EPPO 2005). İnsektisit kullanımı *T. absoluta* ile mücadelede ana kontrol yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak kimyasal

mücadelenin etkinliği zararlının insektisitlere karşı hızlı direnç gelişimiyle sınırlıdır. Ayrıca zararlıya karşı üretilen sentetik eşey feromonları popülasyon düzeyinin belirlenmesinde ve aynı zamanda seralarda erkek bireylerin kitle halinde yakalanmasında kullanılmaktadır. (Salas 2004; Witzgall ve ark. 2010; Proffit ve ark. 2011).

Zararlının tanınmasında esas olarak ergin ve larvadaki morfolojik karakterler kullanılmaktadır. Fakat morfolojik karakterler çoğunlukla popülasyonlar arasındaki genetik farklılıkları ortaya koymada yetersiz kalmaktadır (Yükselbaba ve ark. 2011). Genom tanımlanması ve seçimi 1980'lerin ortasından bu yana PCR teknolojisinin yardımıyla hızlı gelişim göstermiştir. ITS (internal transcribed spacer), mtCOI sekansı, Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (RAPD), Basit sekans tekrarları (SSR) ve Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi (AFLP) böceklerde popülasyon genetiği çalışmalarında geniş kullanım gösteren DNA temelli tekniklerdir (Williams ve ark. 1990; Kimpton ve ark. 1993; Vos ve ark. 1995; Vijayan ve ark. 2006).

Bu çalışmanın esas amacı Batı Akdeniz bölgesindeki *T. absoluta* popülasyonları arasındaki genetik ilişkiyi moleküler genetik metotlardan sitokrom oksidaz altünite I (mtCOI) gen bölgesine göre ortaya koymaktır. Ayrıca popülasyonlardan elde edilen mtCOI gen bölgesi sekanslarının bu bölge ve ülkemiz için referans veri oluşturmasını ve tür teşhisi için DNA etiketlemeyi sağlamaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan örnekler 2011 yılında Çizelge 1'de belirtilen yerlerde kurulan feromon tuzaklar üzerinden toplanmıştır.

Çizelge 1. *Tuta absoluta* örnekleri toplama yerleri ve genbank kayıt numaraları.

Table 1. *Tuta absoluta* sample collection sites and genbank accession numbers.

Örneğin alındığı İlçe/İl	Toplanan (Konukçu) bitki	Genkank kayıt numarası
Anamur / Mersin	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002414
Demre / Antalya	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002415
Fethiye / Muğla	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002416
Gazipaşa / Antalya	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002417
Antalya Merkez	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002418
Kınık / Muğla	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002419
Kumluca / Antalya	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002420
Serik / Antalya	<i>Solanum lycopersicum</i> L	KT002421

DNA İzolasyonu

Çalışmada DNA izolasyonları tek bir bireyden yapılmış ve her popülasyondan 10 birey alınarak ayrı ayrı DNA izolasyonları yapılmıştır. Domates güvesi DNA izolasyonları EZNA SQ Tissue DNA kit protokolüne göre ergin bireylerden yapılmıştır.

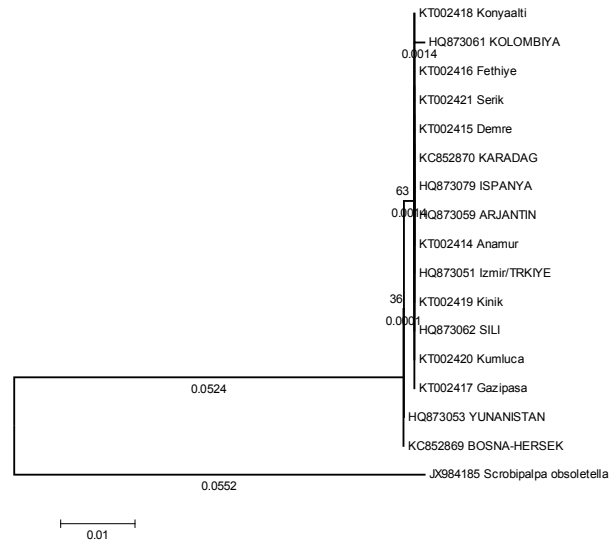
PCR ve Sekans Reaksiyonları

DNA izolasyonunu takiben mtCOI bölgesi "C1-J-2195 ve TL2-N-3014" primerleri (Simon ve ark. 1994) kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile çoğaltılmıştır. PCR reaksiyonları 0.5µL kalıp DNA, 0.075µL Taq DNA polymerase (0.4u/ µL), 0.15 µL her bir primerden (0.2 µM), 1µl taq buffer, 1 µl 25mM MgCl₂ toplam 12.5 µL hacimde, 5 dk 94 °C'de, takiben 35 döngü [50 sn 94 °C'de, 50 sn 50 °C'de ve 45 s 72 °C'de] ve son olarak 5 dk 72 °C PCR şartlarında gerçekleştirilmiştir.

Etanol presipitasyonu ile saflaştırılan PCR ürünlerinin sekans dizi analizi BECKMAN CEQ Sequencer cihazında ve Beckman Quickstart kit protokolüne göre, kit karışımından 4 µL kullanılarak yapılmıştır. Dizi analizleri ileri ve geri olmak üzere iki yönlü olarak yapılmıştır. Elde edilen diziler görsel olarak da kontrol edildikten sonra her bir popülasyondan birer örneğin sekans dizilimi genbank veri tabanına (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) kayıt edilmiştir. Her bir popülasyona ait birer referans örnek ve genbank veri tabanından elde edilmiş bazı referans *T.absoluta* dizilimleri Mega 4 programı kullanılarak dizi doğrulama (Aligment) ve filogenetik analize tabi tutulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Analizler sonucunda elde edilen nükleotid dizilerinden ortalama 747 bazlık dizilerin yapılan dizi doğrulaması sonucunda popülasyonlar arasında ve popülasyonlar içinde mtCOI bölgesine göre herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Nükleotid kompozisyonu T: % 41.6 C: % 15.0 A: % 29.5 G: % 13.9'dur. Gen bankası sekansları ile yapılan analiz sonucunda 744 sabit, 2 değişken ve 1 filogenetik bilgi verici nükleotid bölgesi mevcuttur. Çalışmadaki sekans dizilimleri İspanya, Şili, Arjantin, Karadağ ve İzmir genbank referans dizilerle aynı iken Bosna-Hersek, Yunanistan referans dizilimleri ile 1 nükleotid farklılık ve yine Kolombiya referans dizilimi ile 1 nükleotid farklılık göstermiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *Tuta absoluta* popülasyonlarının neighbour joining filogenetik ağacı. Neighbour joining filogenetik ağacı Kimura two-parameter model ve 500 bootstrap tekrarı ile oluşturulmuştur.

Figure 1. Phylogenetic tree of *Tuta absoluta* populations based on neighbour joining. Neighbour joining phylogenetic tree was inferred using Kimura two-parameter model and 500 bootstrap replicates.

Cifuentes ve ark. (2011) *T. absoluta* Akdeniz ve Güney Amerika popülasyonlarının mtCOI ve ITS rDNA bölgelerinin sekansına göre zararlıda tek tip genetik özellik olduğunu belirtmişlerdir. Duric ve ark. (2014) Bosna-Hersek ve Karadağ popülasyonlarının mtCOI bölgelerinin %100 benzer olduğunu ve bunların Sırbistan, Tunus, İspanya, Şili, İtalya, Arjantin ve Türkiye Gen bankası sekans dizilimleri ile aynı olduğunu belirtmişlerdir.

Flores ve ark. (2003) dört Arjantin popülasyonunun allozim polimorfizmlerini çalışmışlar ve *T. absoluta* popülasyonlarının yüksek genetik benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Suinaga ve ark. (2004) AFLP tekniğini kullanarak Brezilya popülasyonları arasındaki genetik farklılığı çalışmışlardır ve popülasyonların insektisit direncinden kaynaklandığını belirttikleri iki farklı genetik gruba ayrıldığını belirtmişlerdir. Bettaibi ve ark. (2012) yedi Tunus popülasyonunun genetik farklılığını RAPD-PCR tekniğini kullanarak belirlemeye çalışmışlar ve popülasyonlar içinde ve popülasyonlar arasında yüksek genetik çeşitlilik belirlemişlerdir. Yüksek genetik farklılığın *T. absoluta*'nın farklı genotiplerin Tunus'a girmesinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Guillemaud ve ark. (2015) mikrosatellit marker kullanarak Güney Amerika, Avrupa, Afrika ve Ortadoğu popülasyonlarının genetik farklılıklarını çalışmışlar ve Akdeniz çevresindeki istilacı popülasyonların orijininin aynı olduğunu, Şili veya Şili'ye yakın ve muhtemelen Maule bölgesi olduğunu ve Akdeniz bölgesi popülasyonlarının zayıf bir genetik yapı gösterdiğini, bu sebepten istilacı popülasyonların orijinlerinin tam olarak belirlenmesinin mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında Güney Amerika popülasyonlarının genetik olarak homojenlikten uzak olduğunu belirtmişlerdir.

4. Sonuç

Çalışmada kullanılan popülasyonlar arasında ve popülasyonlar içinde mtCOI bölgesine göre genetik farklılık belirlenememiş ve popülasyonlar tek tip genetik özellik göstermiştir. Gen bankasından elde edilen sekans dizilimleri ile belirlenen yüksek genetik benzerlik Türkiye popülasyonlarının Güney Amerika orijinli olduğunu güçlendirmektedir. Elde edilen sekans dizilimleri ülkemiz için referans veri oluşturarak ilerde mtCOI bölgesine göre herhangi bir biyotip/ırk değişiminin veya farklılığının belirlenmesinde referans veri oluşturacaktır. Aynı zamanda Batı Akdeniz Bölgesi *T. absoluta* popülasyonların DNA etiketlemesi yapılmış ve Gen bankasına kayıt edilmiştir (Çizelge 1). Elde edilen verilere, Cifuentes ve ark. 2011 ile Duric ve ark. 2014'e göre mtCOI bölgesi *T. absoluta*'nın tür teşhisinde güvenilir iken popülasyonlar arasında ve popülasyon içindeki genetik farklılıkları belirlemede yetersiz kalmaktadır. Diğer moleküler teknikler *T. absoluta* popülasyonlarının genetik özelliklerini belirleme potansiyeline sahip olabilmektedir (Suinaga ve ark. 2004; Bettaibi ve ark. 2012; Guillemaud ve ark. 2015). Ülkemiz popülasyonlarının mtCOI bölgesinin sekansından farklı olarak diğer moleküler teknikler kullanılarak genetik özelliklerinin belirlenmesi ile ülkemizde *T. absoluta*'nın genetik varyasyonu konusundaki eksikliği giderilmiş olacaktır.

Kaynaklar

Bettaibi A, Mezghani-Khemakhem M, Bouktila D, Makni H, Makni M, (2012) Genetic Variability of the tomato leaf miner (*Tuta absoluta* Meyrick; Lepidoptera: Gelechiidae), in Tunisia, inferred from RAPD-PCR. *Chilean Journal of Agricultural Research* 72(2) 212-216

Cifuentes D, Chynoweth R, Bielza P (2011) Genetic study of Mediterranean and South American populations of tomato leafminer *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) (Lepidoptera: Gelechiidae) using ribosomal and mitochondrial markers. *Pest Management Science* 67(9): 1155-1162

Duric Z, Delic D, Hrnčić S, Radonjić S, (2014) Distribution and molecular identification of *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae) populations in Bosnia and Herzegovina and Montenegro. *Polish journal of Entomology* 83: 121-129

Erler F, Can M., Erdogan M, Ateş AO, Pradier T (2010) New Record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Greenhouse-Grown Tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *Journal of Entomological Science* 45(4): 392-393

Flores LV, Gilardon E, Gardenal CN (2003) Genetic Structure of populations of *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Basic & Applied Genetics* 15(1): 29-32

Guillemaud T, Blin A, Le Goff I, Desneux N, Reyes M, Tabone E, Tsagkarakou A, Nino L, Lambert E (2015) The tomato borer, *Tuta absoluta* invading the Mediterranean Basin, originates from a single introduction from Central Chile. *Scientific reports*. doi: 10.1038/srep08371

Kılıç T (2010) First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica* 38: 243-244

Kimpton CP, Gill P, Walton A, Urquhart A, Millican ES, Adams M (1993) Automated DNA profiling employing multiplex amplification of short tandem repeat loci. *PCR methods and applications* 3: 13-22.

OEPP/EPO (2005) Data sheets on quarantine pests: *Tuta absoluta*. EPO Bulletin 35: 434-435.

Proffitt M, Birgersson G, Bengtsson M, Reis Jr. R, Witzgall P, Lima E (2011) Attraction and Oviposition of *Tuta absoluta* Females in Response to Tomato Leaf Volatiles. *Journal of Chemical Ecology* 37:565-574

Salas J. (2004) Capture of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in traps baited with its sex pheromone. *The Revista Colombiana de Entomología* 30: 75-78.

Simon C, Frati F, Bechenbach A, Crespi B, Liu H, Flook P (1994) Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequence and compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America* 87: 651-701.

Suinaga FA, Casali VWD, Picanço M, Foster J (2004) Genetic divergence among tomato leafminer populations based on AFLP analysis. *Pesq. Agropec. Bras.* 39(7) 645-651

Urbaneja A, Vercher R, Navarro V, Garcí'a Mari' F, Porcuna JL (2007) La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma Espana* 194: 16-23

Vijayan K, Anuradha HJ, Nair CV, Pradeep AR, Awasthi AK, Saratchandra B, Rahman SAS, Singh KC, Chakraborti R, Urs SR (2006) Genetic diversity and differentiation among populations of the Indian eri silkworm, *Samia cynthia ricini*, revealed by ISSR markers. *Journal of Insect Science* 6: 1-11

Vos P, Hogers R, Bleeker M, Reijers M, Van De Lee T, Hornes M, Frijters A, Pot J, Peleman J, Kuiper M, Zabeau M (1995) AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research* 23: 4407-4414.

Yükselbaba U, Göçmen H, İkten C (2011) *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın mitokondrial cytochrome oxidase subunit I (mtCOI) gen bölgesinin belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran 2011, sf. 251, Kahramanmaraş.

Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV (1990) DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research* 18, 6531-6535.

Witzgall P, Kirsch P, Cork A (2010) Sex pheromones and their impact on pest management. *Journal of Chemical Ecology* 36(1): 80-100

Bingöl İlinin peyzaj potansiyelinin kırsal turizm olanakları (SWOT analizi yöntemi kullanılarak) açısından değerlendirilmesi

Evaluation of landscape potentials of Bingöl province with regard to rural tourism opportunities (using SWOT analysis method)

Sibel MANSUROĞLU, Veysel DAĞ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya

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

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 08 Ocak 2015
Düzeltilme tarihi 16 Eylül 2015
Kabul tarihi 29 Aralık 2015

Anahtar Kelimeler:

Kırsal turizm
Peyzaj potansiyeli
SWOT analizi
Bingöl

ÖZ

Sanayi devrimi sonrası insanların çalışma yaşamındaki kolaylıklara bağlı olarak boş zamanları ve gelir düzeyinde artışlar olmuş, sonuç olarak turizm aktiviteleri çeşitlenmeye başlamıştır. Son yıllarda ülkemizin gelişmesinde turizm önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Doğal ve kültürel özellikleri ile öne çıkan bölgelerimiz kırsal turizm için kullanılmaya başlanmıştır. Kırsal alanlar kültürel ve doğal peyzaj elemanlarının sayısı ve çeşitliliği nedeniyle güçlü bir rekreasyonel potansiyele sahiptir. Bingöl ilinin kırsal turizm olanaklarının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, ilin sahip olduğu peyzaj potansiyeli sosyo-ekonomik, kültürel ve doğal özellikler kapsamında incelenmiş, kırsal turizm olanakları belirlenmiş, bu olanaklar SWOT Analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve bu alanların sürdürülebilir kullanımı açısından bazı öneriler getirilmiştir.

ARTICLE INFO

Received 08 January 2015
Received in revised form 16 September 2015
Accepted 29 December 2015

Keywords:

Rural tourism
Landscape potential
SWOT analysis
Bingöl

ABSTRACT

Technological improvements, after industrial revolution, caused to facilitate working life, to increase leisure, and to raise the level of income of people. As a result, tourism activities have increased. Tourism has been playing an important role in the development of Turkey in recent years. Natural and cultural characteristics in region are used for sustainable rural tourism. Rural areas have a strong recreational potential due to the number and diversity of the cultural and natural landscape elements. In this research, it was aimed to determine rural tourism possibilities by using SWOT analysis in Bingöl. Bingöl province have landscape potential (socio-economic, cultural and natural properties) was investigated, rural tourism opportunities are identified, these possibilities are evaluated using SWOT analysis and some suggestions for the sustainable use of these areas has been introduced.

1. Giriş

Endüstri devrimi ile başlayan ve teknolojik gelişmelere paralel olarak artan serbest zaman ve gelir düzeyi, insanların yaşam şekillerini değiştirmiştir. Buna bağlı olarak insanlar serbest zamanlarını değerlendirmek üzere turizm faaliyetlerine yönelmiş ve artan talepler nedeniyle gelişen turizm sektöründe ekonomik unsurlar öne çıkmıştır (Mansuroğlu ve Kınıklı 2009). Turizm, farklı özellikleriyle ön plana çıkan kentlerde, kırlarda, kıyılarda, yaylalarda ve dağlarda, arkeolojik alanlarda, köylerde, göl veya nehir kenarlarında, yeraltı su kaynaklarında, mağaralarda, ormanlarda, çöllerde, dinsel yerlerde ve adalarda yapılabilmektedir (Karafaki ve Yazgan 2012). Tüm bu gelişmeler turizm kavramının algılanmasında ve pratiğinde değişime neden olmuş, bu durum turizm istem ve tercihlerine de yansımıştır (Aydın 2012). Gündelik yaşamlarında kentlerde doğal hayattan uzak bulunan insanlar, tatillerinde yoğun yapılaşmaya maruz kalan kıyı bölgeleri yerine, doğal yapısını

henüz kaybetmemiş, geleneksel yaşantının gözlemlendiği, doğal yaşamla iç içe bir tatil yapmaya ve doğayla dost üretimlere destek olmaya olanak veren alternatif turizm faaliyetleri talep etme eğilimindedir (Mansuroğlu ve Kınıklı 2009). Günümüz turistinin belirgin özellikleri doğal çevrenin tahrip edilmediği ve korunduğu alanlara yönelim, ilgi alanlarını geliştirecek ve tatmin olabilecekleri yörelerin tercih edilmesi, çevre ile bütünleşme, insanları ve kültürleri tanımadır (Orhan ve Karahan 2010). Bu durum ekoturizm, kırsal turizm, yumuşak turizm ve özel ilgi turizmi gibi geleneksel kitle turizmine karşıt olarak doğayla bütünleşik ve doğaya dost, alternatif turizm adı altında değerlendirilen turizm etkinliklerinin artmasına neden olmuştur (Aydın 2012).

Kırsal turizm, nüfusun az olduğu ve ekonomik sıkıntılar dolayısıyla terk edilen kırsal alanlarda yörenin ekonomisine

katkı sağlamayı ve göçün önüne geçmeyi amaçlayan bir turizm faaliyetidir. Kırsal turizm kavramında kırsalın içerdiği anlam, ülkemizde doğrudan “kırsal alanlar” olarak algılandığından, yayla turizmi, av turizmi, mağara turizmi, ekoturizm ve açık hava doğa sporları, kırsal turizm ile aynı tutulmaktadır. Yanlış olmamakla birlikte, kırsal turizmde esas amaç bir köyde, bir çiftlikte, bir dağ evinde vb. konaklayarak; kırsal kültürle tanışarak ve kaynaşarak bir tatil geçirmek olduğundan, aralarında amaç ve etkinlikler bakımından bazı farkların olduğu da bir gerçektir (Soykan 2003). Dünya turizm literatürü incelendiğinde kırsal turizmin uzmanlar tarafından çiftlik turizmi, köy turizmi, yayla turizmi, tarımsal turizm, eko-turizm ve alternatif turizm gibi farklı isimler ve farklı tanımlarla ifade edildiği görülmektedir. Bunun en önemli nedenleri uzmanlar arasında kırsal turizmin kapsamı konusunda ortak bir görüşün olmaması ve tüm ülkeler ya da tüm kırsal bölgeleri kapsayan ortak bir kırsal turizm tanımının yapılmamasıdır. Kırsal turizmde, doğal yaşam ve tarımsal değerlere duyulan ilgi asıl hareket noktasını oluşturmakta, kırsal alana yönelik olarak yapılan aktiviteler yöresel özelliklerden faydalanarak zenginleştirilebilmektedir. Örneğin, konaklayanlara ya da günübirlik gelenlere sunulan tarım, hayvancılık ve yerel el sanatlarını tanıtmaya, doğa yürüyüşleri ve kültür gezileri, piknik, sportif etkinlikler, animasyon gösterileri, çeşitli kurslar, şenlik, festival ve panayır, çocuklar ve yaşlılar için düşünülmüş özel etkinlikler ve hizmetler turistik çekiciliği arttırmaktadır (Koroğlu ve Koroğlu 2008).

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2013)'ne göre sürdürülebilir kırsal/doğa turizminin gelişme ölçütleri; biyolojik çeşitliliğin korunması, ekonomik tutarlılık, kültürel zenginlik, yöre halkının refahı, istihdam kalitesi, sosyal eşitlik, ziyaretçi memnuniyeti, yetkinin yerele doğru dağıtılması, toplumun genelinin refah ve mutluluğu, fiziki bütünlük, kaynakların etkin kullanımı ve çevre temizliği şeklinde sıralanmaktadır.

Ülkemizin her bölgesi doğal ve kültürel peyzaj özellikleri açısından alternatif turizm potansiyeline sahip değerler taşımaktadır. Ancak bölgelerin tanınırlığı konusunda dengeli bir dağılım söz konusu değildir. Bu çalışmada Türkiye'nin batısı kadar doğusunun da turizm değerlerini içerdiğinin gösterilmesi, iş olanakları yetersiz olan Anadolu kentleri için alternatif geçim kaynağı olarak, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Bingöl

örneğinde, turizm potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

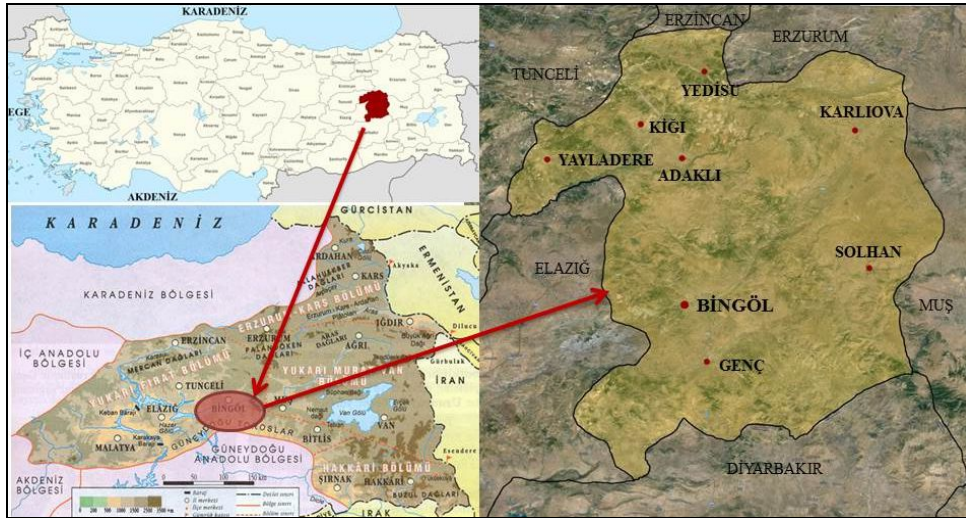
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma alanı, Bingöl ili idari sınırlarıdır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde, yüksek ve dağlık bir yapıya sahip Bingöl, 41° 20' ve 39° 56' doğu boylamları ile 39° 31' ve 38° 28' kuzey enlemleri arasındadır. Bingöl doğuda Muş, kuzeyde Erzurum ve Erzincan, batıda Tunceli ve Elazığ, güneyde ise Diyarbakır illeri ile çevrilidir (Şekil 1). Araştırma alanının seçiminde Bingöl'ün tarihsel, kültürel ve doğal özellikleri ile kırsal turizm için uygun potansiyele sahip olması ve turizmin bölgedeki geçim kaynaklarının çeşitlendirilmesine katkıda bulunacağı düşüncesi etkili olmuştur. Alanın doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik özellikleri Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2014), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013), Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2013), Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2014), TÜBİVES (2015), Bingöl Valiliği (2014), Bingöl Belediyesi (2010), Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2012), TÜİK (2014), Fırat Kalkınma Ajansı (2013) ve Kişi Kaymakamlığı (2014) tarafından yapılmış çalışmalar, farklı araştırmacıların konuyla ilgili araştırmaları ve halk ile yapılan görüşmelerden edinilen bilgilerle ortaya konulmuştur.

2.2. Yöntem

Araştırmada ilk olarak Bingöl ilinin peyzaj potansiyeli belirlenmiş, ikinci aşamada bu potansiyelin en uygun şekilde değerlendirilmesi için SWOT analizi ile kaynaklar değerlendirilmiş ve bunların beklentilere uygunluğu saptanmıştır. SWOT ölçütlerinin belirlenmesinin ardından, SWOT matrisi kullanılarak ölçütler birbirleriyle ilişkilendirilerek irdelenmiştir (Çizelge 1). Mansuroğlu ve ark. (2008)'na göre SWOT analizinde Strength: güçlü yanlar, Weakness: zayıf yanlar, Opportunity: fırsatlar, Threat: tehdit ve tehlikeler belirlenerek, mevcut durum göz önünde bulundurularak, gelecek duruma yönelik bir analiz yapılmakta ve bu ölçütlere bağlı olarak yapılan analizlerin irdelenmesi ile bölge hakkında stratejik bir görüş ortaya konulabilmektedir.



Şekil 1. Bingöl ilinin coğrafi konumu (Anonim 2014a; Anonim 2014b).

Figure 1. Geographical location of Bingöl (Anonim 2014a; Anonim 2014b).

SWOT analizinde amaç iç ve dış etkenleri dikkate alarak, bölgenin güçlü yönleri ve fırsatlarından yararlanıp, tehditleri azaltmak ve zayıf yanları belirleyerek yeni planlar ve uygun stratejiler geliştirmektir.

Çizelge 1. SWOT matrisi.

Table 1. SWOT matrix.

	Güçlü Yanlar (G)	Zayıf Yanlar (Z)
Fırsatlar (F)	G-F	Z-F
Tehdit ve Tehlikeler (T)	G-T	Z-T

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Doğal özellikler

Denizden ortalama yüksekliği 1 250 metreyi aşan ilde, merkez ve Genç ilçeleri en düşük, Karlova ise en yüksek rakıma sahiptir. Bingöl kenti 1 151 metre rakımda, Çapakçur Ovası'nın kuzeybatı köşesinde, Murat Suyu ile Genç ilçesi civarında birleşen Göynük Suyu'nun bir koluna hâkim düzlük üzerinde kurulmuştur. 3. Jeolojik zamanda tektonik hareketler sonucunda oluşan ve kuzey-batı, güney-doğu yönünde uzanan Bingöl Dağları'nın kuzey yamaçları daha az eğimli olduğu halde güney kesimleri oldukça sarpdır (Alay 2006).

Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı geçen, karasal iklimin yaşandığı Bingöl'de, denizden yüksekliğe bağlı olarak kent merkezi ve Genç ilçesinde kış mevsimi diğer ilçelere oranla daha yumuşak, Karlova'da ise daha sert geçmektedir. Yağışlar sonbahar ve ilkbaharda yağmur, kış aylarında ise kar şeklindedir. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu aylar Aralık (0.4 °C), Ocak (-6.1 °C), Şubat (-5.3 °C); en yüksek olduğu aylar ise Temmuz (34.5 °C), Ağustos (34.5 °C), Eylül (29.6 °C)'dür (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2014).

Bingöl'de bayır ve dalgalı ova üstünde Kahverengi ve Kırmızı Kahverengi Anadolu Toprakları, vadilerde ise Alüvyon Topraklar bulunmaktadır. Volkanik arazinin yayılış gösterdiği yerlerde ise Kireçsiz Topraklar yaygındır (Alay 2006).

Bingöl'ün % 15'i ormanlarla, % 70'i ise çayır ve meralarla kaplıdır. Kar ve yağmur yağışına bağlı olarak özellikle akarsuların vadilerinde ve ilkbahar aylarında otsu bitki örtüsü dikkat çekmektedir. Koruluk ormanların az olduğu ilde, 150 civarında köy orman içinde ve yakınındadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 2013). Ormanlarda hâkim ağaç türü 1 900 m yüksekliğe kadar yayılış gösteren meşe (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*)'dir. Bingöl Merkez'de görülen *Quercus boissieri*'nin kentin şehirleşme sürecinin hızlanması ile birlikte azaldığı, ancak Solhan ilçesinin Şeref Meydanı (Bingöl-Muş karayolunun 33. km'si)'nde *Quercus sypirensis*, *Q. pinnata* ve *Q. boissieri* türlerinin yaygın olarak görüldüğü bilinmektedir. Ayrıca ilde doğal yayılış gösteren bazı ağaç ve çalı türleri *Quercus cerris*, *Q. petraea* subsp. *pinnatiloba*, *Q. infectoria* subsp. *boissieri*, *Alnus glutinosa* subsp. *betuloides*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *syriaca* şeklinde sıralanabilir (TÜBİVES 2015; Yalınk 1993; Atalay 1983). Ormanların tam anlamıyla yok edildiği yerlerde bozkır bitki örtüsü görülmektedir (Alay 2006). Karlova, Kiğı, Adaklı, Yedisu ve Yayladere ilçelerinde doğal özellikleri ile öne çıkan ormanlık alanların, korunması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Alp 2007).

TÜBİVES (2015)'e göre Bingöl ilinde bulunduğu belirtilen *Fritillaria minuta*, *F. armena*, *Tulipa julia* gibi soğanlı bitkiler başta olmak üzere, yaylalarda bulunan otsu bitki türlerin çeşitliliği botanik gezilerinin düzenlenmesi için önemli bir

kaynak oluşturmaktadır (Şekil 2). İlin sahip olduğu yaylalar, Merkez ilçede Bingöl (Tavla) Yaylası, Şerafettin (Mürgemir) Yaylaları, Genç'te Çötele (Çotla) Yaylası, Karlova'da Hırhal ve Çavreş Yaylası, Kiğı'da Kiğı Yaylası, Meydan Yaylası, Seyit (Seydi) Kasım Yaylası ile Dağın Düzü Yaylaları, Yedisu'da Güngörsün Yaylası ve Adaklı'da Kârer Yaylası şeklinde sıralanabilir.



Şekil 2. Hasanova Köyü (Karlova)'nde görülen *Fritillaria imperialis* (Elçi 2015).

Figure 2. *Fritillaria imperialis*, from Hasanova Village (Karlova) (Elçi 2015).

Bingöl'ün adına da yansımış olan çok sayıda göl (Gölbahri, Kerkis Gölü, Zırlır Gölü, Sar Gölü, Kuş Gölü, Haren Gölü, Er Gölü, Kılı Gölü, Manastır Gölü, Belli Göl, Karlı Göl, Çili Göl, İçme Gölü) vardır. Ayrıca dağlık alanlarda eski buzul devinimleri sonucu oluşmuş çukurların su ile dolmasıyla ortaya çıkan, irili ufaklı birçok göl bulunmaktadır.

Bingöl'ün dağlık yapısı nedeniyle mağara ve şelale oluşumları da dikkat çekmektedir. Örneğin, Yayladere ilçesinin Kalkanlı Köyü yakınlarında bulunan Kalkanlı Köyü Mağaraları ile Karlova ilçesinin Kübik Köyü yakınlarındaki Kübik Mağarası'nın duvarları çeşitli figürler ile oyularak süslenmiştir. Merkeze bağlı Uzundere Köyündeki Çır Şelalesi ve Cafran Bölgesi'nde bulunan Dallıtepe Şelalesi (Şekil 3), Karlova ilçesinde Çatak Köyündeki Aşağı Çatak ve Yukarı Çatak Şelaleleri doğa turizmi açısından önemli alanlardır. Bingöl merkez Oğuldere Köyü'nde bulunan ve çeşitli doğa olaylarının aşındırması sonucu oluşan Buban Bacaları, Solhan ilçesi Hazarşah Köyü sınırları içerisinde yer alan Yüzen Adalar (Şekil 4) ve Bingöl Dağları'nın Karlova ilçesinde yer alan Koğ (Kale/Kala) Tepesi'nde gerçekleştirilen Güneşin Doğuşu Festivali turistlerin görmek istedikleri alanlardır.



Şekil 3. Dallıtepe Şelalesi (Cafran Bölgesi)'nden bir görünüm (Elçi 2015).

Figure 3. Dallıtepe Waterfall (Cafran Region) (Elçi 2015).



Şekil 4. Solhan Yüzen Adalar tabiat anıtından bir görünüm (Elçi 2015).

Figure 4. Natural monument of Solhan Yüzen Adalar (Elçi 2015).

Bingöl ilinin en önemli akarsuları, ülkemizin de önemli su kaynaklarından biri olan Murat Nehri ve ilin önemli bir kaynağı olan Peri Suyu'dur. Murat Nehrine dökülen Göynük Suyu, Yiğitler Deresi, Kılıçdere ve Ardıçlıdere ile Kiğı'da Peri Suyu'na katılan Kelhaç Deresi ve Kerek Deresi ile suları yaz aylarında çekilen Bülbüldere, Hasanova Suyu, Selekler Deresi ve Mutluca Deresi ildeki diğer önemli akarsu ve derelerdir (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 2013; Kiğı Kaymakamlığı 2014).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2014)'na göre il genelinde bulunan 20 adet devlet avlağında çamurcun (*Anas crecca*), yeşilbaş (*Anas platyrhynchos*), elmabaş patka (*Aythya ferina*), kımalı keklik (*Alectoris chukar*), bildircin (*Coturnix coturnix*), samarmeke (*Fulica atra*), kaya güvercini (*Columba livia*) tahtalı (*Columba palumbus*), üveyik (*Streptopelia turtur*), saksaağan (*Pica pica*), küçük karga (*Corvus monedula*), ekin kargası (*Corvus frugilegus*), leş kargası (*Corvus corone pallescans*), serçe (*Passer domesticus*) bölgede (belirli dönemlerde) avlanmasına izin verilen kuş türleri arasında yer alırken, yabani tavşan (*Lepus europaeus*), kaya sansarı (*Martes foina*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) da ilde (belirli dönemlerde) avlanmasına izin verilen memeli hayvanlardır. Avlaklar dışında Bingöl Kiğı Şeytan Dağları Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) sınırları içerisinde çengel boynuzlu dağ keçisi (*Rupicapra rupicapra*), yaban keçisi (*Capra aegagrus*) ve boz ayı (*Ursus arctos*) bulunmaktadır. İçerdiği türler nedeniyle YHGS olarak ilan edilen bölgede belirli dönemlerde avcılık, dağcılık, dağ yürüyüşü gibi rekreasyonel faaliyetlere uygun bölümler bulunmaktadır.

3. 2. Kültürel özellikler

Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerinde Anadolu'nun düşman istilası görmeyen bölgelerinden biri olan Bingöl'ün tarihi daha çok komşu illerin tarihine bağlı olarak incelenmektedir. Erzurum, Erzincan, Diyarbakır, Bitlis, Ahlat, Van ve Tunceli eski devirlerde bir beyliğe veya hükümdarlığa başkent olmuşken, Bingöl ise daha çok bu beyliklere bağlı otlak olarak kullanılmıştır. MÖ 1. binde Asur, Med, Pers, Seleukos egemenliğinde kalan Bingöl ve çevresi, daha sonra Sasaniler, Hazarlar, İlhanlılar ve Akkoyunluların hâkimiyetine girmiş, 1473 yılında Fatih Sultan Mehmet tarafından Osmanlı topraklarına katılmıştır (BOSB 2014). İlde antik dönemlerden kalan büyük kentlere ait kalıntılar olmasa da, bazı yerleşim bölgelerinde çeşitli dönemlere ait az sayıda kalıntı görülmektedir. Bunların en önemlileri arasında, il merkez ilçesinde Urartu Yolu, Sentarius Kalesi, İsfahan Bey Camii,

Pilten Bey Camii; Solhan ilçesinde Meneşkurd Camii (Mezgeft), Süleyman Bey Camii; Kiğı ilçesinde Kiğı Kalesi, Kiğı Surp Krikor Lusaroviç Kilisesi, Kiğı Surp Sarkis Kilisesi, Bağlar Pınarı Camii, Bağlarpınar Surp Sarkis Kilisesi, Surp Pırığıç Kilisesi (Nişan), Çanakçı Surp Giragos Kilisesi, Güneyağıl Kilisesi, Topraklı Surp Xaç Kilisesi, Yeldeğirmeni Surp Kevork Kilisesi, Mursel Paşa Abidesi, Kiğı Hamamı, Kiğı Mektebi, Selenk Köprüsü; Adaklı ilçesinde Azakpert Kilisesi; Genç ilçesinde Kral Kızı Kalesi (Dano-Hini), Genç Sürekli Kümbeti ve Genç Kümbeti yer almaktadır (Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü 2012; Bingöl Belediyesi 2010; Butasım 2010). Bingöl ilinin farklı kavimlerin egemenliğinde bulunması, günümüzde kırsal alanlarda bu kavimlerden kalan kalıntıların izlenmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca çok çeşitli kültürlerin etkisi altında kalan bölgede, kültürel zenginliğin kırsal turizm açısından artı bir değer oluşturduğu düşünülmektedir.

Cumhuriyetin ilanından sonra 1926 yılında Elazığ'a, 1929 yılında Muş'a bağlanan Bingöl, 1936 yılında çıkarılan bir kanun ile il haline getirilmiş, 1945 yılında il merkezi olan Çapakçur'un adı Bingöl olarak değiştirilmiştir (Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü 2012).

Bingöl ve yöresinde halkın en önemli geçim kaynağı hayvancılık olduğundan geleneksel el sanatlarında bunun etkileri görülmekte, el sanatları da genellikle dokuma ve örgücülüğe dayanmaktadır. Dokuma ve örgücülüğün yanında, ağaçtan ve topraktan yapılan el sanatları da yaygındır. Ancak bugün geleneksel el sanatları gelişen teknoloji ve şehirleşmeyle birlikte yavaş yavaş yok olma eşiğindedir. İnsan elinin emeğiyle yapılan sanatlar yerini makinelerle bırakmak zorunda kalınca el sanatları da işlerliğini kaybetmiştir. Ancak Bingöl'de (özellikle kırsal kesimlerde) yerel el sanatlarına rastlanmakta, dokuma ve örgücülük ile az da olsa çömlekçilik varlığını korumaktadır. Kent merkezlerinde halı dokuma tezgâhları ve kursları açılarak halkıcılık faaliyetleri bir plan çerçevesinde sürdürülmektedir. Kırsal yörelerde ise halk öncelikle kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla halı, kilim, palas, semer (palan), çorap, eldiven, heybe, keçe ve çömlekçilik ile ağaçtan yapılan tahta kaşıklar, hamur tekneleri, oklava, kaval ve dekik (bir tür çoban çalgısı) gibi ürünleri kendi el becerisi ve sanat zevki ile üretmektedir (Bingöl Valiliği 2014). Ayrıca ilin özellikle yazları serin, kışları sıcak tutma özelliğine sahip düz çatılı (dam) kerpiç evleri ile her bölgenin kendine özgü doğal taşlarının kullanıldığı taş evler ilin özgün mimarisini sergileyen önemli kültür değerleri arasında yer almaktadır. 1 Mayıs 2003 tarihli Bingöl Depremi'nde merkez ilçeye bağlı köylerde bu tür yapıların sayısında azalma meydana gelmiş olsa da, Karlıova, Adaklı, Yayladere ve Kiğı ilçelerine bağlı köylerde hala görmek mümkündür.

Yerel halk tarafından turizm amaçlı olarak kullanıma uygun alanların başında Bingöl-Karlıova karayolunun 20. km'sinde yer alan, yılın her döneminde ulaşımın sağlanabildiği Kös Kaplıcaları ile Bingöl-Elazığ karayolunun 25. km'sinde bulunan, 925 m uzunluğunda ve 499 kişilik teleski ile hizmet veren Yolçatı Kayak Merkezi ve 1 700 metre kayak pisti, telesiyeci, teleski ile 2016 yılında hizmete girecek Dikme Köyü Haserek Kayak Merkezi gelmektedir. Bunlara ek olarak il merkezine 3 km mesafede bulunan DSİ Dinlenme Parkı ile 5 km mesafede bulunan Vali Abdulkadir Sarı Dinlenme ve Spor Tesisleri mesire yerleri de bulunmaktadır.

3. 3. Sosyo-ekonomik özellikler

Bingöl, merkez ilçe dışında toplam 7 adet ilçe (Genç, Kiğı, Karlıova, Solhan, Adaklı, Yayladere ve Yedisu), merkez ilçeye

bağlı 5 adet belde, 88 adet köy ve 15 adet mahalleye sahiptir. 2000 yılı genel nüfus sayımı verilerine göre kırsal nüfus 130 269, ilçe merkezleri nüfusu 123 470 olup, nüfusun % 51.34'ünün köylerde yaşadığı, 2013 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre ise kırsal nüfus 114 958, ilçe merkezleri nüfusu ise 150 556 olduğundan kırsal nüfusun % 43.29'a gerilediği görülmektedir (Çizelge 2) (TÜİK 2014). Kent merkezinden sonra nüfusu en fazla olan Genç ilçesi içerdiği doğal ve kültürel özellikler ile turizm potansiyeli açısından değerlendirilebilecek özelliklere sahiptir (Şekil 5).



Şekil 5. Genç ilçe merkezinden bir görünüm (Elçi 2015).

Figure 5. Genç county town (Elçi 2015).

Bingöl ekonomisinin başlıca dayanağı olan tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden küçükbaş hayvancılığın yapıldığı yaylalar, bölge halkının yanı sıra göçebe yaşam sürdüren Beritan (Bertyan) aşireti tarafından da kullanılmaktadır (Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü 2012). Arıcılık sektörünün 1994-2009 yılları arasında önemli gelişmeler kaydettiği ilde, üretim teknikleri yetersizliğinden dolayı istenilen verim alınamamaktadır (Pirim ve ark. 2011). Bal üretimi küçük aile işletmesi şeklinde olup, girişim ve sermaye yetersizliği nedeniyle sorunlar yaşanmaktadır (Fırat Kalkınma Ajansı 2013).

Yüksek rakım ve uzun soğuk kış aylarına sahip olan bölgede vejetasyon dönemi oldukça kısa olduğundan, tarımsal verim ülke ortalamasının altındadır. Ürün çeşitliliği sınırlı olup, kuru tarımda yetiştirilen tahıllarda üretim masraflarını karşılamada da yetersiz kalmaktadır (Bakoğlu 2004). Cevizi ile

ünlü olan ilde ceviz ağacı; sandık, dolap ve oymacılık işlerinde de kullanılmaktadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 2013).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013) 2040 yılı öngörülerine göre Bingöl'ün en önemli geçim kaynaklarının hayvancılık ve turizm olacağı belirtilmektedir. Aynı çalışmada Dikme Köyü'ndeki kayak tesisi projesi, dünyada güneşin doğuşunun tam olarak izlendiği iki yerden birisi olan Bingöl Dağları'nın Koğ (Kale/Kala) Tepesi, Solhan ilçesindeki Yüzen Adalar doğa turizmine, Ilıcalar beldesinde bulunan kaplıcalar termal turizme, kırsal bölgelerde köyler ile arıcılık ve ormancılık faaliyetlerinin ise tarımsal turizme kaynaklık edebileceği açıklanmaktadır.

Sanayinin gelişimi açısından önem taşıyan Organize Sanayi Bölgesi ve Küçük Sanayi Siteleri bakımından Bingöl henüz istenilen düzeyde değildir. Kent merkezinde 154 işyeri kapasiteli bir Küçük Sanayi Sitesi faaliyette olup, 1990 yılında kurulmasına karar verilen Organize Sanayi Bölgesinin inşasına ancak 1997 yılında başlanmıştır. Ayrıca ilde 1975 yılında imalat sanayi sektöründe istihdam edilen kişi sayısı 992 kişi, 1980 yılında 1 175 kişi, 1985 yılında 895 kişi, 1990 yılında ise 1 936 kişidir. 1990 yılında Türkiye'de imalat sanayi sektöründeki işgücü istihdam oranı % 11.9, Doğu Anadolu Bölgesi'nde % 3.49 iken, Bingöl'de bu oran % 1.8'dir. Kalkınmada Birinci Derecede Öncelikli Yörelere kapsamında yer alan Bingöl'de, kalkınma planlarında yer alan ilkeler doğrultusunda yıllık programlar çerçevesinde getirilen teşvik araçları, sanayileşmede istenen yararı sağlayamamıştır. İldeki mevcut tesisler genellikle kamu kuruluşlarının destek veya ortaklıklarıyla kurulmuştur. Bu tesisler de ya düşük kapasite ile çalışmakta ya da çalışamaz durumdadır (Bingöl Valiliği 2014). Geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olan ve bunun da arazi yapısı, iklim koşulları vb. nedenlerden dolayı sınırlı olduğu ve sanayinin de yeterli kadar gelişmediği ilde, turizmin yeni bir geçim kaynağı olarak önemli istihdam alanları yaratabileceği düşünülmektedir.

Kışın kar, Bingöl'ün ilçe ve köyleri ile irtibatını zaman zaman kesmekle birlikte Bingöl, Doğu Anadolu bölgemizde ulaşım sorunu bulunmayan iller içerisinde yer almaktadır. Kara, demir ve hava yolları ile ulaşımın sağlandığı ilde, Genç ilçesinden geçen Haydarpaşa-Tatvan demiryolu, Malatya-Van, Muş-Elazığ-Bingöl ve Diyarbakır-Bingöl-Erzurum-Trabzon karayolu ile Bingöl ülkenin her tarafına bağlanmaktadır. Ayrıca haftanın 7 günü İstanbul; 3 günü (Salı, Perşembe, Cumartesi) de Ankara'dan doğrudan uçak seferleri de yapılmaktadır.

Çizelge 2. Bingöl İli nüfus verileri (TÜİK 2014).

Table 2. Population of Bingöl (TÜİK 2014).

İlçe Adı	İl ve İlçe Nüfusu (2000)			Kırsal Nüfus Oranı (%)	İl ve İlçe Nüfusu (2013)			Kırsal Nüfus Oranı (%)
	Toplam	İlçe Merkezi	Köy		Toplam	İlçe Merkezi	Köy	
Merkez	116 411	68 876	47 535	40.83	143 624	99 260	44 364	30.88
Adaklı	10 856	3 370	7 486	68.95	9 445	3 240	6 205	65.69
Genç	45 994	18 345	27 649	60.11	35 958	18 716	17 242	47.95
Karhova	32 421	8 761	23 660	72.98	32 212	6 676	25 536	79.27
Kığı	6 780	4 684	2 096	30.91	5 500	3 407	2 093	38.05
Solhan	33 604	14 325	19 279	57.37	33 535	16 636	16 899	50.39
Yayladere	4 050	3 136	914	22.56	2 144	1 089	1 055	49.20
Yedisu	3 623	1 973	1 650	45.54	3 096	1 532	1 564	50.51
TOPLAM	253 739	123 470	130 269	51.34	265 514	150 556	114 958	43.29

3. 4. Bingöl'de kırsal turizm olanaklarının SWOT analizi tekniği ile irdelenmesi

3.4.1. İç analizler

Güçlü yönler (S)

- Doğal/doğala yakın alanların fazla olması,
- Orman içinde veya orman yakınında yer alan köy sayısının fazla olması,
- Köylerin veya kırsal yerleşim bölgelerinin kendine has mimari ve kültürel özelliğe sahip olması ve bu yapıyı koruması,
- Yerleşim alanlarının (il merkezi ve özellikle ilçelerin) doğal ve kültürel özelliklerini koruyor olması,
- Büyük tarım arazileri yanında küçük alanlarda da organik tarıma uygunluk,
- Topoğrafik yapıya bağlı olarak yayla gezileri, günübirlik rekreasyon faaliyetleri, avcılık ve dağcılık (doğa yürüyüşü ve kaya tırmanışı), kayak turizmi gibi alternatif turizm potansiyellerine sahip olması,
- Doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının kırsal turizm projelerine uygun olması,
- Ulaşım olanaklarının çeşitliliği,

Zayıf yönler (W)

- Doğal, kültürel ve tarihi mirasın korunması konusundaki yetersizlikler,
- Yöre halkının hizmet sektöründeki tecrübesizliği,
- Kırsal turizm bölgelerinde başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşamaması,
- Kırsal nüfus oranında düşüşün devam etmesi,
- İlin kırsal turizm destekleme programı kapsamında desteklenmemesi.

3.4.2. Dış analizler

Fırsatlar (O)

- Dünyada ve ülkemizde doğa ve kültür turizmine olan ilginin artması,
- Bingöl ilinin yer aldığı bölgede "Kırsal Turizm Destekleme Programı"na sadece Diyarbakır ve Erzurum illerinin dahil edilmesi,
- Kıyı turizminden sıkılan turistler için alternatif turizm olanakları sağlanması,
- İç turizmin canlandırılmasına destek olması,
- Alternatif turizm yaklaşımları ile yeni istihdam alanları oluşturması,
- Turizm yatak kapasitesinin artmasının yerel ekonomiye yarar sağlaması,

Tehditler ve tehlikeler (T)

- Kırsal alanların turizme açılmasının su kaynaklarına verebileceği zararlar,
- Orman alanlarının tahrip edilmesi ve çeşitli nedenlerle yok olması,
- Geleneksel yapı ve yaşam tarzının değişmesi,
- Koruma-kullanma dengesinin tam olarak kurulamaması, ağırlığın insan aktivitelerine verilmesi ve yoğun insan faaliyetleri,
- Terör olayları nedeniyle bölge üzerinde bulunan ön yargının artması.

4. Sonuç ve Öneriler

Kırsal turizm faaliyetleri yapılan bölgelerin, Bingöl gibi henüz doğallığını yitirmemiş ve ekolojik açıdan zengin kaynaklara sahip olması nedeniyle bölgedeki faaliyetler başlamadan önce doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını hedefleyen ve kaynakların koruma-kullanma dengesini gözeterek planlama yöntemleri kullanılması gerekmektedir. Ancak ülkemizde bu tür projelerde hedeflerin ekonomik boyutta tutuluyor olması doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında engel oluşturmaktadır. Alternatif turizm alanlarının saptanmasında SWOT analizi tekniği ile elde edilen analiz sonuçları ikili gruplar halinde değerlendirilmiş ve stratejik görüşler SWOT matrisinde sunulmuştur (Çizelge 3).

Ülkemizin çoğunlukla doğal ve doğala yakın alanlarını barındıran ve turizm faaliyetlerinin çok gelişmediği Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Bingöl ilinde yapılacak kırsal turizm faaliyetleri bölgenin ekonomisine katkı sağlayacak, belirli miktarda istihdam sağlayacak ve böylece kırsal nüfus göçünün az da olsa önüne geçmesini sağlayacak potansiyele sahiptir. Son yıllarda "kırsal turizm" adı altında kırsal yörelerde gerçekleştirilen günübirlik geziler, av geliştirme ve yerleştirme sahalarındaki avcılık, dönemsel olarak motorlu araçlar ile arazi safarileri gibi faaliyetlerin öne çıkması ile dağlardaki doğal alanların değerlendirilmesi yönünde çalışmalar hızlandırılmış olmakla birlikte, planlı çalışmalar henüz başlatılmamıştır. Bu nedenle plan dâhilinde yürütülmeyen faaliyetlerin doğal ve kültürel kaynaklara zarar vermesi, geleneksel yaşam tarzını değiştirmeye yönelik tehditler, doğal, kültürel ve tarihi mirasın korunması konusundaki yetersizliklerle birleşince bölgedeki yerel halk açısından tehlikeli bir durum ortaya çıkabilir. Kırsal turizm bölgelerinde başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşamaması ve istihdam nedeniyle nüfusun artması bölgede çok dikkatle üzerinde durulması gereken konulardır.

Sonuç olarak Bingöl ili ülkemizdeki turizm faaliyetlerinin çeşitlendirilmesine katkıda bulunacak potansiyele sahiptir. Bölge halkının turizmden ekonomik gelir elde etmesinin sağlanması ve görüşlerinin yapılacak çalışmalara dâhil edilmesi özellikle kırsal turizmin devamlılığı açısından önemlidir. En önemlisi ise Bingöl'de alternatif turizm faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için bilimsel araştırmalardan elde edilen ekolojik ve sosyolojik verileri temel alan bir plan kapsamında başlatılması ve yürütülmesidir. Bingöl il nüfusu incelendiğinde merkez ilçe dışındaki tüm ilçelerde kırsal nüfusun ilçe merkezleri nüfusundan oldukça fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bu duruma yaylaların sayısı da eklenince geleneksel kırsal yaşam tarzının korunma olasılığının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. İlin doğal özelliklerinin çeşitliliği ve bakırlığı ile kültürel peyzaj özellikleri birlikte değerlendirildiğinde Bingöl için önem taşıyan turizm çeşitleri önem sırasına göre şöyle sıralanabilir. Geleneksel yaşamın izlenmesi için yayla/köy/çiftlik turizmi (Merkez, Kiğı, Yedisu, Adaklı), sanayinin gelişmediği bölgede temiz su kaynaklarına sahip akarsu ve göllerde rafting ve balıkçılık (Genç, Kiğı, Adaklı, Yayladere), bölgeye özgü bitki türlerinin bulunduğu dağlarda ve yaylalarda doğa yürüyüşü ve botanik gezileri (Merkez, Karlıova, Genç, Solhan, Yedisu), doğal güzellikleri yanında kışın karla kaplı gün sayısının fazla olması nedeniyle dağlık arazilerde kayak, kaya tırmanışı ve diğer dağcılık etkinliklerinin (Merkez, Karlıova, Kiğı) yapılabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Bingöl'deki kırsal turizm alanlarının swot matrisi ile değerlendirilmesi.

Table 3. Using SWOT matrix to assessment of rural tourism areas in Bingöl.

	Güçlü Yönler (S)	Zayıf Yönler (W)
Fırsatlar (O)	<ul style="list-style-type: none"> - Doğal/doğala yakın alanların korunması ve kullanımına olanak sağlayan uygun planların hazırlanması, - Kültürel yapının gelecek nesillere aktarılmasına olanak sağlanması, - Orman köylüsüne ek gelir olanağı yaratılması nedeniyle yerelin korunması, - Küçük çiftçilerin organik tarıma yönelmesi ile ek gelir elde etmesi, - Uygun planlama çalışmalarının yapılması ile alternatif turizm olanaklarının genişletilmesi, - Turizm yatak kapasitesinin artması ile istihdam olanaklarının gelişmesi ve iç turizmin canlanması, 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrolsüz turizm alanlarının ortaya çıkması, - Artan talebe bağlı olarak kültürel değişim ve bozulmaların gerçekleşmesi, - Yabancı (yerli olmayan) girişimcilerin turizm işletmeciliği yapması sonucu yerel değerlerin kıymetlenmesinde sorunlar oluşması, - Organik tarım pazarının yabancı girişimcilerin kontrolüne girmesi, - Yerleşim alanlarında konaklama ve güvenlik sorunlarının ortaya çıkması, - Kırsal alanlardaki mevcut konutların altyapı, yerel hizmet ve ulaştırma sorunlarının ortaya çıkması, istihdam artışına bağlı olarak bölgenin göç almaya başlaması,
Tehdit ve Tehlikeler (T)	<ul style="list-style-type: none"> - Bölgenin sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel özelliklerine olan ilginin artması ile turist sayısında artış yaşanması, - Kırsal turizm faaliyetlerine yerel halk ve girişimcilerin aşırı ilgi göstermesi, 	<ul style="list-style-type: none"> - Koruma-kullanma dengesinin tam olarak kurulmaması, ağırlığın insan aktivitelerine verilmesi ve yoğun insan faaliyetlerinin artması ile çeşitli çevre sorunlarının ortaya çıkması, - Diğer sektörlerin olumsuz etkilenmesi, - Kırsal turizm bölgelerinde başta altyapı olmak üzere sunulan hizmetlerin istenilen kaliteye ulaşamaması, - İlin 'Kırsal Turizmi Destekleme Programı' kapsamında olmaması sonucu yatırımcının bölgeye ilgi duymaması,

Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2012)'nin bu konudaki yaklaşımı "gerekli tedbirlerin alınması ve uygun planların yapılması sonucu ilin, yayla turizmi, sağlık turizmi, termal turizm, av turizmi, kış turizmi ve çeşitli doğa sporlarına uygun ve ilin sosyo-ekonomik kalkınmasına önemli ölçüde katkı sağlayacak alternatif turizm olanaklarına sahip olabileceği" şeklindedir. Bu önerilerin ülkemizin diğer kentleri için de yapılmış olması alternatif turizm alanlarının belirlenmesinde tek tip görüşün etken olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Bingöl ilinde turizm alanlarının belirlenmesi ve uygulamaların başlatılmasından önce, planlanan turizm çeşidine uygun meslek disiplinlerinden oluşan uzman heyet tarafından gerekli çalışmalar yapılması, turizmi besleyen doğal ve kültürel özelliklerin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Alay O (2006) Kültür Dünyamızda Bingöl. 2. Baskı, Üniversite Kitapevi, Elazığ.
- Alp Ş (2007) Bingöl Bölgesi Çevre Değerlerinin İrdelenmesi Üzerine Bir Bakış. I. Bingöl Sempozyumu, Bingöl Tarih ve Kültür Araştırmaları Dergisi Yayınları:1, Bingöl.
- Anonim (2014a) www.cografya.gen.tr Erişim 2 Aralık 2014.
- Anonim (2014b) www.turkiye-haritasi.net Erişim 2 Aralık 2014.
- Atalay İ (1983) Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş. Ege Üniversitesi. 1. Baskı, Ticaret Matbaacılık T.A.Ş., İzmir.
- Aydın O (2012) AB'de Kırsal Turizmde İlk 5 Ülke ve Türkiye'de Kırsal Turizm. Karamanoğlu Mehmetbey Üni. Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Derg. 14 (23): 39-46.
- Bakoğlu A (2004) Bingöl ve Elazığ İllerinde Tarımsal Yapı. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. web.firat.edu.tr Erişim 14 Haziran 2014.
- Bingöl Belediyesi (2010) http://www.bingol.bel.tr/KD143_kultur-ve-turizm.html Erişim 14 Haziran 2014.
- Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (2012) <http://www.bingolkulturturizm.gov.tr> Erişim 14 Haziran 2014.

Bingöl Valiliği (2014)

http://www.bingol.gov.tr/default_B0.aspx?content=361 Erişim 18 Haziran 2014.

BOSB (2014) Bingöl Organize Sanayi Bölgesi.

<http://bingolosb.org/BolgeTanitimi> Erişim 14 Haziran 2014.

Butasım N (2010) Bingöl'deki Mimari Eserler. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013) Malatya-Elazığ-Bingöl-Tunceli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Açıklama Raporu.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2013) Bingöl İlinde Doğa Koruma Master Planı 2013-2023.

Elçi KN (2015) Kişisel Fotoğraf Albümü.

Fırat Kalkınma Ajansı (2013) <http://www.fka.org.tr> Erişim 23 Haziran 2014.

Karafakı F, Yazgan M (2012) Kırsal Turizme Kavramsal Yaklaşım, Kırsal Turizmin Önemi ve Etkileri. IJSES Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, 2 (2): 55-58.

Kiği Kaymakamlığı (2014)

http://www.kigi.gov.tr/default_B0.aspx?content=195 Erişim 7 Temmuz 2014.

Koroğlu A, Koroğlu Ö (2006) Kırsal Turizmin Yöre Kalkınmasındaki Rolü: Buldan Yöresi Kırsal Turizm Potansiyeli. Buldan Sempozyumu, s. 233-242, Denizli.

Mansuroğlu S, Taşçıoğlu G, Kınıklı P (2008) Turizmin Çevresel Etkilerinin SWOT Analizi Tekniğiyle İrdelenmesi; Oymapınar Turizm Bölgesi Örneği. Turizm ve Mimarlık Sempozyumu, s. 213-219, Antalya.

Mansuroğlu S, Kınıklı P (2009) Alternatif Turizm Alanlarının Saptanmasında SWOT Analizi Tekniğinin Peyzaj Planlama Açısından Uygulanabilirliği: Antalya/Akseki Örneği. 1. GAP Organik Tarım Kongresi, s. 574-584, Şanlıurfa.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2014) <http://www.mgm.gov.tr> Erişim 8 Haziran 2014.

Orhan T, Karahan F (2010) Uzundere İlçesi ve Yakın Çevresinin Ekoturizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1):27-42.

- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2014) Türkiye'nin Av Hayvanları. Gökçe Ofset, Ankara.
- Pirim L, Çan MF, Sönmez M M (2011) Bingöl Arıcılık Raporu. Sektörel Araştırmalar Serisi-4, <http://www.fka.org.tr> Erişim 10 Haziran 2014.
- Soykan F (2003) Kırsal Turizm ve Türkiye Turizmi için Önemi. Ege Coğrafya Drg., 12:1-11.
- TÜBİVES (2015) <http://www.tubives.com/index.php?sayfa=210&name=12> Erişim 10 Eylül 2014.
- TÜİK (2014) <http://tuikapp.tuik.gov.tr/nufusapp/idari.zul> Erişim 5 Haziran 2014.
- Yaltırık F (1993) Dendroloji Ders Kitabı II Angiospermae. 2. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Rural to urban migration and crop productivity: evidence from Pakistani Punjab

Köyden kente göç ve ürün verimliliği: Pakistan Pencap örneği

Muhammad IMRAN¹, Khuda BAKHSH², Sarfaraz HASSAN²

¹Akdeniz University, Agriculture Faculty Department of Agricultural Economics, 07070 Antalya

²Institute of Agricultural and Resource Economics, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Corresponding author (*Sorumlu yazar*): M. Imran, e-mail (*e-posta*): maniuaf@yahoo.com

ARTICLE INFO

Received 25 March 2014
Received in revised form 28 April 2015
Accepted 06 July 2015

Keywords:

Rural-urban migration
Crop productivity
Cobb Douglas
Production function
Pakistan

ABSTRACT

Push and pull factors are involved in decision making process of rural-urban migration. In addition to increasing burden on urban resources, rural migrants also cause decrease in agricultural productivity. The present study was designed to determine the effect of rural-urban migration on crop productivity. Cross-sectional data were collected from the Southern Punjab. Cobb Douglas production function was used to determine the impact of migration on crop productivity. Cotton productivity was adversely affected by rural-urban migration while the wheat productivity was positively related with rural-urban migration.

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 25 Mart 2014
Düzeltilme tarihi 28 Nisan 2015
Kabul tarihi 06 Temmuz 2015

Anahtar Kelimeler:

Köyden-kente göç
Ürün verimi
Cobb Douglas
Üretim Fonksiyonu
Pakistan

ÖZET

Köyden kente göçün karar verme sürecinde itme ve çekme faktörleri etkilidir. Kentsel kaynaklarda genel giderlerin artmasına ek olarak, kırsal göçmenler tarımsal verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. Bu çalışma köyden kente göçün ürün verimliliğindeki etkilerini saptamak amacıyla hazırlanmıştır. Kuzey Pencap'tan kesit veriler toplanmıştır. Göçün ürün verimliliği üzerine etkilerini belirlemek için Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Buğday verimliliği köyden kente göçten olumlu olarak etkilenirken pamuk verimliliği köyden kente göçten olumsuz etkilenmiştir.

1. Introduction

Like other developing countries, Pakistan is facing rising population growth rate with increasing rural-urban migration. Population growth rate of Pakistan is 1.6% and cities are growing at 3.1% indicating that rural to urban migration is 1.5% (The World Fact Book 2011). With the passage of time, share of rural-urban migration has increased as compared to urban-urban migration in the internal migration (Hamid 2010).

The decision of migration of any individual involves many 'push factors' which force migrant out of rural areas and 'pull factors' which attract migrants to urban centers. The earlier studies by Todaro (1969). Harris and Todaro (1970) explaining rural-urban migration show that expected wage differential is the main cause of rural-urban migration. It implies that people will continue migrating from rural to urban centers until the

wages in the rural areas become equal to those in urban areas. Many studies have examined factors affecting rural to urban migration and revealed that the economic consideration was the primary motivation factor (Baril et al. 1986; Muhamud et al. 2010; Ikramullah et al. 2011). Other studies indicated that economic push factors (lack of credit, small landholding and rural poverty) were important while others showed high wage rate at urban centers, being the more crucial factor. Other factors include lack better of social services, better education and health facilities and entertainment at urban centers, marriage and joining family at the urban centers (Ullah 2004; Hamid 2010; Gimba and Kumshe 2011).

As economies continue to develop, the percentage of the people engaged in the agriculture sector declines. In general, a

1% increase in GDP leads to decrease of a .052 in the percentage of people employed in agriculture (McCatty 2004). Agriculture sector is also fragile from the view point of weather dependent and price stability. Farmer's welfare will be consequently affected if there is decline in the price of their crops. More farming industry just offers seasonal employment, so it does not provide suitable income to sustain the family household for an entire year.

Despite migration, farming is still the mainstay in rural areas. Among rural households, family members with higher opportunity cost tend to migrate and the old, uneducated households live behind to manage farm operations resulting in labor shortage in the rural areas (Paris et al. 2009; Ohajanya 2005). The productivity of the old labor also affects agriculture productivity. However, income received from migrants can have positive impact on crop production and the net impact on crop productivity is negative (Rozelle et al. 1999). Migration has positive impact on non-agricultural income and negative impact on agriculture income. The non-migrant households earn higher agricultural income compared to migrant households (Zahonogo 2011), as migration positively affects non-agriculture income and negatively affects agriculture income. Moreover, remittances can facilitate farmers in on-farm investment, credit problems which have impeded farmers in buying fertilizer and other key inputs. Although there have been a significant work on migration and impacts of migration on development, little attention is paid to the rural-urban migration and its impacts on agriculture productivity. The present study provides an insight by estimating the impacts of rural-urban migration on agriculture productivity. Cotton as an export commodity and wheat as a staple food are important contributors in Pakistan's agrarian economy, so the impact of migration on these crops will be considered.

2. Data and Sources of Data

The study was conducted in the Punjab province of Pakistan, being the largest province in terms of population among all four provinces. Major part of population of the Southern Punjab lives in rural areas and their livelihood depends on agriculture and agriculture related activities. From this part of the province, district Muzaffargarh, being the important on the basis of wheat and cotton production was selected. Muzaffargarh district is also among the districts where migration of people occurs many times due to natural disasters, mainly flood and sometimes for search of job. A total of 120 respondents were interviewed from two tehsils (Administrative area) of district. From each tehsil (Administrative area) 5 villages were selected randomly, 10-13 farmers were selected from each village randomly. A well-defined and pre-tested questionnaire was used. Individual with more than three month away from the native village was considered as a migrant (Paris et al. 2009). The study also included a comparison group of non-migrant households.

3. Empirical Methods

Cobb Douglas Production function was used to estimate the impacts of migration on yield of both cotton and wheat crop. This functional form was used because of the ease of estimation and interpretation of the results. Other main factor is that due to less number of observations, Cobb Douglas type production function is the most appropriate production function compared to other functional forms (translog, quadratic, etc.) to save

degree of freedom. Log linear form of Cobb Douglas production function for cotton crop is as follows:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_3 \ln x_3 + \beta_4 \ln x_4 + \beta_5 \ln x_5 + \beta_6 \ln x_6 + \beta_7 \ln x_7 + \beta_8 \ln x_8 + \beta_9 x_9 + \epsilon \quad (\text{equation 3.1})$$

Similarly, log linear form of production function for wheat crop used in the present study is as follows

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_3 \ln x_3 + \beta_4 \ln x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \epsilon \quad (\text{equation 3.2})$$

Dependent variable in both crops is yield per acre. Detail description of variables including dependent and independent variables is given in Table 1.

Table 1. Variables used in Cobb-Douglas Production Function with standard Errors and means.

Name of Variables	Cotton		Wheat	
	Mean	S.E	Mean	S.E
log of seed (Kg/acre)	4.208	3.592	60.008	16.176
log of fertilizer NPK(kg/acre)	53.841	50.111	93.383	36.703
log of number of irrigation	1.600	3.452	4.725	1.365
log of number of sprays	1.310	2.998	N/A	N/A
log of labor hours used in crop production	22.364	48.831	80.073	22.508
dummy for migration (0=No, 1=Yes)	0.241	0.429	0.241	0.429
dummy variable for area owned (Acres)	N/A	N/A	4.866	5.815

4. Results and Discussion

Table 2 represents the econometric results. We run multiple regression for cotton and wheat separately. Seed is an important factor that influences the yield of cotton crop, so this variable has significant positive impact on cotton yield when taken alone, but its interaction term with migration is negative and significant. Negative sign for interaction term may be that due to availability of credit in the form of remittances causing overuse of seed than recommended level. With more number of plants in one acre the plants can't grow easily and due to less sunlight, process of photosynthesis is low, decreasing yield. For wheat crop, seed has a positive impact on wheat yield but this impact is not significant. Farmers may be using recommended amount of wheat seed. Fertilizer is also an important input which enhances the productivity. Fertilizer nutrients have a positive impact on crop yield (cotton and wheat). Goldsmith et al. (2004) also reported the similar results for fertilizer nutrients.

Table 2. Estimates of Production Function of Wheat & Cotton yield.

Variables	Cotton		Wheat	
	Coefficients/Standard Error	t-values	Coefficients/Standard Error	t-values
Constant	1.08/0.77	1.39	2.68/0.92	0.005
Ln NPK	0.37**/0.22	1.68	0.18/0.13	1.41
Ln Irrigation	0.16/0.11	-1.37	0.08/0.08	1.06
Ln Pesticides	-0.17/0.12	1.38	-0.19**/0.09	-2.01
Ln Labor	-0.18**/0.08	-2.28	n/a	n/a
Ln Seed_migration (yes/no)	0.30***/0.17	1.80	0.01/0.12	0.08
Ln Seed_migration	-0.46***/0.27	-1.67	1.09***/0.61	1.79
Ln NPK_migration	-0.0000849***/0.000049	-1.73	n/a	n/a
Ln Pesticides_migration	-0.000092/0.001	-0.06	n/a	n/a
Area owned	0.04***/0.02	1.71	n/a	n/a
R ²	n/a	n/a	0.09**/0.05	2.03
F-value	0.25		0.12	
F-value	2.82		3.53	

*** Significant at 10%, ** significant at 5%, * significant at 1%

Number of irrigation variable has negative coefficient for both crops. It is non-significant for cotton but having significantly and negative impact on productivity of wheat. The negative effect may be the result of waterlogged soils in the study area. Pesticides interaction term with migration has significant positive impact on yield of cotton.

Cotton production involves labor intensive practices whereas wheat is less labor intensive crop. Coefficient of labor variable has significant and positive impact on cotton yield. It indicates that one percent increase in the use of labor increases the cotton yield by 0.30 percent. Although statistically non-significant, coefficient of labor is found having positive impact on wheat productivity. Results are consistent with previous study which shows that additional workers do not significantly impact on aggregate output (Goldsmith et al. 2004). Migration variable has a significant negative impact on yield of cotton. Results support the findings of Rozelle et al. (1999). While in case of wheat as being less labor intensive, migration do not have any negative impact rather it has positive impact, as remittances ease farmers in purchasing inputs timely. Acreage of land owned plays a very important role in the yield of a crop. Area owned has a positive impact on yield of wheat, and this impact is statistically significant. Rozelle et al. (1999) and Mullan et al. (2011) also found the similar results.

5. Conclusions

Individuals from rural settings move to urban areas in order to diversify the sources of earning, in addition to other factors, so many push and pull factors are involved in making decision relating to migration. Keeping these aspects in view, the present study was designed to determine the consequences of rural to urban migration on crop productivity. Production function was used separately for each crop. Results showed a negative relation between migration and cotton productivity. As cotton crop requires intensive use of work force from sowing to harvesting operations, availability of small number of work force due to migration adversely affects cotton productivity. Providing credit to the households, reforming the formal rural credit system along with encouraging informal credit institutions could increase households' production efficiency and this would reduce the pace of rural to urban migration. In addition to the adverse effect of migration on cotton productivity, it is also found that migration contributes in improving crop productivity through investing in seed, pesticide and other farm inputs. The reason lies in the fact that migrant households may be in the position to spend more on farm inputs as a result of income sent by the migrants. So the need is to channelize the income sent by the migrants in productive uses. This can be possible by strengthening the institutions in the rural areas.

References

- Baril R, Goel G, Rulx-Leonal R (1986) Exodus as a strategy of survival: the case of rural Haiti. *Environment Caraiibe*. No. 2:69-104.
- Gimba Z, Kumshe MG (2011) Causes and effects of rural-urban migration in Borno State: A Case Study of Maiduguri Metropolis. *As. J. of Business and Management Sci.*, 1: 168-172
- Goldsmith P, Gunjal DK, Ndariskanye B (2004) Rural-urban migration and agricultural productivity: The Case of Senegal. *Agri. Econ.*, 31:33-45.
- Hamid S (2010) Rural to urban migration in Pakistan: The gender perspective. PIDE Working Paper No. 201056.
- Harris J, Todaro M (1970) Migration, Unemployment, and Development: A Two-Sector Analysis. *American Economic Review*. 60:126-142.
- Ikramullah, Shair G, Rehman N (2011) Economics and social dimension of rural-urban migration in Pakistan: Results from a recent survey in the North West Pakistan. *Int. J. of Business and Social Sci.*, 2:119-126.
- McCatty M (2004) The Process of Rural-Urban Migration in Developing Countries. Bachelor Thesis, Carleton University, Ottawa.
- Muhamud M, Musadiq T, Said F (2010) Determinants of internal migration in Pakistan –lesson from existing pattern. Research report Centre for Research in Economics and Business, Lahore School of Economics, Pakistan.
- Mullan K, Grosjean P, Kontoleon A (2011) Land tenure arrangements and rural–urban migration in China. *World Dev. Rev.*, 39: 123–133.
- Ohajianya DO (2005) Rural-urban migration and effects on agricultural labor supply in Imo state, Nigeria. *Int. J. Agri. Rural Dev.*, 6: 111-118.
- Paris TR, Luis J, Villanueva D, Rola-Rubzen MF, Chi TTN, Wongsanum C (2009) Labour out migration on rice farming households and gender roles: synthesis of findings in Thailand, the Philippines and Vietnam. Paper presented at the FAO-IFAD-ILO Workshop on Gaps, trends and current research in gender dimensions of agricultural and rural employment: differentiated pathways out of poverty Rome, Italy.
- Rozelle S, Taylor JE, Debrauw A (1999) Migration, remittances, and agricultural productivity in China. *The Am. Econ. Rev.*, 2: 287-291.
- The World Fact Book (2011) CIA. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/pk.html>
- Todaro MP (1969) A Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries. *American Economic Review*. 69: 486-499.
- Ullah AA (2004) Bright city lights and slums of Dhaka city: determinants of rural-urban migration in Bangladesh. *J. Mig. Letters*, 1: 26-41.
- Zahonogo P (2011) Migration and agricultural production in Burkina Faso. *African J. of Agri. Res.*, 7: 1844-1852.

Açıkta domates yetiştiriciliğinde yapraktan uygulanan humik asitin bitkinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkileri

The influence of foliar humic acid applications on nutrition status, yield and quality in open tomato growing

Filiz ÖKTÜREN ASRİ, E. Işıl DEMİRTAŞ, Nuri ARI

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

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

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 10 Şubat 2015
Düzeltilme tarihi 01 Haziran 2015
Kabul tarihi 11 Haziran 2015

Anahtar Kelimeler:

Domates
Humik asit
Beslenme durumu
Verim
Kalite

ÖZ

Bu çalışmada yapraktan uygulanan humik asitin domates bitkisinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Humik asit domates bitkilerine yapraktan farklı dozlarda (kontrol, % 0.15, % 0.30, % 0.45) uygulanmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Humik asit uygulamaları dikimden 45 gün sonra, 15 gün aralıkla dört defa tekrarlanmıştır. Yapraktan uygulanan humik asit domates bitkisinin N, K, Ca, Mg, Mn ve Cu alımını kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır. Genel olarak en önemli artışlar % 0.30 dozuyla sağlanırken, % 0.45 dozundaki artışlar diğer uygulama dozlarına oranla daha düşük bulunmuştur. Yapılan uygulamaların domates verimi üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı yapraktan humik asit uygulamalarına bağlı olarak artmıştır. Çalışma sonuçları % 0.30 humik asit uygulama dozunun, domatesin beslenme durumu ve kalitesi açısından en etkili doz olduğunu göstermiştir.

ARTICLE INFO

Received 10 February 2015
Received in revised form 01 June 2015
Accepted 11 June 2015

Keywords:

Tomato
Humic acid
Nutrition status
Yield
Quality

ABSTRACT

The objective of the study was to find the influence of foliar humic acid applications on plant nutrient status, yield and quality of tomato. Tomato plants were treated with foliar humic acid applications at various concentrations (control, 0.15 %, 0.30 %, 0.45 %). The experiment was conducted according to completely randomized block design with 4 replicates. Forty five days after planting humic acid was sprayed four times at 15-day intervals. Foliar humic acid applications led to higher leaf N, K, Ca, Mg, Mn and Cu uptake than the control. Generally, the highest increase was obtained with 0.30 % dose, the increases at the 0.45 % dose was found lower than the other doses. Foliar humic acid application did not affect yield. Total soluble solid content was increased depending on application doses. The study shows that 0.30 % was found the most effective dose, aspect of plant nutrition status and fruit quality.

1. Giriş

Humik asitler, toprak organik maddesinin en aktif kısımlarıdır. Bitki bünyesinde solunum, fotosentez, protein sentezi, enzim aktiviteleri, su ve besin alımı gibi birçok fizyolojik olayda rol alırlar. Böylece bitkilerin büyüme ve gelişmelerini teşvik eder, verimleri üzerinde etkili olurlar. Etki düzeyleri uygulanma konsantrasyonlarına bağlı olarak değişmekte olup, düşük ve normal dozlarda uygulanmaları gelişimi teşvik ederken; fazla doz uygulamaları gelişimi durdurmakta ya da olumsuz yönde etkilemektedir (Chen ve Aviad 1990; Padem ve Öcal 1999). Humik asitler yapraktan ve topraktan olmak üzere farklı şekillerde uygulanabilmektedirler. Genellikle topraktan uygulanması tercih edilen humik asitlerin toprağın strüktürel yapısı, mikrobiyal popülasyonu, bitki besin elementlerinin yarayışlılığı ve alımı üzerine oldukça önemli

etkileri söz konusudur. Bu materyalin yapraktan uygulanmasının da, bitkinin besin elementi alımını teşvik ettiğine (Atiyeh ve ark. 2002) böylece elde edilen ürün miktar ve kalitesinin artmasına yol açtığına dair birçok çalışma bulunmaktadır (Yıldırım 2007; Karakurt ve ark. 2009). Humik asitin artan dozlarını topraktan ve yapraktan uygulayan Padem ve Öcal (1999), biber bitkisinin besin alımının arttığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde Çelik ve ark. (2011), yapraktan humik asit uygulamalarının mısır bitkisinin mikro besin alımını artırdığını bildirmişlerdir. Yıldırım (2007), yapraktan ve topraktan uygulanan humik asitin domates verim ve kalitesini önemli ölçüde artırdığını, en yüksek ürün miktarının yapraktan 20 ml L⁻¹ dozuyla elde edildiğini saptamıştır.

Domates (*Lycopersicon esculentum* L.), dünyada ve ülkemizde en çok üretilen, tüketilen ve ticarete konu olan tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Ülkemizde yetiştirilen yaklaşık 9.5 milyon ton domatesin % 20'si işlenmekte, işlenen kısmın % 80'i salça ve % 15'i konserve domates imalatı için kullanılmaktadır. Türkiye sahip olduğu yıllık 600.000 tonu aşan domates salçası üretim kapasitesiyle, Dünya'da dördüncü sırada bulunmaktadır. Dolayısıyla ülkemiz salça ihracatında önemli bir yere sahiptir (Keskin 2010). Bu durumun korunması ve geliştirilebilmesi ancak kontrollü, gıda güvenliği ön plana alınmış üretim şekliyle sağlanabilir. Bilindiği üzere elde edilen ürünün miktarı ve kalitesi, köklerin geliştiği ortam koşulları, ışıklanma süresi, sıcaklık ve bitkinin beslenme durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Özgümüş ve Kaplan 1992). Bu faktörlerden birisi olan bitki besleme; üreticiler tarafından değiştirilebilen, bitkinin gelişme durumunu direkt olarak etkileyen ana unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Üreticiler verim ve kaliteyi artırmak amacıyla kimyasal gübreleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte çiftlik gübresi, kompost, bitkisel kökenli organik gübreler ve toprak düzenleyicilerden de yararlanılmaktadır.

Bu çalışma ile Türkiye kömür işletmeleri tarafından üretilen leonardit kaynaklı % 12 hümkik asit içeren TKİ Hümas'ın tarla domates yetiştiriciliğinde yaprakтан kullanımının bitkinin beslenme durumu, verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma Antalya İli Korkuteli ilçesinde üretici şartlarında yürütülmüştür. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışma alanı toprağı siltli killi tın bünyeye sahip olup, alkali karakterde, çok fazla kireçli, tuzsuz ve az organik madde miktarına sahiptir. Toprağın toplam N içeriğı çok iyi, alınabilir P ve değışebilir K içeriğı yüksek, değışebilir Ca ve Mg iyi, alınabilir Fe ve Zn noksanlık gösterebilir, alınabilir Mn ve Cu yeterli sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 1. Denemede alanının toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 1. Soil physical and chemical properties of research area.

Toprak Özellikleri	Değer	Değerlendirme	Kaynaklar
pH (1:2,5)	7.90	Alkali	Kellog (1952)
Kireç (%)	26.3	Çok fazla kireçli	Evliya (1964)
EC (dS/m) (25°C)	0.160	Tuzsuz	Soil Survey Staff (1951)
Kum (%)	20		
Kil (%)	27	Siltli Killi Tın	Black (1957)
Mil (%)	53		
Org.Madde (%)	1.80	Az	Thun ve ark. (1955)
Toplam N (%)	0.150	Çok İyi	Loue (1968)
P ppm	29	Yüksek	Olsen ve Sommers (1982)
K ppm	302	Yüksek	Pizer (1967)
Ca ppm	3288	İyi	Pizer (1967)
Mg ppm	479	İyi	Pizer (1967)
Fe ppm	2.57	Noksanlık gösterebilir	Lindsay ve Norvell (1978)
Zn ppm	0.84	Noksanlık gösterebilir	Lindsay ve Norvell (1978)
Mn ppm	1.12	Yeterli	Lindsay ve Norvell (1978)
Cu ppm	3.50	Yeterli	Lindsay ve Norvell (1978)

Çalışmada bitkisel materyal olarak Antalya bölgesinin en önemli sebze olması nedeniyle domates seçilmiştir. Açıkta domates yetiştiriciliğinde yaygın olarak üretilen "Kero" çeşidi kullanılmıştır. Kullanılacak fideler ticari firmadan dikime hazır olarak temin edilmiştir. Domates fideleri 06 Mayıs 2011 tarihinde 50x120 cm aralıkla tek sıra dikim sistemine göre her parselde 30 bitki olacak şekilde dikilmiştir.

Humik asit kaynağı olarak Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu tarafından üretilen TKİ-Hümas kullanılmıştır.

Leonardit kaynaklı humik asitin içeriğinde % 12 humik asit, % 5 organik madde, % 2 K₂O bulunmaktadır. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada yaprakтан farklı düzeylerde (kontrol, % 0.15, % 0.30 ve % 0.45) humik asit uygulanmıştır. Yaprakтан humik asit uygulamalarına dikimden 45 gün sonra başlanmış, 15 gün aralıkla 4 kez aynı dozlar tekrarlanmıştır. Uygulamalar esnasında tüm bitkilerin yüzeyinin tamamen ıslanması sağlanmıştır.

Deneme süresince bitkilere topraktan 18 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ ve 21 kg/da K₂O verilmiştir. Gübre kaynağı olarak; Amonyum nitrat (% 33 N), potasyum nitrat (% 13 N, % 46 K₂O) ve monoamonyum fosfat (% 12 N, % 61 P₂O₅) kullanılmıştır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde uzun yıllık buharlaşma oranlarından yararlanılmıştır. Yetiştiricilik dönemi boyunca domates bitkisinin yetiştiriciliğı esnasında görülen külleme, botrytis, yeşil kurt, beyazsinek ve kırmızı örümcek gibi hastalık ve zararlılara karşı önerilen ilaç uygulamaları yapılmıştır.

Domates meyveleri ceviz iriliğine geldiğinde yaprak örnekleri Geraldson ve ark. (1973) tarafından önerildiğı gibi alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri plastik torbalara konmuş ve buz çantalarında en kısa zamanda laboratuara getirilmiştir. Örnekler yıkanmış, 65 °C'ye ayarlı kurutma dolaplarında son iki tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal 2008). Söz konusu örneklerin nitrik:perklorik asit karışımı (4HNO₃+1HClO₄) ile yaş yakılmaları sonucunda elde edilen süzüklerde kuru madde de K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu ICP-OES ile Kacar ve İnal (2008), N modifiye kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008) ve fosfor vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı 1982) göre belirlenmiştir.

Verim değerleri hasat süresince alınmıştır. Hasat döneminin ortasında alınan meyve örneklerinde titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve rengi, meyve suyu pH'sı, meyve çapı ve ağırlığı gibi kalite kriterleri (Cemeroğlu 1992) belirlenmiştir.

Deneme alanı toprağının bünyesi Bouyoucos hidrometre (Bouyoucos 1955), pH ve EC'si 1/2,5 toprak su karışımında (Jackson 1967), kireç içeriğı Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya 1964), organik madde miktarı modifiye Walkey-Black (Black 1965), toplam N modifiye Kjeldahl metodu (Black, 1957), alınabilir P Olsen (Olsen ve Sommers 1982), değışebilir K, Ca ve Mg analizleri I N Amonyum asetat (Kacar 1995), alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri ise DTPA metoduna (Lindsay ve Norwell 1978) göre yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulguların varyans analizleri JUMP 5.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar LSD testi ile araştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Yaprakтан humik asit uygulamalarının yaprak mineral madde konsantrasyonuna etkisi

Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates bitkisinin makro ve mikro besin elementi konsantrasyonu üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Domates bitkisinin azot konsantrasyonu üzerine yaprakтан humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak azot alımını artırmıştır ancak dozlar arasında istatistiksel farklılıklar bulunmamıştır.

Sharif ve ark. (2002), humik asitin mısır bitkisinin azot alımını artırdığını ancak farklı dozların aynı istatistiksel grupta yer aldığını bildirmişlerdir. En yüksek yaprak azot konsantrasyonu % 0.30 humik asit (% 3.44) uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Söz konusu uygulama dozu domates bitkisinin azot içeriğini kontrole göre % 9.55 oranında artırmıştır. Bu durum yaprakтан humik asit uygulamasının domates yetiştiriciliğinde N beslenmesini desteklediğini ortaya koymaktadır. Nitekim Nikbakht ve ark. (2008), humik asit uygulamalarının gerbera yapraklarının azot içeriğini kontrole göre % 40 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Padem ve Öcal (1999), biber ve patlıcan fidelerine yaprakтан ve yetiştirme ortamından humik asit uygulanmasının yaprakların azot içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Domates bitkisinin fosfor ve potasyum konsantrasyonu üzerine yaprakтан humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte humik asit uygulamaları yaprak potasyum konsantrasyonunun artmasına neden olmuştur. Fernandez ve ark. (1996), zeytine yaprakтан uyguladıkları leonardit kökenli humik asitin kontrole göre yaprakların potasyum konsantrasyonunu artırdığını saptamışlardır. Benzer şekilde bir başka çalışmada artan düzeylerde (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 L da⁻¹) uygulanan humik asitin mısır bitkisinin yaprak ve gövde potasyum konsantrasyonunu istatistiksel olarak etkilememekle birlikte artırdığını bildirmişlerdir (Alak ve Müftüoğlu 2014).

Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates bitkisinin kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak kalsiyum içeriğinin artmasına neden olmuştur, en yüksek değer (% 7.59) % 0.30 uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Yaprak kalsiyum içeriği % 0.45 humik asit uygulama düzeyinde azalmıştır, ancak yinede kontrolden yüksektir. Türkmen ve ark. (2004), topraksız kültür domates yetiştiriciliğinde düşük ve orta dozlardaki humik asit kullanımının bitkinin kalsiyum alımını artırdığını ancak alımın yüksek dozlarda azaldığını bildirmişlerdir. Yüksek dozlardaki humik asit uygulamalarıyla humik asit-kalsiyum flokülasyonu meydana geldiğinden yaprakdaki kalsiyum birikimi azalmaktadır (Grossl ve Inskeep 1991). Dursun ve ark. (1999) domates ve patlıcan fidelerine uygulanan humik asitin kalsiyum alımını kontrole göre artırdığını saptamışlardır.

Domates yapraklarının magnezyum konsantrasyonu humik asit uygulamalarına bağlı olarak artmış olup söz konusu artış

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). En yüksek yaprak magnezyum konsantrasyonu (% 1.92) % 0.30 humik asit dozuyla elde edilmiştir. Katkat ve ark. (2009), yaprakтан humik asit uygulamalarının buğday bitkisinin magnezyum alımını artırdığını bildirmişlerdir. El-Nemr ve ark. (2012), yaprakтан humik asit (0, 1, 2 ve 3 g L⁻¹) ve hormon uygulamalarının hıyar bitkisinin morfolojik, fizyolojik ve kimyasal özelliklerini olumlu etkilediğini; makro besin elementleri açısından en yüksek sonuçların 3 g L⁻¹ uygulama düzeyiyle elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Humik asit uygulamaları yaprak demir ve çinko konsantrasyonlarını istatistiksel olarak etkilememiş olmakla birlikte kontrole göre artmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates bitkisi yaprak mangan ve bakır konsantrasyonları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Domates bitkisi yaprak mangan konsantrasyonu 78.2-93.9 mg kg⁻¹, bakır konsantrasyonu ise 56.1-75.0 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. En yüksek mangan (93.9 mg kg⁻¹) ve bakır (75.0 mg kg⁻¹) konsantrasyonu % 0.15 humik asit dozuyla saptanmıştır. Bohme ve Thi Lua (1997), humik asitlerin bitkilerin besin alımını olumlu etkiledikleri, özellikle mikro elementlerin taşınması ve yayılabilirlikleri açısından önemli olduklarını belirtmişlerdir. Eyheraguibel ve ark. (2008) humik asitin mısır bitkisinin mangan alımını artırdığını bildirmişlerdir.

Yaprakтан humik asit uygulamalarına bağlı olarak domates bitkisinin besin alımı artmıştır. Ancak genel olarak en yüksek artışlar % 0.30 dozundan elde edilirken, % 0.45 dozunda azalmalar meydana gelmektedir. Yüksek humik asit dozlarının bitkinin besin alımını azalttığı bulgusu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Katkat ve ark. 2009; Fagbenro ve Agboola 1993).

3.2. Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates verimi ve meyve kalitesine etkileri

Yaprakтан humik asit uygulamaları domates veriminin artmasına neden olmuştur, ancak söz konusu artış istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 3). Salçalık domatesin en önemli kalite kriterleri belirlenirken genellikle suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve renk faktörleri üzerinde durulmaktadır (Vural ve ark. 1993). Suda çözünebilir kuru madde miktarı salçalık domates endüstrisi için ekonomik değere sahip önemli bir kalite kriteridir. Çünkü suda çözünebilir kuru madde miktarı

Çizelge 2. Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates bitkisinin besin alımı üzerine etkileri.

Table 2. The effect of foliar humic acid application on plant nutrient uptake.

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)
Kontrol (0)	3.14 b	0.21	1.77	5.99 c	1.70 b	323.67	8.90	78.2 b	56.1 b
H1 (% 0.15)	3.37 a	0.22	2.15	6.84 b	1.82 b	338.53	11.55	93.9 a	75.0 a
H2 (% 0.30)	3.44 a	0.19	2.24	7.59 a	1.92 a	337.24	11.24	86.4 ab	63.7 ab
H3 (% 0.45)	3.30 ab	0.19	1.87	6.58 bc	1.86 a	331.11	10.12	85.9 ab	68.7 a
Önem Düzeyi	*	öd	öd	**	*	öd	öd	*	*

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

Çizelge 3. Yaprakтан humik asit uygulamalarının domates meyve kalitesi ve verime etkileri.

Table 3. The effect of foliar humic acid application on yield and fruit quality.

Uygulamalar	Verim (kg bitki ⁻¹)	SÇKM (%)	TEA (%)	Meyve Suyu pH	Meyve Rengi			Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (mm)
					L	a	b		
Kontrol (0)	5.15	3.75 b	0.34	4.54	40.58	32.27	27.38	96.82	42.37
H1 (% 0.15)	5.74	3.82 b	0.33	4.52	41.81	33.85	27.94	101.67	41.95
H2 (% 0.30)	5.25	4.50 a	0.35	4.48	41.38	34.60	28.77	104.00	46.46
H3 (% 0.45)	5.23	4.50 a	0.34	4.50	40.71	33.05	27.76	95.51	47.13
Önem Düzeyi	öd	*	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd

Öd: Önemli değil, *: % 5 düzeyinde önemli, SÇKM: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı, TEA: Titre Edilebilir Asitlik.

arttıkça dehidratasyon maliyetleri azalmakta, daha az domatesten daha fazla miktarda salça elde edilebilmektedir. Sonuçlarımız yapraktan humik asit uygulamalarının domatesin suda çözünabilir kuru madde miktarını artırdığını ($p<0.05$), en yüksek değer (% 4.50) % 0.30 ve % 0.45 dozlarından elde edildiğini göstermektedir (Çizelge 3). Domates meyvesinin suda çözünabilir kuru madde miktarı yüksek yaprak alanı/meyve oranına, yapraklardan meyvelere asimilat taşınmasına ve meyvenin karbon metabolizmasına bağlı olarak değişmektedir (Hewitt ve ark. 1982). Humik asit uygulamalarına bağlı olarak gerçekleşen suda çözünabilir kuru madde miktarındaki artışın söz konusu fizyolojik olayların etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Yıldırım (2007), domates suda çözünabilir kuru madde miktarının yapraktan ve topraktan humik asit uygulanmasıyla arttığını saptamışlardır.

Önemli tad bileşenlerinden olan ve kutulanmış domatesin bozulmasını önlemeye yardımcı meyve suyu pH'sı ve titre edilebilir asitlik miktarı üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Benzer şekilde humik asit uygulamalarının domatesin meyve suyu pH'sı ve titre edilebilir asitlik içeriğini etkilemediğine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır (Doğan ve Demir 2004; Yıldırım 2007).

Domates meyve rengi en önemli ve karmaşık kalite özelliklerinden biridir. Karmaşıklığı domatese rengini veren karotenoid pigment sistemindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Pigmentlerin çeşitleri ve konsantrasyonları genetik ve çevresel (sıcaklık, bitki beslenme durumu, meyvenin olgunluk aşaması vb.) birçok faktörden etkilenmektedir (Lopez camelo ve Gomez 2004). Çalışma sonuçlarımıza göre, artan humik asit uygulamaları meyve renk bileşenlerini etkilememiştir. Carvajal ve ark. (1995), yapraktan ve topraktan humik asit uygulamalarının biber meyvesi renk bileşenlerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Meyve çapı ve ağırlığı üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Humik asit uygulamalarına bağlı olarak meyve ağırlığı % 0.30 dozuna kadar artmış, % 0.45 dozunda azalmıştır. Artan humik asit dozlarının bitkinin büyüme ve kalite parametrelerinde artışa neden olduğu ancak yüksek konsantrasyon uygulamalarıyla azalmaların gerçekleştiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Chen ve Aviad 1990; Zandonadi ve ark. 2007).

4. Sonuç

Yapraktan yapılan humik asit uygulamalarının domates bitkisinin besin alımını ve meyve kalite kriterlerinden suda çözünabilir kuru madde miktarını olumlu etkilediği saptanmıştır. Ancak çalışmada kullanılan en yüksek uygulama düzeyiyle incelenen parametrelerde azalan oranlarda artışlar elde edilmiştir. Bilindiği üzere bitkilerin uygulamalara tepkileri konsantrasyona, parça büyüklüğüne, uygulama sıklığına ve bitki çeşidine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle açıkta domates yetiştiriciliğinde yapraktan humik uygulama düzeyi olarak % 0.30 önerilmektedir.

Kaynaklar

Alak HC, Müftüoğlu NM (2014) Humik Asit Uygulamalarının Alınabilir Potasyum Üzerine Etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fak. Dergisi 2(2):61-66.

Atiyeh RM, Edwards CA, Metzger JD, Lee S, Arancon NQ (2002) The Influence of Humic Acids Derived from Earthworm-Processed Organic Wastes on Plant Growth. Bioresource Technology 84:7-14.

Black CA (1957) Soil-Plant Relationships. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Black CA (1965) Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.AA. 1372-1376.

Bohme M, Thi Lua H (1997) Influence of Mineral and Organic Treatments in The Rhizosphere on the Growth of Tomato Plants. Acta Horticulturae 450:161-168.

Bouyoucos GJ (1955) A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal 4(9):434.

Carvajal M, Martinezsanchez F, Alcaraz CF (1995) Improvement of Fruit Colour Quality of Paprika Combined Treatments of Humic Acids. Acta Alimentaria 24(4):321-329.

Cemeroğlu B (1992) Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.

Chen Y, Aviad T (1990) Effect of Humic Substances on Plant Growth. In: Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Reading, MacCarthy, P., C.E.Clapp, R.L.Malcolm and P.R. Bloom (Eds). Soil Science Society American., Madison, WI., pp.161-187.

Çelik H, Katkat VA, Aşık BB, Turan MA (2011) Effect of Foliar-Applied Humic Acid to Dry Weight and Mineral Nutrient Uptake of Maize under Calcareous Soil Conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis 42:29-38.

Doğan E, Demir K (2004) Sera koşullarında humik asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin gelişim, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. V.Sebze Tarımı Sempozyumu, Çanakkale, s.218-224.

Dursun A, Güvenç İ, Turan M (1999) Macro and Micro Nutrient Contents of Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and eggplant (*Solanum melongena* var. *Esculentum*) Seedlings and Their Effects on Seedling Growth in Relation to Humic Acid Application. Improved Crop Quality by Nutrient Management Developments in Plant and Soil Sciences 86:229-232.

El-Nemr MA, El-Desuki M, El-Bassiony MA, Fawzy ZF (2012) Response of Growth and Yield of Cucumber Plants (*Cucumis Sativus* L.) to Different Foliar Applications of Humic Acid and Bio-Stimulators. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 6(3):630-637.

Evlia H (1964) Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.

Eyheraguibel B, Sivestre J, Morard P (2008) Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. Bioresource Technology 99(10):4206-4212.

Fagbenro JA, Agboola AA (1993) Effect of Different Levels of Humic Acid on the Growth and Nutrient Uptake of Teak Seedlings. Journal of Plant Nutrition 16:1465-1483.

Fernandez RE, Benlock M, Barranco D, Duenas A, Ganan JAG (1996) Response of Olive Trees to Foliar Application of Humic Substances Extracted from Leonardite. Scientia Horticulturae 66:191-200.

Geraldson CM, Klacan GR, Lorenz OA (1973) Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Grossl PR, Inskeep WP (1991) Precipitation of Dicalcium Phosphate Dihydrate in the Presence of Organic Acids. Soil Science Society of American Journal 55:670-675.

Hewitt JD, Dinar M, Stevens MA (1982) Sink Strenght of Fruits of Two Tomato Genotypes Differing in Total Fruit Solids Content. Journal of the American Society for Horticultural Science 107:896-900.

Jackson ML (1967) Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

- Kacar B, Kovancı İ (1982) Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:354, İzmir.
- Kacar B (1995) Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III.Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 s.705, Ankara.
- Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.
- Karakurt Y, Ünlü H, Ünlü H, Padem H (2009) The Influence of Foliar and Soil Fertilization of Humic Acid on Yield and Quality of Pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil&Plant Science* 59:233-237.
- Katkat VA, Çelik H, Turan MA, Aşık BB (2009) Effects of Soil and Foliar Applications of Humic Substances on Dry Weight and Mineral Nutrients Uptake of Wheat under Calcareous Soil Conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3(2):1266-1273.
- Kellog CE (1952) *Our Garden Soils*. The Macmillian Company. New York. p.232.
- Keskin G (2010) Türkiye’de Domates Salça Sanayi ve İç Piyasada Fiyat Değişimleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 20(3):214-221.
- Lindsay WL, Norwell WA (1978) Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 43(3):421-428.
- Lopez Camelo AF, Gomez PA (2004) Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira* 22:534-537.
- Loue A (1968) Diagnostic Petiolaire de Prospection. *Edutes Sur la Nutrition et al Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d’Alsace Servives Agromiques*, 31-41.
- Nikbakht A, Mohsen K, Babalar M, Ping XY, Ancheng L, Nematallah E (2008) Effect of Humic Acid on Plant Growth, Nutrient Uptake, and Postharvest Life of Gerbera. *Journal of Plant Nutrition* 31(12):2155-2167.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Özgümüş A, Kaplan M (1992) Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Perlitin Önemi ve Topraksız Kültürde Perlitin Yararlanma Olanakları. *Türkiye I.Tarımda Perlit Sempozyumu*, s.49-57, İzmir.
- Padem H, Öcal A (1999) Effect of Humic Acid Applications on Yield and Some Characteristics of Processing Tomato. *Acta Horticulturae* 487:159-163.
- Pizer NH (1967) Some Advisory Aspect. *Soil Potassium and Magnesium*. *Tech. Bull. No.14*:184.
- Sharif M, Khattak RA, Sarir MS (2002) Effect of Different Levels of Lignitic Coal Derived Humic Acid on Growth of Maize Plants. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* 33:3567-3580.
- Soil Survey Staff (1951) *Soil Survey Manual U.S. Department Agriculture Handbook*, U.S. Government Printing Office Washington, No.18.
- Thun R, Hermann R, Knickman E (1955) *Die Untersuchung Von Boden*. Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin, p.48.
- Türkmen O, Dursun A, Turan M, Erdiç C (2004) Calcium and Humic Acid Affect Seed Germination, Growth, and Nutrient Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) Seedlings Under Saline Soil Conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Soil&Plant Science* 54(3):168-174.
- Vural H, Özzambak E, Eser B, Eşiyok B, Yoltaş T, Duman I (1993) Üstün Verim ve Teknolojik Özelliklere Sahip Sanayi Domatesi Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Doğruluk Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti., 1-18, İzmir.
- Yıldırım E (2007) Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil Plant Science* 57:182-186.
- Zandonadi DB, Canellas LP, Facanha AR (2007) Indolacetic Acid and Humic Acids Induce Latertal Root Development Through a Concerted Plasmalemma and Tonoplast H⁺ Pumps Activation. *Planta* 225:1583-1595.

Antalya koşullarında sıcaklık-nem indeks değerlerinin süt sığırcılığı açısından değerlendirilmesi

Evaluation of temperature-humidity index values on dairy cattle in Antalya conditions

Mesut IŞIK¹, Köksal AYDİNSAKİR¹, Nazmi DİNÇ¹, Kenan BÜYÜKTAŞ², Ahmet TEZCAN²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): M. Işık, e-posta (e-mail): mesutisik@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 02 Mart 2015
Düzeltilme tarihi 21 Ağustos 2015
Kabul tarihi 25 Aralık 2015

Anahtar Kelimeler:

Sıcaklık
Sıcaklık-Nem İndeksi (THI)
Süt Sığırcılığı

ÖZ

Çevre koşullarının etkisi tüm canlılarda olduğu gibi süt sığırlarında da çeşitlilik göstermektedir. Özellikle, beslenme ve iklim parametrelerinin (sıcaklık, nem, hava hızı vb.) yüksek verimli süt sığırları üzerine etkisi önemlidir. Süt sığırları belirli derecelerin üzerindeki sıcaklık ve nem etkileşiminden ortaya çıkan ısı stresine hassasiyet göstermektedirler. Yüksek sıcaklık ve nemle birlikte oluşan ısı stresini kantitatif olarak ifade etmekte kullanılan yöntemlerden biride "Sıcaklık-Nem İndeksi" (THI)'dir. Farklı sıcaklık ve nisbi nem kombinasyonlarından kaynaklanan THI değerlerini tespit etmek ve bu değerlere göre bakım ve beslenme rejimleri uygulamak günümüzde başlıca yetiştirme kriterleri arasındadır. Bu çalışmada, Antalya ili meteoroloji istasyonlarından alınan uzun yıllık veriler kullanılarak THI değerleri hesaplanmış; ısı stresinin oluştuğu dönemler belirlenmiş ve bu dönemler için bakım-besleme ve diğer koşullar için öneriler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda Elmalı, Korkuteli, Akseki ve İbradı ilçelerinin tüm yıl boyunca süt sığırcılığı için uygun yerler olduğu belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 02 March 2015
Received in revised form 21 August 2015
Accepted 25 December 2015

Keywords:

Temperature
Temperature-Humidity Index (THI)
Dairy Cattle

ABSTRACT

Environmental conditions affect living organism as well as dairy cattle in different ways. Especially, nutrition and climatic parameters such as temperature and humidity have impact on high yielding dairy cattle. Dairy cattle are sensitive to temperature-humidity interaction that is threshold value. Temperature-Humidity Index (THI) is one of the methods to express the combined effects of temperature and humidity together on dairy cattle. In this study, the long term climatic parameters obtained from different location in Antalya were used to compute THI values that show the suitable locations to breed dairy cattle. It was determined that Elmalı-Korkuteli and Akseki-İbradı counties are the suitable places to breed dairy cattle.

1. Giriş

Isı stresi, süt sığırlarında bir dizi fizyolojik reaksiyon sonucunu oluşturur ve ısısal düzenlemeye yönelik gerginliğe sebep olmaktadır. Bu reaksiyonlar sığırların normal ısı ve homeostasi kazanmasını sağlayan mekanizmalardır. Sıcaklık ve nemin artması ile birlikte solunum sayısı artar, buharlaşma ve terleme başlar. Bu durumda hayvan tarafından alınan önlemler yeterli olmaz ve gerekli diğer önlemler alınmaz ise vücut sıcaklığında artış meydana gelir. Yüksek vücut sıcaklığı ise, azalan besin maddesi alımı, artan bakım gereksinimleri, düşük doğurganlık ve canlı ağırlık artışında azalma, zayıflamış bağışıklık sistemi, düşük süt üretimi ve süt içeriğinde olumsuzluklara neden olmaktadır (Mutaf ve Sönmez 1984; Johnson 1987; Collier ve ark. 2006; Vermunt ve Tranter 2010; Tao ve ark. 2011).

Süt sığırcılığında esas amaç, sığır başına en yüksek süt verimini elde etmektir. Verim ise hayvanın yaşadığı çevre ve genotipin etkisi altındadır. Hayvanın genotip özellikleri ne kadar iyi olursa olsun çevre şartları uygun olmadıkça istenilen verim alınmamaktadır (Özer ve ark. 2001). Sıcaklık, sağmal sığırların performansını etkileyen olumsuz bir iklim koşulu olmakla beraber, ısı stresi; güneş etkisi ile meydana gelen radyasyon, yüksek hava sıcaklığı ve nispi nem gibi çevresel kaynaklardan meydana gelmektedir. Genel olarak süt üretimi ne kadar fazla olursa, besinlerin sindirimi ve metabolizma faaliyetleri sonrası açığa çıkan ısı da o kadar fazla olur. Bu sebepten yüksek süt veren hayvanlar, daha fazla ısı üretirler ve bu nedenle de ısı stresi yaratan çevresel faktörlerden verim

seviyesi düşük hayvanlara göre daha fazla etkilenirler. Bir başka deyişle daha fazla risk altındadırlar (West 2003).

Isı stresinden etkilenen sığırlarda en önemli problem, vücutta oluşan ısı ile bu ısının yayılması arasındaki dengenin korunabilmesidir. Bazal ısı üretimi olarak adlandırılan vücudun temel ısı üretimi, türe, ırka, canlı ağırlığına, renge, verim durumuna, beslenme şekline, hava sıcaklığına ve neme bağlıdır. Sığırların normal vücut sıcaklığını koruyabilecekleri sıcaklık aralığı 4.5-26.5°C olarak belirlenmiştir. Bu aralıkta bazal ısı üretimi saatte 825 kcal'dır. Hava sıcaklığı 26.5°C'in üzerine çıktığında vücuttaki ısı üretimi 1/3 oranında azalır. Bunun nedeni hayvanların daha az hareket etmesi ve daha az yem tüketmesidir. Az yem tüketimi de verim düşmelerinin ana nedenlerindedir (Anonim 1987; Chase ve Sniffen 1988; West 2003).

Süt sığırlarında ısı stresi temel etkisini, vücut sıcaklıklarını normal değerlerin üzerine çıkararak göstermektedir. Bu etkiyi yaratan çevresel faktörler ise; kuru termometre sıcaklığı (°C), nem oranı (%), güneş ışınları (solar radyasyon), rüzgar hızı ve barınak içindeki değişkenlerdir. Bu çevresel faktörleri kullanarak, süt sığırlarında ısı stresi düzeyinin tespit edilmesi amacıyla farklı indeksler geliştirilmiştir. Bu indekslere genel olarak Sıcaklık-Nem İndeksi adı verilir. Bu indekslerde, kuru-ıslak termometre sıcaklığı, çığ noktası ve nem oranı gibi bazı çevresel faktörler göz önüne alınarak hesaplamalar yapılmakta ve bu yapılan hesaplamadan elde edilen değere göre ısı stresinin düzeyi hakkında fikir edinilmeye çalışılmaktadır (Dikmen ve Hansen 2009).

Günümüze kadar dünyada ve ülkemizde sıcaklık ve oransal neme dayalı ısı stresinin süt sığırları üzerine etkilerini içeren birçok araştırma yapılmıştır. Igono ve ark. (1985), Moran (1989), Igono ve Johnson (1990), Ravagnolo ve Misztal (2000), Özer ve ark. (2001), Bouraoui ve ark. (2002), St-Pierre ve ark. (2003), Işık ve Özen (2003), West (2003), Correa-Calderon ve ark. (2004), Bohmanova ve ark. (2007), Akyuz ve ark. (2010) ve Dinçel ve Dikmen (2013), yaptıkları hesaplamalar sonucunda; süt sığırlarında 72'yi aşan sıcaklık-nem indeksi değerlerini ısı stresinin başlangıcı olarak belirlemişler, 77'nin üzerindeki değerlerin ise yem tüketiminde ani ve keskin düşümlere neden olduğunu bildirmişlerdir. Johnson (1985) ve du Preez ve ark. (1990), sıcaklık-nem indeksi değerinin 35-72 arasında olduğunda süt üretiminin ısı stresinden etkilenmediğini, buna karşın Johnson (1980), değer 72'ye ulaştığı durumda yem alımı ve süt üretiminin azaldığını, 76 değerini aştığı durumda ise keskin bir şekilde düştüğünü ifade etmiştir.

Akdeniz Bölgesinde yüksek sıcaklık ve nem değerleri Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yaşanmaktadır. Bu nedenle, bölgedeki süt sığırcılığı işletmeleri hayvanlarını sıcaklık ve nemin ortak etkisi olan ısı stresine karşı korumada zorluklar yaşamaktadır. Antalya ilinde sıcaklık-nem indeksi değerleri ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmada, Antalya ili için hesaplanarak belirlenen sıcaklık-nem indeksi değerleri dağılımı saptanmış ve sıcaklık stresi ile mücadelesi için öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada; Antalya ilinde bulunan 9 adet meteoroloji istasyonundan (Alanya, Demre, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Kaş,

Korkuteli, Manavgat ve Merkez) alınan 42 yıllık günlük ortalama sıcaklık ve çığlenme sıcaklığı değerleri kullanılmıştır. Meteoroloji istasyonu bulunmayan Akseki, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerine ait veriler ise NASA Atmospheric Science Data Center veri tabanından söz konusu ilçelerin enlem ve boylamları dikkate alınarak elde edilmiştir (NASA 2015).

2.2. Yöntem

Meteoroloji istasyonlarından alınan, günlük ortalama sıcaklık ve çığlenme sıcaklığı değerleri kullanılarak aşağıdaki eşitlikle sıcaklık-nem indeksi değerleri hesaplanmıştır (Yousef 1985).

$$THI = t_{db} + 0.36 t_{dp} + 41.2$$

Burada,

THI: sıcaklık-nem indeksi,

t_{db} : kuru termometre sıcaklığı (°C),

t_{dp} : çığlenme noktası sıcaklığı (°C)'dir.

Sıcaklık-Nem İndeksinin alansal dağılımının belirlenmesinde ise Arc GIS 10.1 paket programının Spatial Analyst Tools sekmesinde bulunan Interpolation seçeneğinin Kriging modülü kullanılmıştır. Kriging modülü, bilinen yakın noktalardan alınan verileri kullanarak, diğer noktalardaki verilerin optimum değerlerini kestiren bir enterpolasyon metodudur (İnal ve ark. 2002). Kriging, yarıvariogram yapısal özellikleri kullanılarak örneklememiş noktalardaki konumsal değişikliklerin yansız tahmininin optimal şekilde yapıldığı bir tekniktir. Kriging yöntemini diğer yöntemlerden ayıran en önemli özellik, tahmin edilen her bir nokta veya alan için bir varyans değerinin hesaplanabilmesidir ki bu tahmin edilen değer için güven derecesinin bir ölçüsüdür (Başkan 2004).

3. Bulgular ve Tartışma

Süt sığırlarında ısı stresinin şiddetini ortaya koymada belirleyici bir kriter olan THI değerleri; 72'yi aştığı noktada; "ısı stresinin başlangıcı", 77 ve üzeri değerler için ise yem alımında ani ve keskin düşümlere hatta ölümlerin başladığı eşik değeri (hat) olarak kabul edilmesi bir çok araştırma tarafından desteklenmektedir (Bouraoui ve ark. 2002; Mutaf ve ark. 2002; Bohmanova ve ark. 2007). Bu çalışmada, meteoroloji istasyonlarından alınan 42 yıllık veriler kullanılarak hesaplanan THI değerleri Çizelge 1'de, bölge bazında dağılımları ise Şekil 1'de verilmiştir. Antalya ili merkez ve ilçeler için hesaplanan uzun yıllar ortalaması THI değerleri ele alındığında (Çizelge 1, Şekil 1) bölgenin büyük bir kısmında süt sığırcılığının yapılmasının risk altında olduğu görülmektedir.

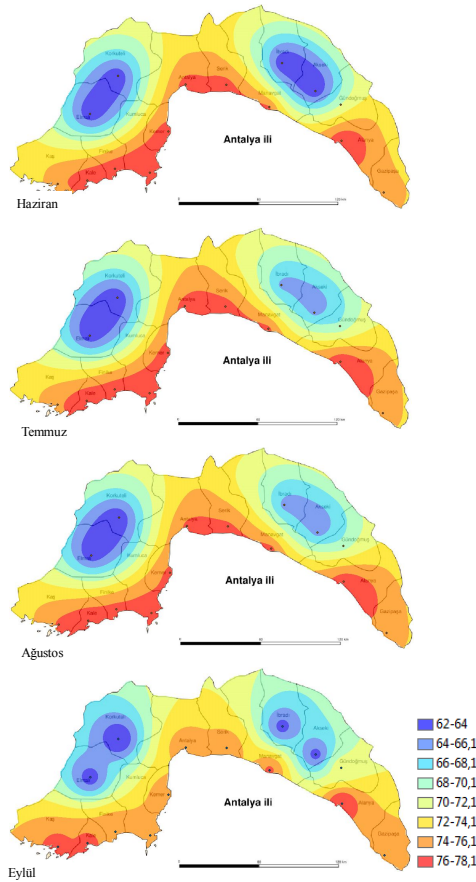
Sıcaklık-nem indeksi değerleri; Alanya, Demre, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Kaş, Korkuteli, Manavgat ve Merkez ilçeleri Haziran ayı için sırasıyla ele alındığında 72.4, 72.1, 73.0, 72.7, 71.7, 71.7, 72.8, 65.1 ve 65.1, Temmuz ayı için yine sırası ile: 76.2, 76, 76.7, 76.7, 75.5, 75.3, 76.4, 68.9 ve 68.8, Ağustos ayı için: 76.0, 76.1, 76.8, 76.8, 75.9, 75.4, 76.2, 68.5, Eylül ayı için ise: 71.5, 72.0, 73.1, 72.2, 72.3, 71.4, 71.8, 63.8 ve 63.1 olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar elde edilen rakamlar ısı stresin başladığı hat ve üretimdeki ani düşüşlerin başladığı hat olarak belirtile de; THI rakamlarının elde edildiği kuru termometre sıcaklıkları günlük ortalama rakamlardan yola çıkarak hesaplanmıştır.

Sıcaklık-Nem indeksi değerlerine bakıldığında Haziran-Eylül ayları arasındaki periyotta Alanya, Demre, Finike, Gazipaşa Kaş, Manavgat ve Merkez ilçelerinde ısı stresinin

Çizelge 1. Antalya ve İlçeleri 1970-2012 yılları arası, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları; sıcaklık (t_{db} , °C), çiğlenme noktası sıcaklığı (t_{dp} , °C) ve sıcaklık-nem indeksi değerleri.

Table 1. Temperature (t_{db} , °C), dew point temperature (t_{dp} , °C) and the temperature-humidity index values of Antalya and districts between 1970-2012 years of June, July, August and September.

Bölge	Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül		
	t_{db}	t_{dp}	THI	t_{db}	t_{dp}	THI	t_{db}	t_{dp}	THI	t_{db}	t_{dp}	THI
Akseki	21.5	6.6	65.0	24.9	12.0	70.5	24.4	12.4	70.0	20.6	6.1	64.0
Alanya	25.1	18.6	73.0	27.8	21.2	76.7	28.0	21.1	76.8	25.5	17.9	73.1
Demre	25.3	17.0	72.7	28.5	19.5	76.7	28.3	20.0	76.8	24.6	17.6	72.2
Elmalı	21.0	8.0	65.1	24.4	9.1	68.9	23.9	9.3	68.5	20.0	7.2	63.8
Finike	25.3	17.4	72.8	28.1	19.6	76.4	27.9	19.7	76.2	24.5	17.0	71.8
Gazipaşa	24.3	20.0	71.7	27.2	19.2	75.3	27.1	19.6	75.4	24.2	16.6	71.4
Gündoğmuş	21.6	17.0	69.0	25.1	15.0	72.0	25.1	16.0	72.0	22.3	14.0	68.5
İbradı	21.3	6.6	65.0	24.7	12.5	70.5	24.2	12.6	70.0	20.3	7.0	64.0
Kaş	25.9	15.0	71.7	28.0	17.5	75.5	28.3	17.8	75.9	27.7	14.7	72.3
Korkuteli	20.6	9.0	65.1	23.8	10.3	68.8	23.3	10.4	68.3	19.0	7.8	63.1
Manavgat	24.9	16.4	72.1	28.0	18.9	76.0	27.9	19.1	76.1	24.9	16.1	72.0
Merkez	25.5	15.9	72.4	28.4	18.1	76.2	28.2	18.4	76.0	24.7	15.5	71.5



Şekil 1. Antalya ili, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları Sıcaklık-Nem İndeksi (THI) Değerleri Dağılımı.

Figure 1. The values of Temperature Humidity Index on June, July, August, and September in Antalya.

oluşturduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında sahil hattında THI değerlerinin tehlikeli sınıra ulaştığı, Eylül ayında ise yalnızca Alanya, Demre, Kaş ve Manavgat ilçelerinin sahil hattında üretimde ani düşüşlerin başlayabileceği sınıra ulaştığı belirlenmiştir. Bu nedenle, bu aylar Antalya ili sahil bandı için süt sığırcılığı işletmeciliğinin yapılmasına uygun değildir.

Ancak, Akseki, Elmalı, İbradı ve Korkuteli ilçeleri gerek kaba yem ekiliş alanlarının gerekse mera varlığının fazla olması, bunun yanında THI değerlerinin kabul edilebilir

seviyelerde olması nedeniyle süt sığırcılığı için en uygun ilçeler olarak görülmektedir.

Antalya'nın sıcak ve nemli iklim kuşağında olması ve Haziran-Eylül ayları arasında sıcaklık ve nemin yüksek değerlere ulaşması nedeni ile özellikle sahil hattında süt sığırcılığı hayvanları için sıcaklık-nem indeksi değerleri tehlikeli sınırlara ulaşmaktadır. Bu aylarda en düşük THI değeri 71.7 iken, en yüksek değer 76.8 olarak belirlenmiştir. Bu değerlerde daha önce yapılmış çalışmalarda belirtildiği gibi üretimde ve yem tüketiminde sorunlara yol açmaktadır.

Belirlenen bu değerler birçok araştırmaya göre ısı stresine neden olan ve inekler üzerinde olumsuz etki yaratan sınır değerleri olarak kabul edilmiştir. Mutaf ve ark. (2002) yaz mevsiminde ısı çevrenin süt sığırcılığında fizyolojik zorlanmalara neden olduğunu ve süt verimini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Collier ve ark. (2006) ve Vermunt ve ark. (2010)'a göre ısı stresinden etkilenen bir inekten hiçbir zaman uygun düzeyde süt ve döl verimi alınmaz ve bir laktasyon boyunca sadece yaz aylarında ısı stresine maruz kalan ineklerin toplam süt verimleri % 10 ile % 25 oranında azalabilir. Smith ve ark. (2006) ve Amaral ve ark. (2009), ısı stresinin inek üzerinde gerçekleştirdiği etkileri; vücut sıcaklığının yükselmesi, solunum sayısının artması ve kuru madde tüketiminin azalması şeklinde sıralamışlardır. Rhoads ve ark. (2009) ve Wheelock ve ark. (2010), süt sığırcılığında ısı stresinin etkilerinin azaltılması amacıyla genetik ve çevresel faktörlerin düzenlenmesinin % 65 oranında sorunun çözümüne katkı sağlayacağını bildirmişlerdir.

Zimbelman ve ark. (2009), son yıllarda elde edilen sonuçlara göre süt verim düzeyindeki düşüşün sıcaklık-nem indeksi değerinin 65 ve üzerine çıkması ile başladığını bildirmiştir. Bohmanova ve ark. (2008) ve Wheelock ve ark. (2010), ısı stresine orta ve yüksek düzeyde maruz kalan ineklerin (THI > 65) süt verimlerinde belirgin düzeylerde düşüşler olduğunu belirtmişlerdir. Leonel ve ark. (2010)'a göre, ısı stresine maruz kalan ineklerin kızgınlık süreleri kısalmış, gebelik oranı düşer ve erken embriyonik ölümler daha fazla görülür. Altınçekiç ve Koyuncu (2012), optimum koşullarda yetiştirilen inekler (vücut sıcaklığı= 38.5°C ve çevre sıcaklığı = 21°C) tohumlandıklarında % 48 gebelik oranı elde edilir iken; vücut sıcaklıkları 40°C ye ve çevre sıcaklığı 32.2°C çıktığı koşullarda yetiştirilen inekler tohumlandıklarında gebelik oranının % 0 kadar düştüğünü tespit etmiştir.

4. Sonuç

Elde edilen rakamlardan da anlaşılacağı gibi, Merkez ve sahil ilçelerinde süt sığırcılığı yapmak; yapısal ve sürü idaresi

bakımından son derece riskli görünmektedir. Ancak, bölgenin ana geçim kaynaklarından biri olan turizm taze ve kaliteli hayvansal proteine olan ihtiyacı artırdığı için hali hazırda üretim yapılan birçok süt sığırnı işletmesi bulunmaktadır.

Bölgede ve özellikle sahil bandında süt sığırcılığı yapan ve yapmak isteyen işletmeler, sıcaklık ve nemin hayvanlara olan etkilerini azaltmada birçok pratik yol izleyerek süt sığırcılığı yapabilirler. Söz konusu bölgelerde süt sığırcılığı yapılabilmek için bölge iklim koşullarına uygun barınak tipi planlanmalı ve barınak içerisinde hayvanlar için uygun olan iklim koşulları sağlanmalıdır. Antalya gibi sıcak iklim kuşağında yer alan bölgeler için en uygun barınak tipleri yüksek sıcaklığın ve nemin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indireyen duraklı açık ya da duraksız açık barınak şeklinde planlanan barınaklardır. Bu tip barınaklarda duvarlar planlanmayıp hayvanları güneşten ve yağmurdan korumak için üstü kapalı dinlenme alanı planlanır. Böylece inekler sağım zamanı dışında kalan zamanlarını kapalı alan içerisinde veya gezinti avlusunda geçirirler. Bu nedenle barınak içerisindeki iklim koşulları ile barınak dışındaki iklim koşullarının birbirlerine yakın olması nedeni ile özellikle yaz aylarındaki sıcak dönemlerde ineklerin olumsuz yönde etkilenmemesi için aşağıdaki önlemlerin alınması gerekir.

1. Uygun gölgeleme yeri temin edilmelidir.
2. Sağım ve beslenme alanlarında düzenli hava hareketlerini oluşturacak serinletme sistemi planlanmalıdır.
3. Duş ve fan temini yapılmalıdır.
4. Yem tüketiminde oluşan sorunlardan dolayı kaliteli kaba yem, enerji ve protein ihtiyacını karşılayan dengeli rasyonlar verilmelidir.
5. Sık yemleme yapılmalıdır.
6. Yemleme günün serin saatlerinde yapılmalıdır.
7. Gerekirse yeme su katılmalıdır.
8. Hayvanlara soğuk ve kolay erişilebilir su temin edilmelidir.

Sonuç olarak; bu çalışma ile Akdeniz Bölgesi'nde üretim açısından sorun yaşamayacak süt sığırnı barınağı kurulabilecek ilçeler belirlenmiştir. Bu sonuçların ışığında THI değerleri 72'nin altında olan ilçeler verimli ve karlı bir üretim yapılabilirken, üretime sahil kuşağında devam eden işletmeler ise üretim yönünden sorun yaşamamak için yukarıda bahsedilen tedbirleri alarak sıcaklık ve nemin oluşturduğu stresi minimize etmelidirler. Sonuçta bu çalışma ile Akdeniz Bölgesinde süt sığırcılığına verilecek destekler uygun ilçelere verilmeli ve verimli üretim yapabilmek için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Kaynaklar

- Akyuz A, Boyacı S, Caylı A (2010) Determination of critical period for dairy cows using temperature humidity index. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 9: 1824-1827.
- Altınçekiç ŞÖ, Koyuncu M (2012) Derleme: Çiftlik Hayvanlar ve Stres. *Hayvansal Üretim* 53(1): 27-37.
- Amaral BC, Connor EE, Tao S, Hayen J, Bubolz J, Dahl GE (2009) Heat-stress abatement during the dry period: Does cooling improve transition in to lactation *Journal Dairy Science* 92: 5988-5999.
- Anonim (1987) Süt sığırları üzerinde sıcaklığın yarattığı stresin incelenmesi. *U.S. Feed Grains Council News* 6: 10-12.
- Başkan O (2004) Gölbaşı yöresi topraklarının mühendislik, fiziksel özellik ilişkilerinde jeostatistik uygulaması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Bohmanova J, Misztal I, Cole JB (2007) Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. *Journal of Dairy Science* 90: 1947-1956.
- Bohmanova J, Misztal I, Tsuruta S, Norman HD, Lawlor TJ (2008) Short Communication: Genotype by environment interaction due to heat stress. *Journal Dairy Science* 91: 840-846.
- Bouraoui R, Lahmar M, Majdoub A, Djemali M, Belyea R (2002) The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Animal Research* 51: 479-491.
- Chase LE, Soiffen CJ (1988) Feeding and managing dairy cows during hot weather. *Tropical Animal Health Production* 17: 209-215.
- Collier RJ, Dahl GE, Van Baale MJ (2006) Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *Journal Dairy Science* 89: 1244-1253.
- Correa-Calderon A, Armstrong D, Ray D, DeNise S, Enns M, Howison C (2004) Thermoregulatory responses of Holstein and Brown Swiss heat-stressed dairy cows to two different cooling systems. *International Journal of Biometeorology* 48: 142-148.
- Dikmen S, Hansen PJ (2009) Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment *Journal of Dairy Science* 92: 109-116.
- Diñel D, Dikmen S (2013) Süt sığırlarında sıcak stresinin tespiti, verim özellikleri üzerine etkileri ve korunma yöntemleri. *Uludağ University Journal of Faculty Veterinary Medicine* 32(1): 19-29.
- du Preez JH, Hatting PJ, Giesecke WH, Eisenberg BE (1990) Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions. III. Monthly temperature-humidity index mean values and their significance in the performance of dairy cattle. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 57: 243-248.
- Igono MO, Steevens BJ, Shanklin MD, Johnson HD (1985) Spray cooling effects on milk production, milk, and rectal temperatures of cows during a moderate temperate summer season. *Journal of Dairy Science* 68: 979-985.
- Igono MO, Johnson HD (1990) Physiological stress index of lactating dairy cows based on diurnal pattern of rectal temperature. *Journal of Interdisciplinary Cycle Research* 21: 303-320.
- Işık M, Özen N (2003) Yüksek Sıcaklıklarda Sodyum Bikarbonatın Süt Sığırlarında Süt Verimi ve Süt Yağı Oranına Etkisi. GAP III. Tarım Kongresi Cilt I, Şanlıurfa, s: 301-308.
- İnal C, Turgut B, Yiğit CÖ (2002) Lokal alanlarda jeoit ondülasyonlarının belirlenmesinde kullanılan enterpolasyon yöntemlerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, 16-18 Ekim 2002, Konya.
- Johnson HD (1980) Environmental management of cattle to minimize the stress of climate changes. *International Journal of Biometeorology* 24(2): 65-78.
- Johnson HD (1985) Physiological responses and productivity of cattle, in: Yousef M.K. (Ed.), *Stress physiology in livestock. Basic principles*, Vol. 1, 4-19, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 4-19.
- Johnson HD (1987) *Bioclimatology and the Adaptation of Livestock*. World Animal Science, Subseries B: Disciplinary Approach, Vol 5, 294 p.
- Leonel Avendaño-Reyes, Fuquay JW, Moore RB, Liu Z, Clark BL, Vierhout C (2010) Relationship between accumulated heat stress during the dry period, body condition score and reproduction parameters of Holstein cows in tropical conditions. *Tropical Animal Health and Production* 42: 265-273.
- Moran JB (1989) The influence of season and management system on intake and productivity of confined dairy cows in a Mediterranean climate. *Journal of Animal Production* 49: 339-344.
- Mutaf S, Sönmez R (1984) Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* 438, İzmir.

- Mutaf S, Alkan S, Şeber N, Oluğ, HH (2002) Yaz koşullarındaki yüksek sıcaklık ve nemli siyah alaca süt sığırlarında süt verimi, vücut sıcaklığı, nabız ve solunum sayılarına etkileri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara, s.76-87.
- NASA (2015) Atmospheric science data center. <https://eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETScreen/>. Erişim 15 Ocak 2015.
- Özer D, Demir H, Kodals, Yıldırım YE, Çelik MY (2001) GAP bölgesinde sıcaklık nem indeksinin (THI) süt sığırcılığı üzerine etkileri. GAP II. Tarım Kongresi Cilt 2, Şanlıurfa, s.1105-1112.
- Ravagnolo O, Misztal I (2000) Genetic component of heat stress in dairy cattle, parameter estimation. *Journal of Dairy Science* 83: 2126-2130.
- Rhoads ML, Rhoads RP, Van Baale MJ, Collier RJ, Sanders SR, Shwartz WJ, Rhoads ML, Van Baale MJ, Rhoads RP, Baumgard LH (2009) Effects of a supplemental yeast culture on heat-stressed lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 92: 935-942.
- Smith TR, Chapa A, Willard S, Herndon C, Williams RJ, Crouch J, Riley T, Pogue D (2006) Evaporative tunnel cooling of dairy cows in the southeast. I: Effect on body temperature and respiration rate. *Journal of Dairy Science* 89: 3904-3914.
- St-Pierre NR, Cobanov B, Schmitkey G (2003) Economic losses from heat stress by US livestock industries. *Journal of Dairy Science* 86: 52-77.
- Tao S, Bubolz JW, Amaral BC, Thompson M, Hayen MJ, Johnson SE, Dahl GE (2011) Effect of heat stress during the dry period on mammary gland development. *Journal of Dairy Science* 94: 5976-5986.
- Vermunt JJ, Tranter BP (2010). Heat stress in dairy cattle. A review, and some of the potential risks associated with the nutritional management of this condition. *Large Animal Stream* 212-221.
- West JW (2003) Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 86: 2131-2144.
- Wheelock JB, Rhoads RP, Van Baale MJ, Sanders SR, Baumgard LH (2010) Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 93: 644-655.
- Yousef MK (1985) *Stress Physiology in Livestock*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Zimbelman RB, Rhoads RP, Rhoads ML, Duff GC, Baumgard LH, Collier RJ (2009) A re-evaluation of the impact of temperature humidity index (THI) and black globe temperature humidity index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows. Proc. 24th Southwest Nutrition and Management Conference, Tempe, AZ, 158-168.

YAZIM KURALLARI

Kapsam

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES, 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. Türkçe bilmeyen yazarlar için Türkçe makale başlığı ve "Öz" Dergi Editörlüğünce hazırlanır.

Eser Sunumu

Eserler, online sistem (www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr) kullanılarak dergiye sunulmalıdır. Esere katkıda bulunan tüm yazarlar tarafından imzalanmış "Telif Hakkı Devri Sözleşmesi" eser basıma kabul edildikten sonra gönderilmelidir. Etik Kurul Raporu gerekli ise Etik Kurulun raporunun bir kopyası sağlanmalıdır.

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 otuz gün içinde düzeltmeleri yaparak eserin son şeklini bir asıl kopya, düzeltmeler listesi ve "Telif Hakkı Devri Sözleşmesi" ile birlikte Editöre iletmek 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 edilmiş makale basılmadan önce sorumlu yazara son defa kontrol edilmek üzere gönderilir. Sorumlu yazar son kontrolleri yapılan makaleyi 10 gün içinde geri göndermek zorundadır. Makale basıldıktan sonra makalenin aslı bir kopyası sorumlu yazara gönderilir. Yazarların hepsi basılan makalelerine www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr adresinden ulaşabilirler.

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES'de makale basımı ücretsizdir.

Makale Hazırlama İlkeleri

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. İlk Sayfa: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir.

2. Makale: Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı yazılmalıdır. Sayfanın sağında, solunda, altında ve üstünde 3 cm boşluk bırakılmalıdır. Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Makale, "Kaynaklar" bölümü dahil (şekil ve çizelgeler hariç) 16 sayfadan uzun olmamalıdır. Makale sunum örneğine yukarıda verilen web sayfasından ulaşabilmektedir. Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir. Toplam Çizelge ve Şekil sayısı 8'den fazla olmamalıdır.

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: Türkçe "Öz" ve İngilizce "Abstract" 250 kelimeyi geçmemelidir. Öz, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir.

Anahtar Sözcükler: Özün bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük 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. *Makale içinde seksiyon başlıkları:* 'Kaynaklar' seksiyonu hariç hepsi numaralandırılmalıdır. Başlığın ilk harfi büyük diğerleri küçük olmalıdır. Ana başlıklar koyu ve alt başlıklar italik olmalıdır.

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 tarihten birinden fazla yayınına atıf varsa "... (Yılmaz ve ark. 2004a, 2004b)" örneğindeki gibi yıldan sonra küçük harflerle tanımlanmalıdır.

Kaynaklar bölümünde, makalede atfı 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:

TÜİK (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/susbitkileri2010.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, sema 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 taşınmalıdır. 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 olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.** 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. **Ondalık ayrıca olarak nokta kullanılmalıdır** (1,25 yerine 1.25 gibi). 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 m⁻²).

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.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr) derginin son sayılarını incelemeleri önerilir.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Scope

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES is a multidisciplinary platform for the related scientific areas of agriculture and life sciences. Therefore, the journal primarily publishes original research articles and accepts a 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, soil science and plant nutrition.

General rules

Manuscripts within the scope of MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES can be submitted. The submitted manuscript must be unpublished, must not be simultaneously submitted for publication elsewhere, nor can the copyright be transferred somewhere else. Responsibility for the work published in this journal remains with the author(s). Moreover, the author(s) must comply with the ethical rules of science and scientific publications-the journal is not responsible for these issues. For authors of non-Turkish origin, the Turkish title and abstract of the manuscripts will be translated from English into Turkish by the editorial team of the journal.

Manuscript submission

The manuscripts should be submitted to the journal by using online system: www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr. A copy of the "Copyright Transfer Agreement" signed by all authors who contributed to the manuscript should be send by the corresponding author after the manuscript accepted. Those manuscripts requiring an Ethics Committee Report should be supplied a copy of the report by the Ethics Committee.

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 event the manuscript does not meet the journal's criteria.

Manuscripts that meet the basic requirements of the journal are sent to three referees for review by experts in the particular field of science.

If all or a majority of the reviewers do not find the manuscript suitable for publication, the author is informed and documents are not returned.

Should the manuscript as is be found suitable for publication by reviewers; the author is informed of the final decision.

Should the manuscript is found publishable but requires revision as suggested by the review team; the areas where revisions are required are sent to the author with the referee's suggestions. The author is expected to return the corrected manuscript, or a letter of rebuttal within thirty days, including the last revised version of the manuscript, correction list and "Copyright Transfer Agreement" sent to Editor. Should the author(s) do not accept the reasons for the revision, they are required to present scientific evidence and record the sources giving reason for this rejection in the letter of rebuttal. The Editorial Board takes the final decision by taking the referee reports into account and the compliance with the requirements for correction and the authors are notified of the final decision for publication.

Before publishing, the proof of the accepted manuscript is sent to the corresponding author for a final check. The corresponding author is expected to return the corrected final proof within 10 days. After publishing the hard copy of related issue of the journal, one hard copy is mailed to the corresponding author. All authors can access their article on the web page of the journal (www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr).

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES is free of charge.

Manuscript preparation guidelines

Manuscript submitted to the journal should consist of main two parts: the first page and the manuscript.

1. The first page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses including the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3cm blank spaces on all four margins of each page. Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

The manuscript should not be longer than **16** pages, double line spaced, including the "References" section (excluding any figures and tables). A total of Tables or Figures should not be more than 8 in the manuscript, and must have the following sections:

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, in bold.

Abstract: The abstract should not exceed 250 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results.

Keywords: A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated. *Section titles within the manuscript:* except for the "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 letters. Main titles should be written in bold and the sub-titles in italics.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the 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 provided by two authors, "and" should be used between the surnames 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 between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order.

Examples:

Burton (1947), Sayan and Karaguzel (2010), Keeve et al. (2000), (van Harten2002), (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 the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples:

Journal:

Karagüzel O (2003) Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının Güney Anadolu doğal *Lupinusvarius*'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 *Lupinusalbus* (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 HartenAM (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 (*Vitexagnus-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 submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table". All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript. The 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 of 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 the figures and should use high quality figures suitable for printing. Use of vertical lines in the tables is unacceptable, statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given. Small case lettering should be used for statistical groupings, and the 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. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units: For manuscripts SI (Systeme International d'Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there 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 the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their 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 are used. The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinusvarius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the.. " Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas: In manuscripts, formulas should be called "Equation", numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible.

The author (s) is encouraged to visit the web site (www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr) to see the latest issue of the journal.

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES

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 MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES 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 ONLİNE SİSTEME YÜKLEYİNİZ.

MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES

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.

- I/We acknowledge that the Faculty of Agriculture at Akdeniz University does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES.
- I/We confirm that this article is in compliance with ethical rules, carries the ethical permission documents for the conditions required and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used.
- The author(s) here take the full responsibility for the contents of the article.
- The article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere.
- All the authors have seen, read and approved the article.
- 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 in respect to publication of the article.

Except for the above issues, the author (s) reserve (s) the following rights

- The author(s) retain (s) all proprietary rights, other than copyright, such as patent rights.
- The author(s) can use the whole article in their books, teachings, oral presentations and conferences.
- 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, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) is withheld for two years and is destroyed at the end of this period of time.

This document must be signed by all of the authors. If the authors are from different institutions, the signatures can be submitted on separate forms. Nevertheless, all the signatures must be wet signatures.

*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 LOAD ONLINE SYSTEM.