

İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

FBEDJIST

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF THE INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ

ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

**JOURNAL OF THE INSTITUTE
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

www.igdir.edu.tr



İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (FBED)

Journal of the Institute of Science and Technology (JIST)

(Uluslararası Hakemli Dergi / *International Refereed Journal*)

ISSN 2146-0574

Sahibi / Owner

Prof. Dr. İbrahim Hakkı YILMAZ

Rektör / *Rector*

Sorumlu Müdür / Director

Yrd. Doç. Dr. Bilal KESKİN / *Assist. Prof. Dr. Bilal KESKİN*

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü / *Director of the Inst. of Sci. and Technology*

Baş Editör / Editor in Chief

Yrd. Doç. Dr. Tuncay KAYA / *Assist. Prof. Dr. Tuncay KAYA*

Yardımcı Editörler / Associate Editors

Yrd. Doç. Dr. Ecevit EYDURAN / *Assist. Prof. Dr. Ecevit EYDURAN*

Dr. Sefa ALTIKAT / *Dr. Sefa ALTIKAT*

Yayın Komisyonu / Publication Committee

Yrd. Doç. Dr. Kasım ŞAHİN / *Assist. Prof. Dr. Kasım ŞAHİN*

Yrd. Doç. Dr. Mücahit KARAOĞLU / *Assist. Prof. Dr. Mücahit KARAOĞLU*

Yrd. Doç. Dr. Ecevit EYDURAN / *Assist. Prof. Dr. Ecevit EYDURAN*

Dr. Sefa ALTIKAT / *Dr. Sefa ALTIKAT*

Tasarım / Design - Baskı / Printing

Hangar Marka İletişim Reklam Hizmetleri Yayıncılık Ltd. Şti.

Konur 2 Sokak No: 57/4 Kızılay, Ankara - Türkiye

Tel / *Phone* : +90 312 425 07 34

Faks / *Fax* : +90 312 425 07 36

www.hangarreklam.com.tr

ULUSAL EDITÖRLER KURULU
NATIONAL EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ, Biyometri Genetik,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL, Biyometri Genetik,
Namık Kemal Üniv., Tekirdağ, Türkiye

Prof. Dr. Semra ORAL ERBAŞ, İstatistik,
Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Turgay TAŞKIN, Zootekni,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Türker SAVAŞ, Zootekni,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Çanakkale, Türkiye

Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN, Bitki Koruma,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Prof. Dr. Fikri BALTA, Bahçe Bitkileri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Prof. Dr. Halil KIRNAK, Tarımsal Yapılar ve Sulama,
Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

Prof. Dr. Pervin ARIKAN, Fizik,
Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Nurhan AKYÜZ, Gıda Mühendisliği,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Prof. Dr. İsmail Sait DOĞAN, Gıda Mühendisliği,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa R. ÇANGA, Toprak,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ, Coğrafya,
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Doç. Dr. Ali KAYGISIZ, Zootekni,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. K.Maraş, Türkiye

Doç. Dr. Ahmet ÇELİK, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Doç. Dr. İbrahim Ethem GÜLER, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Doç. Dr. İsmail ÖZTÜRK, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Doç. Dr. Yıldırım YILDIRIM, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Doç. Dr. Davut KARAYEL, Tarım Makinaları,
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Doç. Dr. Muhammed ARABACI, Su Ürünleri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. Suat ŞENSOY, Bahçe Bitkileri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. Rüstem CANGİ, Bahçe Bitkileri,
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye

Doç. Dr. Erdal Necip YARDIM, Bitki Koruma,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN, Veterinerlik,
Abant İzzet baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Kadir KARAKUŞ, Zootekni, Gevaş MYO,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ferhat MURADOĞLU, Bahçe Bitkileri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Murat AKKURT, Bahçe Bitkileri,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Kasım ŞAHİN, Tarım Ekonomisi,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. İsa YILMAZ, Zootekni,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK, Toprak,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN, Bahçe Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Bayram YURT, Gıda Mühendisliği,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Önder YILDIZ, Gıda Mühendisliği,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

ULUSLARARASI EDITÖRLER KURULU
INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Muhammad HANIF, Mathematic,
Lahore Üniversitesi, Lahore, Pakistan

Prof. Dr. Muhammad SARWAR, Animal Science,
University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Prof. Dr. Tan YANWEN, Economics,
South China Agricultural University, Guangzhou, China

Prof. Dr. Abdul WAHID, Department of Botany,
University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Prof. Dr. Zafar IQBAL, Veterinary Science,
University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Prof. Dr. Khalid JAVED, Dep. of Livestock Prod.,
University of Vet. & Animal Sciences, Lahore, Pakistan

Assist. Prof. Dr. Christina BENEKI, Dep. of Bus. Admin.,
Tech. Educ. Inst. of Ionian Islands, Cephalonia, Greece

Dr. Abdul WAHEED, Animal Science,
Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan

Dr. Ferhat ABBAS, Vet- Animal Science, CASVAB,
University of Balochistan, Balochistan, Pakistan

Dr. Naveen KUMAR, Horticulture,
University of Florida, Florida, USA

ULUSAL DANIŞMA KURULU
NATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Gülcan ERAKTAN, Tarım Ekonomisi,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Ensar BAŞPINAR, İstatistik, Sinop
Üniversitesi, Sinop, Türkiye

Prof. Dr. Ömer AKBULUT, Zootekni,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Z. Servet YALÇIN, Zootekni,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Güray ERENER, Zootekni,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

Prof. Dr. Mürsel KÜÇÜK, Vet-Zootekni,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Prof. Dr. Aykut GÜL, Tarım Ekonomisi,
Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa ÇANGA, Toprak,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Taner KUMUK, Tarım Ekonomisi,
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ, Coğrafya,
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Prof. Dr. Gamze SANER, Tarım Ekonomisi,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Hamdi BİLGİN, Tarım Makinaları,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Semiha KIZILOĞLU, Tarım Ekonomisi,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Doç. Dr. İbrahim YILMAZ, Tarım Ekonomisi,
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Doç. Dr. Aşkın KOR, Zootekni,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. Mehmet MENDEŞ, Biyometri Genetik,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Çanakkale, Türkiye

Doç. Dr. Basri Hakan HAKYEMEZ, Tarla Bitkileri,
Kırıkkale MYO Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, Türkiye

Doç. Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU, Zootekni,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

Doç. Dr. Orhan YILMAZ, Vet-Zootekni,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Doç. Dr. Kadir KIZILKAYA, Zootekni,
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

Doç. Dr. Cuma AKBAY, Tarım Ekonomisi,
Kahramanmaraş S.I. Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

Doç. Dr. Hasan VURAL, Tarım Ekonomisi,
Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

Doç. Dr. Vecdi DEMİRCAN, Tarım Ekonomisi,
Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye

Doç. Dr. Ecmel ERLAT, Coğrafya,
Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Handan UCUN, Çevre Mühendisliği,
Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Hikmet ORHAN, Biyometri Genetik,
Süleyman Demirel Üniv., Isparta, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. İlkay BARITÇI, Zootekni,
G.O.P. Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN, Bahçe Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK YAŞA, Bahçe Bitkileri,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Çanakkale, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLAY, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Orhan YILMAZ, Zootekni,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ömer BEYHAN, Bahçe Bitkileri,
Sakarya Üniversitesi Akyazı MYO, Sakarya, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Gölge SARIKAMIŞ, Bahçe Bitkileri,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Evsel DENİZHAN, Bitki Koruma,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Cihat YILDIZ, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Fikret BUDAK, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sezgin SANCAKTAROĞLU, Tarla Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sibel TAN, Tarım Ekonomisi,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Çanakkale, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Murat YILDIRIM, Muhasebe-Finans,
Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Tuncay KARAÇAY, Makine Mühendisliği,
Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Yakup Erdal ERTÜRK, Tarım Ekonomisi,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Evsel DENİZHAN, Bitki Koruma,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Atilla DURMUŞ, Biyoloji,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Nurhan KESKİN, Bahçe Bitkileri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU, Bahçe Bitkileri,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Nuhi DEMİRCİOĞLU, Çevre Mühendisliği,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sabri AZGÜN, İktisat,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Cemal BUDAĞ, Hayvan Besleme,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sebahattin KAYA, Tarımsal Yapılar ve Sulama,
Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Rahşan İVGİN TUNCA, Tarımsal Biyoteknoloji,
Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye

Dr. M. Kazım KARA, Biyometri Genetik, TAPDK,
Ankara, Türkiye

Dr. Ferda KARAKUŞ, Zootekni,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Dr. Kemal YAZGAN, Zootekni,
Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

Dr. Bahadır SAYINCI, Tarım Makinaları,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Dr. İlknur MERİÇ, Su Ürünleri,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

ULUSLARARASI DANIŞMA KURULU INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Mahmood SAGHAEI, Dep. of Anest. and Crit Care,
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Assoc. Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR, Agricultural Bi-
otechnology, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Assist. Prof. Dr. Asghar HUSSAIN,
University of Veterinary & Animal Sciences, Lahore, Pakistan

Assist. Prof. Dr. Mohammad Masood TARIQ, Zootekni,
University of Balochistan, Balochistan, Pakistan

Assist. Prof. Dr. Majed RAFEEQ, Vet-Animal Science, CASVAB,
University of Balochistan, Quetta, Pakistan

Assist. Prof. Dr. Muhammad Aasif SHAHZAD, Animal Science,
University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Assist. Prof. Dr. Mirza HASANUZZAMAN, Agronomy, Sher-
e-Bangla Agricultural University, Dhaka, Bangladesh

Dr. Masroor Ahmad BAJWA, Biotechnology, (CASVAB)
University Of Balochistan, Quetta, Pakistan

Dr. Leila AZADBAKHT, Nutr. Dep, School of Public Health,
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Dr. Meena MISRA, Biosciences & Biotechnology, Fakir Mohan
University, Balasore, India

Dr. Monzur MORSHED, Economics, South China Agricultural
University, Guangzhou, China

Dr. Abdulmojeed YAKUBU, Animal Science, Nasarawa State
University, Lafia, Nigeria

Dr. Isaiah Adesola OKE, Civil Engineering, Obafemi Awolowo
University, Ile-Ife, Nigeria

İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (FBED)
YAYIN İLKELERİ

1. İĞDIR ÜNİVERSİTESİ-JIST, yılda dört kez yayınlanır. Dergide orijinal araştırma makalesi, derleme, teknik not yayımlanabilir. Araştırma konuları genomik dahil olmak üzere tarımın tüm yönleriyle ilgili olabilir. Ayrıca depolanan ürünler, pestisit bilimi, hasat sonrası fizyolojisi ve teknolojisi, tohumculuk, sulama, mühendislik, su kaynaklarının yönetimi, deniz bilimleri, hayvansal üretim ve hayvan ıslahı bilimi, fizyoloji ve morfoloji, su ürünleri yetiştiriciliği, bitki bilimi, süt bilimi, gıda bilimi, entomoloji, balık ve balıkçılık, ormancılık, temiz su bilimi, bahçe bitkileri, kümes hayvanları bilimi, toprak bilimi, sistematik biyoloji, veterinerlik, viroloji, yabancı otlar, tarım ekonomisi alanlarını içeren araştırmalar dergimize gönderilebilir. Tüm yazılar iki profesyonel hakem tarafından değerlendirilir, Editör ve Yayın Kurulu tarafından incelenir.
2. İĞDIR ÜNİVERSİTESİ-JIST Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış orijinal araştırma makaleleri, kısa notlar, teknik notlar ve derlemeler (toplam yayınların% 20) yayınlamayı planlamaktadır. Ayrıca, İĞDIR ÜNİVERSİTESİ-JIST diğer ülkelerden gelen araştırmaları kabul etmektedir.
3. Yayınlanması istenilen eserlerin herhangi bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir dergiye gönderilmemiş olması zorunludur.
4. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen eserlerle birlikte Telif Hakkı Devir Sözleşmesi de tüm yazarlarca (farklı adreslerde bulunan yazarlar forma ait tüm bilgileri doldurarak ayrıca imzalamak suretiyle gönderebilirler) imzalanarak gönderilmelidir.
5. Eserlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.
6. Dergide yayınlanması istenilen eserler, imzalı Telif Hakkı Devir Sözleşmesi ile derginin e-posta adresi fbed@igdir.edu.tr gönderilmelidir.
7. Aynı sayıda ilk isim olarak bir yazarın en çok iki makalesi basılır.
8. Eserler bilim etiği ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, gerekliyse Etik Kurul Raporu'nun bir kopyası eklenmelidir.
9. Sunulan metinler en çok 15 sayfa olmalıdır.
10. Yazının teslim tarihinden itibaren yaklaşık 30-40 gün sonra Yazar'a çalışmanın yayına kabul edilip edilmediği ya da durumu bildirilir.
11. Dergide yayınlanması istenilen eserler, imzalı Telif Hakkı Devir Sözleşmesi ile birlikte gönderilmelidir.

İĞDIR UNIVERSITY
Journal of The Institute of Science and Technology (JIST)
PUBLISHING POLICIES

1. İĞDIR UNIVERSITY-JIST publishes four times a year original research papers, reviews, short notes, and technical notes on all aspects of agriculture including arid soil research and rehabilitation, agricultural genomics, stored products research, tree fruit production, pesticide science, post-harvest biology and technology, seed science research, irrigation, agricultural engineering, water resources management, marine sciences, agronomy, animal science, physiology and morphology, aquaculture, crop science, dairy science, food, science, entomology, fish and fisheries, forestry, freshwater science, horticulture, poultry science, soil science, systematic biology, veterinary, virology, viticulture, weed biology, agricultural economics and agribusiness. All the manuscripts submitted to our journal are peer-reviewed by two professional referees, Editor in Chief, and Editorial Board.
2. İĞDIR UNIVERSITY-JIST intends to publish original research papers, short notes, technical notes, and reviews (20% of total papers) written in Turkish and English languages. Also, İĞDIR UNIVERSITY-JIST gladly accepts manuscript submissions from other countries.
3. Manuscripts and communications are accepted on the understanding that these have not been published nor are being considered for publication elsewhere.
4. All the authors should submit their manuscript with transfer form of copy right for potential publication. The transfer form of Copyright should be signed by all authors.
5. All the authors will be responsible contextually for contents of their manuscripts.
6. Manuscript and copy right transfer form as attachments should be submitted to an e-mail: fbed@igdir.edu.tr
7. Only two manuscripts of each author as first author can be published in same issue of İĞDIR UNIVERSITY-JIST.
8. Manuscripts should be prepared in accordance with scientific ethic rules. When required, ethical committee reports with the related documents should be submitted to İĞDIR UNIVERSITY-JIST.
9. Manuscripts submitted should be maximum 15 pages.
10. A decision will be informed to corresponding author after roughly 30-40 days from submission date of the manuscript.
11. Please contact for any question to fbed@igdir.edu.tr

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Bahçe Bitkileri / Horticulture

Bazı Sümbül Çeşitlerinin Besin Elementlerinden Faydalanma Farklılıklarının Ortaya Konulması
Determination of Nutrient Uptake Variation In Some Hyacinth Cultivars
Arzu ÇIĞ Ferit SÖNMEZ Nalân TÜRKOĞLU

9

Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi
Determination of Fruit Yield Characteristics of Strawberry Runner Plants Produced In Van Ecological Conditions
Mustafa Kenan GEÇER Hüdai YILMAZ

15

Van İli Merkez İlçe ve Köylerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi
Determination of Ampelographic Characters of Grape Cultivars Grown in the Central District and the Villages of Van
Feyza ERSAYAR Ahmet KAZANKAYA Adnan DOĞAN Cüneyt UYAK

23

Çevre / Environment

The Effects of Supporting Electrolyte type and Concentration on the Phosphate Removal from Wastewater By Electrocoagulation With Aluminum Plate Electrodes
Alüminyum Elektrotlar Kullanılarak Elektrokoagülasyon Yöntemiyle Atıksulardan Fosfat Giderimine Destek Elektrolit Tipi Ve Konsantrasyonunun Etkisi
Şahset İRDEMEZ Nuhi DEMİRCİOĞLU Vahdettin TOSUNOĞLU

35

Şehirleşme ve Doğalgaz Kullanımının Erzurum Hava Kalitesine Etkisi
The Effect Of Urbanization and Usage of Naturalgas In Air Quality of Erzurum
Fatma Sezer TURALIOĞLU1

41

Bitki Fizyolojisi / Plant Physiology

Bitkilerde Büyüme ve Gelişmesini Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları
Growth And Development Regulators In Plants: Plant Hormones
Ahmet Metin KUMLAY Tamer ERYİĞİT

47

Bitki Koruma / Plant Protection

Comparative Study of Antagonistic Activity of Scots Pine Root Associated Mycorrhizal Fungus-Bacteria and Wheat Associated Bacteria Against Plant Pathogenic Fungi
İskoçya Çam Köküyle İlişkili Mikorizal Mantar-Bakteriler ile Buğdayla İlişkili Bakterilerin Patojenik Mantarlara Karşı Antagonistik Etkilerinin Karşılaştırılması
Egamberdieva DILFUZA

57

Biyoloji Eğitimi / Biology Education

İnsanlarda Solunum Sistemi Konusunun Kavram Haritalarıyla Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi
Concept Maps to Learn the Topic of the Respiratory System in Humans Effect of Students' Academic Achievement
Aysel TEMELLİ Emine Evrim ARLI Bilge BİBER Murat KURT

61

Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

Rekreasyon Alanlarının Görsel Peyzaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi; Erzurum Örneği
Evaluation of Recreation Areas for Visual Landscape Quality; Sample of Erzurum, Turkey
Esra ÖZHANCI Hasan YILMAZ

67

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economy

Salamuralık Yaprak Üretilen Bağlarda Farklı Üretim Modellerinin Ekonomik Analizi

77 *Economic Analysis of Different Production Models in Vineyard Produced Brined-Grape*

Rüstem CANGİ Mustafa ADINIR Adem YAĞCI Neval TOPÇU Seda SUCU

Tarımsal Mekanizasyon / Agricultural Mechanization

Farklı Hasat Dönemi, Kıyım Boyutu ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Fermantasyon Niteliği Üzerine Etkileri

85 *The Effects of Different Harvest Stage, Chopping Length and Compaction Pressure on Corn Silage Quality*

Cihat YILDIZ İsmail ÖZTÜRK Yücel ERKMEN

Tarla Bitkileri / Field Crop

Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiğinin (*Amaranthus retroflexus* L.) Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi

91 *Residual Effects of Rye Plant Growth and the amount seeds in the soil of Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.)*

Mehrdad YARNIA Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA Fereshteh REZAEİ Khalid Mahmood KHAWAR

Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) Çeşitlerinin ve Türler Arası Melezlemelerle Elde Edilen Hatların (*G. hirsutum* L. X *G. barbadense* L.) Verim, Verim Unsurlarının Belirlenmesi

97 *Determination of Yield and Yield Components in Different Growing Periods of Some Cotton Varieties (*G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L.) and Lines Obtained From Inter-Specific Crosses (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) Under Kahramanmaraş Conditions*

Ali Rahmi KAYA Tamer ERYİĞİT Burhan ARSLAN

Zootekni / Animal Science

Some Morphological Traits of the Zagar (erect-ear) Dog in Turkey

107 *Türkiye'deki Zağar (Dikkulak) Köpeğinin Bazı Morfolojik Özellikleri*

Orhan YILMAZ Mehmet ERTUĞRUL

Some Morphological Traits of Donkeys Raised in Iğdır, Turkey

113 *Iğdır'da Yetiştirilen Eşeklerin Bazı Morfolojik Özellikleri*

Orhan YILMAZ Mehmet ERTUĞRUL

Değişken Setleri Arası İlişkinin Tahmini İçin Kanonik Korelasyon Analizinin Kullanımı

117 *Use of Canonical Correlation for Estimating Relationship Between Variable Sets*

Özgür KOŞKAN Elif Gül ÖNDER Neslihan ŞEN

Muş Bölgesinde Yetiştirilen Saanen Oğlaklarının Büyüme Performansı ve Yaşama Gücü

125 *Growth Performance and Survival Rates of Saanen Kids Raised in Muş Province*

Memiş BOLACALI Mürsel KÜÇÜK

Evaluation of Economic Traits of Balochi and Bibrik (Beverigh) Sheep Breeds of Balochistan, Pakistan

133 *Pakistan'ın Belucistan Bölgesindeki Balochi ve Bibrik (Beverigh) Koyun Irklarının Ekonomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi*

Mohammad Sharif KAKAR Abdul WAHEED Masroor Ahmad BAJWA Mohammad Arif AWAN

Mohammad Azam KAKAR Farhat Abbas BUKHARI İlahi Bakhsh MARGHAZANI Nadeem RASHID

Tahir HAMEED Muhammad SHAFEE Yasir JAVED

Yem Fabrikalarında Hijyen Sorunu ve Zoonoz Hastalıklar

141 *The Hygiene Problems in Feed Factory and Zoonosis Disease*

Cemal BUDAĞ

Production of Foot and Mouth Disease Virus Vaccine (O Type) on BHK-21 Cell Line

155 *BHK-21 Hücre Hattı üzerinde Şap Hastalığı Virüs Aşısının (O tip) Üretilmesi*

Ferhat ABBAS Faisal Ameer KHAN Fayyaz AHMAD Azhar HUSSAIN Masroor AHMAD

Mohammed Arif AWAN Mohammed Masood TARIQ Mohammed Azam KAKAR

Abdul WADOOD Mumtaz ALI

Bazı Sümbül Çeşitlerinin Besin Elementlerinden Faydalanma Farklılıklarının Ortaya Konulması

Arzu ÇİĞ¹ Ferit SÖNMEZ² Nalân TÜRKOĞLU¹

ÖZET: Yetiştirme tekniğinde kimi kaynaklarda gübre uygulaması önerilirken kimi kaynaklarda gübre uygulanmadan da sümbül yetiştiriciliğinin olabileceği belirtilmektedir. Bu çalışmada herhangi bir gübre uygulaması olmadan yetiştirilen sümbül çeşitlerinin topraktan besin elementlerinin faydalanma düzeylerini ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda sümbül çeşitlerinin topraktan kaldırdıkları azot, fosfor, potasyum, demir, mangan, çinko ve bakır elementleri miktarlarında önemli farklılıklar belirlenmesine karşılık magnezyum elementini tüm çeşitler eşit oranda topraktan kaldırmaktadırlar. Azot (%4.11) ve kalsiyum (%7.50) Blue Jacket; fosfor (%0.61) ve bakır (17.80 ppm) Jan Bos; potasyum (%4.08) ve çinko (53.23 ppm) City of Haarlem ve son olarak demir (1407.27 ppm) ve mangan (56.26 ppm) Carnegie sümbül çeşitlerinin en fazla kaldırdıkları saptanmıştır. Besin elementlerinden makro elementleri en az kaldıran Carnegie çeşidinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sümbül, makro besin elementi, mikro besin elementi, beslenme



Determination of Nutrient Uptake Variation In Some Hyacinth Cultivars

ABSTRACT: In some sources, fertilizer application is recommended in growing technique of hyacinth, but some sources have reported that hyacinth could be produced without fertilizer application. This study aimed to determine the levels of soil nutrients utilization in hyacinth varieties grown without any fertilizer application.

At the end of the study, it was determined that there were significant differences in the amounts of soil nitrogen, phosphorus, potassium, iron, manganese, zinc, and copper elements of the hyacinth cultivars, but all cultivars uptake equal amounts of magnesium. Nitrogen (% 4.11) and calcium (% 7.50) in Blue Jacket, phosphorus (0.61%) and copper (17.80 ppm) in Jan Bos, potassium (4:08%) and zinc (53.23 ppm) in City of Haarlem, and finally iron (1407.27 ppm) and manganese (56.26 ppm) in Carnegie hyacinth varieties were the most benefited nutrients. It was also determined that the cultivar Carnegie uptake the least amount of macro nutrients.

Keywords: Hyacinth, macro nutrient element, micro nutrient element, nutrition

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Van, Türkiye
Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Arzu ÇİĞ, arzucig@yahoo.com

GİRİŞ

Süs bitkisi olarak değerlendirilen geofitlerden peyzaj düzenlemede, balkon, iç ve dış mekân bitkisi ve kesme çiçek olarak faydalanılmaktadır. Sümbül de soğanlı bitkilerden olup, *Liliaceae* familyasına ait bir geofittir. Sümbüllerin gelişimleri için gübrelemenin gerekli olmadığı (Ebcioğlu, 2002; Korkut ve İnan, 2002), ancak gübrelemeleri halinde soğanların daha da güçleneceği bildirilmiştir (Korkut ve İnan, 2002). Ayrıca sümbül yetiştiriciliğinde 2.5 N; 1 P₂O₅; 3.5 K₂O; 2 CaO ile gübrelemenin gerekli olduğu, hatta dikimden önce özellikle baharda iki kerede verilmek suretiyle yüksek dozda azot ihtiva eden gübrelemenin yapılması gerektiği bildirilmektedir (De Hertog ve Le Nard, 1993). Bunu destekleyici olarak Mahgoub ve ark. (2006), azot ve potasyumun birlikte uygulanmasının, *Iris* (süsen) bitkisinin gelişim kriterleri ve N, K içeriği üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Khan ve ark. (2007), soğanlı bitkilerde azotlu gübrelemenin yalnız başına uygulanmamasını, azotla birlikte fosfor ve potasyumlu gübrelemenin de beraber yapılmasını önermektedirler. Kutbay (1999), *Narcissus tazetta* subsp. *tazetta* bitkilerinin vegetatif dönemde toprak altı organının makro element içeriğinin, toprak üstü kısmından fazla olduğunu; generatif dönemde ise toprak üstü kısmında daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmalardan ayrı olarak süs bitkilerinin topraktan besin elementi kaldırma farklılıkları üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada sera koşullarında, gübreleme yapılmadan farklı sümbül çeşitlerinin topraktan besin elementlerini kaldırma farklılıklarının ortaya konulması ve buna bağlı olarak gübreleme açısından daha az masraflı yetiştiriciliğe uygun olan çeşidin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Van'da, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve

Uygulama Seralarında Aralık ayında başlatılmış ve yürütülmüştür. Bu çalışmada kullanılan sümbül soğanları (*H. orientalis* "Jan Bos", "Blue Jacket", "Carnegie", "City of Haarlem") 14/15 cm çevreli olup, dikimden önce tedbir amaçlı olarak Cupravit adlı bakır preparatlı kimyasal içinde %4 (w/v) 10 dakika bekletilmişlerdir. Dikime hazırlanan soğanlar 6 nolu plastik saksıya alınıp cam seraya yerleştirilmişlerdir. Cam serada ısıtma sistemi mevcut olmayıp, vejetasyon süresince seradaki minimum ve maximum sıcaklık ortalamaları kayıt edilmiş ve saksılar için kullanılan toprağın bazı özellikleri analiz edilmiştir.

Deneme, "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni"ne göre üç tekrarlamalı olarak kurulurken her parselde 5 adet sümbül soğanı yer almıştır. Sümbül soğanları kasım ayında dikilmiş olup, vejetasyon süresi içinde morfolojik gözlemler yapılmış ve sonrasında yapraklarından besin elementi (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn ve Fe) içerikleri belirlenmiştir. Analize tabi tutulan yapraklar 70°C sıcaklıktaki kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup öğütülmüştür.

Bitki örneklerinde azot, Kjeldahl yöntemine göre; toplam fosfor, kuru yakma yöntemine göre spektrofotometrik olarak; toplam potasyum kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko ve bakır içerikleri kuru yakma yöntemiyle Kacar (1984)'a göre atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir.

Deneme alanı toprakları, Jackson (1958)'un belirttiği şekilde alınarak laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda uygun koşullarda kurutulduktan sonra, 2 mm'lik elekten geçirilip analiz süresince muhafaza edilmiştir. Toprak örneklerinde tekstür Bouyoucous (1951); toprak reaksiyonu Jackson (1962); total tuz Richards (1954); kireç Hızalan ve Ünal (1966); organik madde modifiye edilmiş Walkey Black yöntemine göre (Walkey, 1947); azot Kjeldahl yöntemine göre (Kacar, 1994), alınabilir fosfor sodyum bikarbonat yöntemine göre (Olsen

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür sınıfı	pH (1:2.5)	Tuz (dS/m)	Kireç (%)	Organik madde (%)	Toplam N (%)	Yarayışlı P ppm	Değişebilir				Yarayışlı		
								K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
0-20	Kumlu-killi-tün	8.05	0.275	6.6	0.94	0.04	16.0	760	3900	357	5.8	9.2	1.4	2.6

ve ark., 1954) tespit edilmiştir. Değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum, Thomas (1982)'a göre 1 N amonyum asetat ile ve yarıyıllı mikro elementler, DTPA (Lindsay ve Norvel, 1978) ile çalkalanıp süzük elde edilmiştir. Elde edilen süzükler atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir. Deneme alanlarına ait toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Elde edilen bulgular, Aydeniz (1985) ile Kacar ve Katkat (1999) tarafından verilen yeterlilik grupları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Tüm aşamalar sonucunda elde edilen veriler SAS programının 6.12 versiyonuna göre değerlendirilip istatistik analize tabi tutulmuştur (SAS,1998).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemenin kurulduğu alanın; kumlu-killi-tın bün-yeli, alkalın, tuzsuz, az kireçli, organik maddece fakir, toplam azot yetersiz, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir mangan çinko ve bakır içeriği yeterli olduğu belirlenmiştir (Aydeniz, 1985).

Azot (N) (%): Yapılan çalışma sonucunda çeşitlerin azot alınımı istatistik olarak önemsiz olarak bulunmasına rağmen, Duncan analizine göre çeşitler arasında fark belirlenmiştir (Çizelge 2). En yüksek azot alınımı % 4.11 ile Blue Jacket çeşidinden elde edilmiş olup en düşük ise % 3.69 ile Carnegie çeşidinde belirlenmiştir. Jan Bos ile City of Haarlem çeşitleri aynı grup içinde yer almış olup elde edilen veriler Alpaslan ve ark. (1998)'nın *Hyacinthus orientalis* L. gibi *Liliaceae* familyasından olan *Lilium longiflorum* bitkisi için belirttikleri azot yeterli aralıkta yer almıştır.

Fosfor (P) (%): *Hyacinthus orientalis* L. çeşitleri arasında en yüksek fosfor içeriği % 0.61 ile Jan Bos çeşidinden elde edilirken diğer çeşitler aynı grup içinde

yer almış, en düşük % 0.36 değeri Blue Jacket çeşidinde ortaya çıkmış ve diğer çeşitlerle aynı grupta yer almıştır (Çizelge 2). Çeşitler arasındaki ortalama % P değerleri arasındaki fark istatistik olarak $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bulgular Alpaslan ve ark. (1998)'nın *Lilium longiflorum* yapraklarında buldukları yeterli fosfor aralığında bulunarak benzerlik göstermiştir.

Potasyum (K) (%): Yapılan analiz sonucunda yapraklardaki potasyum miktarları arasındaki fark istatistik olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler içerisinde en yüksek % K alınımı % 4.08 ile City of Haarlem ve % 4.06 ile Jan Bos çeşitlerinde belirlenmiş ve aynı grupta yer almışlardır. En az K, % 3.73 ile Carnegie çeşidinde belirlenmiş ve Blue Jacket çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Çıkan sonuçlar Alpaslan ve ark. (1998)'nın elde ettiği yeterli % K aralığında yer almıştır (Çizelge 2).

Kalsiyum (Ca) (%): Yapılan analiz sonucunda çeşitlerin kalsiyum alınım miktarı en yüksek Blue Jacket çeşidinde; % 7.50, en düşük City of Haarlem çeşidinde; % 5.22 olarak belirlenmiş olup çeşitler arasındaki ortalama % Ca alınımı arasındaki fark istatistik olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Elde edilen sonuçlar Alpaslan ve ark. (1998)'nın belirttiği yeter aralıktan fazla olduğu görülmüştür.

Magnezyum (Mg) (%): Yapraklardaki besin elementi içeriğine ilişkin yapılan analizler sonucunda azotun yanında çeşitler arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz çıktığı başka bir element de magnezyum olmuştur (Çizelge 2). Tüm çeşitler aynı grup içinde yer alırken en yüksek magnezyum alınımı, % 2.84 ile Jan Bos; en düşük alınım, % 2.36 ile City of Haarlem çeşidinden elde edilmiştir. Elde edilen tüm ortalama değerler, Alpaslan ve ark. (1998)'nın belirttiği yeter aralıktan fazla olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Sümbül çeşitlerinin makro element içeriklerindeki değişimlere ait Duncan tablosu

Çeşit	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)
Jan Bos	4,06±0,14 ab	,61±0, 046 a	4,06±0,01 a	6,45±0,05 c	2,84±0,21
Carnegie	3,69±0,11 b	0,40±0,001 b	3,73±0,00 b	7,14±0,04 b	2,52±0,53
Blue Jacket	4,11±0,02 a	0,36±0,039 b	3,79±0,02 b	7,50±0,06 a	2,57±0,00
City of Haarlem	3,97±0,05 ab	0,45±0,039 b	4,08±0,01 a	5,22±0,03 d	2,36±0,23
Genel	3,96±0,07	0,45±0,038	3,92±0,06	6,58±0,33	2,57±0,13
Yeter Değerler	3,30-4,80	0,25-0,70	3,30-5,00	0,60-1,50	0,20-0,70
Önem düzeyleri	Öd	*	***	***	öd

* $P < 0.05$; *** $P < 0.001$; öd; önemli değil; a, b, c; Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 3. Sümbül çeşitlerinin mikro element içeriklerindeki değişimlere ait Duncan tablosu

Çeşit ismi	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
Jan Bos	1272.10±3.17b	5.57±0.02 c	53.23±1.05a	17.80±0.22a
Carnegie	1407.27±4.96a	56.26±1.83a	52.75±0.33a	17.43±0.29a
Blue Jacket	640.82±5.10d	30.94±4.17b	33.75±1.74b	13.23±0.50c
City of Haarlem	814.09±35.48c	47.25±3.42a	50.43±0.33a	15.43±0.43b
Genel	1033.57±119.57	35.01±7.36	47.54±3.06	15.97±0.70
Yeter Değerler	60-200	35-200	20-200	8-50
Önem düzeyleri	***	***	***	**

P<0.01; * P<0.001; a. b. c. d; Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemlidir.

Demir (Fe) (ppm): Araştırılan sümbül çeşitlerinin Fe (ppm) alımını farklılıkları incelendiğinde en yüksek değer 1407.27 ppm ile Carnegie; en düşük değer ise 640.82 ppm ile Blue Jacket çeşidinden elde edilmiş ve çeşitler arasındaki fark istatistik olarak P<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Elde edilen tüm ortalama Fe değerleri. Alpaslan ve ark. (1998)'nin belirttiği yeter değerlerden fazla olduğu görülmüştür.

Mangan (Mn) (ppm): Mangan içeriği bakımından incelenen sümbül çeşitlerinde en yüksek alımını 56.26 ppm ile Carnegie'den elde edilmiş ve 47.25 ppm ile City of Haarlem ile aynı grupta yer almış olup Alpaslan ve ark. (1998)'nin belirttiği yeterli aralıkta bulunmuştur. En düşük alımını ise 5.57 ppm ile Jan Bos çeşidinden elde edilmiş ve Alpaslan ve ark. (1998)'nin belirttiği yeterli aralık değerleri ile karşılaştırıldığında noksan aralığının da altında bir değer göstermiştir. Çeşitler arasındaki fark istatistik olarak P<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çinko (Zn) (ppm): Sümbül çeşitlerinden elde edilen ortalama çinko değerleri arasındaki fark istatistik olarak P<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek ortalama Zn değeri 53.23 ppm ile Jan Bos çeşidinden elde edilirken Carnegie ve City of Haarlem çeşitleri ile aynı grupta yer almıştır. En düşük ortalama Zn değeri ise 33.75 ppm ile Blue Jacket çeşidinden elde edilmiş olup tüm ortalama değerler Alpaslan ve ark. (1998)'nin belirttiği yeterli aralıkta yer almıştır.

Bakır (Cu) (ppm): Yapılan araştırma sonucunda çeşitlerin bakır içerikleri arasındaki fark istatistik olarak P<0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Jan Bos çeşidi 17.80 ppm ile ilk sırada yer alırken Carnegie çeşidi ile aynı grupta bulunmuştur. En düşük ortalama Cu değeri 13.23 ppm ile Blue Jacket çeşidinden elde edilmiş olup.

alınan tüm değerler Alpaslan ve ark. (1998)'nin belirttiği yeterli aralıkta yer almıştır (Çizelge 3).

Çalışmamıza benzer olarak önceden yapılmış çalışmalara bakıldığında genellikle bitkilerdeki N, P, K içeriklerinin araştırıldığı çeşitlerin besin elementi içerikleri farklılıkları ortaya konulmamıştır. Buna karşılık bazı çalışma sonuçları aşağıda verilmiştir.

Kutbay (1999). yaptıkları bir arazi çalışmasında *Narcissus tazetta* subsp. *tazetta* bitkisinin toprak üstü organlarında azot, fosfor ve potasyum alınımlarına bakmıştır. Çalışma sonucunda incelenen bitki kısmında % 2.47 oranında N; % 0.068 oranında P; % 0.28 oranında K miktarı belirlemiştir. Kök ve ark. (2007)'nin *Romulea columnae* subsp. *columnae* bitkisi ile ilgili yaptıkları arazi çalışmasında, vegetatif dönemde bitkinin toprak üstü organının N; P; K % miktarları sırası ile % 1.38; 0.28; 0.56 iken generatif dönemde % 0.95; 0.10; 0.16 olarak belirlenmiştir. Vegetatif dönemden generatif döneme geçişte soğanlı bitkilerin depo organı olan toprak altı kısma besin elementlerinin depolanması böyle bir sonuca sebep olmuş olabilir. Bitkilerin toprakta var olan besin elementlerinden faydalanmaları üzerine birçok faktör etki etmektedir. Bunlardan bazıları çeşit farklılığı, toprakların fiziksel özellikleri ve bitkilerin sahip oldukları kök sistemidir.

Sonuç olarak denemede kullandığımız çeşitler ile özellikle çevre düzenleme çalışmalarında büyük alanlarda yetiştiricilik yapılması düşünüldüğünde, gübreleme yapılmadan da sümbül yetiştiriciliğinin mümkün olduğu görülebilmektedir. Ancak gübreleme ile daha kaliteli ve bol ürün alınabileceği düşünüldüğünde gübre masrafı önemli bir yer tutabilir. Bu nedenle bu çeşitler içerisinde azot, fosfor ve potasyum gübrelemesinin fazla yapılmadan da yetiştiriciliği yapılabilecek çeşit olarak Carnegie çeşidi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Yayın No: 1501. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 455. ISBN: 975-482-438-X, Ankara. 437.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 928, Ders Kitabı No: 263, Ankara.
- Bouyoucous, G.D., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soil. *Agronomy J.*, 43 434- 438.
- De Hertogh, A., Le Nard, M., 1993. The Physiology of Flowers Bulbs. ISBN: 0-444-87498-4. Elsevier Science Publishers B.B., Amsterdam, Netherlands. 811.
- Ebcioğlu, N., 2002. Salon ve Süs Bitkileri. ISBN: 975-14-0830-X. Remzi Kitabevi, İstanbul. 173.
- Hızalan, E., Ünal, E., 1966. Topraklarda Önemli Analizler. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 278
- Jackson, M., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall, Inc. New Jersey, USA.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Engle Wood Cliff - New Jersey.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzu: 214, Ankara, 140s.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, A.Ü.Z.F. Eğt. Araşt. ve Gel. Vakfı Yayın No: 3, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144. Vipaş Yayın No: 20.Bursa.
- Khan, G.A., Sajid, M., Amanullah, 2007. Response of *Dhalia (Dhalia pinnata)* to Different Levels of Nitrogen Alone and in Combination with Constant Doses of Phosphorus and Potassium. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 1 (1) : 25-31.
- Korkut, A.B., İnan, İ.H., 2002. Saksılı Süs bitkileri. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul. 198.
- Kök, T., Bilgin, A., Özdemir, C., Kutbay, H.G., Keskin, M., 2007. Macroelement (N, P, K) contents of *Romulea columnae* Seb. And *Mauri* subsp. *columnae* during vegetative and generative growth phase. *Journal of Plant Sciences*, 2(4): 440-446.
- Kutbay, H.G., 1999. Top senescence in *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel and *Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*. *Turk. J. of Botany*, (23): 127-131.
- Lindsay, W.L., Norvel, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42;421-428.
- Mahgoub, H.M., Rawia, A.E, Bedour, H.A.L., 2006. Response of Iris bulbs grown in sandy soil to nitrogen and potassium fertilization. *Journal of applied sciences research*. 2(11);899-903
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimations of Available Phosphorus in Soils by Extractions with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. Of Agric. Cric. 939- 941.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60. U.S. Dept. of Agriculture
- SAS, 1998. SAS Institute, Inc. Cary,NC, USA.
- Thomas, G.W., 1982. Exchangeable Cations. Chemical and Microbiological Properties. *Agronomy Monography*. No: 9, A.S.A.-S.S.S.A., Madison, Winconsin. USA. P. 159- 165.
- Walkey, A., 1947. A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. *Soil Science*, 63, 251-263.

Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Mustafa Kenan GEÇER¹ Hüdayi YILMAZ²

ÖZET: Bu çalışma, açık arazi, alçak tünel ve yüksek tünel koşullarında üretilen Aromas, Camarosa, Selva ve Sweet Charlie çilek çeşitlerine ait fidelerinin meyve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda, fide tutma oranı açık arazi uygulamasından elde edilen fidelerde %74.25 ile daha yüksek olmuştur. Meyve verimi bakımından en yüksek değeri, 352.05 g bitki⁻¹ ile açık arazi uygulamasından elde edilen fideler sağlamıştır. Birinci kalite fidelerin meyve verimi 336.73 g bitki⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Sweet Charlie çeşidi 435.27 g bitki⁻¹ ile en verimli çeşit olarak tespit edilmiştir. Meyve sayısı, en fazla 17.52 adet bitki⁻¹ olarak alçak tünel uygulamasından elde edilen fidelerin kullanılması sonucu gerçekleşmiştir. Aromas (19.49 adet bitki⁻¹) ve Sweet Charlie (20.10 adet bitki⁻¹) çeşitleri daha yüksek sayıda meyveye sahip olmuştur. Suda çözünür kuru madde oranı bakımından ise %8.06 ile yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerin meyveleri daha yüksek sonuç vermiştir. Çeşitler arasında da Camarosa çeşidi, %8.20 ile en yüksek suda çözünür kuru madde oranına sahip olmuştur.

Anahtar kelimeler: Çilek, örtü altı uygulama, meyve verimi ve kalitesi



Determination of Fruit Yield Characteristics of Strawberry Runner Plants Produced In Van Ecological Conditions

ABSTRACT: This study aimed to obtain fruit yield characteristics of runner plants of Aromas, Camarosa, Selva and Sweet Charlie strawberry cultivars produced under growing conditions of open field, low plastic tunnel and high plastic tunnel. At the end of the study, transplantation success had the highest with 74.25% taken from runner plants produced under growing condition of open field. The runner plants, produced under growing condition of open field had the highest with 352.05 g plant⁻¹ fruit yield. The fruit yield of the first quality runner plants were with 336.73 g plant⁻¹. In addition, with the fruit yield of 435.27 g plant⁻¹ Sweet Charlie cv. was most productive cultivar. The fruit number was 17.52 fruit per plant when runner plants grown under low plastic tunnel are used. Moreover, Aromas cv. (19.49 fruit per plant) and Sweet Charlie cv. (20.10 fruit per plant) had the highest fruit number. Soluble solid content was higher rate (8.06%) when runner plants grown under high plastic tunnel are used. Camarosa cv. had the highest (8.20%) soluble solid content.

Keywords: Strawberry, protecting cultivation, fruit yield and quality

¹ Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye

² Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir, Türkiye

* Bu çalışma, Y.Y.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı (2007-FBE-D85) tarafından desteklenmiş olan Doktora Tezi'nden üretilmiştir

GİRİŞ

Beslenme alışkanlıklarının değişmesi ve sağlıklı yaşama bilincinin giderek gelişmesi bitkisel ürünlere olan talebi artırmıştır. Aynı zamanda meyve ve sebzele- rin sağlık açısından önemleri bilimsel olarak kanıtlan- dıkça tüketim miktarları da artmaktadır. Bu nedenle tü- ketimi karşılayacak düzeyde üretimin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi üzüm- sümeyveler de son dönemlerde beslenme ve diyet açısından önemli bir tercih sebebi olmuştur. Bunun en önemli ne- deni çok güçlü antioksidan ve antikanserojen özelliğe sahip olmalarıdır. Bu amaçla tüketilen meyve türlerinin başında gelen üzüm- sümeyveler, içerdikleri özellikle ellagic asit sayesinde oldukça aranır hale gelmiştir. Son dönemlerde artan bilimsel çalışmalar sonucunda da el- lagic asidin kansere karşı korunmada önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Yılmaz, 2009). Üzüm- sümeyveler içerisinde özellikle çilek bu amaçla oldukça fazla bir tüketim alanı bulmuş ve bunun tabii sonucu olarak da tüketim miktarı her geçen gün artmıştır. Ül- kemiz, 2010 yılı verilerine göre dünya çilek üretiminde 291.996 tonla ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2011). Taze tüketimin yanında çileğin sanayide işlen- mesi ve birçok hazır gıdanın üretiminde aroma ve renk maddesi olarak kullanılması popülerliğini artırıcı bir unsur olmuştur.

Ülkemizde çilek üretimi Akdeniz ve Ege bölge- sinde yoğun olarak yapılmakta ve buradan diğer bölge illerine pazarlanmaktadır. Bu, maliyeti artırmanın ya- nında üründe kalite kayıplarına da neden olmaktadır. Bu kayıpları önlemenin en doğru yolu bölgesel üreti- min desteklenmesidir. Van ilinde bu konu daha önce değerlendirilmiş ve çilek üretiminin başarılı bir biçim- de yapılabilirliği kanıtlanarak, turfanda meyve eldesi mümkün olmuş ve maliyeti artırıcı unsurların varlığı da giderilmiştir.

Örtü altı ve açıkta yetiştiricilik kıyaslandığında ve- rim çok değişkenlik gösterir. Ayrıca erkencilik, verim ve kaliteyi etkileyen kış soğukları ve aşırı kar yağışının olumsuz etkisinden korunmak için malçlama ve farklı örtü altı sistemlerinin uygulanma zorunluluğu bulun- maktadır (Taşkın ve Pekmezci, 1992).

Çilek fidesi üretimi üzerine yapılan çalışmalarla, yüksek rakımlı yerlerde yetiştirilen bitkilerden elde edilen fidelerin daha sıkı yapılı ve karbonhidratlarla

daha zengin oldukları gözlemlenmiştir. Bu fidelerin düşük rakımlı bölgelerde yetiştirilmesiyle daha yüksek miktarda, daha erken ve daha kaliteli meyve üretiminin mümkün olduğu görülmüştür (Türemiş, 1988; Türemiş ve Kaşka, 1993).

Van ekolojik koşullarında çilek yetiştiriciliğinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi bazı çalışmalarla or- taya çıkmış ve örtü altına almanın önemi anlaşılmıştır (Yılmaz, 1997; Gülsoy, 2003). Bazı çilek çeşitlerinin frigo fideleri kullanılarak bunların Van ekolojisindeki farklı örtü altı yapılar ile açık arazideki verim düzeyleri incelenmiştir. Sonuçta, her uygulama biçiminde de en yüksek verimi Sweet Charlie çeşidi, en düşük verimi ise Dorit çeşidi vermiştir. Bu nedenle Van iklim şart- larında örtü altı ve açık arazi koşulları için en uygun çeşit Sweet Charlie olarak belirlenmiştir (Gülsoy ve Yılmaz, 2004). Ekolojik koşulların her bölge için fark- lılık gösterdiği, bu koşullara uygun olan çeşitlerin de iyi belirlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Soğuk böl- ge iklimine uyabilecek çeşitlerin kullanılmasının, aynı iklim koşullarına sahip olan yerlerde üretilen fidelerin temin edilmesinin ve soğuk zararına karşı koruma, er- kencilik sağlanması ve kalite için gerektiği takdirde bu üretim planının örtü altı sistemler ve malçlama ile desteklenmesi zorunluluğu ortaya konulmuştur (Yıl- maz ve ark., 2006).

Bu çalışmada, çilek üretimi açısından yeterli po- tansiyele sahip bulunan Van ekolojik koşullarında üreti- len fidelerin kullanılması ile meyve verim ve kalitesinin sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama bah- çesinde, Aromas, Camarosa, Selva ve Sweet Charlie çilek çeşitlerine ait fideler kullanılarak kurulmuştur. Çalışmada, farklı örtü altı yapılarında üretilen fidelerin meyve üretiminde kullanılmasıyla meyve özellikleri üzerindeki etkiler belirlenmeye çalışılmıştır. 26 Mart 2008 tarihinde açık arazi, alçak tünel ve yüksek tünel koşullarında üretilen taze kol fideleri alınmıştır. Dikim yastıkları hazırlanmış ve damla sulama sistemi kurul- duktan sonra yastıkların üzerleri siyah plastik malçla kaplanmıştır. 11 Nisan 2008 tarihinde, birinci kalite ve ikinci kalite olarak ayrılan ve muhafaza altına alınmış olan fidelerin dikimi tamamen açık arazi koşullarında

gerçekleştirilmiştir. Gelişme dönemi boyunca gerekli olan sulama, gübreleme ve yabancı ot temizliği gibi işlemler düzenli olarak sürdürülmüştür. 15 Mayıs 2009 tarihinden itibaren bitkilerde meyve hasadı yapılmaya başlanmış ve gerekli olan ölçüm ve gözlemler gerçekleştirilmiştir. Deneme tam şansa bağlı deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışmada fide tutma oranı, meyve verimi, meyve sayısı, meyve irilik endeksi ve suda çözümlü kuru madde oranı tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fide tutma oranı: Fide tutma oranına uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Bununla beraber fide tutma oranı; açık arazi uygulamasından elde edilen bitkilerde %74.25, alçak tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde %69.13 ve yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde %55.89 olarak tespit edilmiştir. Açık arazi uygulamasından elde edilen fidelerin tutma oranı daha yüksek olmuştur.

Fide kalitesi bakımından fide tutma oranları arasında istatistiksel fark önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Birinci kalite fidelerin tutma oranı %73.15 ile daha yüksek olmuştur. İkinci kalite fidelerin tutma oranı ise %54.39 olarak gerçekleşmiştir.

Yılmaz ve ark. (1996), Van ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmalarında birinci kalite fidelerin tutma oranının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Ayrıca yapılan değerlendirme sonucunda fide tutma oranı bakımından çeşitler arasındaki fark ta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Fide tutma oranı; Aromas çeşidinde %75.95, Camarosa çeşidinde %57.50, Sweet Charlie çeşidinde %72.03 ve Selva çeşidinde %60.41 olarak tespit edilmiştir. Aromas ve Sweet Charlie çeşitlerinin fide tutma oranı daha yüksek olmuştur.

Yapılan birçok çalışmalara göre de fide tutma oranı bakımından çeşitler arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fide tutma oranı dikim yöntemi, iklim koşulları ve çeşit özelliğine göre değişkenlik gösterir (Kaşka ve ark., 1993; Yılmaz, 1997).

Verim: Çizelge 4'te meyve verimine etki açısından genel bir değerlendirme yapılmış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve verimi; açık arazi uygulamasından elde edilen bitkilerde 352.05 g bitki⁻¹, alçak tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 286.34 g bitki⁻¹ ve yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 269.36 g bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Açık arazi uygulamasından elde edilen fidelerin meyve verimi daha yüksek gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Farklı uygulamalardan elde edilen bitkilerin fide tutma oranları

Uygulama	Fide Tutma Oranı (%)
Açık Arazi	74.25 ± 5.99 a*
Alçak Tünel	69.13 ± 4.96 b
Yüksek Tünel	55.89 ± 7.95 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 2. Fide tutma oranı üzerine fide kalitesinin etkisi

Kalite	Fide Tutma Oranı (%)
I. kalite	73.15 ± 4.29 a*
II. kalite	54.39 ± 6.27 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 3. Çeşitlere göre fide tutma oranları

Çeşit	Fide Tutma Oranı (%)
Aromas	75.95 ± 7.26 a*
Camarosa	57.50 ± 6.99 b
Sweet Charlie	72.03 ± 10.66 a
Selva	60.41 ± 6.03 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Kalite yönünden daha üstün olmalarının sonucu olarak birinci kalite fidelerin ortalama meyve verimi 336.73 g bitki⁻¹ ile daha yüksek olmuştur (Çizelge 5). İkinci kalite fidelerin meyve verimi ise 230.15 g bitki⁻¹ şeklinde gerçekleşmiştir.

Aynı zamanda, meyve verimi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Meyve verimi; Aromas çeşidinde 321.73 g bitki⁻¹, Camarosa çeşidinde 239.81 g bitki⁻¹, Sweet Charlie çeşidinde 435.27 g bitki⁻¹ ve Selva çeşidinde 240.32 g bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Sweet Charlie çeşidi en verimli çeşit olarak görülmüştür.

Van ekolojisinde örtü altında yetiştirilen Sweet Charlie çeşidinin yüksek verimli olduğu belirtilmiştir (Gülsoy, 2003). Farklı çalışma sonuçlarına göre Sweet Charlie çeşidinin açık arazi ve örtü altı koşullarında yüksek verimli olduğu belirlenmiştir (Gülsoy ve Yılmaz, 2004). Bazı çalışmalarda ise Camarosa çeşidi yüksek verimli bulunmuştur (İslam ve ark., 2003; Macit ve ark., 2006). Camarosa çeşidi organik ve klasik tarım uygulamalarında yüksek verimli bulunmuştur (Atasay, 2007). Erzincan’da yapılan bir çalışmada ise bu ekolojiye uygun olarak Fern, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie çeşitlerinin kullanılması tavsiye edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 2009).

Van’da yapılan bir çalışmada en verimli çeşitler Vista, Tufts ve Selva olarak görülmüştür (Yılmaz, 1997). Ayrıca Van iklim şartlarında yapılan örtü altı uygulaması ile Vista çeşidi yüksek verimli bulunmuştur (Yılmaz ve Aşkın, 1995). Yapılan birçok çalışma sonucuna göre çeşit farklılığı ile verim miktarının değiştiği belirlenmiştir (Faedi ve ark., 1989; Kanmaz, 1995; Türemiş ve ark., 1996).

Meyve sayısı: Çizelge 7’ye göre meyve sayısına etki açısından genel bir değerlendirme yapılmış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber meyve sayısı; açık arazi uygulamasından elde edilen bitkilerde 15.68 adet bitki⁻¹, alçak tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 17.52 adet bitki⁻¹ ve yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 16.26 adet bitki⁻¹ tespit edilmiştir. Bu da, örtü altı uygulamalarından elde edilmiş olan fidelerin meyve sayısının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Fide kaliteleri bakımından meyve sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Birinci kalite fidelerden elde edilen meyve sayısı 17.21 adet bitki⁻¹ olarak belirlenmişken ikinci kalite fidelerden elde edilen meyve sayısı 15.88 adet bitki⁻¹

Çizelge 4. Farklı uygulamalardan elde edilen fidelerin meyve verimleri

Uygulama	Verim (g bitki ⁻¹)
Açık Arazi	352.05 ± 39.18 a*
Alçak Tünel	286.34 ± 22.80 b
Yüksek Tünel	269.36 ± 23.65 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 5. Meyve verimi üzerine fide kalitesinin etkisi

Kalite	Verim (g bitki ⁻¹)
I. kalite	336.73 ± 20.24 a*
II. kalite	230.15 ± 17.94 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 6. Çeşitlere göre meyve verimleri

Çeşit	Verim (g bitki ⁻¹)
Aromas	321.73 ± 28.59 b*
Camarosa	239.81 ± 19.68 c
Sweet Charlie	435.27 ± 39.95 a
Selv	240.32 ± 17.90 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

şeklinde gerçekleşmiştir. Doğal bir sonuç olarak birinci kalite fidelerden elde edilen meyve sayısı, ikinci kalite fidelerden elde edilen meyve sayısından daha fazla olmuştur.

Ayrıca yapılan değerlendirme sonucunda, meyve sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 9). Meyve sayısı; Aromas çeşidinde 19.49 adet bitki⁻¹, Camarosa çeşidinde 14.15 adet bitki⁻¹, Sweet Charlie çeşidinde 20.10 adet bitki⁻¹ ve Selva çeşidinde 14.38 adet bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Aromas ve Sweet Charlie çeşitleri meyve sayısı bakımından daha üstün bulunmuştur.

Van iklim koşullarında yapılan bir çalışma sonucunda Camarosa ve Sweet Charlie çeşitlerinin meyve sayısı daha fazla bulunmuştur (Gülsoy, 2003).

İrilik endeksi: Çizelge 10'da yer alan değerlendirmelere göre meyve irilik endeksine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber meyve irilik endeksi; açık arazi uygulamasından elde edilen bitkilerde 12.18 g meyve⁻¹, alçak tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 11.56 g meyve⁻¹ ve yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde 12.07 g meyve⁻¹ tespit edilmiştir. Bu da, açık arazi uygulamasından alınan fidelerin meyve irilik endeksinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Örtü altı uygulamaları meyve iriliğini artırıcı bir etkide bulunmamıştır.

Fide kalitesi bakımından meyve irilik endeksleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 11). Birinci kalite fidelerden alınan meyvelerin irilik endeksi 11.69 g meyve⁻¹ olurken ikinci kalite fidelerden alınan meyvelerin irilik endeksi 12.15 g meyve⁻¹ olmuştur.

Çizelge 6. Çeşitlere göre meyve verimleri

Çeşit	Verim (g bitki ⁻¹)
Aromas	321.73 ± 28.59 b*
Camarosa	239.81 ± 19.68 c
Sweet Charlie	435.27 ± 39.95 a
Selv	240.32 ± 17.90 c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 7. Farklı uygulamalardan elde edilen fidelerin meyve sayıları

Uygulama	Meyve Sayısı (adet bitki ⁻¹)
Açık Arazi	15.68 ± 1.38 a*
Alçak Tünel	17.52 ± 1.13 a
Yüksek Tünel	16.26 ± 1.49 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 8. Meyve sayısı üzerine fide kalitesinin etkisi

Kalite	Meyve Sayısı (adet bitki ⁻¹)
I. kalite	17.21 ± 0.97 a*
II. kalite	15.88 ± 1.25 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 9. Çeşitlere göre meyve sayıları

Çeşit	Meyve Sayısı (adet bitki ⁻¹)
Aromas	19.49 ± 1.78 a*
Camarosa	14.15 ± 1.00 b
Sweet Charlie	20.10 ± 0.99 a
Selva	14.38 ± 1.25 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 10. Farklı uygulamalardan elde edilen fidelerin meyve irilik endeksleri

Uygulama	İrilik Endeksi (g meyve ⁻¹)
Açık Arazi	12.18 ± 0.43 a*
Alçak Tünel	11.56 ± 0.30 a
Yüksek Tünel	12.07 ± 0.29 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 11. Meyve irilik endeksi üzerine fide kalitesinin etkisi

Kalite	İrilik Endeksi (g meyve ⁻¹)
I. kalite	11.69 ± 0.26 a*
II. kalite	12.15 ± 0.25 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 12. Çeşitlere göre meyve irilik endeksleri

Çeşit	İrilik Endeksi (g meyve ⁻¹)
Aromas	11.99 ± 0.43 ab*
Camarosa	12.49 ± 0.33 a
Sweet Charlie	11.58 ± 0.40 ab
Selva	11.29 ± 0.29 b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 13. Farklı uygulamalardan elde edilen fidelerin suda çözünür kuru madde oranları

Kalite	SÇKM (%)
I. kalite	7.85 ± 0.11 a*
II. kalite	7.74 ± 0.14 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Bunun yanında, meyve irilik endeksi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 12). Meyve irilik endeksi; Aromas çeşidinde 11.99 g meyve⁻¹, Camarosa çeşidinde 12.49 g meyve⁻¹, Sweet Charlie çeşidinde 11.58 g meyve⁻¹ ve Selva çeşidinde 11.29 g meyve⁻¹ tespit edilmiştir. Camarosa çeşidinin meyve iriliği diğer çeşitlere göre daha büyük olmuştur.

Van ekolojik şartlarında yapılan örtü altı denemesi sonucu Dorit çeşidinden sonra en iri meyvelerin Sweet Charlie ve Camarosa çeşitlerinden alındığı belirlenmiştir (Gülsoy, 2003). Camarosa çeşidinin meyve kalitesi ve iriliğinin yüksek olduğu Atasay ve ark., (2006) tarafından da ifade edilmiştir. Ayrıca Erzurum’ da yapılan bir çalışmada ortaya çıkan sonuçlara ve diğer bazı araştırmalara göre meyve iriliğinin çeşitlere göre değişim gösterdiği belirlenmiştir (İştar ve ark., 1983; Lopez-Aranda ve ark., 1993).

Suda çözünür kuru madde oranı: Çizelge 13’e göre suda çözünür kuru madde oranına etki açısından genel bir değerlendirme yapılmış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla beraber suda çözünür kuru madde oranı; açık arazi uygulamasından elde edilen bitkilerde %7.63, alçak tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde %7.71 ve yüksek tünel uygulamasından elde edilen bitkilerde %8.06 olarak tespit edilmiştir. Yüksek tünel uygulamasında üretilen fidelerden elde edilen meyvelerdeki suda çözünür kuru madde oranı %8.06 ile en yüksek düzeye erişmiştir.

Birinci kalite fidelerin meyvelerindeki suda çözünür kuru madde oranı %7.85 oranı ile ikinci kalite fidelerden elde edilen meyvelere göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 14). İkinci kalite fidelerden alınan meyvelerin suda çözünür kuru madde oranı %7.74 şeklinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 14. Suda çözünür kuru madde oranı üzerine fide kalitesinin etkisi

Uygulama	SÇKM (%)
Açık Arazi	7.63 ± 0.20 b*
Alçak Tünel	7.71 ± 0.15 b
Yüksek Tünel	8.06 ± 0.09 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 15. Çeşitlere göre suda çözünür kuru madde oranları

Çeşit	SÇKM (%)
Aromas	7.77 ± 0.11 b*
Camarosa	8.20 ± 0.11 a
Sweet Charlie	6.78 ± 0.17 c
Selva	8.07 ± 0.10 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Bunun yanında, yapılan değerlendirme sonucunda suda çözünür kuru madde oranı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 15). Suda çözünür kuru madde oranı; Aromas çeşidinde %7.77, Camarosa çeşidinde %8.20, Sweet Charlie çeşidinde %6.78 ve Selva çeşidinde %8.07 olarak tespit edilmiştir. Camarosa ve Selva çeşitleri suda çözünür kuru madde oranı açısından en iyi sonucu vermiştir.

Bir çalışma sonucunda, Camarosa çeşidinin meyve kalitesinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Atasay, 2007). Van ilinde yapılmış olan çalışmada yüksek tünel uygulamasında yetiştirilen Camarosa ve Sweet Charlie çeşitlerinin suda çözünür kuru madde oranının yüksek olduğunu tespit edilmiştir (Gülsoy, 2003). Van'da yapılan diğer bir çalışma sonucunda ise suda çözünür kuru madde oranının Vista ve Tufts çeşitlerinde yüksek olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1997). Adana'da kurulan bir denemede Camarosa çeşidinin suda çözünür kuru

madde oranı bakımından iyi niteliklere sahip olduğu belirtilmiştir (Özgüven ve Yılmaz, 2003). Farklı bazı çalışmalarla da suda çözünür kuru madde oranı yönünden Sweet Charlie çeşidinin daha üstün olduğu tespit edilmiştir (Balcı 2005; Atasay ve ark., 2006; Macit ve ark., 2006). Suda çözünür kuru madde oranının çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği yapılan bu deneme sonucunda da belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada Van ekolojisinden elde edilmiş olan fideler, meyve verimi amacıyla yetiştirilmiş ve oldukça iyi sonuçlara ulaşılmıştır. Meyve verimi özellikle Sweet Charlie çeşidinde 435.27 g bitki⁻¹ ile oldukça yüksek bulunmuştur. Ayrıca meyve üretimi için dikiilen fidelerin gelişme durumlarının daha hızlı olmasının olumlu bir sonucu olarak daha kaliteli meyve eldesi de mümkün olmuştur. Örtü altı sistemlere ihtiyaç duyulmadan da çilek üretiminin yapılabileceği üreticiler açısından önemli bir avantaj olarak ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancr>
- Atasay, A., Türemiş, N.F., Demirtaş, İ., Göktaş, A., 2006. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Yaz Dikimi Yapılan Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. II. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat. 100-105.
- Atasay, A., 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma (doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana.
- Balci, G., 2005. Klasik ve Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Kârlılık Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ondokuz Mayıs Üniv., Fen Bilimleri Enst., Samsun.
- Faedi, W., Turci, P., Sirolli, M., Dercole, N., Bazzocchi, C., 1989. Effect of Different Propagation Systems on Strawberry Plant Performance. *Acta Horticulturae*, 265: 321-326.
- Gülsoy, E., 2003. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Tiplerinde Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gülsoy, E., Yılmaz, H., 2004. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Tiplerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Etkileri. *Y. Y. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (1): 50-57.
- İslam, A., Cangi, R., Özgüven, A.I., 2003. Doğu Karadeniz Bölgesinde Çilek Yetiştirme Olanakları. *Ulusal Kivi ve Üzüm Meyveler Sempozyumu*, 23- 25 Ekim 2003, Ordu. 203- 207.
- İştar, A., Güteryüz, M., Şen, S.M., 1983. Erzurum Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14: 3-4.
- Kadoğlu, Z., Aslantaş, R., Albayrak, M., Vurgun, H., Esmek, İ., Albayrak, S., 2009. Erzincan Şartlarında Yaz Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş. 16.
- Kanmaz, G., 1995. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Günü Kısaltma Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. (yüksek lisans tezi, basılmamış). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Adana.
- Kaşka, N., Paydaş, S., Eti, S., Türemiş, N., 1993. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Çilek Çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesine Adaptasyonu. *Gap Yayınları*, Yayın No:73, Adana.
- Lopez-Aranda, J.M., Lopez-Montera, R., Chaves, M., Alvarez, A., Bartual, R., 1993. Evaluation of New Spanish Cultivars of Strawberry in Huelva, South Western Spain. *Acta Horticultural Science*, 348: 213-218.
- Macit, İ., Koç, A., Akbulut, M., 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinin Samsun Sahil Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat. 70-74.
- Özgüven, A.I., Yılmaz, C., 2003. Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzüm Meyveler Sempozyumu*, 23- 25 Ekim 2003, Ordu. 208- 212.
- Taşkın, S., Pekmezci, M., 1992. Bazı Erkenci Çilek Çeşitlerinin Açıkta ve Değişik Örtü Tipleri Altında Yetiştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt: 1, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bornova, İzmir.
- Türemiş, N.F., 1988. Çileklerde Ova ve Yayla Koşullarında Kol Bitkisi Üretimi Üzerine Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Adana.
- Türemiş, N., Kaşka, N., 1993. Çileklerde Kol Bitkisi Üretimi Üzerine Ana Bitkilerin Üç Bölgede Farklı Tarihlerde Dikilmesinin Etkileri. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 19 (6): 457-463.
- Türemiş, N., Özdemir, E., Kaşka, N., 1996. Bazı Önemli Çilek Çeşitlerinde Değişik Dikim Mesafelerinin Fide Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Bahçe Dergisi*, 25 (1- 2): 3 -10.
- Yılmaz, H., Aşkın, A., 1995. Tufts ve Vista Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojisinde Açıkta ve Yüksek Tünel Altında İki Yıllık Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 1*, 3-6 Ekim 1995, Adana.
- Yılmaz, H., Yıldız, K., Oğuz, H.İ., Aşkın, M.A., 1996. Fide Kalitesinin Tufts ve Vista Çilek Çeşitlerinde Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (4): 23-29.
- Yılmaz, H., 1997. Van Ekolojik Şartları İçin Çileklerde Uygun Dikim Zamanları Ve Çeşitlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst., Van.
- Yılmaz, H., Oğuz, H.İ., Yıldız, K., Geçer, M.K., 2006. Soğuk Bölgelerde Çilek Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Bazı Çözüm Önerileri. II. Ulusal Üzüm Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat. 61-69.
- Yılmaz, H., 2009. Çilek. *Hasad Yayınları*, İstanbul. 350.

Van İli Merkez İlçe ve Köylerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi

Feyza ERSAYAR¹ Ahmet KAZANKAYA¹ Adnan DOĞAN² Cüneyt UYAK²

ÖZET:Bu çalışmada, Van Merkeze bağlı köylerde yetiştiriciliği yapılan Batman, Mersin, Alaköy, Bedar, Beyaz Üzüm(I), Karaboğa, Tayifi, Reşadiye, Şırnak, Al, Beyaz Üzüm(II), Niğde, Keçi Memesi ve Erciş üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri belirlenmiştir. Bu üzüm çeşitlerinin tanımlanması için uluslararası kabul gören standartlar esas alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Ampelografi, Van, Üzüm çeşidi, Türkiye



Determination of Ampelographic Characters of Grape Cultivars Grown in the Central District and the Villages of Van

ABSTRACT:This study was carried out to determine the ampelographic characteristics of grape cultivars including Batman, Mersin, Alaköy, Bedar, Beyaz Üzüm (I), Karaboğa, Tayifi, Reşadiye, Şırnak, Al, Beyaz Üzüm (II), Niğde, Keçi Memesi and Erciş grown in Central district of Van, Turkey. For determination of the characteristics of grape varieties, internationally recognized standards were used.

Keywords: Ampelography, Van, Grape cultivar, Turkey

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp M.Y.O., Özalp, Van, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Adnan DOĞAN, adnandogan@hotmail.com

GİRİŞ

Kültür asma (*Vitis vinifera* L.) *Vitaceae* familyasının *Vitis* cinsinde yer alan en önemli türüdür. Dünya’da halen yetiştirilmekte olan üzüm çeşitlerinin %90’ından fazlası bu türe ait çeşitler veya bu çeşitlerin melezlerinden oluşmaktadır (Çelik ve ark., 1998).

Asmanın ve bağcılık kültürünün anavatanı olarak kabul edilen ülkemiz, son derece uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle çok geniş bir çeşit ve tip zenginliğine, dolayısıyla büyük bir asma gen potansiyeline sahiptir. Ülkemiz bağcılığının geliştirilmesi ve milli ekonomimize olan katkısının daha yüksek düzeylere ulaştırılması, öncelikle sahip olduğumuz asma gen potansiyelinin belirlenmesi, korunması ve değerlendirilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalara gereken önemin verilmesiyle mümkündür (Kara, 1990). Son yıllarda çeşitli nedenlerle ülkemiz bağ sahalarında sürekli bir azalma olduğu gözlenmektedir. Bu durum, henüz tanımlanması bile yapılmamış üzüm genetik kaynaklarının yok olma tehlikesini gündeme getirmektedir (Ecevit ve Kelen, 1999). 1977 ve 1986 yıllarında meyve ve bağ genetik kaynakları ile ilgili yapılan envanter çalışmaları sonucunda çeşitli kuruluşlarda muhafaza edilmekte olan yerli meyve, üzüm çeşit ve tiplerinin %19.26 oranında elden çıkarak kaybolduğu anlaşılmıştır (Tan, 1992). Bu kadar kısa bir sürede böyle bir kaybın olması bitki gen kaynaklarımızın tanımlanması ve korunmasına yönelik çalışmaların önemini ortaya koymaktadır.

Ampelografi, asmanın tanımlanması ile uğraşan bir bilim dalıdır (Oraman, 1963). Dünyada ampelografik çalışmalar 17. yy’ın ikinci yarısından itibaren başlamış ve günümüze kadar birçok araştırmacı (Galet ve Precis, 1976; Bowers ve ark., 1993; Schneider ve Mannini, 1994) kendi ülkelerinde yetişen üzüm çeşitlerinin özelliklerini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalar günümüzde de var olan asma gen potansiyelinin ortaya çıkarılması ve mevcut populasyon içinden farklı değerlendirme amaçlarına uygun üzüm çeşitlerinin belirlenmesine yönelik olarak sürdürülmektedir. Türkiye’de bu konuda ilk çalışma Oraman (1937) tarafından yapılmış olup, birçok araştırmacı ile günümüze kadar süregelmiştir.

Bu çalışma ile Van merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin uluslararası standartlara göre tanımlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma, 2008–2009 yılları arasında Van merkez ilçe ve köylerindeki üretici bağlarında yürütülmüştür. Üzerinde çalışılan çeşitlere ait örnekler verim çağında ve kendi kökleri üzerinde yetiştirilen sağlıklı omcalardan alınmıştır. Araştırma, yörede yetiştirilen ve bölge halkı tarafından Batman, Mersin, Alaköy, Bedar, Beyaz Üzüm(I), Karaboğa, Tayifi, Reşadiye, Şırnak, Al, Beyaz Üzüm(II), Niğde, Keçi Memesi ve Erciş olarak adlandırılan 14 üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür.

Metot

Üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesinde uluslararası yöntem birliği sağlamak amacıyla IBPGR (International Board For Plant Genetic Resources), OIV (Office International de la Vigne et du Vin) ile UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) tarafından ortaklaşa kabul edilen ve 1983 yılında “Descriptors for Grape” adı altında yayınlanan ve birbirini tamamlayıcı nitelikte iki tanımlama sisteminden oluşan tanımlama normlarından yararlanılmıştır (Anonim, 1983). Bu çalışmada ağırlıklı olarak yukarıda sözü edilen yöntemin ilk aşamasını oluşturan “Tanımlama ve Ön Değerlendirme” verilerine ait kriterler esas alınarak üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 1). Kuru madde ve asit içeriği ile salkım ve tane boyu gibi karakterlerin saptanmasında ise “İleri Tanımlama ve Değerlendirme Verileri” esas alınmıştır.

Tanıtıcı karakterlerden ölçüme dayalı olanlar için ortalama değerler standart hatalarıyla beraber verilmiştir. Söz konusu “Tanımlama ve Ön Değerlendirme” verilerini oluşturan yöntemlere ait şekil ve özellikler tanımlanan uluslar arası kriterler ve ülkemizde yapılan çalışmalar doğrultusunda belirlenmiştir (Anonim 1989;2001, İltar ve Uzun 1988; Demir 1987; Kara 1990; Altın 1991; Kelen ve Tekintaş 1991; Gürsöz 1993; Aktepe 1994; Ecevit ve Kelen 1999; Çoban ve Küey 2006).

Çizelge 1. OIV kod sistemi kapsamında incelenen özellikler

OIV Kod	Açıklama	OIV Kod	Açıklama	OIV Kod	Açıklama
001	Sürgün ucunun şekli	076	Dişlerin şekli	205	Tane sayısı
002	Sürgün ucunda antosiyanin dağılımı	077-1	Dişlerin uzunluğu (N2)	206	Salkım sapı uzunluğu
003	Sürgün ucunda antosiyanin yoğunluğu	077-2	Dişlerin uzunluğu (N4)	207	Salkım sapının odunlaşması
004	Sürgün ucunda yatık tüyler	078-1	Diş uzunluğunun genişliğine oranı (N2)	220	Büyüklik
005	Sürgün ucunda dik tüyler	078-2	Diş uzunluğunun genişliğine oranı (N4)	221-1	Uzunluk
006	Sürgünlerin habitusu	079	Sap cebinin açıklık derecesi	221-2	Genişlik
007	Boğum aralarının sırt tarafının rengi	080	Sap cebinin esas şekli	222	Büyükliğin birörnekliliği
008	Boğum aralarının karın tarafının rengi	081	Sap cebinin özellikleri	223	Şekil
009	Boğumların sırt tarafının rengi	082	Üst yan ceplerin genel şekli	224	Enine kesit
010	Boğumların karın tarafının rengi	083	Üst yan ceplerin esas şekli	225	Kabuk rengi
011	Boğumlardaki dik tüyler	084	Alt yüzünde ana damarlar arasında yatık tüyler	226	Kabuk renginin birörnekliliği
012	Boğum aralarındaki dik tüyler	085	Alt yüzünde ana damarlar arasında dik tüyler	227	Pus tabakası
013	Boğumlardaki yatık tüyler	086	Alt yüzünde ana damarlar üzerinde yatık tüyler	229	Hilum
014	Boğum aralarındaki yatık tüyler	087	Alt yüzünde ana damarlar üzerinde dik tüyler	230-231	Meyve etinin rengi
015	Kışlık gözlerde antosiyanin yoğunluğu	088	Üst yüzünde ana damarlar üzerinde yatık tüyler	232	Meyve etinin sululuğu
016	Sülüklerin sürgündeki dizilişi	089	Üst yüzünde ana damarlar üzerinde dik tüyler	234-235	Meyve eti sertliği
017	Sülüklerin uzunluğu	090	Yaprak sapında yatık tüyler	238	Tane sapı uzunluğu
051	Üst yüzün engi	091	Yaprak sapında dik tüyler	241	Çekirdeklilik durumu
052	Antosiyanin yoğunluğu	092	Yaprak sapının uzunluğu	242-1	Çekirdeğin uzunluğu
053	Damar aralarında yatık tüyler	093	Yaprak sapının orta damara oranı	242-2	Çekirdeğin eni
054	Damar aralarında dik tüyler	101	Enine kesit	243	Çekirdeğin ağırlığı
055	Ana damarlarda yatık tüyler	102	Yüzey	244	Çekirdeğin sırt tarafında enine oluklar
056	Ana damarlarda dik tüyler	103	Ana renk	301	Kış gözlerinin %50'sinin uyanma zamanı
065	Büyüklik	104	Lentisel	302	Tam (%50) çiçeklenme zamanı
066	Uzunluk	105	Boğumlarda dik tüyler	303	Ben düşme zamanı
067	Ayanın şekli	106	Boğum aralarında dik tüyler	304	Meyvenin tam olgunluk zamanı
068	Dilim sayısı	151	Cinsiyet	351	Sürgünün büyüme gücü
069	Üst yüzün rengi	152	İlk çiçek salkımının çıktığı boğum	353	Boğum aralarının uzunluğu
070	Üst yüzündeki ana damarların antosiyanin renklenmesi	153	Sürgün başına çiçek salkımı sayısı	354	Boğum aralarının orta kısmının çapı
071	Alt yüzündeki ana damarların antosiyanin renklenmesi	154	İlk çiçek salkımının uzunluğu	502	Salkım ağırlığı
072	Ayada ikincil ve üçüncül damarlar arasında kıvrılma	201	Sürgün başına üzüm salkımı sayısı	503	Tane ağırlığı
073	Ayada birincil ve ikincil damarlar arasında dalgalanma	202	Büyüklik	505	Şıradaki (%) kuru madde
074	Ayanın profili	203	Uzunluk	506	Şıradaki asit
075	Üst yüzün kabarıklığı	204	Sıklık		

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yörede yetiştirilen üzüm çeşitlerine ait ampelografik özellikler belirlenerek Çizelge 2’de sunulmuştur. Üzüm çeşitlerinin sürgün, genç yaprak, olgun yaprak, çiçek, salkım, tane, çekirdek ve fenolojik özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır.

Yörede yetiştirilen tüm üzüm çeşitlerinde sürgün ucu tipinin (OIV 001) “açık” oluşu, sülüklerin 2S+0+2S şeklinde kesikli olarak dizilmesi ve çekirdek kenarlarında çıkıntılarının olmaması bu çeşitlerin *Vitis vinifera* L. türüne ait olduklarını göstermektedir. *Vitis vinifera* L. türüne ait bu özellikler birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Galet ve Precis, 1976; Odabaş, 1984; Marasalı, 1986; Çelik, 1989; Kelen, 1991; Aktepe, 1994; Kaplan, 1994; Akın, 1995; Ecevit ve Kelen, 1999; Çoban ve Küey, 2006).

Van ili kapsamında Kelen (1991)’in yapmış olduğu ampelografik çalışmada 1’i kırmızı (Kırmızı), 3’ü siyah (Erciş, Kalın Kabuk, Küçük Siyah) ve 7’si Beyaz (Şilfoni, Tüylü Yaprak, İnce kabuk, Beyaz Topak, Keçi Memesi, Ufak Beyaz ve Seyrek Salkım) olmak üzere toplam 11 üzüm çeşidinin ampelografik özellikleri belirlemiştir. Kelen (1991)’in Van merkez ilçe ve köylerinde Keçi Memesi, Ufak Beyaz, Seyrek Salkım ve Küçük Siyah olmak üzere dört çeşit belirlediği; yaptığımız çalışmada belirlenen Keçi Memesi üzüm çeşidinin Kelen (1991) belirttiği Keçi Memesi’yle herhangi bir benzerliğinin bulunmadığı belirlenmiştir. Belirlediğimiz Reşadiye üzüm çeşidinin Kelen (1991) ‘de belirtilen Şilfoni, Al üzüm çeşidinin Kelen (1991) ‘de belirtilen Küçük Siyah, Karaboğa üzüm çeşidinin Kelen (1991) ‘de belirtilen Beyaz Topak bazı özellikler açısından paralellik olmakla birlikte tamamen benzerliğinin olmadığı belirlenmiştir. Kelen (1991) ‘de belirtilen Erciş üzüm çeşidi ile bizim belirlemiş olduğumuz Erciş üzüm çeşidinin pekçok özellikler açısından aralarında paralellik bulunduğunu tespit edilmiştir.

Sürgün ucu antosiyanin renginin çeşit tanımlamasında önemli bir kriter olduğu ve renk tonunun çeşitlere göre değişebileceği birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Gürsöz, 1993; Kaplan, 1994). Nitekim bu araştırmada ele alınan çeşitler sürgün ucu antosiyanin varlığı bakımından farklılıklar göstermiştir. Sürgün ucunda antosiyanin yoğunluğu (OIV 003) Reşadiye, Niğde, Erciş çeşitlerinde “yok”, Mersin, Beyaz Üzüm (I)’de “çok zayıf”, Batman, Tayifi, Şırnak, Al, Keçi Memesi çeşitlerinde “zayıf” olarak gerçekleşirken, Alaköy,

Bedar, Beyaz Üzüm(II) çeşitlerinde “orta” ve Karaboğa çeşidinde de “çok kuvvetli” olarak belirlenmiştir. Sürgün ucunda yatık tüyler (OIV 004) bakımından altı çeşit “yok”, dört çeşit “çok seyrek”, iki çeşit “seyrek”, iki çeşit “orta” sınıfına girmiştir. Sürgün ucundaki dik tüyler (OIV 005) tüm çeşitlerde “yok” olarak tespit edilmiştir.

Sürgün habitusu bakımından (OIV 006) Mersin çeşidi “yatay”, Karaboğa çeşidi “yarı sarkık”, Şırnak, Beyaz Üzüm(II), Niğde ve Erciş çeşitleri “sarkık”, Al, Batman, Alaköy, Bedar ve Beyaz Üzüm(I) “yarı dik”, Reşadiye, Keçi Memesi ve Tayifi çeşitleri ise “dik” sınıfına girmişlerdir.

Boğumlardaki ve boğum aralarındaki dik tüyler (OIV 011-012) bakımından üç çeşit (Alaköy, Bedar ve Niğde) “çok seyrek” diğer 11 çeşit ise “yok” sınıfına girmiştir. Boğumlardaki ve boğum aralarındaki yatık tüyler (OIV 013-014) Beyaz Üzüm(II)’de “çok seyrek” diğer 13 çeşitte “yok” olduğu tespit edilmiştir.

Genç yaprak üst yüz renginin (OIV 051) dört çeşitte “yeşil”, diğer 10 çeşitte “bronz renkli yeşil” olduğu belirlenmiştir. Antosiyanin yoğunluğu (OIV 052) açısından yapılan değerlendirmede dört çeşidin “yok”, altı çeşidin “çok zayıf”, üç çeşidin “zayıf ve bir çeşidin ise “orta” skala değerine sahip oldukları görülmüştür. Genç yapraklardaki antosiyanin yoğunluğunun vejetasyon periyodunun ilerlemesiyle ve sürgün ucundan aşağıya doğru inildikçe hızla azaldığı gözlenmiştir. Benzer sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (İlter ve Uzun, 1988; Kara, 1990; Ecevit ve Kelen 1999; Çoban ve Küey, 2006).

Damar aralarındaki yatık tüy yoğunlukları (OIV 053) 11 çeşitte “yok”, üç çeşitte “çok seyrek” olarak bulunmuştur. Damar aralarındaki dik tüyler (OIV 054) bakımından Mersin çeşidi “çok seyrek”, diğer 13 çeşit ise “yok” skala değerini almışlardır. Ana damarlar üzerindeki yatık tüyler (OIV 055) bakımından sekiz çeşit “yok”, üç çeşit “çok seyrek”, iki çeşit “seyrek”, Reşadiye çeşidi ise “orta” sınıfına girmişlerdir. Ana damarlar üzerindeki dik tüyler (OIV 056) bakımından ikişer çeşit “çok seyrek” ve “seyrek” değerini alırken diğer çeşitlerin “yok” skala değerine sahip oldukları görülmüştür.

Yaprak eninin boyu ile çarpımı sonucu bulunan yaprak alanı bakımından çeşitlerin ikisi “küçük”, 11’i “orta”, biri ise “büyük” sınıfta yer almıştır. Yaprak ayasının şekli (OIV 067) bakımından iki çeşit “kama”,

Çizelge 2. Van Merkez İlçe ve köylerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerine ait ampelografik özellikler

OIV	Batman	Mersin	Alaköy	Bedar	Be Yaz Üzüm(I)	Karaböğe	Tayıfı	Resadiye	Sırnak	Al	Be Yaz Üzüm(II)	Niğde	Keçi Memesi	Erciş
1	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık	Açık
2	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen	Kismen	Yok	Kismen	Yok	Kismen	Kismen	Kismen	Yok
3	Zayıf	Çok Zayıf	Orta	Orta	Çok Zayıf	Çok kuvvetli	Zayıf	Yok	Zayıf	Yok	Orta	Yok	Zayıf	Yok
4	Çok Seyrek	Orta	Çok Seyrek	Yok	Yok	Orta	Seyrek	Seyrek	Yok	Yok	Çok Seyrek	Yok	Yok	Çok Seyrek
5	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
6	Yarı dik	Yarı dik	Yarı dik	Yarı dik	Yarı dik	Yarı sarkık	Dik	Dik	Sarkık	Yarı dik	Sarkık	Sarkık	Dik	Sarkık
7	K.C.Y.	Yeşil	K.C.Y.	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	K.C.Y.	Yeşil
8	K.C.Y.	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	K.C.Y.	Yeşil
9	K.C.Y.	Yeşil	K.C.Y.	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil
10	K.C.Y.	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil
11	Yok	Yok	Çok Seyrek	Çok Seyrek	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok Seyrek	Yok	Yok
12	Yok	Yok	Çok Seyrek	Çok Seyrek	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok Seyrek	Yok	Yok
13	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
14	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok Seyrek	Yok	Yok	Yok
15	Orta	Çok zayıf	Orta	Çok zayıf	Orta	Orta	Orta	Orta	Zayıf	Zayıf	Orta	Zayıf	Orta	Orta
16	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Zayıf	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli	Kesikli
17	Orta	Kısa	Orta	Orta	Uzun	Kısa	Kısa	Kısa	Çok Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa
17	18.70±4.21	12.56±5.09	21.36±9.18	19.51±6.54	23.11±5.39	13.63±3.78	13.28±4.11	11.85±5.12	10.32±2.59	12.28±6.16	13.56±5.21	11.62±5.15	14.10±6.18	14.36±5.25
51	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	B.R.Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil
52	Çok zayıf	Çok zayıf	Çok zayıf	Çok zayıf	Zayıf	Zayıf	Orta	Yok	Çok zayıf	Çok zayıf	Zayıf	Yok	Yok	Yok
53	Yok	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok Seyrek	Yok	Yok	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok
54	Yok	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
55	Çok seyrek	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok	Seyrek	Seyrek	Orta	Yok	Yok	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok
56	Seyrek	Seyrek	Çok seyrek	Çok seyrek	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
65	Orta	Orta	Kılıçlık	Orta	Orta	Orta	Büyük	Orta	Orta	Orta	Orta	Kılıçlık	Orta	Orta
65	203.14±24.28	189.82±32.44	147.84±31.96	151.42±26.22	189.92±44.63	208.7±36.11	226.4±79.9	180.75±48.59	193.21±23.56	160.82±22.84	216.93±84.22	115.69±28.37	185.23±20.15	168.46±26.14
66	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Kısa	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Kısa
66	14.02±2.19	13.58±4.17	11.28±3.76	11.30±3.52	14.81±2.54	15.2±3.81	15.5±4.57	14.46±4.51	15.04±3.86	13.40±4.19	16.11±5.32	10.52±1.47	11.83±3.26	12.26±3.12
67	Yuvarlak	Beşgen	Beşgen	Beşgen	Kalp	Kalp	Kalp	Kalp	Kalp	Beşgen	Kalp	Kama	Beşgen	Kama
68	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Beş	Üç	Beş
69	Açık yeşil	Açık yeşil	Koyu yeşil	Açık yeşil	Açık yeşil	Koyu yeşil	Açık yeşil	Koyu yeşil	Açık yeşil	Açık yeşil	Koyu yeşil	Koyu yeşil	Koyu yeşil	Koyu yeşil
70	Yok	Çok zayıf	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok zayıf	Yok
71	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok zayıf	Yok
72	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
73	Sa.sapa y.k.	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
74	İçe kıvrık	Düze yakın	Düz	Düz	Düze yakın	Düze yakın	Düze yakın	Düze yakın	Düze yakın	Düze yakın	İçe Kıvrık	Düze yakın	Düz	Düze yakın
75	Yok	Orta	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Çok Zayıf	Yok	Çok Zayıf
76	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K	HİTDHİTD.K
077-1	Kısa	Kısa	Orta	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Kısa
077-1	8.89±1.15	7.63±2.33	12.16±2.20	10.14±1.21	11.24±2.56	6.14±2.16	8.64±2.17	5.78±1.14	4.76±0.90	13.18±1.56	6.53±1.39	7.13±1.09	9.60±1.83	7.46±1.39
077-2	Kısa	Kısa	Orta	Orta	Kısa	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Kısa	Orta	Orta	Orta
077-2	6.10±1.83	5.6±2.19	8.70±2.58	11.80±2.12	7.97±1.32	10.56±2.78	8.71±2.36	6.02±0.87	6.28±1.2	8.23±0.98	7.16±1.19	10.12±1.96	8.75±1.64	6.54±1.83
078-1	Uzun	Uzun	Uzun	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Orta	Kısa	Orta	Kısa
078-1	1.11±0.07	1.20±0.07	1.33±0.08	0.80±0.07	0.86±0.08	0.54±0.05	0.68±0.08	0.53±0.09	0.45±0.07	0.97±0.08	0.65±0.09	0.59±0.09	0.69±0.09	0.58±0.07
078-2	Orta	Kısa	Uzun	Uzun	Uzun	Uzun	Orta	Kısa	Orta	Orta	Orta	Uzun	Orta	Orta
078-2	0.85±0.07	0.56±0.08	0.93±0.26	0.93±0.08	0.92±0.07	0.96±0.09	0.96±0.06	0.59±0.07	0.86±0.1	0.61±0.07	0.77±0.08	0.98±0.07	0.63±0.07	0.85±0.09

Çizelge 2. Van Merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerine ait ampelografik özellikler (devam)

OIV	Batman	Mersin	Alaköy	Bedar		Beyaz Üzümlü		Karabağ	Tayifi	Resadiye	Şırnak	Al	Beyaz Üzümlü		Kıç Memesi	Eriş
				Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık						Geniş açık	Geniş açık		
79	Hafif açık	Yan açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Yarı açık	Hafif açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık	Geniş açık
80	U	V	U	U	U	V	V	V	V	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	U	U	U
81	S.C.K.DışV.	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	S.C.K.DışV.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	Yok	Yok	S.C.K.DışV.
82	D.K.Ü.	Açık	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	Açık	D.H.Ü.	D.H.Ü.	D.H.Ü.	Kapalı	Açık	D.H.Ü.
83	V	U	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
84	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
85	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
86	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
87	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
88	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
89	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
90	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
91	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
92	Kısa	Orta	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Çok kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa
92	9,36±2,54	10,58±2,93	5,48±1,50	6,09±0,54	6,51±1,20	6,40±1,13	6,40±1,13	6,40±1,13	7,40±2,1	6,57±1,84	6,40±1,76	7,44±1,22	7,60±1,12	12,4±3,28	6,34±2,16	8,14±2,54
93	Eşit	Eşit	Daha kısa	Daha kısa	Çok daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Daha kısa	Eşit	Eşit	Daha kısa
93	0,91±0,4	0,93±0,09	0,60±0,08	0,54±0,07	0,48±0,09	0,53±0,09	0,53±0,09	0,53±0,09	0,59±0,11	0,54±0,09	0,51±0,07	0,56±0,12	0,75±0,18	1,12±2,13	0,89±0,09	0,74±0,06
101	Eliptik	Eliptik	Yuvarlak	Yuvarlak	Eliptik	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak	Eliptik	Eliptik	Yuvarlak	Yuvarlak	Eliptik	Yuvarlak
102	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili	Çizgili
103	S.K.	S.K.	K.K.	K.K.	K.K.	K.K.	K.K.	K.K.	K.K.	S.K.	S.K.	S.K.	S.K.	S.K.	S.K.	S.K.
104	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
105	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
106	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
151	EGD	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	MEFD	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi	Erdişi
152	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.	5+ Boğ.	3-4 Boğ.	5+ Boğ.	5+ Boğ.	5+ Boğ.	5+ Boğ.	5+ Boğ.	5+ Boğ.	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.	3-4 Boğ.
153	İki	Bir	İki	Bir	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	Bir	İki
153	1,22±0,66	0,89±0,12	1,24±0,62	1,00±0,51	1,18±0,82	1,26±0,80	1,26±0,80	1,26±0,80	1,28±0,36	1,24±0,56	1,48±0,35	1,16±0,23	1,39±0,62	1,11±0,82	1,00±0,62	1,62±2,84
154	Orta	Orta	Orta	Uzun	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Orta	Orta	Kısa	Orta
154	16,63±4,27	19,76±8,23	17,92±6,18	18,75±4,12	15,20±2,37	16,30±4,57	16,30±4,57	16,30±4,57	14,82±4,2	10,75±2,94	10,79±3,56	14,12±3,81	15,32±4,85	13,62±6,45	8,15±2,56	13,78±2,84
201	İki	Bir	İki	Bir	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	İki	Bir	İki
202	Büyük	Orta	Küçük	Orta	Küçük	Orta	Orta	Orta	Orta	Çok Küçük	Küçük	Çok büyük	Çok büyük	Küçük	Küçük	Orta
202	290,70±56,14	218,33±72,51	175,7±8,02	231,10±30,2	167,34±29,05	208,70±66,25	213,00±76,83	213,00±76,83	141,25±26,58	161,00±28,11	337,50±36,92	307,56±92,17	184,13±24,22	255,72±92,80	184,13±24,22	255,72±92,80
203	Uzun	Orta	Orta	Orta	Kısa	Orta	Orta	Orta	Kısa	Kısa	Kısa	Orta	Çok uzun	Kısa	Kısa	Orta
203	23,66±4,82	21,00±5,85	17,50±8,95	21,28±9,56	15,51±4,29	19,30±2,54	17,50±4,63	17,50±4,63	17,75±4,21	14,66±3,94	21,33±6,78	24,13±9,22	18,75±7,62	15,39±4,67	21,34±8,15	21,34±8,15
204	Seyrek	Seyrek	Çok sık	Orta	Çok sık	Sık	Seyrek	Seyrek	Orta	Orta	Orta	Çok Sık	Çok Sık	Orta	Orta	Çok Sık
205	Az	Az	Fazla	Orta	Fazla	Fazla	Az	Az	Az	Az	Az	Az	Orta	Az	Az	Orta
205	86,50±18,26	105,00±24,30	3,25±1,18	146,38±23,14	178,09±33,41	190,33±20,09	65,00±24,00	65,00±24,00	85,00±10,0	55,00±10,0	110,60±35,63	145,57±53,21	115,00±	86,00±5,20	125,42±30,12	125,42±30,12
206	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Kısa	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
206	6,88±1,05	4,47±1,24	3,25±1,18	6,46±2,30	5,76±1,76	6,88±0,05	9,26±2,60	9,26±2,60	6,24±2,10	4,12±1,34	4,56±1,21	6,54±1,65	7,25±2,16cm	4,69±2,10	6,88±1,05	6,88±1,05
207	Kuvvetli	Orta	Orta	Orta	Zayıf	Kuvvetli	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kuvvetli
220	Büyük	Büyük	Orta	Büyük	Orta	Büyük	Büyük	Büyük	Büyük	Büyük	Çok büyük	Çok büyük	Çok büyük	Büyük	Büyük	Orta
220	388,59±46,17	285,52±64,8	188,53±38,27	62,10±82,14	265,45±49,56	325,91±47,58	379,18±65,12	294,68±59,92	348,01±63,71	484,3±78,2	490,08±30,45	63,21	545,9±98,2	177,71±46,17	545,9±98,2	177,71±46,17
221-1	Uzun	Orta	Kısa	Uzun	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kısa
221-1	22,18±4,14	17,79±3,51	14,48±3,93	18,54±3,78	17,06±3,20	18,54±1,19	22,49±6,04	18,71±13,89	23,61±6,46	20,69±3,84	16,59±3,87	25,45±9,38	25,45±9,38	25,45±9,38	25,45±9,38	14,59±4,88
221-2	Orta	Orta	Dar	Enli	Orta	Orta	Orta	Orta	Enli	Enli	Enli	Enli	Enli	Enli	Enli	Dar
221-2	17,52±6,12	16,05±3,73	13,02±2,37	19,23±1,42	15,56±6,96	17,52±1,51	16,86±4,99	17,52±12,07	18,23±7,20	20,69±3,84	18,31±3,26	18,51±3,58	22,79±8,81	13,18±4,84	13,18±4,84	13,18±4,84
222	Bir örnek değil	Bir örnek değil	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek değil	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek değil	Bir örnek	Bir örnek

Çizelge 2. Van Merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerine ait ampelografik özellikler (devam)

OIV	Batman	Mersin	Alaköy	Bedar	Beşayaz (I)	Karaböğü	Tayfi	Reşadiye	AI	Beşayaz (II)	Niğde	Keçi Memesi	Ercis
223	En. Yum. Şek. Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Uzun oval	Kısa oval	Uzun oval	Yumurta	Yüvarlak	Hafif basık	Hafif basık	En. Yum. Şek. Yüvarlak	Hafif Basık
224	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak	Yüvarlak
225	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	Yeşil-sarı	K. Kırmızı-mor	Yeşil-sarı	KKırmızı-mor	Yeşil-sarı	KKırmızı-mor
226	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek	Bir örnek
227	Orta	Zayıf	Orta	Orta	Kıvvetli	Zayıf	Kıvvetli	Orta	Orta	Zayıf	Kıvvetli	Orta	Kıvvetli
229	Az belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Belirgin	Belirgin	Belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Az belirgin	Belirgin
230-231	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz	Renksiz
232	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu	+ Sulu
234-235	Yumuşak	Yumuşak	Orta	Orta	Sert	Sert	Orta	Orta	Yumuşak	Yumuşak	Yumuşak	Orta	Yumuşak
238	Kısa	Kısa	Çok kısa	Çok uzun	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Çok kısa	Kısa	Kısa
238	9,06±2,33	7,35±3,11	4,06±0,51	8,56±1,12	7,12±2,15	6,76±2,25	9,26±1,78	6,83±2,07	5,28±2,03	9,26±3,18	4,99±2,01	6,61±4,34	3,85±1,66
241	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var	Var
242-1	Orta	Orta	Orta	Uzun	Orta	Orta	Orta	Uzun	Orta	Uzun	Uzun	Orta	Uzun
242-1	5,87±0,78	6,12±1,13	6,18±0,44	7,19±0,72	5,48±0,40	6,23±0,034	5,09±0,30	6,77±0,04	6,11±1,41	6,89±1,23	6,79±0,63	(6,22±0,49)	(6,80±0,90)
242-2	Enli	Orta	Orta	Enli	Orta	Çok enli	Orta	Çok enli	Orta	Çok enli	Enli	Enli	Enli
242-2	3,66±0,08	3,30±0,70	3,08±0,74	3,60±0,64	4,30±0,89	4,16±0,25	2,86±0,78	4,12±1,44	3,47±0,93	4,18±0,34	3,83±0,74	3,97±0,69	(3,83±1,59)
243	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek
243	43,21±7,56	32,11±6,07	26,16±2,54	40,36±6,18	41,2±5,13	32,53±2,46	37,12±5,82	5,24±9,52	34,12±6,21	43,26±10,17	46,82±17,26	68,21±20,64	72,38±26,85
244	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
301	1-8,05,09	5-12,05,09	5-10,05,09	1-08,05,09	1-08,05,09	7-12,05,09	1-18,05,09	6,05,09	1-08,05,09	8-12,05,09	8-12,05,09	1-08,05,09	6-11,05,09
302	5-15,06,09	10-18,06,09	5-15,06,09	13-20,06,09	5-15,06,09	10-18,06,09	15-20,06,09	8-18,06,09	9-18,06,05	15-22,06,09	8-15,06,09	5-15,06,09	8-15,06,09
303	3-12,08,09	8-18,08,09	8-16,08,09	13-20,08,09	5-12,08,09	8-14,08,09	03-12,08,09	6-18,08,09	3-12,08,09	5-12,08,09	3-12,08,09	3-12,08,09	5-18,08,09
304	5-15,09,09	20-25,09,09	14-20,09,09	15-25,09,09	21-30,09,09	21-30,09,09	21-30,09,09	15-25,09,09	21-30,09,09	25-30,09,09	19-25,09,09	11-20,09,09	18-24,09,09
351	58,19±8,72	63,92±13,22	55,60±13,71	64,82±15,32	60,86±12,11	75,30±29,00	56,62±21,34	48,85±15,22	46,70±12,85	66,20±29,53	49,26±26,85	59,46±20±19,70	63,30±25,34
353	Kısa	Kısa	Kısa	Orta	Kısa	Kısa	Orta	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa
353	64,23±16,41	83,70±32,22	85,52±14,20	127,8±21,7	73,45±13,01	65,89±26,15	108,15±21,92	71,56±20,38	56,17±18,21	58,92±15,41	70,30±26,25	78,4±13,20	77,51±11,30
354	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce	İnce
354	6,02±0,72	6,43±0,61	6,23±1,14	5,87±1,29	7,15±0,97	6,28±2,11	7,30±1,39	6,04±0,97	5,78±1,96	6,02±1,22	5,69±1,34	7,46±1,30	6,50±1,30
502	Orta	Küçük	Orta	Büyük	Küçük	Küçük	Küçük	Küçük	Küçük	Orta	Küçük	Orta	Küçük
502	400,83±174,7	98,66±91,70	308,35±5,1	664,75±165,92	273,10±120,20	267,60±15,18	290,75±69,50	236,00±58,60	270,53±75,60	382,96±121,90	234,75±89,62	363,30±41,45	212,25±94,70
503	Orta	Orta	Küçük	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
503	4,27±1,82	3,54±0,96	2,19±1,00	5,47±1,10	5,27±3,80	4,00±0,42	3,93±2,30	2,95±2,20	3,80±1,00 g	5,27±1,80	2,84±1,50	4,75±1,60	2,80±1,65
505	Çok dışık	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Çok dışık	Çok dışık	Düşük	Çok dışık	Düşük
505	12,0	16,0	16,0	15,0	13,0	16,0	13,0	13,0	11,0	11,0	15,0	10,0	13,0
506	Çok Yüksek	Çok yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek
506	15,30	18,70	13,30	7,80	6,58	6,83	6,50	16,0	13,50	13,50	13,0	16,0	15,80

KÇY: Kırmızıyağızli yeşil, B.R.Yeşil: Bronz benekli yeşil, Sa. Sapa. Yk.: Sadece sapa yakın kısmında, H.I.T.D.H.I.T.D.K.: Her iki tarafı dış büyük kanşık, H.I.T.K.: Her iki tarafı konveks, H.I.T.D.: Her iki tarafı düz, Lop. Haf. ÜÜ: Loplara hafifçe üst üste, S.Ç.K. Diş. V: Sapa cebinin kenarında dişler var, D.K.Ü.Ü: Dilimlere hafifçe üst üste, D.H.Ü.Ü: Dilimler hafifçe üst üste, S.K: Sarımsı kah-verengi, K.K.: Koyu kahverengi, E.G.Ü.D: Erdişi görüntülü dişi, MEFD: Morfolojik erselik fizyolojik dişi, 5. + Bog- Beşinci boğum ve yukarı, 3-4 Bog- Üçüncü-dördüncü boğum, En. Yum. Şek.: Enli yumurta şeklinde, K. Kırmızı mor: Koyu kırmızı mor.

beş çeşit “beşgen” altı çeşit “kalp” ve bir çeşit “yuvarlak” sınıfına girmiştir. Yaprığın dilim sayısı (OIV 068) Keçi Memesi üzüm çeşidinde üç diğer bütün çeşitlerde beş olarak tespit edilmiştir.

Olgun yaprağın üst yüzünün rengi (OIV 069) yedi çeşitte “açık yeşil”, yedi çeşitte de “koyu yeşil” olarak tespit edilmiştir. Yaprığın üst yüzündeki ana damarların antosiyanin renklenmesi (OIV 070) Keçi Memesi ve Mersin çeşitlerinde “çok zayıf” olarak gözlenirken diğer çeşitlerde “yok” olarak bulunmuştur. Yaprığın alt yüzündeki ana damarlarda antosiyanin renklenmesi (OIV 071) Keçi Memesi çeşidinde “çok zayıf” iken, diğer 13 çeşitte ise “yok” tur. Olgun yaprak dişlerinin şekli (OIV 076) üç çeşitte “her iki tarafı konveks”, yedi çeşitte “her iki taraf düz ve her iki taraf dış bükey karışık” dört çeşitte ise “her iki tarafı düz” olarak gözlenmiştir. N2 diş uzunluğu (OIV 077-1) dokuz çeşitte “kısa”, beş çeşitte ise “orta”dır. N4 diş uzunluğu (OIV 077-2) bakımından çeşitlerin altı’sı “kısa”, sekiz’i de “orta” sınıfına girmiştir.

Sap cebinin açıklık derecesi (OIV 079) dokuz çeşitte “geniş açık”, iki çeşitte “yarı açık”, iki çeşitte “hafif açık”, bir çeşitte ise “loplar hafifçe üst üste”dir. Sap cebinin esas şekli (OIV 080) beş çeşitte “V” diğer dokuz çeşitte “U” şeklindedir. Sap cebinin özelliği (OIV 081) altı çeşitte “sap cebinin kenarlarında dişler var” iken diğer sekiz çeşitte “yok”tur.

Asma tür ve çeşitlerinin tanımlanmasında olgun yaprak ayrı bir öneme sahiptir (Fidan, 1973; Fidan, 1975; Ecevit ve Kelen, 1999). Olgun yaprağın alt yüzünde ana damarlar arasında yatık tüyler (OIV 084) bakımından dört çeşidin “çok seyrek” diğer bütün çeşitlerin “yok” sınıfına girdikleri belirlenmiştir. Yaprak alt yüzünde ana damarlar arasındaki dik tüylerin (OIV 085) Beyaz Üzüm(I) çeşidinde “seyrek”, Mersin çeşidinde “çok seyrek” diğer tüm çeşitlerde ise “yok” olduğu gözlenmiştir. Alt yüzde ana damarlar üzerinde yatık tüyler (OIV 086) Reşadiye, Al, Beyaz Üzüm(II) ve Keçi Memesi çeşitlerinde “çok seyrek”, diğer çeşitlerde “yok” tur. Alt yüzde ana damarlar üzerinde dik tüyler (OIV 087) 12 çeşitte “yok” Karaboğa ve Keçi Memesi çeşitlerinde ise “yok” tur. Yaprak üst yüzünde ana damarlar üzerinde yatık ve dik tüyler açısından (OIV 088-089) tüm çeşitlerde görülen değer “yok”tur.

İncelenen üzüm çeşitlerinin hiçbirinde olgun yaprak sapında yatık tüylere (OIV 090) rastlanmamıştır. Yaprak sapındaki dik tüylerin (OIV 091) Mersin ve

Alaköy çeşitlerinde “çok seyrek” diğer çeşitlerin ise “yok” olduğu belirlenmiştir. Yaprak sapının uzunluğu (OIV 092) altı çeşitte “çok kısa”, altı çeşitte de “kısa”, Mersin çeşidinde “orta” ve Niğde çeşidinde “uzun” olarak bulunmuştur. Yaprak sapının orta damara oranı (OIV 093) dokuz çeşitte “daha kısa”, dört çeşitte ise “eşit” olduğu görülürken, Beyaz Üzüm(I) çeşidinde “çok daha kısa”dır.

İncelenen çeşitlerde çubukların enine kesiti (OIV 101) sekiz çeşitte “yuvarlak”, diğer yedi çeşitte ise “eliptik” olarak saptanmıştır. Çubukların yüzeyi (OIV 102) bütün çeşitlerde “Çizgili”dir. Çubuk ana rengi (OIV 103) yedi çeşitte “sarımsı kahverengi”, diğer yedi çeşitte ise “koyu kahverengi”dir. Çubuklarda lentisel varlığı ile boğumlarda ve boğum aralarında dik tüy varlığına (OIV 104-105-106) çeşitlerin hiçbirinde rastlanılmamıştır.

Çiçek yapısının (OIV 151) 12 çeşitte “erdişi”, Batman çeşidinde “erdişi görünüşlü dişi” ve Karaboğa çeşidinde “morfolojik erdişi fizyolojik dişi” olduğu tespit edilmiştir. İlk çiçek salkımının çıktığı boğum (OIV 152) dokuz çeşitte “üçüncü-dördüncü boğum”lardan, diğer beş çeşitte ise “Beşinci boğumun üstünden çıktığı” belirlenmiştir. Sürgün başına çiçek salkımı sayısı 11 çeşitte “iki”, diğer üç çeşitte ise “bir”dir.

Salkım özellikleri ampelografik çalışmalarda incelenen parametrelerdendir. Ancak bu özellikler toprak tipi, uygulanan terbiye sistemi, budama şekli ve bırakılan göz sayısı gibi birçok faktör tarafından etkilenecek büyük ölçüde değişim göstermektedir (Morton, 1979; İltar ve Uzun, 1988; Ecevit ve Kelen, 1999). Sürgün başına düşen üzüm salkımı sayısı (OIV 201) 11 çeşitte “iki”, diğer üç çeşitte ise “bir”dir. Üzüm salkımı büyüklüğünün (OIV 202) Reşadiye çeşidinde “çok küçük”, beş çeşitte “küçük”, beş çeşitte “orta”, Batman çeşidinde “büyük” Al ve Beyaz Üzüm(II) çeşitlerinde “çok büyük” olduğu belirlenmiştir. Salkım uzunluğu (OIV 203) bakımından Beyaz Üzüm(II) “çok uzun”, Batman “uzun”, diğer çeşitlerden sekizi “orta”, dördü “kısa” sınıfına girmişlerdir. Salkım sıklığı (OIV 204) yönünden Karaboğa “sık”, üç çeşit “seyrek”, altı çeşit “orta”, dört çeşit ise “çok sık” sınıfına girmişlerdir. Salkımdaki tane sayısı bakımından (OIV 205) sekiz çeşit “az”, üç çeşit “orta” ve üç çeşitte “fazla” sınıfına girmiştir. Salkım sapı uzunluğu (OIV 206) Tayifi çeşidinde “uzun”, beş çeşitte “kısa”, sekiz çeşitte ise “orta”dır. Salkım sapı odunlaşması (OIV 207) Beyaz Üzüm(I) çeşidinde “za-

yıf", 10 çeşitte "orta" üç çeşitte ise "kuvvetli" olarak belirlenmiştir.

Tane büyüklüğü (OIV 220) yönünden dokuz çeşit "büyük", üç çeşit "orta", iki çeşit ise "çok büyük" sınıfına girmiştir. Tane uzunluğu (OIV 221-1) bakımından dört çeşit "uzun", üç çeşit "kısa", yedi çeşit ise "orta" sınıfına girmiştir. Tane genişliği (OIV 221-2) bakımından altı çeşit "orta", iki çeşit "dar", altı çeşit "enli" sınıfına girmiştir. Tanede büyüklüğün bir örnekliliği (OIV 222) altı çeşitte "bir örnek" diğer tüm çeşitlerde çeşitlerinde "bir örnek değil"dir. Tane şekli (OIV 223) yönünden dört çeşit "hafif basık", dört çeşit "yuvarlak" üç çeşit "enli yumurta" şekli sergilerken, "yumurta", kısa oval" ve "uzun oval" şekillerinde birer çeşit yer almıştır. Tanenin enine kesiti (OIV 224) yönünden değerlendirildiğinde üç çeşit "yuvarlak değil" iken diğer tüm çeşitler "yuvarlak" değerine sahip olmuştur. Tane kabuk rengi (OIV 225) bakımından sekiz çeşit "yeşil sarı", altı çeşit "koyu kırmızı mor" sınıfına girmiştir. Pus tabakası (OIV 227) dört çeşitte "kuvvetli", altı çeşitte "orta" ve dört çeşitte "zayıf" olarak bulunmuştur. Hilum (OIV 229) incelenen çeşitlerin 10'nun da "az belirgin", dört çeşitte "belirgin"dir. Meyve eti rengi (OIV 230-231) bakımından bütün çeşitler "renksiz" sınıfına girmişlerdir. Meyve etinin sululuğu (OIV 232) açısından çeşitlerin tamamının "sulu" olduğu gözlenmiştir. Meyve eti sertliği (OIV 234-235) iki çeşitte "sert", beş çeşitte "orta", yedi çeşitte "yumuşak" olarak bulunmuştur. Tane sapı uzunluğu (OIV 238) 10 çeşitte "kısa", üç çeşitte "çok kısa", bir çeşitte ise "çok uzun" dur. Çekirdeklik durumu (OIV 241) bakımından incelenen çeşitlerin tamamı "var" sınıfına girmişlerdir.

Çekirdek uzunluğu (OIV 225) dokuz çeşitte "orta", beş çeşitte "uzun", çekirdeğin eni (OIV 242-2) beş çeşitte "enli", dört çeşitte "orta", beş çeşitte "çok enli", çekirdek ağırlığı (OIV 243) yedi çeşitte "orta", üç çeşitte "düşük", iki çeşitte "yüksek", iki çeşitte "çok yüksek" tir.

Olgunlaşma zamanı bakımından bütün çeşitler eylül ayı içerisinde olgunlaşarak "geççi" sınıfında yer almışlardır. Çiçeklenme döneminde ölçülen fakat sınıflandırılmadan verilen sürgün uzunluklarına göre en düşük büyüme gücü Niğde (43.69±18.73 cm), en yüksek büyüme gücü ise Karaboğa (75.30±29.00 cm) çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Sürgünlerin boğum aralarının uzunluğu bakımından 12 çeşit "kısa" iki çeşit "orta" sınıfına girmişlerdir. Boğum aralarının orta kısmının çapı tüm çeşitlerde "ince" dir.

Salkım ağırlığı (OIV 502) bakımından, Bedar çeşidi "büyük", dört çeşit "orta", dokuz çeşit de "küçük" olarak tanımlanmışlardır. Tane ağırlığı (OIV 503) Alaköy çeşidinde "küçük", 13 çeşitte ise "orta" olarak bulunmuştur. Üzümlerin hasat döneminde yapılan analizlerine göre suda çözünebilir kuru madde (OIV 505) (SÇKM) miktarları dört çeşitte "çok düşük", 10 çeşitte ise "düşük" sınıfında bulunmuştur. Şıranın asit içeriği (OIV 506) bakımından Beyaz Üzüm(I), Karaboğa ve Tayifi çeşitleri "düşük", Bedar çeşidi "orta", dört çeşit "yüksek" altı çeşit de "çok yüksek" skala değerlerini almışlardır.

Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerinin olgun yaprak, salkım ve tane resimleri Şekil 1-14 arasında verilmiştir.



Şekil 1. Batman üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 2. Mersin üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 3. Alaköy üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 4. Bedar üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 5. Beyaz Üzüm(I) çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 6. Karaboğa üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 7. Tayifi üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 8. Reşadiye üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 9. Şırnak üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 10. Al üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 11. Beyaz Üzüm (II) üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 12. Niğde üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 13. Keçi Memesi üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları



Şekil 14. Erciş üzüm çeşidinin salkım, olgun yaprak ve tane fotoğrafları

KAYNAKLAR

- Akın, A., 1995. Konya İli Akören, Güneysınır ve Hadim Yöresi Üzüm Çeşitlerinin Kısa Ampelografik Özellikleri ile Göz Verimliliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Yüksek lisans tezi basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Aktepe, N., 1994. Kalecik İlçesi Bağcılığ ve Yörede Yetişen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. s.144
- Altın, H., 1991. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Bağında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Ampelografik Özelliklerin ve Fenolojik Safhaların Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. (Yüksek lisans tezi, basılmamış)., Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. s.151.
- Anonim, 1983. Descriptors for Grape, International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) secretariat, Roma, p.93.
- Anonim, 1989. Minimal descriptor list for grapevine varieties. 5th International Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof.
- Anonim, 2001. 2. Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris.
- Bowers, J.E., Bandman, E.B., Meredith, C.P., 1993. DNA Fingerprint Characterization of Some Wine Grape Cultivars, American Journal of Enology and Viticulture, 44(3): 266-274.
- Çelik, H., 1989. Amasya'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Göz Verimliliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Tr.J. of Agriculture and Forestry 23: 685-690.
- Çelik, H., Ağaoglu Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Meslek Kitapları Serisi: 1, Ankara, s.253.
- Çoban, H., Küey, E., 2006. Manisa'da (Yuntdağı) Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi., 2006, 43(2):41-52.
- Demir, İ., 1987. Ankara Şartlarında Yetiştirilen Yabancı Kökenli Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek lisans tezi, basılmamış). A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. s.98.
- Ecevit, F.M., Kelen, M., 1999. Isparta (Atabey)'de Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 511-518
- Fidan, Y., 1973. Bağ-Bahçe Kürsüsü Araştırma Bağında Yetiştirilen Standart Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Vasıfları Üzerinde Bir Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:590, s.88.
- Fidan, Y., 1975. Ziraat Fakültesi Fermantasyon Teknolojisi Kürsüsü Koleksiyon Bağında Yetiştirilen Papaz Karası, Öküz Gözü ve Merzifon Karası Üzümlerinin Ampelografik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 24(1-2):67-95.
- Galet, P., Precis, D., 1976. Ampelographia Pratique, 3 et 5 rue de la Vielle-Intendance Montpellier.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri İle Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, (Doktora tezi, basılmamış). ÇÜ.Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. s.81.
- İlter, E., Uzun, İ., 1988. Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri, İzoenzim Bantları Yardımıyla Teşhisleri ve Fenolojik Safhalarının Çevre Şartlarıyla İlişkileri Üzerinde Araştırmalar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG-566, s.183.
- Kaplan, N., 1994. Diyarbakır ve Mardin İllerinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, (Doktora tezi basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Doktora tezi basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. s.318.
- Kelen, M., 1991. Van İli Bağcılığı ve Burada Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kelen, M., Tekintaş, E., 1991. Erciş ve Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1/1, 110-128.
- Marasalı, B., 1986. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yerli Standart Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Yüksek lisans tezi basılmamış). A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Morton, L.T., 1979. A Pratical Amhelography (Translated and Adapted From P.GALET) Cornell University Pres Itaca and London.
- Odabaşı, F., 1984. Investigation on Viticulture and Ampelographic Characteristics of Grape Varieties Cultivated in Iğdır. Hort. Abst. 054-06105
- Oraman, M.N., 1937. Ankara Vilayeti Bağcılığı ve Burada Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, D-28 (1): 57-64
- Oraman, M.N., 1963. Ampelografi, Ankara Üniversitesi Yayınları: 154, Ders Kitabı: 50, Ankara.
- Tan, A., 1992. Türkiye'de Bitkisel Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları., Anadolu J. of AARI, 2,50-64, 1992.
- Schneider, A., Mannini, F., 1994. Guide to Identifying the Grapevine Bonarda Piemontese, Horticultural Abst., 64(4): 2659.

The Effects of Supporting Electrolyte type and Concentration on the Phosphate Removal from Wastewater By Electrocoagulation With Aluminum Plate Electrodes

Şahset İRDEMEZ¹ Nuhi DEMİRCİOĞLU¹ Vahdettin TOSUNOĞLU¹

ABSTRACT: In this study, The effects of type and concentration of electrolyte on phosphate removal from wastewater by electrocoagulation with aluminum plate electrodes have been investigated.

Effect of supporting electrolyte type was investigated using NaCl, KCl, NaNO₃ and Na₂SO₄. Although Na₂SO₄ is optimal supporting electrolyte according to energy consumption, it is obtained higher removal efficiencies using NaCl and KCl. It is determined optimal supporting electrolyte dosage using NaCl. Consequently, it can be said that optimal electrolyte type is NaCl and optimal concentration is 5 mM.

Keywords: Phosphate removal, electrochemical treatment, electrocoagulation, aluminum electrode, supporting electrolyte



Alüminyum Elektrotlar Kullanılarak Elektrokoagülasyon Yöntemiyle Atıksulardan Fosfat Giderimine Destek Elektrolit Tipi Ve Konsantrasyonunun Etkisi

ÖZET: Bu çalışmada alüminyum elektrotlar kullanılarak elektrokoagülasyon yöntemiyle atıksulardan fosfat iyonlarının giderilmesinde kullanılan destek elektrolit türü ve konsantrasyonunun etkisi çalışılmıştır.

Destek elektrolit tipi araştırılırken NaCl, KCl, NaNO₃ and Na₂SO₄ kullanılmıştır. Enerji tüketimi açısından Na₂SO₄ en uygun destek elektrolit olarak görünmesine rağmen NaCl ve KCl ile elde edilen giderme verimleri daha yüksektir. En uygun destek elektrolit NaCl ve en uygun destek elektrolit konsantrasyonu 5 mM olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fosfat giderimi, elektrokimyasal arıtım, elektrokoagülasyon, alüminyum elektrot, destek elektrolit

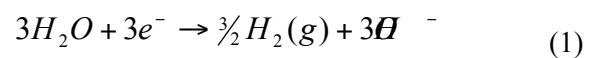
INTRODUCTION

As well known, eutrophication is one of the main problems nowadays encountered in the monitoring of the environmental water sources the industrialized countries. This phenomenon, that is responsible for the dramatic growth of algae occurring in internal and coastal waters, is caused by the excess phosphorus concentration in the effluents from municipal or industrial plants discharged in the environment (Sommariva et al., 1996). The usual forms of phosphorus found in solutions include orthophosphate, polyphosphate and organic phosphate. The principal phosphorus compounds in wastewater are generally orthophosphate forms together with smaller amounts of organic phosphate. In the countryside, where agriculture and animal husbandry are the main industries, wastes from these activities will contribute to the accumulation of P in soil and water bodies. These phosphorus compounds, dissolved in surface or ground waters, are responsible for the eutrophication in closed water systems, especially in lakes and enclosed bays where the water is almost stagnant. Phosphorus removal techniques are chemical treatments like adsorption, chemical precipitation, ion exchange, electrodialysis, hybrid systems containing fly-ash adsorption and membrane filtration and electrocoagulation. Adsorption and chemical precipitation among the above methods have been widely used for phosphate removal (Uğurlu and Salman, 1998; Agyei et al., 2003; Hequet et al., 2001; Ayala et al., 1998; Rao et al., 2002; Lin et al., 2001; Kao et al., 2000; Batabyal et al., 1995; Koumanova et al., 1997; Gupta and Tores, 1998; İrdemez et al., 2004). The removal of phosphate from aqueous streams consists of the conversion of soluble phosphate to an insoluble solid phase. This solid phase can be separated from water by means of sedimentation or filtration. In wastewater applications, the most common and successful methods to precipitate phosphate involve the dissolved cations Al^{3+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} and to a lesser extent of Fe^{2+} . It was found that when iron and aluminum are present in the water, $FePO_4$ and $AlPO_4$ forms in the low pH range (<6.5) and at higher pH range (>6.5) iron and aluminum increasingly convert to oxides and hydroxides. A higher pH is more ideal for precipitation of phosphate with calcium as apatites and hydroxyapatites.

In recent years, electrocoagulation has been successfully tested to treat wastewater. Electrocoagulation is a process consisting of creating metallic hydroxide

flocks within the wastewater by electrodisolution of soluble anodes, usually made of iron or aluminum. The difference between electrocoagulation and chemical coagulation is mainly in the way of aluminum ions are delivered (Donini et al., 1994). In electrocoagulation, coagulation and precipitation are not conducted by delivering chemicals -called coagulants- to the system, but via electrodes in the reactor (Koparal and Ögütveren, 2002a). Electrocoagulation is based on the fact that the stability of colloids, suspensions and emulsions is influenced by electric charges. Therefore, if additional electrical charges are supplied to the charged particles via appropriate electrodes, the surface charge of particles is neutralized and several particles combine into larger and separable agglomerates (Koparal and Ögütveren, 1997a). Electrode assembly is the heart of the treatment facility. Therefore, the appropriate selection of its materials is very important. The most common electrode materials for electrocoagulation are aluminum and iron. They are cheap, readily available, and proven effective (Chen et al., 2000a). When aluminum is used as electrode material, the reactions are as follows.

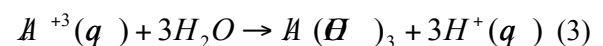
At the cathode:



At the anode:



In the solution:



Aim of this study is investigate the effects of initial pH and supporting electrolyte type and dosage on the treatability of the phosphate containing wastewater by electrocoagulation method.

MATERIAL AND METHOD

The experimental setup is schematically shown in Fig. 1. The electrocoagulation unit consists of six pair of electrodes made of plate aluminum with total area of approximately 1500 cm² and the gap between the electrodes is 5 mm. Electrodes were connected to a digital dc power supply (Shenzen-Mastech HY 3005-3) in monopolar mode. Two digital multimeters (Brymen Bm 201) as ampermeter and voltmeter were used to measure the current passing through the circuit and the applied potential respectively. The EC unit has been stirred at

150 rpm by a magnetic stirrer.(Heidolp MR 3004 S). The thermostat electrocoagulator is made of plexiglass with the volume of 850 mL. During the experiments, temperature, conductivity and pH of the wastewaters were measured by a multi-parameter (WTW Multiline P-4 F-Set-3). Treated wastewater was collected over a desired period of time from the reactor and collected samples were filtered by the cellulose acetate membrane filter with the pore diameter of 0.45 μ (Schleicher and Schuell) before the analysis. Reactor was operated in batch and galvanostatic mode.

The analysis of phosphate was carried out using the yellow vanadomolybdophosphoric acid method by a double beam spectrophotometer (Shimadzu UV-160 A) according to the Standard Methods for Examination of Water and Wastewater(APHA, 1985).

Wastewater used in the experiments was prepared synthetically by dissolving KH_2PO_4 in distilled water. pH adjustments were conducted by concentrated HNO_3 and NaOH (5 M) all chemicals used in the experiments are analytic grade.

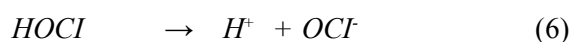
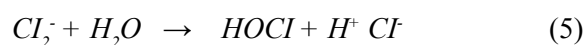
RESULT AND DISCUSSION

Effects of supporting electrolyte type on the phosphate removal by electrocoagulation was investigated for 0,75 A (0,5 mA/cm²), pH=3, $C_{SE} = 5$ mM. Na_2SO_4 , NaNO_3 , NaCl and KCl were used as supporting electrolyte and effects of these electrolytes on system parameters were analyzed.

Variation of phosphate removal efficiency vs. time for different supporting electrolyte types using alumi-

num electrolyte is shown in figure 2. Variation of energy consumption vs. time is shown figure 3.

As seen in figure 2, supporting electrolyte has effected scarcely on phosphate removal efficiency. Besides, it can be said that phosphate removal efficiency has decreased using Na_2SO_4 and NaNO_3 . Cause of this can be that sulphate and nitrate ions have produced competitive adsorption with phosphate ions into $\text{Al}(\text{OH})_3$ flocks. When used NaCl and KCl as electrolyte, Cl^- ions have transformed into HOCl in wastewater. These reactions are as follows(Eilbeck and Mattock, 1987);



Distribution of both hypochlorite and hypochlorous acid is affected by the pH (Yıldız et al., 2007).

As seen in figure 5, because solution conductivity has increased by increasing electrolyte concentration, system energy consumption has decreased. But electrolyte concentration has increased excessively, phosphate removal efficiency has decreased. In experiments used NaCl , it is obtained that optimal electrolyte concentration is 5 mM.

CONCLUSIONS

The effects of initial pH on phosphate removal from wastewater by electrocoagulation were studied

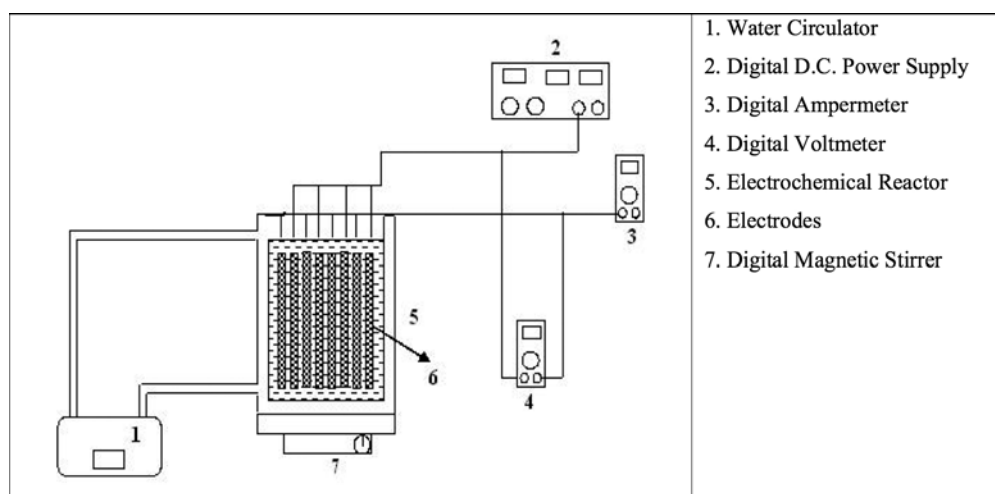


Figure 1. Schematic diagram of the experimental setup.

in pH_i interval of 3-10. Obtained results have indicated that initial pH is important parameter on the removal of phosphate by electrocoagulation. This study that aluminum electrodes were used have obtained as 100% of efficiency of phosphate removal in the almost initial pHs. But system energy consumption and removal rate have changed mainly. Studies have indicated that system energy consumptions have decreased and phosphate removal rates have increased in low initial pHs on the removal of phosphate by electrocoagulation. Therefore it could be said that $pH_i=3$ and 4 are suitable on the phosphate removal by electrocoagulation.

In experiments, it is found that system energy con-

sumption has decreased using supported electrolyte. Phosphate removal efficiencies are higher using NaCl and KCl than $NaNO_3$ and Na_2SO_4 . In experiments used NaCl, it is obtained that optimal electrolyte concentration is 5 mM.

In conclusion, electrocoagulation is suitable process for phosphate removal. But system parameters can be optimized for waters including phosphate

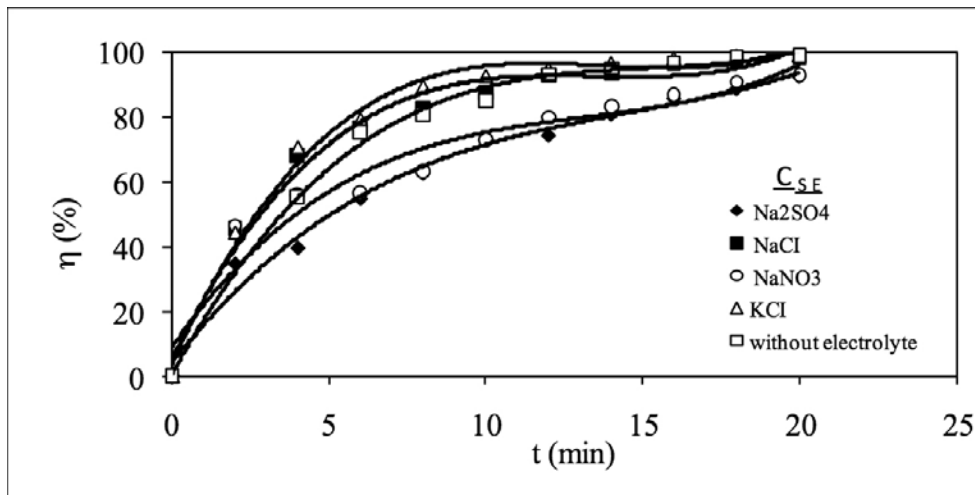


Figure 2. Variation of phosphate removal efficiency vs. time using different supporting electrolyte type (CSE= 5 mM).

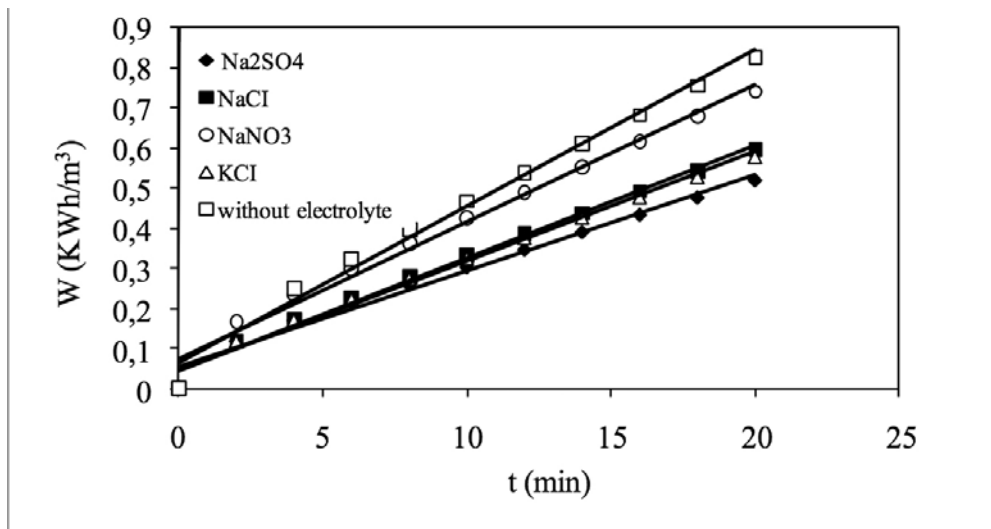


Figure 3. Variation of system energy consumption vs. time using different supporting electrolyte type (CSE= 5 mM).

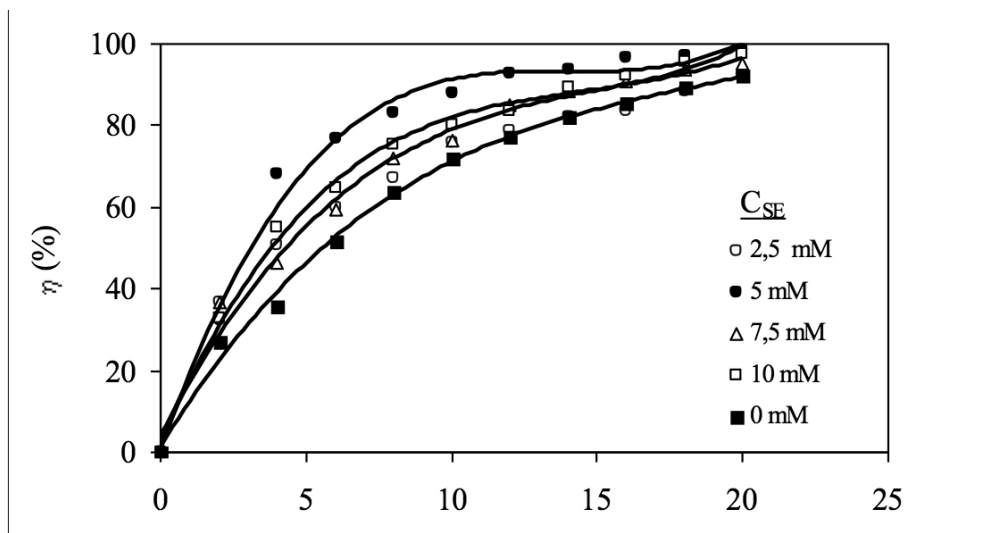


Figure 4. Variation of phosphate removal efficiencies vs time using different NaCl concentration ($C_o = 100 \text{ mg/L PO}_4\text{-P}$, $I = 0,75 \text{ A}$, $\text{pHi} = 4$, $n = 150 \text{ rpm}$)

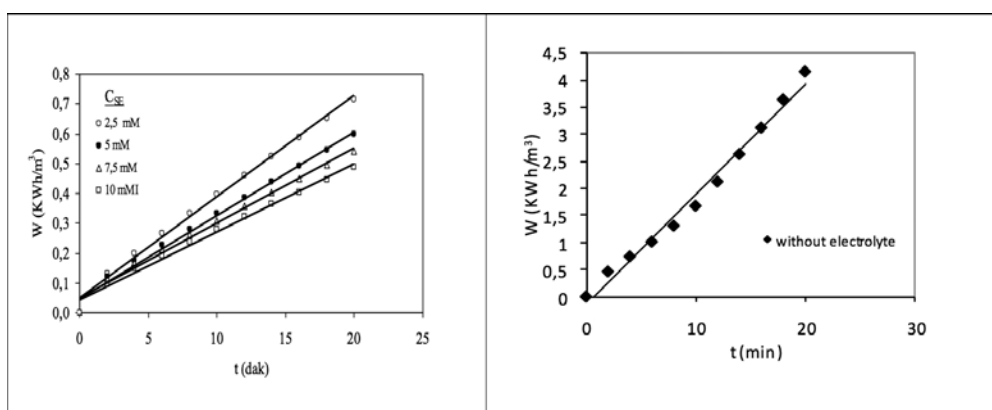


Figure 5. Variation of energy consumption vs time using different NaCl concentration ($C_o = 100 \text{ mg/L PO}_4\text{-P}$, $I = 0,75 \text{ A}$, $\text{pHi} = 4$, $n = 150 \text{ rpm}$)

NOMENCLATURE

C_o	Initial phosphate concentration	(mg/L)
I	Current density	(amper)
V	Potential	(volt)
pHi	Initial pH	
W	System energy consumption	Kw-h/m^3
h	Efficiency of phosphate removal	(%)
C_{SE}	Supporting electrolyte concentration	mM

KAYNAKLAR

- Agyei, N.M., Strydom, C.A., Potgieter, J.H., 2003. Discussion: Reply to the discussion by A. Demirbaş of the paper “ the removal of phosphate ions from aqueous solution by fly ash, slag, ordinary Portland cement and related blends, Cement and Concrete. Research, 33, 937.
- APHA, 1985, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.
- Ayala, J., Blanco, F., Garcia, P., Rodriguez, P., Sancho, J., 1998. Asturian fly ash as a heavy metals removal material, Fuel 77, 1147-1154.
- Batabyal, D., Sahu, A., Chaudhuri, S.K., 1995. Kinetics and mechanism of removal 2,4- dimethyl phenol from aqueous solutions with coal fly ash, Separation Technology, 5, 179-186.
- Board, A.J., Persons, R., Jordan, J., 1985. Editors Standarts potentials in aqueous solution New York.
- Chen, G., Chen, X., Yue, P., L., 2000a. Electrocoagulation and electroflotation of restaurant wastewater. Journal of Environmental Engineering 858-863.
- Donini, J.C., Kan, J., Szykarczuk, J., Hassan, T.A., Kar, K.L., 1994. The operating cost of electrocoagulation. The Canadian Journal of Chemical Engineering. 72, 1007-1012.
- Eilbeck, W.J., Mattock, G., 1987. Chemical processes in wastewater treatment. John Wiley & Sons, New York.
- Gupta, G., Torres, N., 1998. Use of fly ash in reducing toxicity of and heavy metals in wastewater effluent Journal of Hazardous Materials, 57, 243-248.
- Hequet, V., Ricou, P., Lecuyer, I., 2001. Le Cloirec, P., Removal of Cu²⁺ and Zn²⁺ in aqueous solution onto mixed fly ash, Fuel 80, 851-856.
- İrdemez, Ş., Yıldız, Y.Ş., Demircioğlu, N., 2004. Phosphate removal from wastewaters using fly ash adsorption, International Soil Congress, Erzurum, Turkey.
- Kao, P.J., Tzeng, J.H., Huang, T.L., 2000. Removal of chlorophenols from aqueous solution by fly ash, Journal of Hazardous Materials. 76, 237-249.
- Koparal, A.S., Ögütveren, Ü.B., 2002a. Removal of nitrate from water by electroreduction and electrocoagulation. Journal of Hazardous Materials. B89 83-94.
- Koumanova, B., Drame, M., Popangelova, M., 1997. Phosphate removal from aqueous solutions using red mud wasted in bauxite Bayer's process, Resources Conservation and Recycling, 19, 11-20.
- Lin, C.J., Chang, J.E., 2001. Effect of fly ash characteristics on the removal of Cu(II) from aqueous solution, Chemosphere, 44, 1185-1192.
- Ögütveren, Ü.B., Koparal, S., 1997a. Electrocoagulation for oil-water emulsion treatment. Journal of Environmental Science and Health A32 (9&10), 2507-2520.
- Rao, M., Parwate, A.V., Bhole, A.G., 2002. Removal of Cr⁶⁺ and Ni²⁺ from aqueous solution using bagasse and fly ash, Waste Management, 22, 821-830.
- Sommariva, C., Converti, A., Borghi, M.D., 1996. Increase in phosphate removal from wastewater by alternating aerobic and anaerobic conditions, Desalination, 255-260.
- Uğurlu, A., Salman, B., 1998. Phosphorus removal by fly ash, Environment International, 24, 911-918.

Şehirleşme ve Doğalgaz Kullanımının Erzurum Hava Kalitesine Etkisi

Fatma Sezer TURALIOĞLU¹

ÖZET: Erzurum’da yeni açılan yerleşim yerlerinin ve doğalgaz kullanımının şehir hava kalitesine etkisini belirlemek için SO₂ ve dumanın zamansal ve alansal değişimi araştırılmıştır. Kirleticilerin alansal dağılımını görmek için, 3 farklı yılın duman ortalama verileri ile Kriging metodu kullanılarak eş kirlilik eğrileri çizilmiş, ortalama kirlilik eğrisinin şehrin batı ve kuzeybatısındaki yeni yerleşim bölgelerinden dolayı son yıllarda doğuya kaydığı görülmüştür. Kirleticilerin zaman içindeki değişimini görmek için 2000 yılından itibaren ortalama kirletici konsantrasyonları incelenmiştir. Doğalgaz kullanımından sonra kirletici konsantrasyonlarının azaldığı ve yakıt kaynaklı kirletici olan SO₂ konsantrasyonunun AB sınır değerine inerken, PM₁₀ veya duman konsantrasyonunun henüz AB sınır değerini yakalayamadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: SO₂, duman, şehirleşme, kriging, doğalgaz



The Effect Of Urbanization and Usage of Naturalgas In Air Quality of Erzurum

ABSTRACT: The temporal and spatial change of sulphur dioxide (SO₂) and smoke are investigated in Erzurum to assess the effect of new residential areas and the use of naturalgas. Pollutants contours are drawn in Erzurum by using Kriging method for determination of regional distributions of smoke (as the averages of 3 different years). It was shown that average pollution contours move to the east part of the city in last years due to new settlement area in western and north-western parts. The average concentrations of pollutants were evaluated since 2000 year in order to see temporal variations of pollutants. It was seen that pollutants concentrations have declined rapidly after the use of natural gas. EU limit values of PM₁₀ couldn't be yet reached although SO₂, which is a pollutant caused by fuel, decrease to EU limit values.

Keywords: SO₂, smoke, urbanization, kriging, naturalgas

¹ Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author : Fatma Sezer TURALIOĞLU, fsezert@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Hava kirliliği, dünyada olduğu gibi ülkemizde de halen yaşanan önemli bir çevresel sorundur. Bu sorun yoğun yerleşim alanlarının bulunduğu yörelerde, özellikle kış aylarında, tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Erzurum da kış aylarında yoğun hava kirliliğinin yaşandığı önemli merkezlerden biridir. Merkez nüfusu 403000, merkez alan büyüklüğü 52,8 km² olan Erzurum'da şehir merkezi 1800-2000m yükseltide kurulmuş olup çevresi 3200m yüksekliğinde dağlarla çevrilmiştir. Şehrin coğrafik ve topoğrafik yapısı sert karasal iklim oluşmasına neden olmuştur. Yıllık sıcaklık ortalaması 6°C ve günlük ortalama sıcaklığın 5°C den düşük olduğu gün sayısının 165 olması ile Erzurum ülkemizin en soğuk illerinden birisidir. Ayrıca yaz aylarında ortalama rüzgar hızı 3 m/sn iken, ısınmaya ihtiyaç duyulan kış aylarında bu değer 2 m/sn ye kadar düşmektedir. Tüm bu olumsuzluklar, Erzurum'da kış aylarında hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır.

Erzurum'da nüfus artış hızı oldukça düşük olmasına rağmen köyden şehre olan göçler ve toplumun çekirdek aileye doğru gitmesi nedeniyle 1984 den 2000 yılına kadar konut sayısındaki artış hızı % 74 (DİE, 2001) gibi büyük değere ulaşmıştır. Bu konut ihtiyacını karşılamak için şehirde hava kirliliği meteorolojisine dikkat edilmeden önce Yenişehir sonra sırasıyla Dadaşkent, Şükrüpaşa ve Yıldızkent imara açılmıştır.

Hava kirleticilerinin zamansal değişiminin yanında bölgesel dağılımının da bilinmesi şehir planlaması yönünden oldukça önemlidir. Zira şehrin topoğrafik yapısı ve hakim rüzgar yönü gibi bazı meteorolojik parametrelerin şehirleşmede dikkate alınmaması nedeniyle yeni yerleşime açılan yerlerden salınan hava kirleticiler, şehir hava kalitesi yükünü artırdığı gibi şehir merkezi üzerinde de üniform olarak dağılamamakta ve bazı kötü şehirleşmenin olduğu bölgelerde kirlilik birikimine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada Erzurum'da hava kalitesinin zamansal ve bölgesel değişimi incelenmiş ve bu değişime şehirleşmenin ve yakıt çeşitlerinin etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

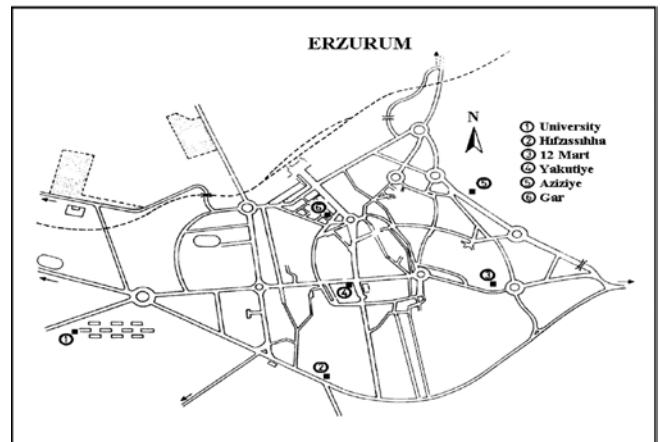
Örnekleme noktaları

Erzurum da hava kalitesini belirlemek amacıyla Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merke-

zi tarafından Erzurum şehir merkezinde altı istasyonda (Yakutiye, Hıfzısıhha, 12 Mart, Üniversite, Aziziye, Gar) 1983-2007 yılları arasında kükürt dioksit (SO₂) ve duman ölçümü yapılmıştır. Bu ölçüm istasyonlarının konumu Şekil 1 de gösterilmiştir. Atmosferik ortamdan pompa ile çekilen hava içerisindeki SO₂ gazı yıkama şişesi içerisindeki, H₂O₂ çözeltilisinden geçirilerek H₂SO₄'e dönüştürülmekte ve uygun indikatör varlığında standart bazla titre edilerek sarfiyattan SO₂ konsantrasyonu hesaplanmaktadır. Duman ise, filtrede tutulan toz örneklerinin reflektometrik değerlendirilmesi ile tespit edilmektedir. 2007 yılından beri de Erzurum Çevre İl Müdürlüğü tarafından tek noktada SO₂ ve PM₁₀ ölçümü online sistemle yapılmaktadır.

Kullanılan Yakıtlar

1985 yılına kadar şehirde yerli kok kömürü (ısı değeri yüksek, kükürt içeriği düşük) kullanılmış, bu tarihten sonra yerli kok kömürünün demir-çelik sanayisine kaydırılmasıyla 1995 yılına kadar yerini kalitesiz yerli linyitler almıştır. Bu yıllar arasında şehirde görülen yoğun hava kirliliğinden dolayı 1995'den itibaren daha kaliteli olan ithal linyitler kullanılmıştır. Doğalgaz 2004-2005 kış sezonunda kullanıma sunulmuş, ilk yıl şehrin doğalgaz kullanım oranı %8-10 arasında olurken sonraki yıllarda bu oran artarak devam etmiş ve son yıllarda bu % 60'a kadar yükselmiştir. Geri kalan aboneler (%40) ısınmada kömür kullanmaya devam etmektedir. Bu kömürlerin içerisinde ithal linyitler olduğu gibi, sosyal yardımlaşma fonu tarafından şehirdeki ihtiyaçlı ailelere dağıtılan yerli kalitesiz linyitler de bulunmaktadır.



Şekil 1. Erzurum'da hava kalitesi ölçüm istasyonlarının konumu

Kriging Yöntemi

Kriging, 1951 yılında ilk defa D. G. Krige isimli Güney Afrikalı bir maden mühendis tarafından uygulanmış ve 1971 yılında da Matheron tarafından geliştirilmiş, geoistatistiksel bir enterpolasyon yöntemidir (Golden Software, 2002).

Kriging yöntemi ağırlıklı ortalama yöntemine benzer bir şekilde yakındaki noktalardan daha fazla etkilenebilirliği sağlayan bir ağırlık modeli kullanır. Kriging yönteminin genel denklemi,

$$Z_p = \sum_{i=1}^n W_i \times Z_i \quad (1)$$

şeklinde dir. Burada;

Z_p : P noktasının aranan değeri

W_i : Z_p nin hesabında kullanılan her bir Z_i ye karşılık ağırlık değerleri

Z_i : Z_p nin hesabında kullanılan noktaların değerleri

n: Z_p nin hesabında kullanılan nokta sayısı

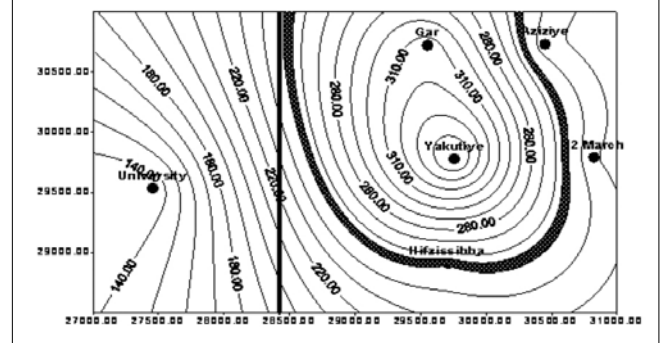
Bu çalışmada, Simple Kriging yöntemince eş kirlilik eğrileri Surfer 6 paket programı yardımı ile çizilmiş ve $\pm 2,5 \mu\text{g m}^{-3}$ lük standart sapma ile ortalama konsantrasyon aralık çizgileri de siyahlatılarak belirginleştirilmiştir. Çizilen bu eş kirlilik eğrileri vasıtası ile şehirleşmenin hava kalitesine etkisi incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

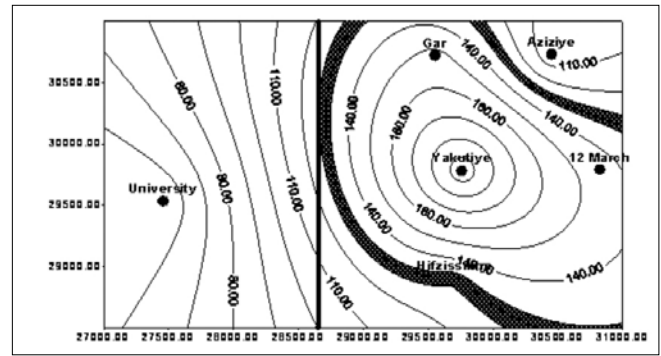
Şehirleşmenin Hava Kalitesine Etkisi

Erzurum şehir merkezinde hava kalitesine şehirleşmenin etkisini araştırmak için Kriging yaklaşımı kullanılarak ortalama duman konsantrasyonunun eş kirlilik eğrileri farklı yıllar için çizilmiş ve şehir ortalama konsantrasyon eğrileri koyu renkle gösterilerek Şekil 2a-c de verilmiştir. Şehirleşmenin ve şehir nüfusunun düşük olduğu 1990'lı yıllarda ortalama duman eğrisi Şekil 2a'dan görüleceği üzere yaklaşık x eksenini 28400 de kesecek şekilde geçerken yıldan yıla bu ortalama duman eğrisi sağa (Doğuya) doğru yaklaşmıştır. 1994'lü yıllarda yaklaşık x eksenini 28600 den kesmekte (Şekil 2b) ve son olarak da 2003 yılında x eksenini yaklaşık 28900 den (Şekil 2c) kesecek şekilde geçmektedir. Ortalama duman konsantrasyon eğrisi yıldan yıla şehrin doğusuna doğru kaymıştır. Bu durum, Erzurum'da batı

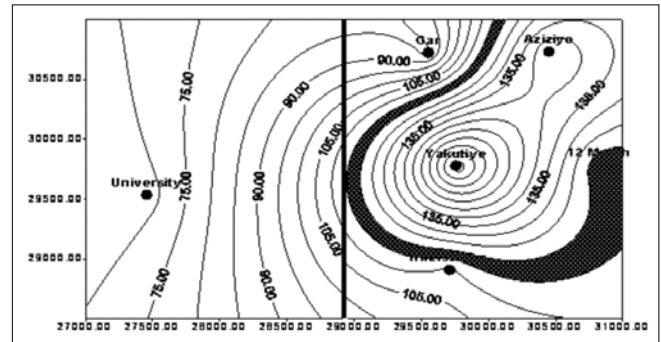
(W) ve kuzeybatı (NW) yönlerinde yerleşime açılan Dadaşkent ve Yıldızkent semtlerinden çıkan hava kirliticielerin şehrin hakim rüzgar yönü (WNW-ESE) ile doğu bölgelerine taşınmasına bağlanmaktadır.



(a) 1990-1991



(b) 1994-1995



(c) 2002-2003

Şekil 2. Duman konsantrasyonlarının a)1990-91 b)1994-95 c)2002-03 yıllarındaki bölgesel dağılımı

Doğalgaz Kullanımının Hava Kalitesine Etkisi

Avrupa Birliği (AB) sürecindeki ülkemiz de çevre konusunda ki yönetmeliklerde sürekli iyileştirme ve düzeltme yapılmaktadır. Hava kalitesiyle ilgili olarak "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği" hazırlanmıştır. Bu yönetmelik de, şehir atmosferin-

de kirletici çeşidine bağlı olarak 2013-2017 yıllarından sonra AB sınır değerlerinin uygulanacağı, bu yıllara kadar (geçiş döneminde) eski sınır değerlerin geçerli olduğu bildirilmiştir. Yönetmelik de geçiş dönemi SO₂ ve PM₁₀'un kış sınır değerleri sırasıyla 250 ve 300 µg/m³ olup, 2013 yılından itibaren uygulanacak sınır değerler (AB sınır değerleri) ise sırasıyla 20 ve 40 µg m⁻³ olmuştur.

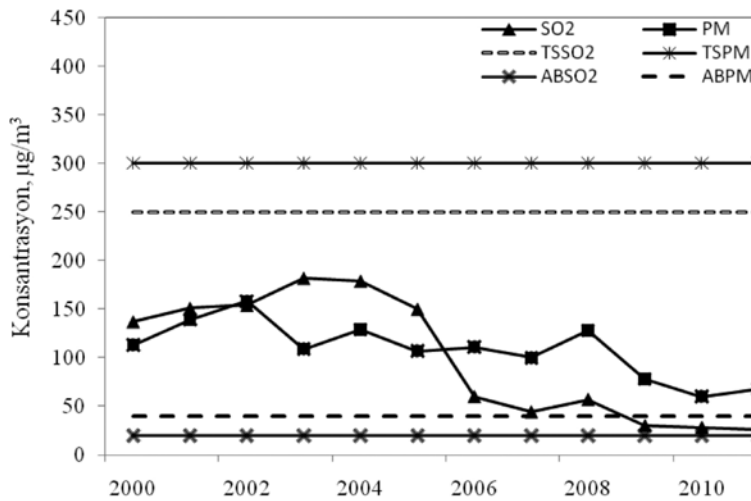
Erzurum'da 1980'li yıllarda başlayan hava kirliliği sorunu şehre 1990'li yıllarda giren kalitesiz linyitlerden dolayı 1990-1995 yılları arasında maksimum değerlere ulaşmıştır. 1995 yılından sonra ısınmada ithal linyit kullanımı nedeniyle hava kalitesi giderek düzelmeye başlamış ve bu değerler o dönemde kullanılan Hava Kalitesi Korunması Yönetmeliğindeki sınır değerlerin altında kalmıştır (Turalioğlu, 1999). 2000 yılından itibaren Erzurum'da ki SO₂ ve duman/partikül madde miktarları Şekil 3 de gösterilmiştir. Şekil 3'den görüleceği gibi şehirde SO₂ konsantrasyonu 2005 yılından itibaren hızlı bir şekilde azalmaya başlamış ve son yıllarda SO₂ değeri, Avrupa Birliği sınır değerine inmiştir. Partikül madde miktarı da son yıllarda azalmasına rağmen henüz Avrupa Birliği sınır değerinin altına inmemiştir. Şehirde ısınma da 2004 yılına kadar ithal linyitle birlikte yerli linyit kullanılmış ve 2004-2005 kış sezonunda şehre doğalgaz verilmiştir. İlk yıllar şehrin doğalgaz kullanım oranı oldukça düşük iken, son yıllarda bu oran %60 civarına yaklaşmıştır. SO₂ tamamen yakıt kalitesizliğinden (S içeriğinden) kaynaklanan bir

kirletici olduğu için ısınmada kaliteli yakıt (doğalgaz) kullanılmasıyla bu kirletici kontrol edilebilmiş, fakat partikül maddenin şehir atmosferindeki kaynakları çok çeşitli ve yanma kaynaklarının dışında da olabileceği için kaliteli yakıt kullanımı ile bu değer Avrupa Birliği sınır değerinin altına inememiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Erzurum'da 1990' lı yıllarda hızla artan hava kirliliği sorunu 1995'li yıllarda kaliteli ithal linyitlerin şehre girmesiyle azalmaya başlamıştır. Fakat bu yıllarda hava kalitesi meteorolojisine dikkat edilmeden açılan yeni yerleşim yerleri şehrin hava kirlilik yükünü doğuya doğru kaydırmıştır. Ayrıca doğalgazın şehre 2004 yılında gelmesi ve takip eden yıllarda kullanımının artarak %60'lara varması şehir hava kalitesini büyük oranda iyileştirmiştir. Fakat bazı olumsuz meteorolojik koşullarda (inversiyonun ve düşük rüzgar hızının olduğu günlerde) şehrin doğu tarafındaki çukur bölgelerde kirleticiler belli sürelerle birikebilmiştir. Bu nedenle meteorolojinin olumsuz olduğu günlerde hava kirliliği sorunu yaşanmaması için atmosfere verilen kirletici miktarlarını azaltmak, bunun içinde doğalgaz kullanımını daha da artırmak gerekmektedir (Pulikesi ve ark., 2006). Özellikle yerli linyitin şehre sokulmaması ve ekonomik alım gücü düşük olan şehir halkının doğalgaz kullanımını artırabilmek için devletin doğalgaz uygulamasına teşvik uygulaması gerekmektedir.

TSSO2: SO₂'nin Türkiye'de ki mevcut sınır değeri, TSPM: PM'in Türkiye'de ki mevcut sınır değeri
ABSO2: SO₂'nin Avrupa Birliği sınır değeri , ABPM: PM'in Avrupa Birliği sınır değeri



Şekil 3. Erzurum'da hava kalitesinin zamanla değişimi ve sınır değerlerle karşılaştırılması

Sonuç olarak, şehirlerde yeni yerleşim alanlarının seçiminde şehrin topografik yapısı yanında meteorolojik koşullarının da dikkate alınması, oluşacak hava kirliliğinin daha üniform yapıda dağılımına neden olacak ve şehirde kaliteli yakıt (doğalgaz) kullanımının teşvik edilmesi de atmosfere atılacak kirletici yükünü düşürecektir. Böylece, alıcılar (insan ve çevre) daha düşük düzeylerde hava kirliliğine maruz kalarak zararlarından korunabilecektir.

KAYNAKLAR

- AB (Avrupa Birliği). Council Directive, 1999. 1999/30/EC relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and lead in ambient air. Of J Eur Communities; L 163:14-30.
- DiE, 2001. www.die.gov.tr
- Golden Software, 2002. Surfer 7, User's Guide: Contouring and 3D surface mapping for scientist and engineers, Colorado, USA.
- Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 2008. 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete.
- Matheron, G., 1971. The theory of regionalized variables and its applications. Les Cahierdu Centrede Morphologie Mathematique 5: 211.
- Pulikesi, M., Baskaralingam, P., Elengo, D., Rayudu, V.N., Ramamurthi, V., Sivanesan, S., 2006. Air quality monitoring in Chennai, India, in the summer of 2005. J. Hazard. Mater. B 136, 589-796.
- Turaloğlu, F.S., Demircioğlu, N., Bayraktar, H., 1999. Erzurum'un Hava Kalitesindeki Değişmeler ve Nedenleri. Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyum, 27-29Eylül. İzmir.

Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları

Ahmet Metin KUMLAY¹ Tamer ERYİĞİT¹

ÖZET: Bitki büyüme düzenleyicisi (BBD) bir bitkideki bir veya daha fazla fizyolojik olayı kontrol veya modifiye eden, doğal yada sentetik organik bir bileşiktir. Bazı hormonlar, fizyolojik tepkiler oluşturacağı bir dokuda üretilip diğerlerine transfer edilirken, bazıları ise aynı dokuda üretilip orada fonksiyon gösterirler. Bir kısım hormonlar bitkilerde teşvik edici etkide bulunurken, diğer bir kısmı ise engelleyici etkide bulunurlar. Bu nedenle, hormonları sadece “teşvik edici kimyasallar” olarak değerlendirmekten ziyade, “kimyasal düzenleyiciler” olarak adlandırmak daha doğrudur. Aynı hormon, bir bitkinin farklı dokularında değişik tepkiler verebilir veya aynı dokunun farklı gelişme devrelerinde etkili olabilirler. Bu çalışmada, birinci grup olarak ele alınan hormonlar bitki büyümesini teşvik edici hormonlar (oksin, sitokinin, gibberellin, tuberonek asit, indol butirik asit, etilen türevleri, naftalin asetik asit, asetil salisilik asit), ikinci grupta ele alınan hormonlar ise bitki büyümesini engelleyici (etilen, absisik asit, jasmonik asit, cycocel, daminozid, ancymidol, maleic hidrazid, fosphon-d, paclobutrazol) hormonlardır.

Anahtar kelimeler: Hormon, büyüme düzenleyicileri, bitki büyüme engelleyici ve teşvik ediciler, sentetik hormonlar



Growth And Development Regulators In Plants: Plant Hormones

ABSTRACT: A plant growth regulator is an organic compound, either natural or synthetic, that modifies or controls one or more specific processes within a plant. Some hormones are produced in one tissue and transported to another tissue, where they produce specific physiological responses; others act within the same tissues where they are produced. While some hormones have stimulator effects, the others have inhibitory effects on plants. Therefore, rather than thinking of hormones as stimulators, it is more useful to regard them as chemical regulators. The same hormone can elicit different responses in different tissues or at different times of development in the same tissue. In this regard, we categorized the hormones into two different classes; one group is plant growth stimulators (auxin, cytokinin, gibberellin, tuberonic acid, indol butyric acid, ethylene derivatives, naphthalene acetic acid, acetyl salicylic acid), the other group is plant growth inhibitors (ethylene, abscisic acid, jasmonic acid, chlormequat chlorur, daminozid, ancymidol, maleic hydrazid, fosphon-d, paclobutrazol).

Keywords: Hormone, growth regulators, plant growth retardant and regulators, synthetic hormones

¹ İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İğdır, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author : Ahmet Metin KUMLAY, ametin.kumlay@igdir.edu.tr

GİRİŞ

Bitki gelişmesi için güneş ışığına, havanın CO₂'ine, toprağın ise su, mineral ve diğer besin maddelerine ihtiyacı duyar. Vejetasyon ilerledikçe bitki büyür, gelişir ve bir kısım hücre, doku ve organlar oluşarak, kendine has şekil alır. Bu oluşumların meydana gelmesi konusundaki çoğu detaylar bilinmemektedir. Ancak, normal büyüme ve gelişmenin meydana gelebilmesi için bir takım iç ve dış faktörlerin birlikte rol oynadığı aşıkardır.

Bitkideki büyüme ve gelişmeyi düzenleyen temel iç faktörler kimyasal özelliktedir. Bitki büyümesini düzenleyen maddeler bitkiler tarafından oluşturulan yada bitkiye dışarıdan verilen, çok düşük miktarlarda bitki-deki büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına yada birlikte olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, oluşturdukları dokularda etkin olabildikleri gibi diğer bitki kısımlarına da taşınabilen ve bu etkinliği diğer organlarda da gösterebilen organik maddelerdir. Bitkiler büyüme, gelişme ve değişime uğramaları için kendi ihtiyaçları olan bu temel maddeleri kendileri üretirler. Bitki bünyesinde oluşup, büyüme ve gelişmeyi (fizyolojik olayları) düzenleyen bu maddelere tıptan taklitle **hormonlar** yada **fitohormonlar (bitki hormonları)** adı verilmektedir.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD) önemi ilk kez 1930'lu yıllarda anlaşılmış, bu tarihten itibaren bunların tarımsal ürünlerdeki fonksiyonu araştırılmaya çalışılmıştır. Bitki fizyolojisi konularında yapılan çalışmalar, BBD'nin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerini ortaya koymuş ve zamanla bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil, aynı zamanda büyümeyi engelleyen maddelerin de sentezlendiği anlaşılmış oldu (Güleryüz, 1982; Raven et al., 1992). Günümüzde çimlenmeden hasada ve hasat sonrası muhafazaya kadar bitkinin büyüme oranını ve gelişmesini etkilemek amacıyla yaygın olarak kullanılan BBD'lerinin verim üzerine olan etkileri genelde dolaylı yoldan olmaktadır (Budak ve ark., 1994). Bitkilere bu maddelerin dışsal uygulanmasında amaca uygun kimyasalın seçimi, uygun konsantrasyonun ve uygulama zamanının tayini arzulanan tesir için oldukça önemlidir (Palavan-Ünsal, 1993, Buban, 2000).

Tarımda BBD kullanım amaçları başlıca şu şekilde sıralanabilir; çelikle çoğaltmayı sağlamak, tohumların çimlenme gücünü artırmak, çiçeklenmeyi teşvik etmek veya geciktirmek, soğuğa dayanıklılığı artırmak, meyvelerde tohum oluşumunu artırmak, meyve iriliğini

artırmak, meyve muhafaza süresini uzatmak, bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak, yabancı ot kontrolünü sağlamak, pamuk ve tahıllarda yatmayı önlemek, hasat öncesi meyve dökülmesine engel olmak, makinalı hasadı kolaylaştırmak için tüm bitkilerin aynı zamanda olgunlaşmasını sağlamak ve hasatta iş gücünü azaltmak, olgunlaşmayı hızlandırarak yatmayı engellemek, patatesten dormansiyi kırmak, özellikle doku kültürü çalışmalarında kök-sürgün ve yumru oluşumunu teşvik etmek (Abid ve Asghari, 2006; Budak ve ark., 1994; Kaynak ve Ersoy, 1997). Bitkilerde doğal olarak bulunan hormonların tabiatı, oluşumu ve etkileri Çizelge 1'de verilmiştir (Raven ve ark., 1992).

Bir bileşiğin bitki hormonu olarak nitelendirilebilmesi için şu özelliklerin olması gerekir (Kaynak ve Ersoy, 1997),

- Bitki bünyesinde oluşması,
- Oluştugu yerden başka bir yere taşınabilir olması,
- Taşındığı yerde değişik yaşam olaylarını yönetmesi veya düzenlemesi
- Çok düşük konsantrasyonlarda dahi bu etkilerini gösterebilmesi gerekmektedir.

Doğal BBD'ler arasında etilen %23'lük oranla dünyada en yaygın kullanılan bitkisel hormonu teşkil ederken, oksin %20 ile ikinci, Gibberellinler %17 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Sitokinin ve dorminler ise dünyada henüz yaygın olarak kullanılmamaktadırlar (Barut, 1995). Bunlardan oksinler, sitokininler ve gibberellinler büyümeyi teşvik ediciler; dorminler engelleyiciler olarak gruplandırılabilir, etilen ise daha çok meyve olgunlaşmasında düzenleyici rol oynamaktadır (Fırat, 1998; Walsh, 2003).

BİTKİ BÜYÜMESİNİ TEŞVİK EDİCİ HORMONLAR

Oksinler

Oksin tipindeki BBD'ler tarımda en eski kullanılan hormonlardır (Halloran ve Kasım, 2002). Bunlar daha ziyade hücre genişlemesine ve büyümeye neden olan maddeler olup, hücre uzaması, doku gelişimi ve kök oluşumu bunlarla teşvik edilmektedir. Bitki hormonu olan oksin bütün yüksek bitkiler tarafından sentezlenir ve en çok bulunan oksin formu ise Indol-3-asetik asit (IAA)'tir (Grunewald et al., 2009).

Çizelge 1. Bitkilerde doğal olarak bulunan hormonların tabiatı, oluşumu ve etkileri

Hormon	Tabiatı	Biosentezin Olduğu Yer	Taşınması	Etkileri
Oksinler	Indol-3-asetik asit doğal olarak oluştuğu bilinen tek oksindir. Triptofandan sentezlenir.	Yaprak primordiası, genç yapraklar ve gelişen tohumlarda sentezlenir.	IAA hücreden hücreye taşınır ve taşınma her yöne olabilir (Polar).	Apikal dominantta; tropikal tepkilerde; vasküler doku oluşumunda; yaprak veya meyve dökülmesinin önlenmesinde; etilen sentezinin uyarılmasında; çiçeklenmenin engellenmesi ve teşvikinde; meyve oluşumunun uyarılmasında etkilidir.
Sitokinin	N ⁶ -adenin türevleri, fenil üre bileşikleri. Zeatin bitkilerde en yaygın bulunan sitokininidir.	Kök uçlarında sentezlenir.	Sitokininler köklerden, uç sürgün gelişme bölgelerine ksilem aracılığı ile transfer edilir.	Hücre bölünmesi; Doku kültüründe sürgün oluşumunun teşviki; yaprak sararmasının önlenmesinde; yan tomurcukların apikal dominanttan ayrılmasında etkilidir.
Etilen	Gaz etilen (C ₂ H ₄) metioninden sentezlenir. Bitkilerde hormon etkisi olan tek karbohidrattır.	Çoğu dokularda (özellikle sararma veya olgunlaşmaya yüz tutan dokularda) stress durumunda ortaya çıkar.	Bir gaz olan etilen, sentez edilen bölgelerden difüzyonla hareket eder.	Meyve olgunlaşması (özellikle elma, muz, avakado ve domates gibi etli meyveli bitkilerde); yaprak ve çiçek sararması; yaprak ve meyve dökülmesinde etkilidir.
Absisik Asit (ABA)	Dökülmeyle ilgisinin çok azlığından dolayı yanlış adlandırılmıştır. Mevalonik asitten sentezlenir.	Su stresine bağlı olarak yapraklarda sentezlenir. Tohumlarda da sentezlenebilir.	ABA yapraklarda floem aracılığıyla taşınır.	Stomatanın kapanması; yapraklardan gelişen tohumlara fotosentatların taşınmasının teşviki; tohumlarda depo proteini sentezinin teşviki; bazı türlerin tohum ve tomurcuklarında dormansinin teşviki ve devamlılığında etkili olabilir.
Giberellin	En yaygın olarak bulunanı bir mantar ürünü olan giberellik asit (GA ₃), GA ₁ muhtemelen bitkilerdeki en önemli giberellin'dir. Mevalonik asitten sentezlenir.	Sürgün ve gelişen tohumların genç dokularında sentezlenir. Sentezin hücrelerde de olup olmadığı hakkında bilgiler mevcut değildir.	GA ₃ 'ler muhtemelen ksilen ve floem içerisinde taşınırlar.	Cüce bitkilere karşı uzun bitkiler oluşturmak için hem hücre bölünmesi hemde hücre gelişimini teşvik ederek aşırı sürgün oluşumuna sebep olur; tohum çimlenmesinin teşviki; uzun gün bitkileri ve çok yıllık bitkilerde çiçeklenmenin teşviki; tahıllarda tane enzimleri üretiminin düzenlenmesinde etkilidir.

Araştırmacılar IAA'nın doğal olarak oluşan tek oksin olduğunu belirtmişlerdir. Doğal oksinler daha ziyade tepe tomurcukları ve yapraklarda meydana gelirler ve bitkide tepeden aşağı doğru inerler. IAA bitkinin büyüme gösteren uç kısımlarında (koleoptil ucu, tomurcuk, yaprak ve kök ucu) oldukça fazla bulunmaktadır. Oksinin kimyasal yapısının aydınlatılmasından sonra, yapı olarak IAA'ye az veya çok benzeyen birçok kimyasal maddenin bitkilerde oksin gibi etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. IAA dışında en yaygın bulunan oksinler; indol bütirik asit (IBA), naftalin asetik asit (NAA), naktoksi asetik asit (NOAA), fenoksi asetik asit (FOAA), 2,4-D, fenil asetik asit (FAA), parakloro fenoksi asetik asit (4-CPA) ve 2,4,5-triklorofenoksi asetik asit (2,4,5-T)'lerdir. Çeşitli kaynaklarda oksinin bitkilerde bor elementi bulunduran dokularda birikerek nekrozlara neden olduğundan ve oksin metabolizması ile bor eksikliği arasında yakın bir ilişkinin bulunduğu söz edilmektedir (Seçer, 1989).

Bu maddelerin bitkilerdeki bazı fonksiyonları şunlardır (Raven et al., 1992; Salisbury ve Ross 1992; Kay-

nak ve Ersoy, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997; Halloran ve Kasım, 2002),

a) Oksinler çok yönlü veya polar olarak taşınabildiklerinden hücreden hücreye aktarılması mümkün olabilmektedir. Bitkilerde hücre bölünmesini, büyümeyi ve gelişmeyi hızlandırma yönünden etkilidir.

b) Hücrede osmozu artırdığı, hücrenin suya karşı geçirgenliğini kolaylaştırdığı, hücre çeperi esnekliğini ve genişliğini artıran spesifik RNA ve protein yapısındaki enzimlerin sentezini artırarak hücre büyümesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu durum tohum kabuğu sert olan bitkilerde tohum çimlenme problemlerine bir çözüm olabilir (Seçer, 1989).

c) Adventif kök gelişimini sağlama; özellikle vjetatif olarak çoğaltılan ağaçsı bitkilerin kesilen yüzeylerinin IAA ile muamelesinden ticari manada önemli sonuçlar alınmıştır. Yani oksin uygulamasıyla, gövde segmentlerinden köklendirme yapılmasında başarı sağlanmıştır.

d) Partenokarpik meyvelerin elde edilmesi; Tozlaşma olmadığında genelde çiçek ve meyve de oluşmaz.

Bazı bitkilerde normal meyve gelişimi için bir yumurta hücresinin döllenmesi yeterlidir. Ancak, elma veya kavun gibi bazı bitkiler ise yumurtalık duvarının olgunlaşması ve etsi hale gelmesi için çok sayıda tohumun döllenmesine gerek vardır. Bazı bitki türlerine oksin (Naftoksi Asetik Asit=NOA) uygulanmasıyla döllenme (tozlaşma) olmaksızın partenokarpik meyvelerin elde edilmesi mümkündür. *Solanaceae* familyasına ait çoğu bitkilerde, döllenmemiş ovaryumlarda meyve tutmasını teşvik ederler. Bunlar; çekirdeksiz hıyar, domates, patlıcan, kavun, karpuz gibi bitkilerdir. Ayrıca; patates, fasulye, mısır, şeker pancarı vb gibi tarımsal öneme sahip birçok bitki türünde kuru madde miktarını artırmaktadır (Seçer, 1989; Kaynak ve Ersoy, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997).

e) Yaprak ve meyve dökülmesinin engellenmesi; Yaprak, çiçek ve meyvelerin dökülmesinin kontrolü tarımda çok büyük bir önem arz etmektedir. Özellikle her dem yeşil yapraklı kalması istenen süs bitkilerinin taşınmasında ve hasat öncesi narenciye meyvelerinin dökülmesinin engellenmesinde oksin uygulanır. Bunun yanında oksinin fazla uygulanması meyve dökülmesini hızlandırabilir. Elma veya zeytin gibi meyvelerde meyve seyrekleşmesini sağlamak ve geri kalan meyvelerin daha iyi olgunlaşmasına sebep olmak için oksin (NAA) uygulanır. Bu uygulama sonucu, mevsim sonu ham meyve dökülmesi engellenmektedir.

f) Bitkilerde yüksek oksin konsantrasyonu, uç kısımlarda büyümenin hızlı olduğu dönemlerde, alt kısımlardaki tomurcukların uyanmaları engellenmekte ve bunlar sürememektedir. Buna **apikal dominansi** (tepe tomurcuğu baskısı) denir. Oksinler ışığa duyarlı olup ışıkta inaktive edilmeleri sonucu, hücre büyümesini yavaşlatırlar ve fototropizm olarak bilinen bitkilerin tek taraflı ışıklandırılmalarında ışığa doğru yönelme olayına neden olurlar. NAA ayrıca pamukta çiçeklenmeyi teşvik etmekte, meyve ağaçlarında açılan yaraların NAA katkılı yara macunu ile kapatılması halinde kesilmiş bölgelerden yeniden sürgün oluşumu görülebilmektedir (Westwood, 1993) ve ayrıca oksinin hücrede *morfojen* (form oluşturucu) olarak rol oynadığı düşünülmekte, yaprak pozisyonunun belirlenmesinde de iş gördüğü bildirilmektedir (Byrne, 2005).

g) Yabancı otların kontrolünde etkilidir. 2,4-D ve pikloram gibi bazı sentetik oksinler, tarım alanlarındaki yabancı otların kontrolünde geniş oranda kullanılmaktadır. 2,4-D'li bileşikler bitkilerde floem taşınımı, ab-

sorbsiyon ve fotosentez gibi birçok bitki fonksiyonunda bozukluklara neden olurlar (Kaynak ve Memiş, 1997). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, 2,4-D'li bileşiklerin kanserojenik etkisinden dolayı, domates ve patlıcanda kullanımı yasaklanmıştır. Bu bileşiklerin çok yüksek dozda kullanılması, hassas meyve çeşitlerinde koflaşma, lobların irileşmesi ve içi boş bir yapının oluşması, bazı çeşitlerde ise çiçek burnu veya sap çukurunda meme oluşumu ve şekil bozuklukları ortaya çıkmış, meyve etinde kabalaşmalar meydana gelmiştir.

Sitokininler

Bitki dokularında özellikle hücre bölünmeleri esnasında ortaya çıkan, diğer hormonların aksine, hem bitkilerde, hem de hayvanlarda bulunan kinin yapısındaki organik maddelerdir. Sitokininler başlıca iki gruba ayrılırlar: sentetik phenylurea türevleri, thidiazuron (TDZ) and *N*-(2-chloro-4-pyridyl)-*N'*- phenylurea (CPPU) olarak bilinen 1-phenyl-3-(1,2,3-thiadiazol- 5-yl) üre ve doğal olarak meydana gelen adenin türevleri kinetin (KN) ve 6-benzyladenine (BA). Sentetik phenylurea türevleri özellikle TDZ adenin türevlerinden daha yüksek etki düzeyine sahiptirler (Te-chato et al., 2008).

Kinetin, benzil adenin ve zeatin sitokininlerin en yaygın olanlarıdır. Genelde genç dokularda bulunurlar. Kinetin benzeri birçok madde çimlenen tohumlardan, akan özlerden ve genç meyvelerden izole edilmiştir. Doğal sitokinin olan zeatin mısır danelerinden elde edilmiş, ayrıca hindistancevizi endospermde, atkestanesi meyvesinde yüksek oranda bulunmaktadır. Aktif hücre bölünmesine sahip tüm dokular yeterli miktarda sitokinin ihtiva ederler. Özellikle kök meristemlerinde sentezlenir ve daha sonra ksilem aracılığıyla bitkinin yeşil aksamlarına taşınır. Hücre bölünmesinde etkili olan ve yaşlanmayı geciktiren hormonlardır. Oksinlerin kök oluşumunu teşvik etmelerine karşın, sitokininler sürgün oluşumunu teşvik ederler. Doku kültürü ortamlarında organ oluşumu ve gelişimine katkıda bulunurlar. Sitokininlerin yapraklarda nükleaz ve proteaz oluşumunu engelleyerek protein yıkımını önledikleri ve bu yolla yaşlanmayı geciktirdikleri sanılmaktadır. Sitokininler ayrıca dormansinin kırılmasında, karbonhidrat transferinin hızlandırılmasında, tepe sürgünü baskınlığının engellenmesinde de etkilidir. Kinetin (6-furfurylamino purine) protein ve nükleik asit sentezine devam ettirerek özellikle kesme çiçeklerin uzun süre dayanmasını sağlar. 6-Benzilamino (BA) purine ise yeşil sebzelerin hasattan sonra daha uzun dayanmasını sağlar (Güler-yüz, 1982; Westwood, 1993; Kaynak ve Ersoy, 1997).

Sitokininin pratik uygulaması oksin kadar yaygın olmamasına karşın, sitokininin bitki ıslahı çalışmalarına ve doku kültürü uygulamalarında kullanılmaktadır. Doku kültürü çalışmalarında besin ortamlarına ilave edilen en önemli organik bileşikler oksin ve sitokininlerdir. Bu iki bileşiğin dengesine bağlı olarak kök ve sürgün oluşumu kontrol edilebilmektedir. IAA+Kinetin uygulaması hızlı hücre bölünmesine ve hücrelerin sürekli meristematik halde kalmasına sebep olur. Oksin ve sitokininin kabaca eşit konsantrasyonlarda olması durumunda, kallus dokusunda organize olmamış yeni hücreler oluşmaya devam eder. Yapraklardaki sararmanın (klorofil kaybının) geciktirilmesi de sitokininin uygulamasıyla mümkündür. Basit amino pürin tabanlı bütün sitokininlerin sentezi kolay olmaktadır. Pürin tabanlı sitokininler meyve tutumunu artırmak, iri meyveler elde etmek, yeşil aksamı yenilen marul ve maydanoz gibi sebzelerin ve kesme çiçeklerin hasat sonrası bozulmalarını azaltmak amacıyla da kullanılmaktadır. Ayrıca tohumların çimlendirilmesinde de kullanılmaktadır (Güleryüz, 1982; Westwood, 1993; Kaynak ve Ersoy, 1997).

Gibberellinler

İlk defa Japonya'da *Gibberella fujikuroi* mantarlarından izole edilmiş, bu mantarın çeltikte aşırı boy uzamasına neden olmasıyla fark edilmiştir (Seçer, 1989). Günümüzde 76 kadar değişik gibberellin, bitki türlerinden ve *Gibberella* fungusundan izole edilerek özellikleri belirlenmiştir. Tarımsal üretimde ve özellikle de bahçe bitkilerinde kullanılan gibberellin hormonu, çoğunlukla *Gibberella* fungusundan fermentasyon yoluyla elde edilmektedir. Bugün bilinen 100'e yakın GA serisi bulunmakta olup, bunların 50'den fazlası bitki tohumlarında bulunmuştur. Ancak, ticari amaçla en yaygın kullanılan GA₃'tür (Güleryüz, 1982; Walsh, 2003; Westwood, 1993).

Malt sanayinde üretimden ve zamandan avantaj sağlamak için, şeker kamışı, kereviz ve enginar da hasat verimini artırmak için, kabakgillerde cinsiyet özelliğini kontrol etmek ve hibrit tohum üretiminde ebeveyn hatları muhafaza etmek için kullanılırlar. Hücrenin hacim olarak büyümesi ve sonuçta bölünmesinde (meristem oluşumu) etkili maddelerdir. Bu sebeple büyüme ve gelişmede etkilidirler. Ayrıca bazı bitkilerde dormansinin sona ermesinde kullanılır.

Gibberellinlerin bitkilerdeki bazı fonksiyonları şunlardır (Budak, 1994; Kaynak ve Ersoy, 1997; Kay-

nak ve İmamgiller, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997),

a) Genetik olarak bodur bitkilerde uzamayı sağlar, gövde büyümesinde kırmızı ışığın engelleyici etkisini tersine çevirerek gövde uzamasını teşvik eder. Bazı bitki türlerinde erken çiçeklenmeyi teşvik ettiğinden çiçeklenme ve melezleme erkene alınabilmekte ve ıslah çalışmalarında sürenin kısaltılması mümkün olabilmektedir. Gibberellin uygulamasıyla büyüme hızlanacağından, bu bölgelerde alınacak parçaların virüssüz olma ihtimali de çok yüksek olacaktır.

b) Bazı tomurcuklarda veya yumrular da dormansinin kırılmasını sağlar, apikal tohumlarda da dormansiyi kırarak çimlenmeyi artırır.

c) Uzun gün şartları ve soğuklama ihtiyacı gösteren bitkilerde, gibberellin uygulanması halinde bu şartlar sağlanmasa da çiçeklenme sağlanabilir.

d) Oksinlerde olduğu gibi bazı meyve türlerinde partenokarpik meyve gelişimini sağlar (özellikle oksinlerin etkili olmadığı türlerde etkili). Gibberellin çiçeklenmeden belirli bir süre önce verildiğinde çekirdeksizliği, çiçeklenmeden sonra verildiğinde ise tane irileşmesini sağlar. Üzümlerde dane ve salkım büyüklüğünü artırmak amacıyla kullanılmaktadır.

e) Işığa hassas olan tohumlarda çimlenmeyi teşvik eder ve büyümenin geniş devresini uzatarak bitkilerin uzun süre yeşil kalmasını sağlar. Özellikle yeşil aksamı yenilen sebzelerle çiçekçilikte çok önemlidir.

Tuberonik Asit

Patates yapraklarından ve yaşlı patates yumrularından elde edilen bu bileşik kimyasal yapı bakımından Jasmonik aside benzer. Patates bitkisinde yumru birikimine katkısı olduğu bilindiğinden, *in vitro* yumru elde edilmesini teşvik etmek için tuberonik asit kullanılmaktadır (Koda ve Okazawa, 1988). Tuberonik asit olarak adlandırılan "aglycone" adlı bir bileşik, sürgünlerin geliştiği agar ortamına ilave edildiğinde, tek boğumlu sap filizlerinde yumru oluşumunu teşvik ettiği görülmüştür (Koda et al., 1991).

Indol-Butirik Asit (IBA)

Oksin ailesinden olan IBA çeliklerin köklendirilmesinde en yaygın olarak kullanılan sentetik hormonlardır (Kaynak ve Ersoy, 1997). Özellikle zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak, çelik başına kök sayısını ve kalitesini arttırmak için köklendirilmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici mad-

de, oksin gurubundan IBA'dır. IBA, oksini yıkan enzim sistemleri tarafından yavaş parçalandığından köklenmeyi teşvik etmekte, etkisi sürekli ve oldukça fazladır (Zenginbal ve ark., 2006).

Etilen Türevleri

Etilen gaz şeklinde bir hormondur. Kimyasal bileşimi çok basit olmasına rağmen, bitkilerdeki fizyolojik etkisi çok düşük konsantrasyonlarda bile görülür. Bitkilerde yüksek aktiviteli ve çok yönlü etilen gazının pratik yoldan elde edilebilmesi, etileni serbest kılan bileşiklerin bulunmasını gerektirmiştir. Bu maddeler; çiçeklenmeyi teşvik eder, etli meyve ve sebzelerde olgunlaşma üzerine etkilidir, ceviz, zeytin, kiraz, vişne v.b. meyve dökülmesini teşvik ederek seyrekleşmeyi sağlar (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Etilen sadece içinde bulunduğu bitkiyi değil, gaz halinde yayılarak komşu bitkileri de etkilemektedir. Örneğin olgunlaşmış ve olgunlaşmamış elmalar bir araya getirilirse, olgunlaşmamış olanların olgunlaşmış elmalarla temasından dolayı çabuk olgunlaştıkları görülür. Bu yönü ile etilen hasat sonrası olgunlaşmayı teşvik amacıyla da kullanılmaktadır (Seçer, 1989).

Ağaç üzerindeki yeşil meyvelere veya hasat sonrası yeşil kalan bazı etli meyveli ham ürünlere (muz ve domates gibi) uygulandığında, hemen olgunlaşma sağlanmakta ve talebe göre pazara ürün arz etmek mümkün olmaktadır. Etilenin en önemli özelliklerinden birisi, bir ortamda düşük konsantrasyonlarda dahi olsa etilen bulunması halinde, gittikçe konsantrasyonunun artmasıdır. Kesme çiçeklerin sebze ve meyvelerle taşınması halinde, meyve ve sebzelerden çıkan etilen gazından etkilendiği ve çiçeklerin pazar değerini düşürdüğü görülmüştür. Ayrıca, hücre bölünmesi ve büyümenin kontrolünde, tomurcuk ve çiçek oluşumunun engellenmesinde, solunumda, tohum dinlenmesinde, yaşlanma ve olgunlaşmada etkilidir (Seçer, 1989).

Naftalin Asetik Asit (NAA)

Sentetik olan naftalin asetik asit ve türevleri, uzun yıllardan beri meyvecilikte fazla olan meyve tutumunu seyreltmek için kullanılmaktadır. Seyreltmenin etkisiyle meyve büyüklüğü ve kalitesi artar. Ayrıca çelik köklendirilmesinde ve patates depolanmasında gözlerin sürmesinin engellenmesinde ve çiçeklenmenin teşvik edilmesinde etkilidir (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Brassionosteroidler

Brassinler fasulyenin ikinci internod bölgesinde aktif olarak bulunan, bu bölgenin şişkinliğine ve sertliğine neden olan, kolza polenlerinden elde edilen, steroid yapısında ham lipoidal ekstraktlardır. Biyolojik aktivite yönünden birçok sistemde değerlendirilmek üzere test edilmiş; soğuk, hastalık ve zararlılar ile tuz stresine mukavemet sağladığı, tohum çimlenmesini, uzamayı, kök büyümesini ve ürün artışını teşvik ettiği, meyve dökülmesini ise engellediği tespit edilmiştir (Kim, 1991; Nasar, 2004).

Salisilatlar

Salisilik asit ile aynı aktiviteyi gösteren bitki fenolü olan bir bileşiktir. Çok sayıda bitkide doğal olarak bulunduğu bilinmesine rağmen, 34 civarında bitki türünden izole edilebilmiştir. Bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik ettiği, termogenik bitkilerde ısı üretimini ve dolayısıyla zararlılara direnci artırdığı belirlenmiştir (Raskin, 1992). Lopez-Delgado ve Scott (1997) patates mikro bitkilerinin bulunduğu ortama asetil salisilik asit (Aspirin=ASA) ilavesiyle, bu ortamlarda %100 yumru oluştuğunu belirlemişlerdir.

BİTKİ BÜYÜMESİNİ ENGELLEYİCİ (BBE) HORMONLAR

Birçok bitkide doğal olarak oluşan zıt etkili bazı bileşikler, normal savunma mekanizmasının parçası gibi bitki büyümesini azaltabilirler. Bu maddeler büyüme, gelişme, çiçek ve meyve oluşumunu engelleyerek bunlara bağlı olarak gelişen fizyolojik olayları hızlandırır.

Etilen

Basit bir bileşik olan etilenin (C₂H₄) bitkinin kendisi tarafından üretilen gaz formunda yüksek etkili bir BBD olduğu uzun yıllardan beri bilinmektedir (Westwood, 1993). Etilen tüm dokularda üretilebilmektedir. Normal şartlarda gaz halinde olup, uçucu ve kısmen inaktif halde bulunurlar. Bitki büyüme ve gelişmesinin her aşamasında üretilebilen bir hormondur. Olgunlaştırma hormonu (gazı) olarak da bilinir. Yeterince havalandırma yapılmayan depolarda meyve ve sebzelerde etilen salgısı nedeniyle ürünlerde daha çabuk olgunlaşma, gevşeme ve bozulma meydana gelir. Henüz olgunlaşmadan koparılan muzlar etilen salgısı meydana getiren bir madde (karpit) ile aynı ortama konulup olgunlaşma-

sı sağlanır. Ticari olarak etilenin sentetik olarak üretilen isimleri etephone veya ethrel'dir.

Etilenin doğal şartlarda bitkideki en önemli fonksiyonları şunlardır (Seçer, 1989; Raven et al., 1992; Kaynak ve Ersoy, 1997),

a) Meyve olgunlaşmasını sağlamak; etilenin etkisiyle meyvedeki klorofil parçalanır ve meyvenin doğal rengi olan pigmentlere dönüşür. Olgunlaşma süresince nişasta, organik asitler veya yağlar (avakado da olduğu gibi) şekerlere dönüşür. Genelde domates ve muz gibi etli meyvelerde kullanılmasına rağmen, üzüm ve cevizde de kullanıldığı görülmüştür.

b) Yaşlanmayı teşvik eder.

c) Etilen dökülmeyi sağlayan enzimlerin faaliyetlerini artırarak ayrılmayı kolaylaştırır, makineli hasada elverişli hale getirir. Yaprakların sararmasını ve yaprak, çiçek ve meyve saplarının kolayca ayrılmasını teşvik eder. Kiraz, ahududu, üzüm ve dutlarda meyvelerin bağlandığı sapların gevşemesini sağlar ve dolayısıyla mekanik hasadı kolaylaştırır.

d) Adventif kök oluşumunu uyarmaktadır.

e) Çiçek açmayı düzenleyici etkisinden dolayı özellikle bazı süs bitkilerinde aynı zamanda çiçek oluşumunu sağlamak amacıyla da etilenden yararlanılmaktadır.

f) Bitkilerdeki cinsiyetin belirlenmesinde etkili bir faktör olup, özellikle erkek ve dişi organların aynı bireyde olduğu bitkilerde cinsiyetin yönlendirilmesinde kullanılır. Etilen yüksek oranda kullanılması erkek çiçeklerin dökülmesine sebep olarak dişilerin oluşumunu teşvik eder.

Absisik Asit (ABA)

Sesquiterpen yapısındaki bir maddedir. Oksin, gibberellin ve sitokinin gibi büyümeyi hızlandırıcıların doğal antagonistidir. Bitkilerin hemen her yerinde ve her zaman bulunur. Yalnız çevre şartları değiştiğinde azalır veya çoğalır. Buna bağlı olarak da fizyolojik olaylardaki etkisi de değişir. Normalde dormansi halindeki tohum ve tomurcuklarda yüksek miktarlarda bulunmakta ve dormansiyi sürdürücü bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Ancak, yaprak gövde ve meyvelerde de bulunur.

Ticari olarak kullanımı pek olmasa da zaman zaman büyümeyi engelleyici olarak kullanılmaktadır. Bit-

kiler bünyelerinde ürettikleri ABA'yı yaprak dökülmesi olacak bölgelere gönderirler ve bu yolla sonbaharda yaprak dökülmesi görülür. Bitkisel üretimde ABA hem tabii olarak hem de sentetik olarak üretilmektedir.

Bitkilerdeki fonksiyonları şunlardır (Seçer, 1989; Raven et al., 1992; Kaynak ve Ersoy, 1997),

a) ABA çoğu bitki türlerinde stomaların kapanmasını teşvik eder. ABA'nın RNA ve buna bağlı olarak protein sentezini yavaşlattığı ve su stressi altında bulunan bitkilerde CO₂ ile birlikte stomaların kapanmasına sebep olduğu bilinmektedir. ABA sentezi su yetersizliği ile arttığına göre, terleme sırasında stomaların düzenlenmesindeki etkisi kuvvetle muhtemeldir.

b) Tek yıllık bitkilerde tohum, iki ve çok yıllık bitkilerde ise tomurcuk ve yumru gibi depo organlarında büyümeyi engellerler. Danedeki depo proteini üretimini uyarır ve aynı zamanda tohumların erken çimlenmesinin engellenmesinden de sorumludur. Çoğu tohumlarda dormansinin kırılması danedeki ABA seviyesinin azaltılmasıyla ilişkilidir.

Jasmonik Asit (JA veya MeJA)

JA [3-oxo-2-(2'-cis-pentenyl)-cyclopentane-1-acetic-acid)) α -linolenik asitten sentezlenir. Yaklaşık 20 yıl kadar önce JA ve onun kokulu esteri olan MeJA (metil jasmonate)'in bitki büyümesini engelleyici rolü belirlenmiştir. Çiçeklerden (örneğin yasemin, *Jasminum grandiflorum* L. Ve *Rosmarinus officianalis* L.) ve çeşitli meyvelerden elde edilen kokulu bir bileşiktir. Eğrelti otu, yosun, bazı mantar ve alglerle birlikte yaklaşık 206 bitki türünde Jasmonik asite rastlanmıştır (Meyer ve ark., 1984). Son zamanlarda MeJA'in bitki genlerindeki sinyal moleküllerinde önemli olduğu belirlenmiş, özellikle bazı spesifik bitki genlerinin tezahürünü belirgin olarak artırdığı tespit edilmiştir. Özellikle bitkiye gelen bir zarar durumunda ortaya çıkan tepki genlerinin oluşmasında etkilidir (Staswick, 1992).

MeJA hormon veya BBD'nin çoğu karakteristiklerini taşımaktadır. Bitkilerde görülen bazı etkileri şunlardır,

a) Bitkilerde yaprak sararmasına yol açması, yaprak saplarında kopmalara neden olması ve büyüme-gelişmeye engel olması (Sembdner ve Parthier, 1993).

b) Kök oluşumunu teşvik etmesi (Sembdner ve Parthier, 1993).

c) Gaz halinde patates bitkisine püskürtülmesi ha-

linde yumru oluşumunu artırması, ayrıca doku kültürü (in vitro) ortamlarında da yumrulaşmayı teşvik eder (Koda ve ark,1991; Van der Berg and Ewing, 1991).

d) Etilen sentezini ve dolayısıyla meyve olgunlaşmasını artırması (Fan et al., 1997).

ε) β-Karoten sentezine yol açması (Staswick, 1992).

f) Asma filizlerinde kıvrımlara sebep olması (Falkenstein et al., 1991).

g) Tohum çimlenmesi, kallus oluşumu, kök büyümesi klorofil üretimi ve polen taneciklerinin çimlenmesine engel olduğu da rapor edilmiştir. Dolayısıyla fotosentezde de etkilidir (Sembdner ve Parthier, 1993).

h) Bitkide oluşan herhangi bir yaralanma durumunda bitkideki proteinlerin (özellikle soya fasulyesinde bulunan vejetatif depo proteinleri) parçalanmasına sebep olan enzimlerin etkisini engellemektedir. Bu genlerin faaliyetleri ABA tarafından da teşvik edilir (Van den Berg ve Ewing, 1991; Staswick, 1992).

i) Dışarıdan uygulanan MeJA'in depolanmış patates ve su oranı yüksek diğer meyve ve sebzelerin kalitelerini kaybetmeden uzun süre muhafaza edilebilmelerine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Düşük konsantrasyonları depoda çimlenmeyi engellerken, yüksek konsantrasyonları indirgen şeker birikimini artırmaktadır (Buta ve Moline, 1998). Bu etkilerinden dolayı patateslerin son işleme kalitelerine de etkide bulunurlar.

Chlormequat Chlorur (CCC=CYCOCEL) ve Daminozid (Antigibberellin)

Bitki boyunun uzamasına engel olan sentetik BBE'dir. Bu nedenle, tahıllarda yatmayı engellemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca üzümde meyve tutumunun artırılması (CCC), elmalarda antosiyanin sentezinin artırılması, hasat öncesi meyve dökülmesinin azaltılması ve depo zararlarının azaltılmasında (Daminozid) uygulanmaktadır. Alar (daminozid) meyve endüstrisinde vejetatif büyümeyi azaltmak, meyve şekli ve rengini değiştirmek ve meyve kalitesini artırmak için kullanılmaktadır (Kaynak ve Ersoy, 1997). Soya fasulyesinde yapılan bir çalışmada, sap başına bakla sayısını, çiçek tomurcuğu oluşumunu, bakladaki dane sayısını ve toplam bakla verimini artırdığı belirlenmiştir (Moniruzzaman, 2000). Kanserojen etkisi olduğu inancıyla, kullanımı süs bitkileriyle sınırlı kalmıştır (Sağlam, 1991). Açelya, sardunya ve poinsettia gibi

saksılı süs bitkilerinin gelişmelerini engellemek, erken çiçek açmalarını teşvik etmek, çiçeklenmeyi artırmak, bitki başına tomurcuk ve çiçek sayısını artırmak için kullanılmaktadır.

Ancymidol

Bitkilerde boğum arası uzunluğunu azaltmada kullanılan büyüme engelleyici bir sentetik BBE'dir. Özellikle süs bitkileri yetiştiriciliğinde uygulanır (Kaynak ve Ersoy, 1997). Ancymidol büyümeyi geriletici ve bitki bünyesindeki GA içeriğini düşürücü etkide bulunmaktadır. Ancymidolun yüksek bitkiler üzerindeki etkisi eş zamanlı GA uygulaması ile önlenemez fakat bu durum ancak ancymidolun düşük (100 µM) konsantrasyonlarında etkilidir. Ancymidolun bitkilerde selüloz sentezinde de engelleyici etkide bulunduğu, yüksek doz uygulamalarında ise hücre büyümesini ve yeni hücre duvarı oluşumunu engellediği bildirilmiştir (Hofmannova et al., 2008).

Maleik Hidrazid (MH)

Hücre bölünmesine ve odunsu bitkilerde tomurcuk oluşumuna engel olurlar. Soğan ve yumrulara çimlenmeyi kontrol etmek için kullanılmaktadır. Sentetik bileşik hasat öncesi yapraklara uygulanır ve hızla depo organlarına taşınır. Genellikle fazla hasara neden olmasından dolayı, kullanımı çim bitkileriyle sınırlı kalmıştır (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Phosphon-Do ve Amo-1618

Giberellin sentezine engel olarak meristematik aktiviteyi ve hücre genişlemesini azaltırlar ve boyuna büyümeyi engellerler (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Paclobutrazol (PPP 333)

Vejetatif gelişmeyi azaltıp, generatif gelişmeyi artıran sentetik BBE'dir. Özellikle meyvecilik ve süs bitkilerinde fazla vejetatif gelişmeye engel olmak için kullanılır. Daha önce bitkiler ve standart meyveler elde edilir (Kaynak ve Ersoy, 1997). Bazı bitkilerde Gibberellin biyosentezini engelleyen Paclobutrazol uygulandığında bitkinin soğuğa (dona) dayanıklı hale geldiği kaydedilmiştir (Aydoğdu ve Boyraz, 2005).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde BBD kullanımı çeşitli sorunlardan dolayı yeterince yaygın değildir. Ancak, örtü altı sebzeçiliği gibi belli alanlarda başarıyla uygulanmaktadır.

Özellikle domates ve patlıcanda partenokarpik meyve tutumunun sağlanması, muz ve limon gibi meyvelerin sarartılması ve birçok meyve ve sebzenin gelişen pazar isteklerine bağlı olarak olgunlaştırılması ve piyasaya sürülmesi günümüzde oldukça yaygındır. Ülkemizde hemen hemen bütün alanlarda en yaygın kullanılan hormon GA'dır. Üzümde çekirdeksizliği sağlamak, meyve ve salkım büyüklüğünü artırmak; kirazda büyük ve sert meyve elde etmek; elma, armut gibi meyvelerde daha iri meyve elde etmek ve süs bitkilerinde daha erken ve homojen çiçek açılmasını sağlamak amacıyla GA kullanılmaktadır. Ayrıca, birçok meyve türünde çeliklerin hızlı köklenmesini sağlamak amacıyla IBA kullanılmakta, erken meyve olgunlaşmasını sağlamak amacıyla da etilen kullanılmaktadır.

Fizyolojik olayların gelişimini değiştiren BBD'lerinin yanlış kullanımından kaynaklanan sağlıkla ilgili problemlerin ortaya çıkmasıyla, bu maddelerin kullanımında bazı sınırlamalar getirilmiş ve kullanımı ruhsata bağlanmıştır. Bu maddeler, çimlendirme, meyve oluşumunun artırılması ve iri meyve elde edilmesi, meyvelerin olgunlaştırılması, çelik, fide ve fidanların köklendirilmesi, yabancı ot mücadelesi, bitkilerde erkencilik sağlanması, hasadın kolaylaştırılması, gıdalarda muhafaza süresinin (raf ömrünün) uzatılması, patatesten *in vitro* şartlarda yumru elde edilmesi vb amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bitkilerin yapısında bulunan veya dışardan sentetik olarak ilave edilen hormonların tarımda kullanılması birçok tartışmayı da beraberinde getirmiştir. Özellikle medyada bu maddelerin kullanımıyla ilgili tartışmaların artması, hormonların kullanımında çok dikkatli olmayı gerektirmekte ve kontrolün şart olduğunu göstermektedir. Bazen düşük konsantrasyonlarda büyümeyi artırabilen bir BBD, konsantrasyonu artırıldığında büyümeyi engelleyebilmektedir. Bu nedenle, BBD'lerinin kullanılmasında istenilen neticenin alınabilmesi için uygulama zamanlarının ve konsantrasyonlarının iyi ayarlanması gerekmektedir.

BBD'ler sağlık ve çevre üzerinde bilinçsiz kullanımdan kaynaklı olarak olumsuz tesirlere sebep olabilmektedir. Bu olumsuz tesirler kullanım oran ve sıklığının yanında, kullanılan aktif maddeye de bağlıdır. Bu açıdan tarımsal ilaçlar ile mukayese edilemeyecek çeşitliliğe sahip olan BBD'lerin, insan sağlığı ve çevresel riskleri tarımda kullanılan ilaçlarının oldukça gerisindedir. BBD'lerin insan sağlığına etkileri konusunda

çok net bilgiler bulunmamaktadır. Bilinmesi gereken en önemli olgu tarım ilaçlarının yanlış kullanımının doğuracağı sağlık ve çevre sorunlarının BBD'lerin olumsuz tesirlerinden daha fazla olduğudur.

BBD'leri yeterli doz ve zamanda uygulanırsa insan sağlığı açısından pek zararlı olmamaktadır. Ancak aşırı doz ve zamansız yapılan uygulamalar nedeniyle meyveler üzerinde kalıntı etkisi kalmakta ve bu nedenle zararlı olabilmektedir. Diğer taraftan uygulama esnasında dikkatli olunmaması halinde göz, cilt v.s.'ye temas ile bazı akut etkiler görülebilmektedir. Bu nedenle, özellikle sentetik ve dışardan hormon uygulamalarında çok dikkatli olunması ve hangi bitki türüne hangi büyüme düzenleyicisinin uygulanacağı daha önce yapılmış olan araştırma neticelerine dayandırılması gerekmektedir. Bu sayede hem sağlıkla ilgili problemlerle karşılaşmayacak, hem de oldukça pahalı olan bu maddelerin ekonomik olarak kullanımı söz konusu olabilecektir.

Son yıllarda gelişen biyoteknolojik araştırma ve gelişmelere paralel olarak hormon kullanımının yönü de değişmiş, bu alanda kullanım yönünde bir artış görülmüştür. Özellikle *in vitro* şartlarda yapılan doku kültürü çalışmalarında bu maddelerin kök, sürgün ve yumru oluşumunu teşvik edici etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Halk arasında genelde "hormon" sözcüğünden kaynaklanan bir güvensizlik ve BBD'lerin her koşulda ve her üründeki kullanımının insan sağlığına kesin toksik etki yaratacağı şeklindeki hatalı değerlendirme söz konusudur. Bitki büyümesini teşvik edici hormonların açıklanmasında da görüldüğü gibi, bu maddelerin bir kısmının zaten bitkinin genetik yapısında doğal olarak mevcut olduğu ve zararlı olmadığı görülmektedir. Uygulama zamanlarının ve konsantrasyonlarının iyi ayarlanması, doğal kökenli olması (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nden ruhsatlı), yasak olanların (2,4-D) uygulanmaması ve uzman kişilerce uygulanması koşuluyla hormonların bitki yetiştiriciliğinde çok önemli ve yararlı fonksiyonları olduğu görülecektir.

KAYNAKLAR

- Aydoğdu, M., Boyraz N., 2005. Bitki büyüme düzenleyicileri (hormon) ve hastalıklara dayanıklılık. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 35-40.
- Barut, E., 1995. Gelecekte bahçe bitkilerinde büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı, Derim, 7: (2), 51-73.

- Buban, T., 2000. The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regulation*, 32, 381-390.
- Budak, N., Çalışkan, C.F., Çaylak, Ö., 1994. Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı, *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 31, 289-296.
- Buta, J.G., Moline, H.E., 1998. Methyl jasmonate extends shelf life and reduces microbial contamination of fresh-cut celer and peppers, *J. Agric. Food Chem.*, 46, 1253-1256.
- Byrne, E.M., 2005. Networks in leaf development. *Current Opinion in Plant Biology*, 8 (1): 59-66.
- Falkenstein, E.B., Groth, A. Mithofer, E.W., 1991. Methyl jasmonate and α -linolenic acid are potent inducers of tendrils coiling. *Planta*, 185, 316-322.
- Fan, X., Matthesi, J.P., Fellman, J.K.C., Patterson, M.E., 1997. Changes in jasmonic acid concentration during early development of apple fruit, *Physiol. Plant*, 101, 328-332.
- Fırat, B., 1998. *Bitki Nasıl Beslenir? Atlas Kitabevi*, ISBN: 9789759456109, Konya, 292 s.
- Grunewald, W., Noorden, G.V., Isterdael, G.V., Beeckman, T., Gheysen, G., Mathesius, U., 2009. Manipulation of auxin transport in plant roots during *Rhizobium* symbiosis and nematode parasitism. *The Plant Cell*, Vol. 21: 2553-2562.
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279.
- Halloran, N., Kasım, M.U., 2002. Meyve ve sebzelerde büyüme düzenleyici madde kullanımı ve kalıntı düzeyleri. *Gıda*, 27 (5) : 351-359.
- Hofmannova, J., Schwarzerova, K., Havelkova, L., Borikova, P., Petrsek, J., 2008. A novel, Cellulose synthesis inhibitory action of Ancymidol impairs plant cell expansion. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 59, No. 14, pp. 3963-3974.
- Kaynak, L., Ersoy, N., 1997. Bitki büyüme düzenleyicilerinin genel özellikleri ve kullanım alanları, *Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 10, 223-236.
- Kaynak, L., Memiş, M., 1997. Bitki büyüme engelleyici ve geciktiricilerinin etki mekanizmaları, *Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 10, 237-248.
- Kaynak, L., İmamgiller, B., 1997. Bitki büyüme düzenleyicilerinin fizyolojik olaylardaki rolleri, *Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 10, 289-299.
- Kim, S. K., 1991. Natural occurrence of brassinosteroids, In: *Brassinosteroids Chemistry, Bioactivity and Applications*, (Eds, H. G. Cutler, T. Yokota, and G. Adam), American Chemistry Society, Washington, DC, pp 26-35.
- Koda, Y., Okazawa, Y., 1998. Detection of potato tuber-inducing activity in potato leaves and old tubers., *Plant Cell Physiol.*, 29, 969-974.
- Koda, Y., Kikuta, Y., Tazaki, H., Tsujino, Y., Sakamura, S., Yoshihara, T., 1991. Potato tuber -inducing activities of jasmonic acid related compounds, *Phytochemistry*, 30, 1435-1438.
- Leyser, O., 2010. The power of auxin in plants. *Plant Physiol*, Vol. 154: 501-505.
- Lopez-Delgado, H., Scott, I.M., 1997. Induction of in vitro tuberization of potato microplants by acetylsalicylic acid, *J. Plant Physiology*, 151: (1), 74-78.
- Majeed, A., Asghari, B., 2006. Role of growth promoting substances in breaking potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber dormancy. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 2 (3), 175-178.
- Meyer, A., Miersch, O., Buttner, C., Dathe, W., Sembdner, G., 1984. Occurrence of the plant growth regulator jasmonic acid in plants, *J Plant Growth Regulator*, 3, 1-8.
- Moniruzzaman, M., 2000. Effect of cycocel (CCC) on the growth and yield manipulation of vegetable soybean, *Agricultural Research Center Report*, 1-16.
- Nasar, A.H., 2004. Effect of homobrassinolide on in vitro growth of apical meristems and heat tolerance of banana shoots. *International Journal of Agriculture & Biology*. 06 (5): 771-775.
- Palavan-Ünsal, N., 1993. Hormonlar ve meyvelenme. Bitki büyüme maddeleri. İstanbul Üni. Basım Evi ve Film Merkezi., Üniversite Yayın No:3677, 197-211.
- Raskin, L., 1992. Role of salicylic acid in plants, *Annu Rev Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 43, 439-463.
- Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E., 1992. Regulating growth and development: The plant hormones (in: *Biology of Plants*) pp 545-571, Worth Publishers, New York, USA.
- Sağlam, N., 1991. Bitki Büyümesini Düzenleyiciler ve Kullanım Alanları. *Tarımda Kaynak*, 2: (3), 52-55.
- Salisbury, F.B., Ross, C.W., 1992. *Hormones and Growth Regulators*, (in: *Plant Physiology*) pp 382-406, Wadsworth Publishing Company, California, USA.
- Seçer, M., Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar, *Derim*, 6: (3), 109-124, 1989.
- Sembdner, G., Parthier, B., 1993. The biochemistry and the physiological and molecular actions of jasmonates, *Annu Rev Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 44, 569-589.
- Staswick, P.E., 1992. Jasmonate, Genes and Fragrant Signals, *Plant Physiol*, 95, 804-807.
- Te-chato, S., Hilae, A., In-peuy K., 2008. Effects of cytokinin types and concentrations on growth and development of cell suspension culture of oil palm. *Journal of Agricultural Technology*, V. 4(2): 157-163.
- Van den Berg, J.H., Ewing, E.E., 1991. Jasmonates and their role in plant growth and development, with special reference to the control of potato tuberization, *Am. Pot. J.*, 68, 781-797.
- Walsh, C.S., 2003. *Plant Hormones. Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit*. Edited by Baugher T. A and Singha, 245-250, ISBN 1560229411, Haworth Press.
- Westwood, M.N., 1993. *Hormones and Growth Regulators, Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture*, Timber Press Inc, Portland, Oregon, USA.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A., 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine İBA uygulamalarının etkisi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(1):40-43.

Comparative Study of Antagonistic Activity of Scots Pine Root Associated Mycorrhizal Fungus-Bacteria and Wheat Associated Bacteria Against Plant Pathogenic Fungi

Egamberdieva DILFUZA¹

ABSTRACT: The aim of the present work was to test antagonistic activity of Scots pine root associated mycorrhizal fungus-bacteria and wheat associated bacteria against pathogenic fungi *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinera* and to determine the production of extracellular lytic enzymes by bacterial strains. The higher number of bacterial strains isolated from wheat showed antagonistic activity compared to bacterial strains isolated from mycorrhizal hyphae. The best performing strains from mycorrhizal hyphae were *Arthrobacter ilicis* KNCL24, *Rhodococcus fascines* HNOL8 and from wheat *Bacillus cohnii* 19, *B. subtilis* 1, and *B. lentus* 28. All isolates presented high level of pectinase activity. Only four strains *A. ilicis* KNCL24, *B. lentus* 17, *B. subtilis* 4, *B. halodurans* 12 were able to produce hydrogen cyanide (HCN). Our results showed that bacterial strains associated with wheat possess more antagonistic activity compared to bacterial strains from mycorrhizal hyphae. The all tested bacterial strains produced one or more cell wall degrading enzymes.

Keywords: Mycorrhiza, wheat, antagonistic activity, lytic enzymes

İskoçya Çam Köküyle İlişkili Mikorizal Mantar-Bakteriler ile Buğdayla İlişkili Bakterilerin Patojenik Mantarlara Karşı Antagonistik Etkilerinin Karşılaştırılması

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, İskoçya çam köküyle ilişkili mikorizal mantar bakterileri ile *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinera* gibi patojenik mantarlara karşı buğdayla ilişkili bakterilerin antagonistik aktivitesini test etmek, ve bakteri suşları ile ekstrasellüler litik enzimlerinin üretimini belirlemektir. Mikorizal hişlerden izole edilen bakteriyel suşlara nazaran, buğdaydan izole edilen yüksek sayıdaki bakteriyel suşlar antagonistik aktivite göstermiştir. Mikorizal hişlerden elde edilen en iyi performansa sahip suşların, *Arthrobacter ilicis* KNCL24, *Rhodococcus fascines* HNOL8 ve buğdaylardan ise *Bacillus cohnii* 19, *B. subtilis* 1 ve *B. lentus* 28 olduğu belirlenmiştir. Tüm izolatlar, yüksek düzeyde pektinaz aktivitesi göstermiştir. Sadece 4 suş (*A. ilicis* KNCL24, *B. lentus* 17, *B. subtilis* 4, *B. halodurans* 12) hidrojen siyanür üretebilmiştir. Sonuçlarımız, buğdayla ilişkili bakteriyel suşların, mikorizal hişlerden elde edilen bakteriyel suşlardan daha fazla antagonistik aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Test edilen tüm bakteriyel suşlar, bir yada daha fazla hücre duvarını parçalayan enzimleri üretmiştir.

Anahtar kelimeler: Mikoriza, buğday, antagonistik aktivite, parçalayıcı enzimler

¹ National University of Uzbekistan, Department of Biotechnology and Microbiology, Tashkent, Uzbekistan

INTRODUCTION

The rhizosphere bacteria can be classified according to their effects on plants as plant pathogens or beneficial bacteria (Lugtenberg et al., 2002). The beneficial association of bacteria with a plant root has been related both to their antagonistic activities towards pathogens and to their ability to colonise and produce plant growth promoting compounds within the rhizosphere (Cook et al., 1995).

These plant beneficial microorganisms are known to antagonize phytopathogens through competition for niches or nutrients (e.g. iron through siderophores synthesis); parasitism that may involve production of hydrolytic enzymes, for example, chitinase, glucanase, protease and cellulase that can lyse pathogen cell walls; inhibition of the pathogens by anti-microbial compounds (antibiosis); induction of systemic resistance in host plants (Nielsen and Sorensen, 1999). The effectiveness of plant growth promoting rhizobacteria for the biocontrol of phytopathogens has been proved in others studies (Berg et al., 2005; Egamberdieva et al., 2010). Occurrence of antagonistic *Pseudomonas* species associated with crops grown in soils that were naturally suppressive to different plant pathogens, including *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* (Bergsma-Vlami et al., 2005). *Bacillus* species are also showed antagonistic activity against plant pathogenic fungi (Jiang et al., 2001). The mycorrhizal fungi are also interacting with various bacterial species and it occurs in the zone of surrounding the roots and fungal hyphae, mycorrhizosphere (Garbaye, 1994). The bacteria directly influence the physiology of the plants, and together with AM fungi may create a more indirect synergism that supports plant growth, including nutrient acquisition and inhibition of plant pathogenic fungi (Barea et al., 2002; Gamalero et al., 2004). However, origin of bacterial strains effect on their antagonistic activity. The objectives of the present study were to test antagonistic activities and production of extracellular lytic enzymes by Scots pine root associated mycorrhizal fungus-bacteria and wheat associated bacteria.

MATERIAL AND METHODS

Strains which were isolated from the roots of wheat plant growing in loamy sand Germany (Egam-

berdiyeva and Hoflich, 2002; Egamberdiyeva and Hoflich, 2003) is from the culture collection of Institute of Landscape Matter Dynamics, Muencheberg, Germany. Strains which were isolated from mycorrhizal hyphae associated with Silver birch grown in sandy clay loam of Finland are from the culture collection of Helsinki University of Finland.

Hydrogen cyanide production was detected using cyanide indicator paper (Castric, 1975). Lipase activity was detected using the Tween lipase indicator assay (Howe and Ward, 1976), pectinase activity of bacterial strains was determined as described by Smibert and Krieg (Smibert and Krieg, 1994), β -glucanase activity using the glucan substrate lichenan in top agar plates (Walsh et al., 1995) and cellulase activity was tested using the substrate carboxymethylcellulose in top agar plates.

The bacterial isolates were tested *in vitro* on antagonistic activity against the plant pathogenic fungi *F. culmorum*, *R. solani* and *B. cinera* using a plate bioassay with Potato Dextrose Agar (PDA). Fungal strains were grown on agar plates at 28°C for 5 days. Disks containing a fresh culture of the fungus (approximately 5 mm in diameter) were cut out of the edge of the fungal growth and placed in the centre of a 9 cm diameter Petri dish. Bacteria grown on solid LC medium (containing per liter demineralised water: tryptone, 10 g; yeast extract, 5 g; NaCl, 10 g and agar-agar, 18 g) were streaked on the test plates perpendicular to the fungus. Plates were incubated at 28°C for 7 days, until the fungi had covered the control plates without bacteria. Antifungal activity was recorded as the width of the zone of growth inhibition between the fungus and the test bacterium.

RESULTS AND DISCUSSION

In vitro antagonism test showed the antagonistic effect exerted on the phytopathogens *F. culmorum*, *R. solani* and *B. cinera* by the isolated strains (Table 1), although not all of them displayed the same competence. The higher number of bacteria isolated from wheat showed antagonistic activity compared to bacterial strains isolated from mycorrhizal hyphae. The best performing strains from mycorrhizal hyphae were *A. ilicis* KNCL24, *R. fascines* HNOL8 and from wheat *B. cohnii* 19, *B. subtilis* 1 and *B. lentus* 28. Several authors have reported on the involvement of antibiosis in biocontrol

of plant pathogens (Raaijmaker et al., 2002; Chin-A-Woeng et al., 2001). Antagonists invade pathogens by excretion of extracellular enzymes that can lyse pathogen cell walls or cause degradation of chlamyospores, conidia, etc.. Such extracellular enzymes include chitinases, cellulases, proteases and β -1,3-glucanases (Adams, 1990). The production of hydrogen cyanide and different enzymes such lipase, cellulase, pectinase and β -glucanase by bacterial strains are shown in Table 1. All isolates presented high level of pectinase activity. Nielson and Sorensen (1999) demonstrated that isolates of *P. fluorescens* antagonistic to *R. solani* and *Pythium ultimum*, produced lytic enzymes. Abd Rahman (2005) reported that among studied pseudomonades the *P. aurescens* produced several proteases that have implicated in its pathogenicity.

Only four strains *A. ilicis* KNCL24, *B. lentus* 17, *B. subtilis* 4, *B. halodurans* 12 were able to produce hydrogen cyanide (HCN). There are many reports that note the production of biologically active compounds including different enzymes, and also siderophores by

rhizosphere bacteria (Höflich et al., 1994). Siderophores, low molecular weight compounds with high iron affinity, are produced by most biocontrol agents to solubilize and competitively acquire ferric ion under iron-limiting conditions, thereby making iron unavailable to other soil microorganisms which cannot grow for lack of it (Loper and Henkels, 1997; Haas and Defago, 2005). De Boer et al. (2003) found that the role of siderophores was associated with the antagonistic properties of *Pseudomonas putida* WCS358 in suppressing fusarium wilt of radish.

Our results showed that bacterial strains associated with wheat possess more antagonistic activity compared bacterial strains from mycorrhizal hyphae. The all tested bacterial strains produced one or more cell wall degrading enzymes.

Acknowledgements

This study was supported by the German Academic Exchange Foundation (DAAD) and Centre for International Mobility (CIMO) of Finland.

Table 1. Antagonistic activity and production of cell wall degrading enzymes by bacterial strains associated with mycorrhizal hyphae and wheat

Bacterial strains	<i>F. culmorum</i>	<i>R. solani</i>	<i>B. cinera</i>	HCN	β -glucanase	Lipase	Pectinase	Cellulase
Mycorrhizal hyphae								
<i>Arthrobacter citreus</i> KMOL10	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>A. ilicis</i> KNCL24	3*	2	3	+	-	+	-	-
<i>A. aurescens</i> HMCNM2	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Nocardia asteroides</i> HNOL10	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>N. asteroides</i> KKCL1	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>N. globerula</i> HMCMI	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>N. globerula</i> KKOM10	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Rhodococcus erythropolis</i> HCL 5	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>R. erythropolis</i> KMCNL20	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>R. fascines</i> HNOL8	2	3	3	-	-	+	+	-
Wheat								
<i>Bacillus</i> sp. 41/1	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>B. cohnii</i> 19	4	4	3	-	-	+	-	+
<i>B. lentus</i> 17	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>B. subtilis</i> 4	5	4	3	+	+	+	+	+
<i>B. subtilis</i> 1	4	3	4	-	-	-	+	-
<i>B. halodurans</i> 12	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>B. lentus</i> 28	5	5	4	-	+	+	-	-
<i>Cellulomonas</i> sp. 43	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cellulomonas</i> sp. 22	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Kocuria varians</i> 13	3	3	-	-	-	-	+	-
<i>Microbacterium</i> sp. 44	-	-	-	-	-	-	-	-

*mm

REFERENCES

- Abd Rahman R.N.Z., Geok L., Basri M., Abd Rahmen B.S., 2005. Physical factors affecting the production of organic solvent-tolerant protease by *Pseudomonas aeruginosa* strain K. *Bioresource Technology* 96: 429-436.
- Adams, P.B., 1990. The potential of mycoparasites for biological control of plant diseases. *Annual Review of Phytopathology* 28: 59-72.
- Barea, J.M., Azcon R., Azcon-Aguilar C., 2002. Mycorrhizosphere interactions to improve plant fitness and soil quality. *Antonie Van Leeuwenhoek* 81: 343-351.
- Berg, G., Krechel A., Ditz, M., Sikora, R., Ulrich, A., Hallmann, J., 2005. Endophytic and ectophytic potato-associated bacterial communities differ in structure and antagonistic function against plant pathogenic fungi. *FEMS Microbiology Ecology* 51: 215-229.
- Bergsma-Vlami, M., Prins, M.E., Staatz, M., Raaijmakers, J.M., 2005. Assessment of genotypic diversity of antibiotic producing *Pseudomonas* species in the rhizosphere by denaturing gradient gel electrophoresis. *Applied and Environmental Microbiology* 71: 993-1003.
- Castric, P.A., 1975. Hydrogen cyanide, a secondary metabolite of *Pseudomonas aeruginosa*. *Can J Microbiol* 21: 613-618.
- Chin-A-Woeng, T.F.C., Thomas-Oates, J.E., Lugtenberg B.J.J., Bloemberg, G.V., 2001. Introduction of the *phzH* gene of *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 extends the range of biocontrol ability of phenazine-1-carboxylic acid-producing *Pseudomonas* spp. strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 14: 1006-1015.
- Cook, R.J., Thomashow, L.S., Weller, D.M., Fujimoto, D., Mazzola, M., Banger, G., Kim, D.S., 1995. Molecular mechanisms of defense by rhizobacteria against root diseases. *Proceedings of National Academy of Sciences, USA* 92: 4197-4201.
- De Boer, M., Bom, P., Kindt, F., Keurentjes, J.J.B., Van Der Sluis, I., Van Loon, L.C., Bakker, P.A.H.M. 2003. Control of Fusarium wilt of radish by combining *Pseudomonas putida* strains that have different disease-suppressive mechanisms. *Phytopathology* 93: 626-632.
- Egamberdieva, D., Kucharova, Z., Davranov, K., Berg, G., Makarova, N., Azarova, T., Chebotar, V., Tikhonovich, I., Kamilova, F., Validov, Sh. Lugtenberg, B., 2010. Bacteria able to control foot and root rot and to promote growth of cucumber in salinated soils. *Biology Fertility of Soils*, 47:197-205.
- Egamberdiyeva, D., Hoflich, G., 2002. Root colonization and growth promotion of winter wheat and pea by *Cellulomonas* spp. at different temperatures. *Journal of Plant Growth Regulation* 38: 219-224.
- Egamberdiyeva, D., Hoflich, G., 2003. The effect of associative bacteria from different climates on plant growth of pea at different soils and temperatures. *Archive Agronomy and Soil Science* 49: 203-213.
- Gamalero, E., Martinotti, M.G., Trotta, A., Lemanceau, P., Berta, G., 2004. Morphogenetic modifications induced by *Pseudomonas fluorescens* A6RI and *Glomus mosseae* BEG12 in the root system of tomato differ according to plant growth conditions. *New Phytol* 155: 293-300.
- Garbaye, J., 1994. Helper bacteria: a new dimension to the mycorrhizal symbiosis. *New Phytol* 128: 197-210.
- Haas, D., Défago, G., 2005. Biological control of soil-borne pathogens by fluorescent pseudomonads. *Nature Reviews Microbiology* 3: 307-319.
- Howe, T.G., Ward, J.M., 1976. The utilization of Tween 80 as carbon source by *Pseudomonas*. *J Gen Microbiol* 92: 234-235.
- Höflich, G., Wiehe, W., Kühn, G. 1994. Plant growth stimulation with symbiotic and associative rhizosphere microorganisms. *Experientia* 50: 897-905.
- Jiang, Y.M., Zhu, X.R., Li, Y.B., 2001. Postharvest control of litchi fruit rot by *Bacillus subtilis*. *Lebensm. Wiss. U. Technol.*, 34: 430-436.
- Lugtenberg, B.J.J., Chin-A-Woeng, T. F.C., Bleomberg, G.V., 2002. Microbe-plant interactions: principles and mechanisms. *Antonie van Leeuwenhoek* 81: 373-383.
- Loper, J.E., Henkels, M.D., 1997. Availability of iron to *Pseudomonas fluorescens* in rhizosphere and bulk soil evaluated with an ice nucleation reporter gene. *Applied and Environmental Microbiology* 63: 99-105.
- Nielson, M.N., Sorensen, J., 1999. Chitinolytic activity of *Pseudomonas fluorescens* isolates from barley and sugar beet rhizosphere. *FEMS Microbiology, Ecology* 30: 217-227.
- Raaijmakers, J.M., Vlami, M., De Souza, J.T., 2002. Antibiotic production by bacterial biocontrol agents. *Antonie van Leeuwenhoek* 81: 537-547.
- Smibert, R.M., Krieg, N.R., 1994. Phenotypic characterization. In: *Methods for General and Molecular Bacteriology* eds. P. Gerhardt et al. Washington, D.C.: American Society for Microbiology. pp. 607-654.
- Walsh, G.A., Murphy, R.A., Killeen, G.F., Headon, D.R., Power, R.F., 1995. Technical note: Detection and quantification of supplemental fungal β -glucanase activity in animal feed. *J Anim Sci* 73: 1074-1076.

İnsanlarda Solunum Sistemi Konusunun Kavram Haritalarıyla Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi

Aysel TEMELLİ¹ Emine Evrim ARLI² Bilge BİBER² Murat KURT²

ÖZET: Bu çalışmanın amacı; kavram haritaları ile yapılan fen ve teknoloji öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine geleneksel yöntemlere kıyasla ne derece etkili olduğunu araştırmaktır. Çalışma grubu olarak, 2009-2010 öğretim yılında Şanlıurfa'daki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan ve ön test sonuçlarında başarı düzeyleri birbirine denk olarak belirlenen iki sınıf öğrenci seçilmiştir. Geleneksel öğretim metodu ile öğretim yapılan sınıf, kontrol grubu ve kavram haritaları ile öğretim yapılan diğer bir sınıf da deney grubu olarak belirlenmiştir. İnsanlarda Solunum Sistemi Başarı Testi, her iki gruba farklı iki öğretimin etkisini karşılaştırmak için, ön test ve 2 haftalık bir öğretim sonunda da son test olarak uygulanmış olup çalışma 4 hafta sürmüştür. Elde edilen veriler, SPSS-15'de değerlendirilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede, iki ortalamann karşılaştırılmasında bağımlı ve bağımsız t-testleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar 0.05 anlamlık düzeyinde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, kavram haritaları ile yapılan öğretimin öğrencilerin İnsanlarda Solunum Sistemi konusundaki başarılarının geleneksel öğretim metoduna göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fen ve teknoloji, kavram haritası, geleneksel öğretim



Concept Maps to Learn the Topic of the Respiratory System in Humans Effect of Students' Academic Achievement

ABSTRACT: The aim of this study is to investigate how effective science teaching with conception map is effective on students' academic success compared with the traditional teaching. As a study group; two 6. grade students studying in a primary school in Şanlıurfa in 2009-2010 education year and having similar success levels are selected. The students who have education with the traditional method were determined as control group and those who have education with conception map were determined as experiment group. Success test about humankind's breathing system was carried out as a pre-test and a post-test after a two week education with a totally study of 4 weeks. The obtained data were evaluated by using SPSS-15. In statistical evaluation, paired and unpaired t-tests were used to compare two means. The significance level was considered as 0.05. As a result, it was determined that the education with conception map was more effective compared to the traditional education method when students' success about humankind's breathing system was tested.

Keywords: Science and technology, conception map, traditional education

¹ Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Aysel TEMELLİ, atemelli@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Fen bilimleri ve fen eğitimine verilen önem; bilim ve teknolojideki gelişmeleri yakından takip edebilmek, toplum içinde var olan ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlarını çözebilmek ve bütün bunları yapabilecek bilinçli, yaratıcı ve kritik düşünme becerisine sahip bireylerin yetişmesini sağlamak amacıyla her geçen gün artmaktadır.

Nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an attığı ülkemizde 06-14 yaş gurubu çocukların devam ettiği ve zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretim kurumlarında fen bilgisi öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır. Fen ve teknoloji dersi sosyal bilgiler dersiyle birlikte diğer derslerin gövdesini oluşturan mihver bir derstir (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Fen eğitimiyle, genelde, bireylerin bilimsel düşünme, problem çözme gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Sökmen ve Bayram, 1999). Fen öğretiminin en önemli amaçlarından biri ise, bu süreç içerisinde öğrencilerin, soyut ve karmaşık olan fen kavramlarını ezberlemelerinden ziyade anlamlı öğrenmelerini sağlamak ve bunun için gerekli öğrenme ortamlarının hazırlanmasıdır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002).

Öğrenciler yalnızca işittikleri şeyleri kolayca unutmaktadırlar. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolayca unutmamalarına yardım etmektedir. Öğrenciler sınıflarda pasif bir durumda oturarak eğitilmek istememektedirler. Klasik yöntemlere yapılan eleştirilerin hemen hemen tümü bu noktadan kaynaklanmaktadır. Yapılan pek çok çalışma klasik yöntemlerle öğretimin etkinliğinin son derece düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Gürdal, 1991). Bu nedenle öğretimin daha verimli olabilmesi, öğrencilerin öğrendiklerini kalıcı bir şekilde zihinlerinde yapılandırabilmesi için etkili olarak kullanılan kavram haritaları ile öğretim yöntemi son yıllarda büyük önem kazanmıştır.

Kavram haritaları; öğrencilerin öğrenmeleri gereken kavramların neler olduğu ve bu kavramlar arasında nasıl bir bağ bulunduğunu gösteren planlama düzeyleri olarak düşünülebilir (Kaptan,1998). Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluştururlar. Kavram haritaları ise öğrenciler için, öğrenilecek temel fikirleri ve bunlar arasındaki ilişkileri açık hale getirmede ve önceki bilgilerle yeni bilgiler arasından bağlantı kurmada yardımcı olmaktadır. Anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeye yardımcı olan kavram haritaları öğretmenlere; kavramları organize etme, öğrencilerle tartışma yollarına karar verme ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarma olanağı vermektedir. Öğrenciler bu sayede kavramların anlamlarını keşfetme ve öğrendiklerini daha uzun süre hatırlay-

bilmektedirler (Korkmaz, 2004).

Kavram haritalarının yapısı, kavramlar arası ilişkilerin grafiksel bir yolla ifade edilmesine dayanmaktadır. Kavram haritaları öğrencilerin kavramları anlayarak anlamlı bir şekilde öğrenmelerini, daha önceki öğrendikleri kavramlarla ilişki kurabilmelerini sağlamak ve en önemlisi yanlış anlamalarını önleyerek kavram kargaşasını azalttığı gerekçesiyle tercih edilmektedirler (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Bundan dolayı araştırmamızda; fen ve teknoloji müfredatında yer alan, solunum sistemi ünitesinin öğretiminde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine kavram haritaları ile yapılan öğretimin geleneksel yöntemle yapılan öğretime kıyasla ne derece etkili olduğu araştırılmıştır.

MATERYAL

Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Problem Cümlesi: İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “ İnsanlarda Solunum Sistemi” konusuna ilişkin akademik başarıları açısından kavram haritası yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problemler;

1. Kavram haritası ile öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kavram haritası yönteminin uygulandığı deney grubuyla, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Sınırlılıklar: Bu araştırma; 2009–2010 eğitim-öğretim yılıyla, Şanlıurfa’da bir ilköğretim okulunun iki 6. sınıfıyla, İnsanlarda Solunum Sistemi konusuyla ve kavram haritası ile geleneksel yöntemle göre hazırlanan öğrenme öğretme ortamlarıyla (plan, teknik, etkinlik ve materyal) sınırlıdır.

YÖNTEM

Bu araştırmada çalışma grubu olarak, 2009-2010 öğretim yılında Şanlıurfa’da bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Altıncı sınıf fen ve teknoloji müfredatında yer alan “İnsanlarda Solunum Sistemi” konusunun geleneksel yöntemle işlenişi ile kavram haritaları tekniğine göre işlenişi arasında, öğrencilerin akademik başarılarını etkile-

me açısından anlamlı bir fark olup olmadığının saptanmasını amaçlayan bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada deney-kontrol gruplu ön test-son test karşılaştırmalı yöntem kullanılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol guruplarının denk olup olmadıklarını belirlemek ve gurupların gelişim aşamalarını göstermek için ön test, yöntemlerin etkinliğini göstermek için de son test uygulanmıştır. “İnsanlarda Solunum Sistemi” konusu, deney gurubuna iki hafta boyunca kavram haritası tekniği kullanılarak örneklerle beraber anlatılmıştır. Kavram haritaları, çeşitli kaynaklardan seçilen ve araştırmacı tarafından uzman görüşüne başvurularak oluşturulan etkinliklerden oluşmaktadır. Aynı konu kontrol grubuna iki hafta boyunca geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Araştırma bir hafta ön testlerin uygulanması, iki hafta konunun işlenmesi ve bir hafta da son testlerin uygulanması şeklinde toplam dört hafta sürmüştür. Araştırmanın yapıldığı ilköğretim okulunun 6. sınıf öğrencilerinden seçilen deney ve kontrol gurupları yansız seçim yoluyla belirlenmiştir. Araştırmanın deseni Çizelge 1’de görülmektedir.

Evren ve Örneklem: Araştırmanın evrenini 2009-2010 öğretim yılında Şanlıurfa’da bir ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemine ise Şanlıurfa’da bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören uygulama grubunda 40 ve deney grubunda 40 olmak üzere toplam 80 öğrenciden oluşmaktadır. Bu okuldaki A şubesi kontrol grubu ve B şubesi de uygulama grubu olarak yansız seçim yoluyla atanmıştır. Örneklemi oluşturan sınıfların öğrenci sayıları ve şubeleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Veri Toplama Aracı: Araştırmanın genel amacını gerçekleştirmek için geliştirilen soruların cevaplarını test edebilmek için 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi hazırlanmıştır. Testin geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Öncelikle hazırlanan 30 soruluk başarı testi, çalışmanın yapıldığı ilköğretim

okulundaki toplam 60 kişilik 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin sonuçları yorumlanmış ve soruların madde analizi yapılmıştır. Madde analizi sonuçlarına göre 5 sorusu çıkarılan testin güvenilirlik katsayısı 0.81 bulunmuştur. Araştırma sürecinde ön testler yapıldıktan sonra deney grubunda kavram haritasıyla öğretim yöntemine uygun bir öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemine uygun bir öğretim uygulanmıştır. Konunun bitirilmesinden sonra ise aynı başarı testi son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Verilerin Analizi: Öğrencilerin testlerden aldıkları puanlar, SPSS-15 (Statistical Package for Social Sciences) programında analiz edilmiştir. Araştırmanın 1. ve 2. alt problemlerini test etmek için “ilişkili (paired) örneklem t-testi” kullanılmıştır. Büyüköztürk (2007)’e göre ilişkili örneklem t-testi, ilişkili iki örneklemin ortalamaları arasındaki farkın sıfırdan (birbirinden) anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Ayrıca tanımlayıcı istatistik bilgilerinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi “İnsanlarda Solunum Sistemi” konusunun, geleneksel yöntemle işlenişi ile kavram haritasıyla öğretim yöntemine göre işlenişi arasında öğrencilerin akademik başarılarını etkileme bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını saptanmasını amaçlayan bu çalışmada aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Kavram haritası ile öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun ön test (DGBÖT) ve son testinin (DGBST) bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması yapılmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3 incelendiğinde, çift yönlü olasılık değeri önemli olduğundan deney grubunun başarı ön test ve başarı son test sonuçları arasında fark bulunmuştur

Çizelge 1. Araştırmanın deseni

Grup	Uygulama Öncesi	Uygulama Şekli	Uygulama sonrası
Deney	Ön Test (Test1)	Kavram Haritası	Son Test (Test 1)
Kontrol	Ön T st (Test1)	Geleneksel Yöntem	Son Test (Test 1)

Çizelge 2. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrenciler

Sınıflar	Cinsiyet				Toplam
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
Deney	16	40	24	60	40
Kontrol	12	30	28	70	40

($P < 0.05$). Bu farklılığın ne yönde olduğunun tespiti için ön test ve son test grubunun tanımlayıcı istatistiklerine bakılır (Çizelge 4).

Çizelge 4'e göre, deney grubunun başarı ön test sonuçlarının ortalaması $X=22.00$, son test sonuçlarının ortalaması ise $X=70.70$ bulunmuştur. Deney grubu başarı son testi sonuçlarının ön test sonuçlarından yaklaşık 3 kat daha olumlu olduğu sonucu çıkmaktadır.

Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun ön test (KGBÖT) ve son testinin (KGBST) bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılması yapılmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5 incelendiğinde, çift yönlü olasılık değeri $P=0,00 < 0,05$ olduğundan kontrol grubunun başarı ön test ve son test sonuçları arasında fark olduğu görülmektedir. Bu farklılığın yönünün ve büyüklüğünün tespiti için ön test ve son test grubunun tanımlayıcı istatistiklerinin bilinmesi gerekmektedir (Çizelge 6).

Kontrol grubunun başarı ön test sonuçlarının ortalaması $X=21.10$, son test sonuçlarının ortalaması ise $X=50,05$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6). Deney grubu başarı son testi sonuçlarının ön test sonuçlarından yaklaşık 2 kat daha olumlu olduğu söylenebilir. Çizelge 5'de görüleceği üzere $t(39)=6.12$, söz konusu farkın KGBST öğrencilerinin lehine olduğunu göstermiştir.

Kavram haritası yönteminin uygulandığı deney grubuyla, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun son testinin bağımsız örneklem t-testi (independent) ile karşılaştırılması yapılmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7'de bulunan Levene testi sonucuna göre varyanslar eşit olmadığından ikinci satır sonuçları dikkate alınacaktır. İkinci satırda son sütunda verilen olasılık değeri ($P=0,00 < 0,05$) olduğundan deney grubu başarı son testi ile kontrol grubu başarı son testinin sonuçlarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi yönde oluştuğunu belirlemek için Çizelge 8'de bulunan tanımlayıcı istatistiklere bakılmaktadır.

Çizelge 8 incelendiğinde, deney grubu başarı testi ortalaması $X=70.70$ ve kontrol grubu başarı testi ortalaması ise $X=50.05$ 'dir. Deney grubu başarı testi sonuçlarının kontrol grubundan oldukça yüksek değerde olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda fen ve teknoloji konularının eğitiminde kavram haritalarının ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılmasına ilişkin birçok araştırma bulunmaktadır (Bahar, 2002; Bolte, 1999; Gaffney, 1992; Kaplan, 1998; Markham et al., 1994; Novak, 1990). Eğitim-

Çizelge 3. DGBÖT - DGBST puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

GRUP	Eşlenik Farklar		t	sd	P
	X	S			
Deney Ön-Son	45,60	13,52	21,78	39	0,00

Çizelge 4. DGBÖT-DGBST puanları tanımlayıcı istatistik sonuçları

GRUP	X	SS	SH
Deney Ön	22,00	40	9,32
Deney Son	70,70	40	11,55

Çizelge 5. KGBÖT-KGBST puanlarına ilişkin t-test sonuçları

GRUP	Eşlenik Farklar		t	sd	P
	X	S			
Kontrol Ön-Son	20,65	19,73	6,12	39	0,00

Çizelge 6. KGBÖT - KGBST puanları tanımlayıcı istatistik sonuçları

GRUP	X	N	SS	SH
Kontrol Ön	21,10	40	7,40	1,42
Kontrol Son	50,05	40	17,65	2,74

de kavram haritaları kullanımının öğrenciler için anlamayı artırdığı, kavramsal ilişkilerin gelişmesini, mantıklı düşünmeyi, anahtar düşünceler üzerinde yoğunlaşmayı, zor ve yeni kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı rapor edilmiştir (Novak et al., 1983; Lehman et al., 1985; Okebokola ve Jegede, 1988). Aynı zamanda, kavramların açık görsel sunumlarının okuyucunun görüş açısını kolaylaştırdığı, kayıp noktaları görmesini sağladığı, yanlış anlamaları önlediği, konuşma ve mantıksal muhakeme yollarını öğrettiği (Novak ve Gowin, 1984) ve bilişsel yapıdaki karmaşık organizasyonun problem çözme ve diğer bilişsel aktiviteleri kolaylaştırdığı vurgulanmıştır (Baxter et al., 1996). İlâveten, kavram haritaları bir konunun başlangıç aşamasında, gelişme aşamasında, açıklama aşamasında ve değerlendirme aşamasında kullanılabilir. Bu nedenlerle araştırmamızda ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi İnsanlarda Solunum Sistemi konusunun, kavram haritasıyla yöntemi ile işlenişinin geleneksel yöntemle işlenişine göre öğrencilerin akademik başarılarını etkileme bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı saptamaya çalışılmıştır. Araştırmamızda, deney ve kontrol gruplarında uygulamaya başlamadan önce, bu grupların seviyelerini tespit etmek için yapılan ön test uygulamasının sonucunda, her iki grupta bulunan öğrencilerin İnsanlarda Solunum Sistemi ile ilgili sorularda ve genel kavramlarda belirli hatalara düştükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bu hatalara düşmelerinin, konuyu daha önce ayrıntılarıyla öğrenmemiş olmalarından, konuyu daha önce öğrenmiş olmalarına rağmen eksik veya yanlış öğrenmelerinden veya sadece ezbere dayalı öğrenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar, öğrencilerin biyoloji konularında birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu (Özkan et al., 2001; Temelli, 2006; Yılmaz et al., 1998), kavram yanlışlıklarının giderilmesinin çok kolay olmadığını ve kavram yanlışlıklarının, öğrenmenin önündeki en büyük engellerden biri olduğunu ortaya koymuştur (Kendirli, 2008). An-

cak, kavram haritaları öğrencilerin kavramları anlayarak anlamlı bir şekilde öğrenmelerini, daha önceki öğrendikleri kavramlarla ilişki kurabilmelerini sağlamak ve en önemlisi yanlış anlamalarını önleyerek kavram kargaşasını azalttığı gerekçesiyle tercih edilebilir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002).

Uygulamanın son testinin sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Bu farkın deney gurubunda konunun kavram haritaları yöntemiyle, kontrol gurubunda ise geleneksel yöntemle öğretilmesinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulgumuzu destekler şekilde kavram haritalarının öğrencilerin başarısını artırdığı ifade edilmiştir (Öner ve Arslan, 2005; Ayvacı ve Devecioğlu, 2002; Eken, 2000; Kulaberoğlu ve Gürdal, 200; Sarıçayır, 2000; Okebu-la, 1990).

Deney grubunda İnsanlarda Solunum Sistemi konusunun kavram haritalarıyla öğretim yöntemine göre işlenmesi, bu grubun son test sonuçlarının kontrol gurubunun son test sonuçlarına göre daha başarılı olmasına neden olmuştur. Deney grubu öğrencilerine uygulanan kavram haritalarının, öğrencilerin ilgisini çekmesinin yanında motivasyonu ve derse katılımı artırdığı, geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu gözlenmiştir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Ayrıca, kavram haritalarının kullanılması ile kavramlar arası ilişkilerin daha iyi öğrenildiği (Bayram et al., 1999) ve kavram haritalarının kavram yanlışlıklarının giderilmesinde de etkili olduğu vurgulanmıştır (Karamusaoğlu, 2003).

Son test sonucunda, her iki grubun da başarılı olduğu gözlenmiştir. Öğretimde geleneksel yöntem uygulanırken, kavram haritaları yönteminin de uygulanmasının konunun daha iyi anlaşılmasında etkili olduğu, öğrencilerin bilgileri ezberleme yerine anlamlı öğrenme gerçekleştirmelerine yardımcı olduğu, fen ve teknoloji dersinin başarılı bir şekilde öğretilmesine katkı

Çizelge 7. DGBST-KGBST Puanlarına İlişkin t-test Sonuçları

	Levene Testi		t	Sd	P
	F	Olasılık			
Varyanslar eşit	8,04	0,01	7,56	78	0,00
Varyanslar eşit değil			7,56	67	0,00

Çizelge 8. DGBST -KGBST Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

GRUP	N	X	S	Standart Hata
Deney Grubu	40	70,70	11,70	1,85
Kontrol Grubu	40	50,05	17,95	2,74

sağladığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda aşağıdaki öneriler verilebilir:

1. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde başarılı olmaları ve kavram yanlışlarına düşmemeleri için öğretim sürecinde kullanılacak kavram haritaları sınıf seviyesi dikkate alınarak hazırlanmalıdır.

2. Biyoloji konularının birçoğunda kavram haritasının hazırlanması mümkündür. Bu açıdan öğretmen adaylarının zor, karmaşık, bilgi içerik ve organizasyonları öğrencileri ile birlikte temel öğelere ayırıp öğeler arası ilişkileri gösteren şemalar halinde geliştirerek, kavram haritalarını öğretim sürecinde kullanmaları sağlanabilir (Çakmak ve Hevedanlı, 2004).

3. Kavram haritaları anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlayacak önemli bir yöntem olduğu için öğretim süreci içinde kullanılması yararlı olacaktır. Ayrıca, Fen ve Teknoloji ders kitapları hazırlanırken, kavram yanlışlarının giderilmesiyle ilgili olarak, kavram haritalarına yer verilmesi etkili bir fen öğretimine önemli katkılar sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Ayvacı, H.Ş., Devocioğlu, Y., 2002. Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.
- Bahar, M., 2002. Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının kullanımı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1 (1): 25-40.
- Baxter, G.P., Elder, A.D., Glaser, R., 1996. Knowledge-based cognition and performance assessment in the science classroom. *Educational Psychologist*, 31, 133-140.
- Bayram, H., Salan, U., Gürdal, A., 1999. Stokiyometrik problemlerin çözümlerinde kavram haritasının başarıya etkisi, II. Ulusal Eğitim Sempozyumu. İstanbul: Marmara Üniversitesi
- Bolte, L.A., 1999. Using concept maps and interpretive essays for assessment in mathematics. *School Science and Mathematics*, 99 (1): 19.
- Büyüköztürk, Ş., 2007. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (7. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çakmak, Ö., Hevedanlı, M., 2004. Biyoloji öğretmen adaylarının kaygılarını etkileyen etmenler, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz. İnönü Üniversitesi. Malatya.
- Eken, N., 2000. Kavram haritası yönteminin öğrencilerin çözelti konusunu anlamasına etkisi, Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Gaffney, K., 1992. Multiple assessment for multiple learning styles. *Science Scope*, 15 (6): 54-55.
- Gürdal, A., 1991. Fen öğretiminde laboratuvar etkinliğinin başarıya etkisi. *Kültür Koleji Yayınları*, 285-287. İstanbul.
- Kaptan, F., Korkmaz, H., 2002. İlköğretim fen bilgisi öğretimi, ilköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı.. Ankara: MEB.
- Kaptan, F., 1998. Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14: 95-99.
- Karamusaoğlu, K. 2003. Kavram haritası yolu ile fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının tespiti, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kendirli, B. 2008. Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, H. 2004. Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Kulaberoğlu, N. ve Gürdal, A., 2001. Fen bilgisi derslerinde kavram haritaları yönteminin öğrenci başarısına etkisi, Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul: Maltepe Üniversitesi
- Lehman, J. D., Carter, C., & Kahle, J. B. 1985. Concept mapping, Vee mapping, and achievement: results of a field study with black high school students. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(7), 663-673.
- Markham, K. M., Mintzes, J. J., & Jones, M. G. 1994. The concept map as a research and evaluation tool - further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*. 31 (1), 91-101.
- Novak, J. 1990. Concept maps and vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19: 29-52.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. 1984. *Learning How To Learn*, New York, Cambridge University Press, USA.
- Novak, J., Gowin, D.B., & Johansen, G.T. 1983. The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67, 625-645.
- Okebukola, P. A. 1990. Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination of the potency of the concept mapping technique. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(85), 493-504.
- Okebukola, P. A. & Jegede, O. J. 1988. Cognitive preference and learning mode as determinants of meaningful learning through concept mapping. *Science Education*. 72(4), 489-500.
- Öner, F. ve Arslan, M. 2005. İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin öğrenme düzeyine etkisi. *The Turkish Online Journal of Education Technology*. 4:4.<http://www.tojet.net/articles/4419.htm> adresinden 18 Ağustos 2010 tarihinde alınmıştır.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. 2001. Ekoloji konularındaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Sarıçayır, H. 2000. Lise II kimya derslerinde kavram haritalarının başarıya etkisi, Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sökmen, N., Bayram, H. 1999. Lise-1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94.
- Temelli, A. 2006. Lise öğrencilerinin genetikle ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması, G. Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 14 (1): 73-82, 2006.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. 1998. Lise-1. sınıf öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Rekreasyon Alanlarının Görsel Peyzaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi; Erzurum Örneği

Esra ÖZHANCI¹ Hasan YILMAZ¹

ÖZET: Araştırma Erzurum kenti ve yakın çevresindeki Tekederesi (Palandöken) Göleti, Abdurrahman Gazi Türbesi, Serçeme Vadisi, Tortum Gölü ve Şelalesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6 Nolu Kuyu Deneme İstasyonu, Dumlu rekreasyon alanlarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Erzurum kenti ve yakın çevresindeki bazı rekreasyon alanlarının görsel peyzaj kalitesi yönünden değerlendirilmesidir. Farklı peyzaj karakterine sahip alanlarda görsel kalitenin belirlenmesi yönünde tercihleri elde etmek üzere, 120 kişi ile görsel kalite analiz çalışması yürütülmüştür. Bu amaçla alanları temsil eden tipik görüntüler tercih edilmiş, her bir alanın 8'er adet fotoğrafı kullanılarak, toplam 6x8=48 adet fotoğrafla görsel peyzaj kalitesi değerlendirilmiştir. Katılımcılar tarafından her bir fotoğrafa, algısal parametreler göz önüne alınarak puan verilmiş, görsel kalite ortaya konmuştur. En yüksek görsel peyzaj kalitesi Tekederesi (Palandöken) Göleti 4 (TD4)'e ait olurken, Tortum Gölü ve Şelalesi 2 (TO2) ve Tekederesi (Palandöken) Göleti 8 (TD8) onu izlemiştir. Görsel peyzaj kalitesi ile doğallık, çeşitlilik, uyum, açıklık, gizem, perspektif, güven, düzen ve rekreasyonel değer parametrelerinin ilişkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca peyzaj görsel kalitesi ile su kaynağı tipi, su oranı, doğallık derecesi gibi peyzaj özellikleri arasında da ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Görsel peyzaj kalitesi, manzara peyzajı değerlendirme, recreation, Erzurum

Evaluation of Recreation Areas for Visual Landscape Quality; Sample of Erzurum, Turkey

ABSTRACT: This study was conducted over the recreation areas in Erzurum city and its proximity; Tekederesi (or Palandöken) pond, surrounding of Abdurrahman Gazi Tomb, Serçeme Valley, Tortum Lake and waterfall, picnic area at 6th experimental station of Ataturk University Agriculture faculty and Dumlu recreation area. The objective of the study was to evaluate some recreation areas in Erzurum city and its proximity for visual landscape quality. In order to determine the visual quality in the areas corresponding different landscape characteristics, a visual quality assessment study was performed with the participation of 120 users who presented their preferences on the areas. For this aim, images typical of the areas under the scope of the study were obtained and among numerous of them, only eight images for each area and totally 48 images were selected for assessment analysis. Participants scored each images considering perceptual parameters and visual quality was determined. According to the results of the analysis, the highest visual landscape quality point was given to the image of Tekederesi (or Palandöken) pond 4 (TD4), which was followed by the images of Tortum lake and waterfall 2 (TO2) and Tekederesi (or Palandöken) pond 8 (TD8). It was found that there was statistically significant association between visual landscape quality and visual parameters of naturalness, diversity, coherence, legibility, mystery, perspective, confidence, order, scenic beauty and recreational value. An additional relationship was determined to exist between again landscape visual quality and landscape characteristics, such as water reserve type, water amount, and naturalness degree.

Keywords: Visual landscape quality, evaluation of scenic landscape, recreation, Erzurum

Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Erzurum, Türkiye

* Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Esra ÖZHANCI, eozhanci@atauni.edu.tr

Geliş tarihi / Received: 04.04.2011
Kabul tarihi / Accepted: 22.05.2011

GİRİŞ

İnsanlar yaklaşık 10000 yıl önceden beri peyzajın bir parçası ve onun değişiminde başlıca bir güç olmuştur (Habron, 1998). Günümüzde kentleşme ve sanayileşme hareketlerine sahne olan büyük kentlerimizin çoğunda nüfus artışına paralel olarak artan yapı yoğunluğu ve diğer plansız gelişmeler, yanlış yer seçimleri kentlerin kırsal alanlarla ilgisinin kopmasına, kentteki mevcut açık ve yeşil alanların tüketilmesine neden olmaktadır (Yılmaz ve ark., 2003).

Turizm veya rekreasyonel bağlamda doğal çevrenin başlıca bileşeni, görsel veya manzara kalitesidir. Manzara bakımından önemli peyzajlar sadece onları yaşayan bireye faydalı değildir. Alanın çekiciliğine önemli bir katkı sağlarlar, dolayısıyla bölgenin ekonomik faydaları ile ilişkilendirilebilirler. Çünkü görsel karakter, bir turistik/rekreasyonel deneyimin bütün kalitesini etkiler (Clay and Daniel, 2000).

Daniel (2001)'e göre görsel peyzaj kalitesi, insan gözlemcinin ilgili psikolojik (algısal, kognitif/bilişsel, duygusal) süreçleri ile etkileşim içinde olan belli (görünür) peyzaj özelliklerinin ortak bir ürünüdür.

Sistematik görsel peyzaj kalitesi değerlendirmesi 20. yüzyılın son yarısında ortaya konmuş ve geliştirilmiştir. Çevresel yönetim ve politikada önemli bir rol oynar hale gelmiş ve önemli literatür tabanı ile kabul gören bir bilimsel araştırma alanı haline gelmiştir (Daniel, 2001).

Görsel yönleri hesaba katarak, çevrenin her geçen gün zenginleşmesiyle yaşam kalitesinin gelişmesi için olanak sağlanır. Bu zenginleşmiş çevreler pozitif bir estetik deneyim sağladığı kadar, restoratif ve ilham verici ortamlar sağlayabilir ve dolayısıyla zihinsel ve fiziksel sağlığa iyi yönde katkı sağlar. Dokunma, koklama ve sesleri de içeren estetik deneyimde, görsel bileşen önemli ve genellikle baskındır (Ode and Fry, 2002). Kırsal peyzajın manzara güzelliğinin hem kentsel hem de kırsal sakinler için önemli bir anlamı vardır (Tahvanainen et al., 2002). Tarihsel olarak manzara güzelliği peyzajın korunması ve "nadir güzel" olduğu düşünülen yerlerin korunması bakımından önemli bir rol oynamıştır (Fuante de Val et al., 2006; Daniel, 2001).

Görsel peyzaj kalite değerlendirmesi günümüzde üzerinde durulan ve metodolojik olarak araştırılan bir çalışma alanıdır (Wright, 1974; Arthur et al., 1977; Williamson and Calder, 1979; Steinitz, 1979; Dearden,

1981; Kaplan and Talbot, 1988; Brown, 1994; Parsons, 1995; Daniel, 2001). Peyzajın görsel estetik kalitesinin değerlendirilmesi son yıllarda önemli gelişmeler göstermiştir. Objektif, güvenilir ve doğru sayısal ölçümler ve modeller temeldir (Palmer and Hoffman, 2001; Roth, 2006).

Peyzaj görsel kalite değerlendirmelerinde peyzaj görüntülerinin fotoğrafik sunumuna dayalı katılımcı değerlendirmeleri kullanılmıştır (Dearden, 1984; Habron, 1998; Bergen et al., 1995; Clay and Daniel, 2000; Tahvanainen et al., 2001; Clay and Smidt, 2004; Arriaza et al., 2004; Meitner, 2004; Acar ve Kurdoğlu, 2005; Fuante de Val et al., 2006; Bulut and Yılmaz, 2007).

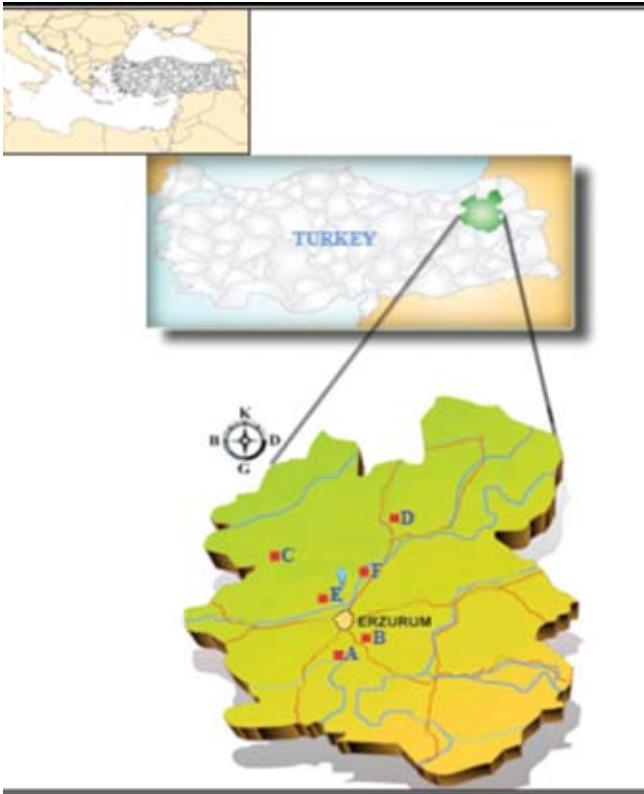
Bir kısım çalışma ise algıya dayalı değerlendirme-lerde gerçek peyzajın yerini tutan fotoğrafların tasvir etmede yeterliliğini sorgulamıştır (Bergen et al., 1995; Palmer and Hoffman, 2001; Meitner, 2004). Dearden (1984), Tips and Savasidara (1986), Kaplan and Talbot (1988), Hull and Revell (1989), Vandenberg and Koole (2006), sosyo-kültürel ve etnik farklılıkların manzara güzelliği değerlendirmelerindeki etkisini araştırmışlardır.

Bu araştırmanın amacı; genel iklim özellikleri bakımından ağır ve zorlayıcı koşullara sahip olan Erzurum kenti ve yakın çevresindeki bazı rekreasyon alanlarının (Tekederesi (Palandöken) Göleti, Abdurrahman Gazi Türbesi, Serçeme Vadisi, Tortum Gölü ve Şelalesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6 Nolu Kuyu Deneme İstasyonu, Dumlu) katılımcıların bu alanlarla ilgili fikir ve tercihlerini ortaya koyarak görsel kalite analizini yapmak, peyzaj özellikleri ile görsel peyzaj kalitesi arasındaki ilişkiyi araştırarak, araştırma alanının görsel peyzaj kalitesi yönünden değerlendirmesini yapmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışma alanını, Erzurum kent merkezi çevresinde yer alan, farklı yapı ve karakterdeki rekreasyonel alanlar oluşturmaktadır. Erzurum'a uzaklıkları 2,5 km ila 103 km arasında değişen bu rekreasyon alanları; Tekederesi Göleti, Abdurrahman Gazi Türbesi, Serçeme Vadisi, Tortum Gölü ve Şelalesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6 Nolu Kuyu Deneme İstasyonu, Dumlu'dur (Şekil 1.). Çalışma materyalini oluşturan, Erzurum kent merkezi çevresinde yer alan, farklı yapı ve karakterdeki rekreasyonel alanların seçiminde alan-



Şekil 1. Çalışma kapsamında yer alan alanlar (A. Tekederesi Göleti, B. Abdurrahman Gazi Türbesi, C. Serçeme Vadisi, D. Tortum Gölü ve Şelalesi, E. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6 Nolu Kuyu Deneme İstasyonu, F. Dumlu).

ların; sahip oldukları peyzaj karakterleri, yörenin doğal ve kültürel karakterini temsil kabiliyetleri, kullanım yoğunlukları, özgün olma düzeyleri gibi faktörler göz önüne alınmıştır.

Yöntem

Araştırma yönteminin temel aşaması olan görsel kalite analizi yönteminin belirlenmesinde ise Daniel and Boster (1976) tarafından görsel kalite değerlendirme için geliştirilen Manzara Güzelliği Değerlendirme Yöntemi (Scenic Beauty Estimation Method) en çok kullanılan yöntemdir (Bergen et al., 1995; Clay and Daniel, 2000; Clay and Smidt, 2004). Bu yöntemden yola çıkarak Fuente de Val et al., (2006), Acar ve Kurdoğlu, (2005), Clay and Daniel (2000), Bergen et al. (1995), Clay and Smidt (2004), Tahvanainen et al. (2001), Arriaza et al. (2004), Habron (1998), Meitner (2004) ve Bulut and Yılmaz (2007)'in yapmış olduğu çalışmalardan yararlanılmıştır.

Farklı peyzaj karakterine sahip 6 rekreasyon alanında görsel peyzaj kalitesini belirlemek amacıyla, alanları temsil eden tipik görüntüler tercih edilmiştir.

Araştırma için seçilen alanlarda, en ideal vejetasyon dönemini yakalamak amacıyla Haziran ve Temmuz 2006 döneminde fotoğraflama çalışması yapılmıştır. Fotoğraflar dijital kamera ile 11.00 ile 17.00 saatleri arasında çekilmiştir. Görüntüler alınırken aktif kullanımlar göz önünde bulundurulmuş ve insanların birbir gözlemediği alanlar esas alınmıştır. Görüntüler hem yakın hem de uzak görüşleri içermektedir. Alanların her açıdan değerlendirilmesine olanak sağlamak amacıyla, 550 fotoğraf çekilmiştir ve rasgele fotoğraflar seçilerek toplam 48 adet görüntü (her bir peyzaj için 8 fotoğraf) değerlendirmeye alınmıştır.

Görsel peyzaj kalite analizi; peyzaj mimarlığı 2. sınıf (28) ve 3. sınıf (26) öğrencileri ile ziraat mühendisliği öğrencileri (32) ve kent halkı (34) olmak üzere 4 ayrı gruptan, toplam 120 kişi tarafından yapılmıştır. Sanal ortama (Power Point) taşınan 48 adet fotoğraf, iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Birinci değerlendirmede, algıya dayalı parametreler (doğallık, çeşitlilik, tutarlılık, açıklık, gizem, perspektif, güven, düzen, manzara güzelliği) ve rekreasyonel değer parametresi kullanılmıştır. İkinci değerlendirme ise peyzaj özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yönelik olan; uzman değerlendirmedir.

Görsel kalite özelliklerinin değerlendirilmesi:

Parametrelerin belirlenmesinde daha önce görsel kalite analizi yapılan çalışmalardan (Fuente de Val et al., 2006; Clay and Daniel, 2000; Bergen et al., 1995; Clay and Smidt, 2004 ; Tahvanainen et al., 2001; Arriaza et al., 2004; Habron, 1998 ; Meitner, 2004) yararlanılmıştır. Çalışma konusunda katılımcılar önceden bilgilendirilmiş, puanlandırma şekli açıklanmış, her slayt ortalama 50 sn içerisinde değerlendirilmiştir. Her bir fotoğraf için (-2 en düşük, +2 en yüksek görsel kalite değerini ifade etmek üzere) -2,-1,0,+1,+2 aralığında, verilen görsel kalite parametreleri ışığında puanlama yapılmıştır (Çizelge 1).

Peyzaj özelliklerinin değerlendirilmesi: Bu aşamada bir dizi peyzaj değişkeni kullanılmış ve Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyelerinden oluşan uzman grup tarafından değerlendirme yapılmıştır. Uzman gruba bu amaçla değerlendirme formu sunulmuş ve belirlenen puanlama aralığında fotoğraflar üzerinde değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu değerlendirmenin amacı ise görüntülerin görsel peyzaj özellikleri ile tercihler arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını ortaya koymaktır. Değerlendirme yapabilmek için

Çizelge 1. Araştırılan parametreler ve bunlara karşılık gelen soru ve puanlama (Bütün görsel nitelikler -2,-1,0,1,2 aralığında değerlendirildi) (Fuante de Val et al., 2006; Clay and Smidt, 2004)

Parametreler	Soru ve puanlama
*Doğallık	Görüntüde “mevcut doğal manzara özellikleri” ile “insanlar tarafından manzarada yer verilmiş görünen manzara özellikleri” arasında açık bir uyumsuzluk algıyorsanız düşük bir puan veriniz.
*Çeşitlilik	Görüntünün çok sayıda birbirinden farklı unsura sahip olduğunu algıyorsanız yüksek bir puan ve az sayıda farklı unsura sahipse düşük bir puan veriniz.
*Uyum	Görüntüde geri kalan peyzaj unsurları ile bütünleşmemiş yabancı unsurlar varsa düşük bir puan veriniz.
*Açıklık	Görüntüyü yorumlamanın akıl karıştırıcı veya zor olduğunu düşünüyorsanız; düşük bir puan veriniz.
*Gizem	Görüntünün gözlemciden gizlenen unsurları barındırdığını algıyorsanız yüksek bir puan veriniz.
*Perspektif	Görüntünün geniş yada panoramik bir perspektifi olduğunu algıyorsanız yüksek bir puan veriniz.
*Güven	Görüntünün bileşenlerinin riskleri veya tehlikeleri çağrıştırdığını algıyorsanız düşük bir puan, konuksever, tehlikesiz ve emin bir görünüş sunarsa yüksek bir puan veriniz.
*Düzen	Görüntünün düzenli unsurlara veya net düzenlemelere sahip olduğunu algıyorsanız yüksek bir puan veriniz.
*Arazi şekli	Peyzaj öğelerinin(su, flora, fauna, donatılar vb.) düzenli bir şekli olduğunu algıyorsanız yüksek bir puan veriniz.
*Manzara güzelliği	Görüntüye manzara güzelliğine göre bir puan veriniz.
*Rekreasyonel değer	Görüntüdeki yerin herhangi bir rekreasyonel kullanıma uygun olduğunu algılıyorsanız yüksek bir puan veriniz.

çalışma alanlarından alınan 48 fotoğrafın peyzaj özelliklerinin ve elemanlarının değerlendirmesi yapılmıştır. Değerlendirmede 9 ana başlık; su, vejetasyon, topografya, kültürel elemanlar, renk, kompozisyon, tekstür, doğallık, algılanabilirlik, gökyüzü ve 17 alt başlık; su akışı, su kaynağı tipi, su oranı, vejetasyonla kaplı alan oranı, vejetasyon tipi, topografya, insan yapımı pozitif elemanların varlığı/yer ve tipik evler, insan yapımı negatif elemanların varlığı/ yol, endüstri, enerji hatları vs., insan yapımı elemanların oranı, renklerin sayısı, renk uyumu, baskın görünüş, odak görüntü, tekstür (doku), doğallık derecesi, algılanabilirlik (kitle-boşluk) oranı, gökyüzü oranı kullanılmıştır. Arriaza et al. (2004)’den değiştirilerek oluşturulan değerlendirme listesi Çizelge 2’de verilmiştir.

İstatistiksel analiz: Görsel kalite analizi için uygulanan anketlerin değerlendirilmesinde ‘SPSS 10.0’ istatistik paket programı kullanılmıştır. Analizlerde ise ortalama değer alınarak Spersman’s korelasyon testi ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Görsel peyzaj kalitesi özelliklerinin değerlendirilmesi

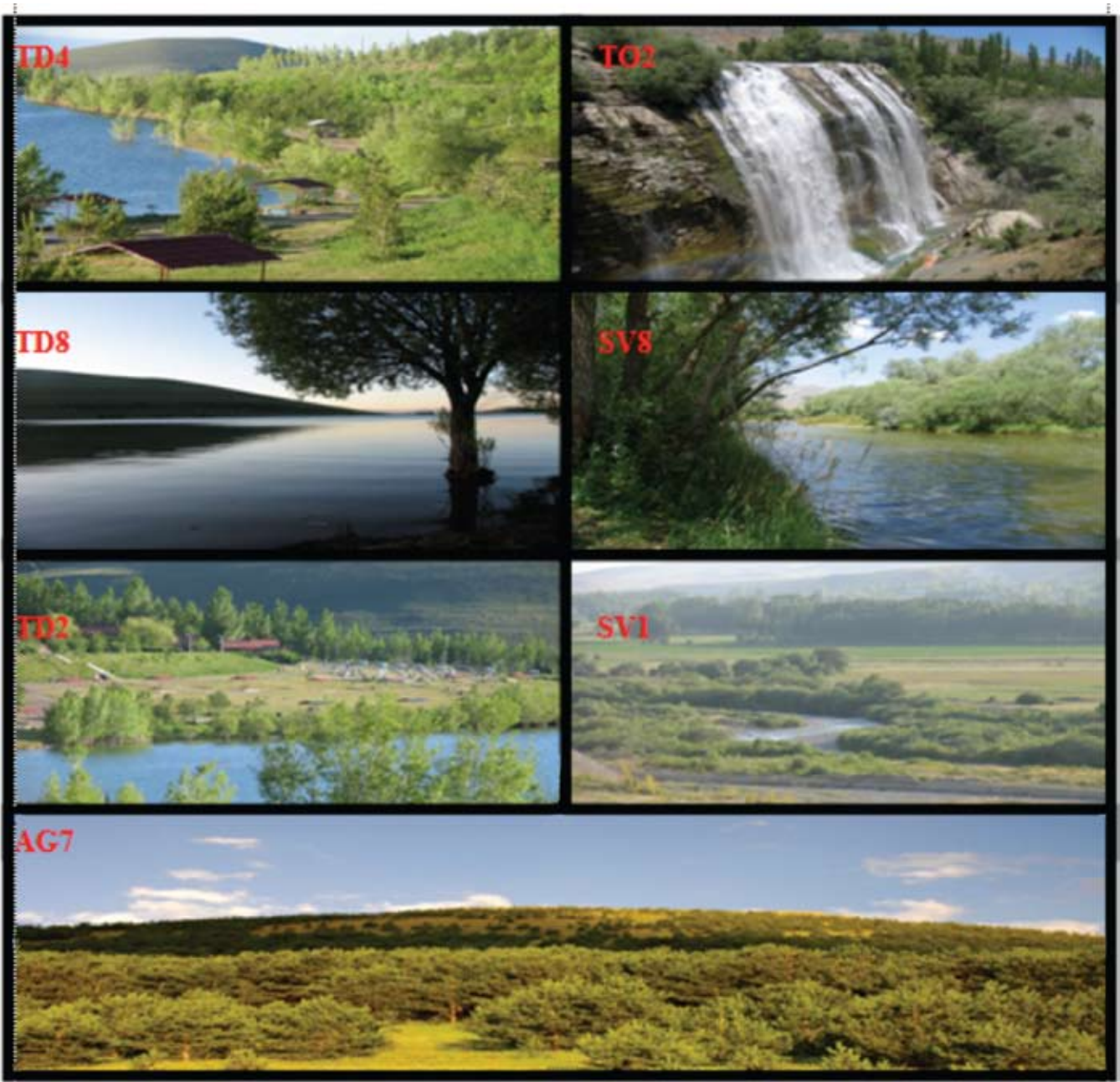
Tekederesi Göleti görüntülerinden TD2, TD4, TD8, Serçeme Vadisi görüntülerinden SV1, SV8, Tortum Gölü ve Şelalesi görüntülerinden TO2 ve Abdurrahman Gazi Türbesi görüntülerinden AG7’nin manzara güzelliği puanı en yüksek olan görüntüler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.). İlk üç manzara ise sırasıyla

TD4 (M=1,39), TO2 (M=1,39) ve TD8 (M=1,22)’dir (Şekil 2.).

Tekederesi Göleti 4 (TD4) en yüksek manzara güzelliği puanı alan görüntü olmuştur. Görüntü içerik olarak irdelendiğinde, topografyanın homojen olmadığı kısmen dağlık olduğu göze çarpmaktadır. Yani alan morfolojik olarak zengin bir görünüm sunmaktadır. Bu doyurucu morfolojik yapıyı bitki örtüsü tamamlamaktadır. Ağaçlardan oluşan bitki örtüsü, yer yer boşluklarla zengin bir çizgisel karaktere bürünmektedir. Ayrıca görüntüde su varlığı da gözlemlenmekte, doğal bir hat çizen su, manzaraya renk ve karakter kazandırmaktadır. Gölet aynı zamanda kent halkı tarafından da yüksek oranda tercih edilen bir alandır.

Fuente de Val et al. (2006)’e göre; gizem arazi örtüsünün heterojenliği ile ilişkilidir. Gizemli peyzajlar, daha muazzam bir peyzaj gizemi hissi yaratan, çok sayıda parça ve topoğrafik çeşitlilik sunan, oldukça heterojen peyzajlardır. Ayrıca açıklık da arazi örtüsü heterojenliği ile değerlendirilebilir. Açık peyzajlar muazzam bir peyzaj açıklığı hissi yaratan, az sayıda parça sunan, daha az heterojen peyzajlardır. Zengin biçimli peyzajlar, daha büyük peyzaj düzensizliği hissi yaratan, düzensiz hatlı çok sayıda parça sunan, oldukça heterojen peyzajlardır.

Tortum Gölü ve Şelalesi 2 (TO2) söz konusu rekreasyonel alanı belki de en iyi temsil eden manzaradır. Bu bağlamda yüksek bir puan alması, şelalenin dikkate değer turistik ve rekreasyonel potansiyelini ortaya



Şekil 2. Manzara güzelliği puanı en yüksek olan görüntüler (Özgün).

koymaktadır. Görüntünün detaylarına bakıldığında ise; insanları çeken, estetik olarak tatmin eden ana unsur şaledir. Asırlar boyunca insana hayat veren su, algıda da etkili bir unsur olarak kendini göstermektedir. Kaplan and Kaplan (1982)'a göre uyum ve açıklık çevrenin anlaşılması ile ilgilidir ve peyzaj yapısının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar (Fuante de Val et al., 2006).

Peyzaj tasarımlarında su ögesini, farklı şekillerde kullanma yoluna gitmemiz gerektiği ortaya çıkmakta-

dır. Bunu doğal yapıları kullanarak sağlayabileceğimiz gibi, yapay öğelerin desteğiyle hareketli, görkemli zaman zaman ışık oyunlarına sahne olabilecek su yapıları tasarlayarak da istenen sonucu elde edebiliriz.

En yüksek 3. manzara puanına sahip görüntü olan Tekederesi Göleti 8 (A8) farklı bir panorama arz etmektedir. Görüntüde algılanan görsel güzelliğin yüksek olmasının temelinde görüntünün gün ışığı yapısının olması mümkündür. Güneşi arkasına alan Karnıyrtık Tepesi'nin suda oluşturduğu aynalama fotoğrafı ka-

Çizelge 2. Araştırılan peyzaj özellikleri ve bunlara karşılık gelen puanlama aralığı (Arriaza et al., 2004)

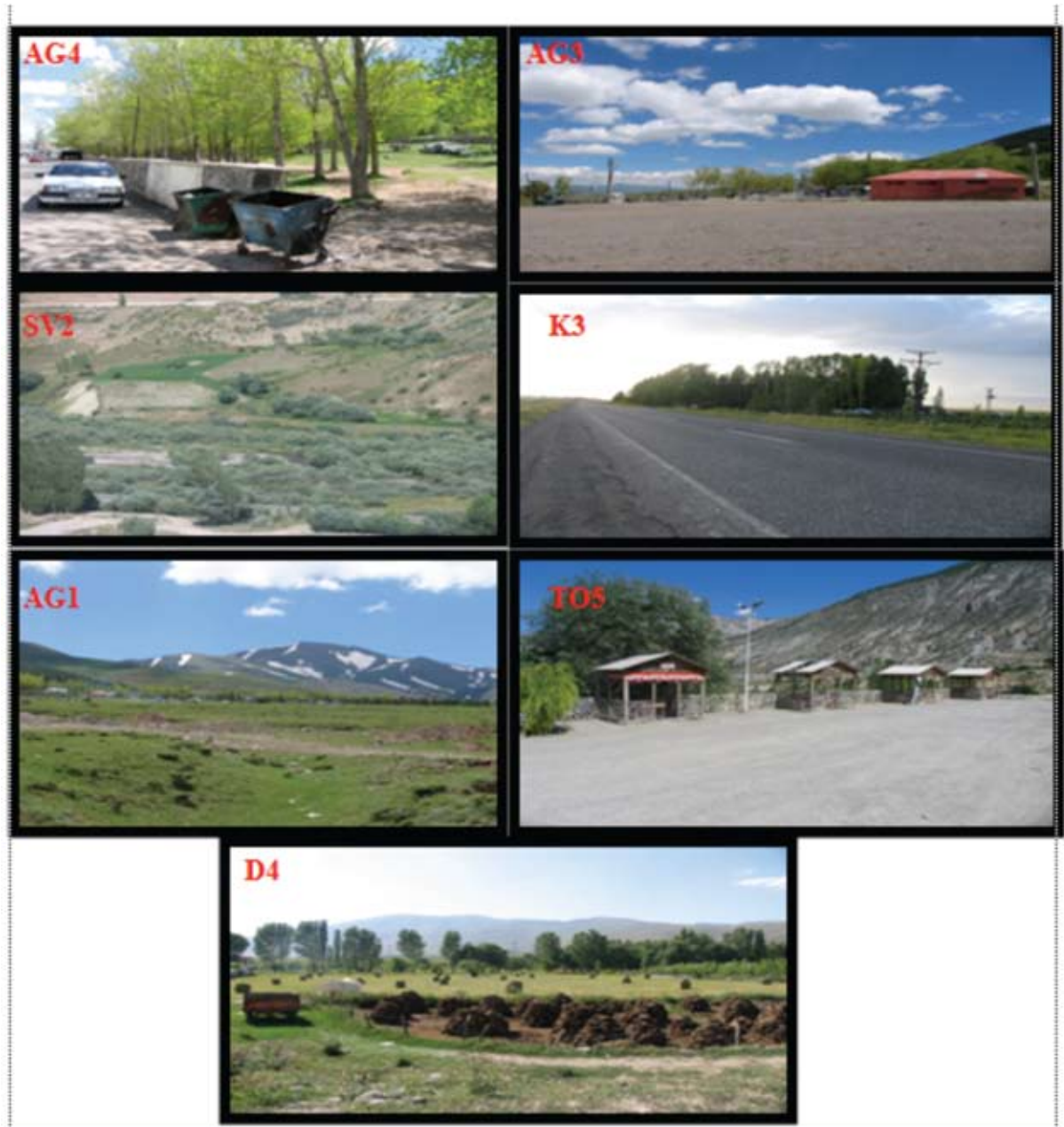
Peyzaj nitelikleri	Kısalt.	PUANLAMA			
		1	2	3	4
SU	SA	Akış Yok	Akış var		
*Su akışı	SKT	Su yok	Nehir	Göl	Baraj
*Su kaynağı tipi	SO	%0–25	%25–50	%50–75	%75–100
*Su oranı	VKA	%0–25	%25–50	%50–75	%75–100
BİTKİ ÖRTÜSÜ					
*Vejetasyonla kaplı alan oranı		Vejetasyon yok	Otsu ve çalılar	Karışık-çalı ve ağaçlar	Ağaçlar
*Vejetasyon tipi	VT				
TOPOĞRAFYA					
*Topoğrafya Tipi	TT	Neredeyse düz	Kısmen dalgalı	Kısmen dağlık	Dağlar baskın
KÜLTÜREL ELEMANLAR					
*İnsan yapımı pozitif elemanların varlığı/yer ve tipik evler	İPE	Hiç yok	Bir öge	İki öge	Üç veya daha fazla
*İnsan yapımı negatif elemanların varlığı /yol, endüstri, enerji hatları vs.	İNE	Hiç yok	Bir öge	İki öge	Üç veya daha fazla
*İnsan yapımı elemanların oranı	İYO	%0–25	%25–50	%50–75	%75–100
RENK	RS	Bir renk	İki renk	Üç veya daha fazla	
*Renklerin sayısı					
*Renk uyumu	RU	Zayıf renk uyumu	Net renk uyumu		
KOMPOZİSYON					
*Baskın görünüş	BG	Hiçbir öge baskın değil	Baskın öge var		
*Odak görüntü	OG	Odak görüntü yok	Odak görüntü var		
TEKSTÜR (DOKU)	T	Hafif	Orta	Kaba	
DOĞALLIK	DD	Evler+yollar +diğerleri	Birkaç izole edilmiş öge	İnsan yapımı öge yok	Yabani vejetasyon
*Doğallık derecesi					
ALGILANABİLİRLİK	KBO	Zayıf	Orta	Net	
*Kitle-Boşluk Oranı					
GÖKYÜZÜ	GO	%0–25	%25–50	%50–75	%75–100
*Gökyüzü oranı					

Çizelge 3. Rekreatiyonel alanlarda manzara güzelliği puanı en yüksek olan görüntüler ve ortalama puanları

Görsel Kalite Derecelendirmesi	En Yüksek Manzara Güzelliği Puanı Alan Görüntüler	Ortalama Puanlar
1	TD4	1.39
2	TO2	1.39
3	TD8	1.22
4	SV8	1.18
5	TD2	1.13
6	SV1	0.99
7	AG7	0.93

rakterize eden esas ögedir. Görüntüde renk dağılımının oldukça yalın ve etkili olduğu dikkati çekmektedir. Su manzaranın oturduğu sağlam ve etkili zemindir. Yüze-yinde oluşan dalgalanma canlılığının bir parçasıdır. Görüntünün diğer bir ana unsuru olan soliter ağaç etkili bir kaligrafi çizmektedir. Su içindeki gövde doğal karaktere katkı sağlamaktadır. Görüntü anlatılan bu özellikler bağlı olarak gizem hissi uyandırmaktadır. Kaplan and Kaplan (1982)'a göre; en çok gizem yansıtan manzara-ralar en çok tercih edilen manzaralardır. Risk ve gizem birbiri ile ilişkilidir ve ikisi de keşfetmeye davetle ilin-tilidir. Bir peyzajda riskin algılanması kararsızlık (çe-lişki) ve yakın tehlike ve buluşmaya davet hissi uyandı-rabilir (Fuente de Val et al., 2006).

Appleton (1975)'in “manzara/refüj” teorisinde peyzajın yersel yapısının değerlendirilmesinde topoğ-



Şekil 3. Manzara güzelliği puanı en düşük olan görüntüler (Özgün).

Çizelge 4. Rekreasyonel alanlarda manzara güzelliği puanı en düşük olan görüntüler ve ortalama puanları

En Düşük Manzara Güzelliği Puanı Alan Görüntüler	Ortalama Puanlar
AG4	-1.09
AG3	-0.92
SV2	-0.57
K3	-0.53
AG1	-0.51
TO5	-0.39
D4	-0.30

rafya önemli bir rol oynar. Bu peyzajın genel veya panoramik bir görünüme sahip olması hissi ile yakından ilgilidir (Hagerhall, 2001; Fuente de Val et al., 2006). Nitekim yüksek puan alan görüntüler incelendiğinde, ortak özelliklerinin topoğrafik zenginlik olduğu göze çarpmaktadır.

Değerlendirmelerin sonucu en düşük manzara güzelliği puanına sahip görüntüler ise, sırasıyla AG4, AG3, SV2, K3, AG1, TO5 ve D4 olmuştur (Çizelge 4.) (Şekil 3.).

Manzara güzelliği en yüksek görüntülerin görsel peyzaj kalite parametreleri puan dağılımları; doğallık

(M=1,52), açıklık (M=0,63), düzen (M=0,47), uyum (M=0,45), perspektif (M=0,41), rekreasyonel değer (M=0,27), çeşitlilik(M=0,17), gizem (M=0,14), güven (M=0,05) şeklinde ortaya çıkmıştır.

Puanlamalara bakıldığında görüntülerin doğallık puanları ile manzara güzelliği puanları arasında da bir paralellik olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek manzara güzelliği puanı alan görüntüler aynı zamanda en yüksek doğallık puanı alan görüntüler olmuştur (TD4,TO2,TD8). Nitekim Daniel (2001)'e göre; eğer peyzaj estetik kalitesinin kavramsal olarak tanımlanması doğallık yoluyla yapılırsa, estetik kalite ve ekolojik kalite bir ve aynı olabilir. Doğal peyzajların stres üzerinde pozitif etkileri mevcuttur. Doğal peyzajların insan yapımı peyzajlardan daha manzaralı olduğu düşünülür ve hatta doğal öğelerin varlığı, doğal olmayan görüntünün algılanan kalitesini artırır, buna rağmen insan yapımı öğelerin varlığı doğal bir görüntünün algılanan kalitesini azaltır. Hatta doğal bir peyzajı insan yapımı gibi nitelendirmek, algılanan manzara kalitesinde güçlü bir azalmaya yol açar (Real et al., 2000).

Peyzaj görüntülerinin manzara güzelliği puanları ile peyzaj özellikleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Manzara güzelliği değerlendirmesinde çalışmaya konu olan görüntülerin (48 adet), manzara güzelliği puanları ile peyzaj özellikleri arasındaki ilişki Spearman'ın korelasyon testi ile ortaya konmuştur (Çizelge 5.).

Buna göre; su kaynağı tipi ile manzara güzelliği puanı arasındaki ilişki çok önemli bulunmuştur($r=0,684$, $p<0,01$). Nehir, göl, baraj şeklinde değişen su kaynağı tipi puanı arttıkça manzara güzelliği puanı da artmıştır. Nitekim en yüksek puanı alan manzaralar incelendiğinde de bunu gözlemek mümkündür.

Ayrıca görüntüdeki su oranı ile de manzara güzelliği puanı arasında istatistiki olarak çok önemli olan bir ilişki gözlemlenmiştir ($r=0,504$, $p<0,01$). Su oranının görüntüdeki miktarı (%) arttıkça manzara güzelliği puanının, algılanan görsel güzelliğin de arttığı ortaya çıkmaktadır.

Doğallık derecesi ile manzara güzelliği puanı arasındaki ilişkinin de istatistiki olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır ($r=0,292$, $p<0,05$). Yani manzaranın doğallık derecesi arttıkça algılanan görsel güzellik de artmaktadır.

Çizelge 5. Peyzaj görüntülerinin manzara güzelliği puanları ile peyzaj özellikleri arasındaki ilişki

Peyzaj özellikleri	MGP
SU	
*Su akışı	0,254
*Su kaynağı tipi	0.684**
*Su oranı	0.504**
BİTKİ ÖRTÜSÜ	
*Vejetasyonla kaplı alan oranı	-0.164
*Vejetasyon tipi	-0.070
TOPOĞRAFYA	0.268
*Topoğrafya Tipi	
KÜLTÜREL ELEMENLAR	
*İnsan yapımı pozitif elemanların varlığı/yer ve tipik evler	-0.078
*İnsan yapımı negatif elemanların varlığı /yol. endüstri. enerji hatları vs.	-0.227
İnsan yapımı elemanların oranı	-0.350
RENK	
*Renklerin sayısı	-0.002
*Renk uyumu	0.251
KOMPOZİSYON	0.213
*Baskın görünüş	
*Odak görüntü	0.089
TEKSTÜR (DOKU)	-0.213
DOĞALLIK	
Doğallık derecesi	0.292
ALGILANABİLİRLİK	
Kitle-Boşluk Oranı	0.324
GÖKYÜZÜ	
*Gökyüzü oranı	0.067

**p<0.01 *p<0.05

Bir başka istatistiki ilişkinin de algılanabilirlik oranı ile manzara güzelliği puanı arasında ortaya çıktığı görülmektedir ($r=0,324$, $p<0,05$). Yani görüntülerin algılanabilirliği netleştikçe, manzara güzelliği puanı da artmaktadır.

Dikkat çekici bir diğer istatistiki ilişkinin de insan yapısı eleman oranı ile manzara güzelliği arasında ortaya çıktığı görülmektedir ($r=-0,350$, $p<0,05$) Bu negatif ilişki göstermektedir ki; insan yapısı eleman oranı arttıkça algılanan görsel kalite azalmaktadır. Bunu en düşük puan alan görüntülerde gözlemek mümkündür (AG4, AG3, TO5). Nitekim Arriaza et al. (2004)'e göre; doğallık derecesi ve pozitif insan yapımı öğeler kırsal peyzajın görsel kalitesinin tanımlanmasında anahtar rol oynarlar. Bunları su ve renk kontrastı izler. İnsan yapımı özellikler, algılanan görsel peyzaj kalitesinin en önemli unsurları arasındadır ve kırsal alanların yenileş-

tirme planlamasında bu özelliklerin peyzaj üzerindeki etkisini ve bir kırsal kalkınma aracı olarak kullanılabilirliğini içermelidir.

SONUÇ

Bu çalışma peyzajın görsel özelliklerinin sınıflandırılmasının, peyzaj yapısı ile nasıl ilişkilendirilebileceğini ortaya koymak amacıyla Erzurum kenti ve yakın çevresindeki bazı rekreasyonel alanlar üzerinde yürütülmüştür. Erzurum kenti içinde bölge müdürlüklerini, askeri kurum ve kuruluşları barındıran, yoğun bir sosyal doku oluşturan üniversite yerleşkesinin yer aldığı bir kent merkezidir. Köyden kente göçle hızla artan bir kent nüfusu söz konusu olup, genç nüfusun oranı yüksektir. Ayrıca kent uzun ve ağır kış şartlarının yaşandığı bir iklim yapısına sahiptir. Kentin iklim yapısı nedeniyle bitki örtüsü zayıftır ve vejetasyon süresi oldukça kısadır. İnsanlar kent içinde ve yakın çevresinde serbest zaman geçirecekleri yeterince alan bulamadığından, rekreasyon alanlarının değeri bir kat daha artmaktadır. Bu yüzden kentte rekreasyonel talep oldukça yüksektir. Ancak Erzurum kenti ise rekreasyonel olanaklar açısından yetersizdir. Kent halkının rekreasyonel talebi yeterince karşılanamamaktadır ve bazı yatırımlar yapılması gerekmektedir.

Anlaşılmaktadır ki, peyzaj yapısı algılanan görsel peyzaj kalitesi ile yakından ilişkilidir. Rekreasyon alanlarının tercihinde de görsel peyzaj karakterinin önemli bir rolü vardır. Bir alanın görsel peyzaj yapısı ne kadar doğal, çeşitli, uyumlu, açık, gizemli, perspektif sunan, güven verici, düzenli ise o alanın manzara güzelliği de o oranda yüksektir. Bu bağlamda yapılacak çalışmalarda, peyzaj estetik kalitesinin çevresel yönetiminde oynadığı rol dikkate alınmalı, peyzajın görsel estetik yapısı planlama kararlarına dahil edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, C., Kurdoğlu B.C., 2005. Kaçkar Dağları Milli Parkında Görsel Kalite Değerlendirmesi. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, 219-226, SDÜ,İsparta.
- Arriaza, M., Canas-Ortega, J.F., Canas-Madueno, J.A., Ruiz-Aviles, P., 2004. Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 69, 115-125.
- Arthur, L.M., Daniel T.C., Boster R.S.,1977. Scenic assessment: An overview. *Landscape and Planning*, Volume 4, 109-129.
- Bergen, S.D., Ulbricht C.A., Fridley J L., Ganter M.A.,1995. The validity of computer-generated graphic images of forest landscape. *Journal of Environmental Psychology*, Volume 15, Issue 2, 135-146.
- Brown, T., 1994. Conceptualizing smoothness and density as landscape elements in visual resource management. *Landscape and Urban Planning*, Volume 30, Issues 1-2, 49-58.
- Bulut, Z., Yılmaz, H., 2007. Determination of lanscape beutie through visual quality assesssment method; a case study for Kemaliye (Erzutum-Turkey). *Environmental Monitoring and Assessment (In Press)*.
- Clay, G.R., Daniel T.C., 2000. Scenic landscape assessment: the effects of land management jurisdiction on public perception of scenic beauty. *Landscape and Urban Planning*, 49, 1-13.
- Clay, G.R., Smidt R.K., 2004. Assessing the validity and reliability of descriptor variables used in scenic highway analysis. *Landscape and Urban Planning*, 66, 239-255.
- Daniel, T.C., 2001. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century . *Landscape and Urban Planning*, Volume 54, Issues 1-4, 267-281.
- Dearden, P., 1981. Public participation and scenic quality analysis. *Landscape and Planning*, Volume 8, Issue 1, 3-19.
- Dearden, P., 1984. Factors influencing landscape preferences: An empirical investigation . *Landscape and Planning*, Volume 11, Issue 4, 293-306
- Fuante de Val, G., Atauri A.J., Lucio J.V., 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean- climate landscapes. *Landscape and Planning*, Volume 77, Issue 4, 393-407.
- Habron, D.,1998. Visual perception of wild land in Scotland. *Landscape and Urban Planning* 42,45-56.
- Hagerhall, C.M.,2001. Consensus In Landscape Preference Judgements. *Journal of Environmental Psychology* , 21, 83-92 .
- Hull, R.B.IV, Revell G.R.B.,1989. Cross-cultural comparison of landscape scenic beauty evaluations: A case study in Bali . *Journal of Environmental sychology*, Volume 9,Issue3, 177-191.
- Kaplan, R., Talbot J.F., 1988. Ethnicity and preference for natural settings: A review and recent findings. *Landscape and Urban Planning*, Volume 15, Issues 1-2, 107-117.
- Meitner, M.J., 2004. Scenic beauty of river views in the Grand Canyon: relating perceptual judgments to locations. *Landscape and Urban Planning* 68, 3-13.

- Ode, A.K., Fry G.L.A., 2002. Visual aspects in urban woodland management. *Urban Forestry and Urban Greening*, 1, 15–24.
- Palmer, J. F., Hoffman R.E., 2001. Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. *Landscape and Urban Planning* 54,149-161.
- Parsons, R., 1995. Conflict between ecological sustainability and environmental aesthetics: Conundrum, canard or curiosity . *Landscape and Urban Planning*, Volume 32, Issue 3, 227-244.
- Real, E., Arce C., Sabucedo J.M., 2000. Classification of landscapes using quantitative and categorical data, and prediction of their scenic beauty in north-western Spain. *Journal of Environmental Psychology* 20, 355-373.
- Roth, M., 2006. Validating the use of Internet survey techniques in visual landscape assessment—An empirical study from Germany . *Landscape and Urban Planning*, 78(3), 179-192.
- Steinitz C., 1979. Simulating alternative policies for implementing the Massachusetts scenic and recreational rivers act: The North River demonstration Project. *Landscape and Planning*, Volume 6, Issue 1, 51-89.
- Tahvanainen, L., Tyrvaïnen L., Ihalainen M., Vuorela N., Kolehmainen., 2001. Forestmanagement and public perceptions -visual versus verbal information. *Landscape and Urban Planning* 53, 53-70.
- Tahvanainen, L., Ihalainen M., Hietala-Koivu R., Kolehmainen O., Tyrvaïnen L., Nousiainen I., Helenius J., 2002. Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 66, 213-227.
- Tips, W.E.J., Savasdisara T., 1986. The influence of the environmental background of subjects on their landscape preference evaluation. *Landscape and Urban Planning*, Volume 13, 125-133.
- Van den Berg A.E., Koole S.L., 2006. New wilderness in the Netherlands: An investigation of visual preferences for nature development landscapes *Landscape and Urban Planning*.
- Williamson, D.N., Calder S.W., 1979. Visual resource management of Victoria's forests: A new concept for Australia . *Landscape and Planning*, Volume 6, Issues 3-4, 313-341.
- Wright, G., 1974. Appraisal of visual landscape qualities in a region selected for accelerated growth. *Landscape Plan.*, 1:307-327.
- Yılmaz, H., Yılmaz, S., Yıldız, N.D., 2003. Kars Kent Halkının Rekreatyonel Talep ve Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 34 (4), 353-360.

Salamuralık Yaprak Üretilen Bağlarda Farklı Üretim Modellerinin Ekonomik Analizi

Rüstem CANGI¹ Mustafa ADINIR² Adem YAĞCI¹ Neval TOPÇU¹ Seda SUCU¹

ÖZET: Türkiye 479 024 hektar alandan 4 264 720 ton yaş üzüm ile dünyadaki en önemli üzüm üreten ülkelerden birisidir. Bağlarda esas ürün olarak üzüm yoğun olarak yetiştirilmekle birlikte, asma yaprakları da Dolma yapımında değerlendirilmektedir. Tokat bölgesi Türkiye’de salamuralık asma yaprağının en önemli üretim merkezlerinden birisidir. 2010 yılında yürütülen bu araştırmada, salamuralık yaprak ve üzüm üretim modellerini ekonomik açıdan incelemek amaçlanmıştır. Denemede, Narince üzüm çeşidinde iki farklı düzeyde (üç ve beş dönem) salamuralık yaprak ve farklı dönemlerde hasadını üzüm (olgun ve koruk) içeren 6 farklı üretim modeli araştırılmıştır. Salamuralık yaprak toplanan asmalarda hem koruk hem de olgun üzüm verimi azalmıştır. Koruk üzüm verimi olgunlaşma döneminde elde edilen verime göre % 45 oranında daha düşük çıkmıştır. Salamuralık asma yaprağı verimi 126.8 kg da⁻¹ (üç dönem) ile 199.6 kg da⁻¹ (beş dönem) arasında değişmiştir. Olgun ve koruk üzüm yetiştiriciliğinde en yüksek verim 2561.7 kg da⁻¹ ve 1384 kg da⁻¹ olarak kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Üretim maliyeti 0.70 TL (olgun üzüm) ile 1.19 TL (beş dönem salamuralık yaprak+olgun üzüm) arasında değişmiştir. En yüksek brüt ve net kar 960.3 TL da⁻¹ ve 422.6 TL da⁻¹ olarak üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm yetiştiriciliğinden saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm yetiştiriciliğinin en karlı üretim modeli olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Narince, koruk üzüm, salamuralık yaprak, üretim modelleri, ekonomik analiz

Economic Analysis of Different Production Models in Vineyard Produced Brined-Grape

ABSTRACT: Turkey is one of the most important grape-growing countries in the world, with a viticultural area of about 479 024 ha, and a production of 4 264 720 tons. Grape at vineyard is cultivated predominantly for fruits but the grape leaves have also been used to make Dolma (stuffed leaves). Tokat province is one of the most important production center of stuffed grape leaves in Turkey. In this study carried out in 2010, it was aimed to examine of economically of different models of brined-grape leaves and grape growing. In the experiment, six different growing method at Narince grape cultivar were investigated that brined-vine leaves were picked two levels in grapevines (three times and five times) and harvested two stages in grapes (ripe and unripe). Both ripe and unripe grape yield were decreased in grapevines on which brined-grape leaves were picked. Unripe grape yield was 45 % lower than ripe grape yield. Brined-grape leaves yield changed between 126.8 kg da⁻¹ and 199.6 kg da⁻¹ in three and five times harvest, respectively. The highest ripe and unripe grape yields were obtained with 2561.7 kg da⁻¹ and 1384 kg da⁻¹ from control treatment, respectively. Production cost changed between 0.70 TL (ripe grape growing) and 1.19 TL (five times brined-grape leaves + ripe grape growing). The highest gross and net profits were determined with 960.3 TL da⁻¹ and 422.6 TL da⁻¹ (three times brined-grape leaves + ripe grape growing). According to these results, it can be said that the three times brined-leaves picking + ripe grape growing is a profitable activity.

Keywords: Narince, unripe grape, brined-grape leaf, production models, economic analysis

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye

* Bu araştırma GOÜ Bilimsel Araştırma Fonu (2010/6) tarafından desteklenmiştir

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Rüstem CANGI, rcangi@hotmail.com

GİRİŞ

Ülkemizde bağcılığın başarılı bir şekilde gerçekleştirildiği ekolojilerden birisi olan Tokat yöresinde yapılan bir araştırmada, 44 üzüm çeşidinin yetiştiği, Narince çeşidinin ise bölge üretiminin yaklaşık % 90'ını oluşturduğu bildirilmiştir (Kara, 1990). Narince üzüm çeşidi, şaraplık bir çeşit olmakla birlikte bölgede uzun yıllardır sofralık ve şıralık olarak da yoğun olarak değerlendirilmektedir. Bu çeşit aynı zamanda en kaliteli sarmalık yaprağa sahip çeşitlerden birisidir. Narince üzüm çeşidinin salamuralık yaprağı, iç ve dış piyasada aranan ve hatta marka olmuş Tokat yöresinin en önemli çeşididir (Göktürk ve ark., 1997).

Bölgede üreticiler salamuralık yaprak topladıktan sonra kalan üzümleri genellikle şıralık/şaraplık olarak değerlendirmektedir. Üreticilerin büyük bir kısmı şu an için bağlarda ana ürün olarak yaprağı, yan ürün olarak ise üzüm üretimini esas alan bir yetiştiricilik yapmaktadır. Aşırı miktarda yaprak toplama asmada kalan üzümlerin istenilen olgunluk seviyesine ulaşmamasına ve dolayısıyla üzümün kalitesinin düşük olmasına neden olmaktadır (Cangi ve ark., 2005). Bu yüzden, bağlarda üzüm kalitesini fazla düşürmeden, ekonomik olan ve ne miktarda salamuralık yaprak toplanmasının gerektiğini ortaya koyan bir çalışma henüz yapılmamıştır.

Tokat ilinde 2009 verilerine göre 34 325 dekar alandan 23 223 ton şaraplık üzüm, 23 627 dekarlık alandan ise 10 795 ton sofralık üzüm üretimi gerçekleşmiştir. İl genelinde 12 000 ton civarında salamuralık yaprak üretildiği, ilde 13 adet bağ yaprağı işleme tesisinin bulunduğu bildirilmektedir (Anonim, 2010a).

Tokat Merkez ilçede üzüm üretimi ve pazarlanmasındaki mevcut durum konusunda yürütülen bir çalışmada, işletmeler ortalamasına göre işletmede kullanılan aile işgücünün, işletmede kullanılan toplam işgücünün % 99.20'sini teşkil ettiği, ortalama üzüm üretiminin işletme büyüklük grupları itibarı ile 737.81 kg ile 4 880.56 kg arasında değiştiği ve işletmeler ortalamasında 2 213.64 kg olduğu saptanmıştır. Ortalama yaprak üretimi ise işletme büyüklük grupları itibarı ile 190.34 kg ile 868.89 kg arasında değiştiği, işletmeler ortalamasında 400.27 kg olduğu bildirilmiştir. Hem üzüm hem de yaprak üretim miktarının işletme büyüklüğü ile arttığı gözlenmiştir (Elmalı, 2008).

Bağlardan hem yaprak hem de üzümün ticari anlamda değerlendirilmesi her iki üründe de verim ve

kalite sorunları yaşanmasına neden olmaktadır. Hastalık ve zararlılarla mücadele tamamen üzüm üretimine göre planlanmakta ve uygulanmakta, bu durum esas gelir getiren salamuralık yaprakta kalıntı sorunu yaşanmasına neden olmaktadır. Aşırı yaprak toplama üzüm kalitesini düşürdüğü gibi, asmanın sürgünlerinin yeterince besin maddesi depolamadan kışa girmesine de neden olmaktadır. Yoğun yaprak ve üzüm üretimi aynı zamanda asmanın ekonomik ömrünü de kısaltmaktadır. Bu durumda, salamuralık yaprağın toplandığı bağlarda, hem üzümün ticari olarak yararlanmak hem de sürdürülebilir bir yetiştiricilik için üzümün koruk aşamada iken değerlendirilmesi alternatif üretim modeli olarak düşünülebilir. Koruk üzüm ülkemizin değişik yörelerinde koruk suyu ve koruk üzüm turşusu olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 20010b,c,d,e).

Tokat yöresinde üzüm ve salamuralık yaprak üretiminin birlikte yapıldığı bağlarda; en karlı ve sürdürülebilir üretim modelinin ortaya konulması gerekmektedir. Bu çalışmada, farklı miktarda salamuralık yaprak toplama ve üzüm üretim modellerinde yapılan masraflar, girdiler ve elde edilen gelir miktarları saptanarak en uygun üretim modeli ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma 2010 yılında Tokat Merkez ilçeye bağlı Çarıköy köyündeki üretici bağında gerçekleştirilmiştir. Deneme, 1103 Paulsen anacı üzerine Narince çeşidi aşılantmış 3 x 1.75 m dikim sıklığında ve 10 yaşlı omcalarda yürütülmüştür. Asmalar dinlenme döneminde iki göz üzerinden 30±5 göz omca şeklinde budanmıştır.

Yöntem

Araştırma salamuralık yaprak, koruk ve olgun üzüm üretimini içeren altı farklı üretim modelini içermektedir. Araştırmada uygulama olarak incelenen üretim modelleri:

- 1-Salamuralık yaprak toplamadan olgun üzüm (O.Ü.)
- 2- Salamuralık yaprak toplamadan koruk üzüm (K.Ü.)
- 3-Üç dönem salamuralık yaprak + koruk üzüm (3 D.Y.+K.Ü.)
- 4-Üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm (3 D.Y.+O.Ü.)

5-Beş dönem salamuralık yaprak + koruk üzüm (5 D.Y.+K.Ü.)

6-Beş dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm (5 D.Y.+O.Ü.)

Değişen masraflar olarak; işgücü ve masrafları, materyal masrafları ve döner sermaye faizi alınmıştır. Değişen masraf grubunu oluşturan masraf unsurlarının belirlenmesinde dışarıdan temin edilen hammadde ve yardımcı maddelerde maliyet bedeli, işletmeden temin edilenlerde ise çiftlik avlusu fiyatı esas alınmıştır (Birinci ve Er, 2006).

Değişen masraflar toplamının % 3'ü genel idare giderleri olarak hesaplanmıştır. Döner sermaye faizi, değişen masraflara T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredilerine 2010 yılında uyguladığı faiz oranının (% 13) yarısı (% 6,5) uygulanarak hesaplanmıştır. Çıplak arazi değerinin faizi, araştırma bölgesindeki çıplak arazinin cari alım satım değerinin % 5'i alınarak tespit edilmiştir (Demircan ve ark., 2005). Deneme yapılan bölge dikkate alınarak, 1 dekar çıplak arazi bedeli 8 000 TL olarak hesaplanmıştır.

Tesis masrafları, işçilik; toprak hazırlama, dikim, gübreleme, sulama, çapalama, ilaçlama, hammadde-yardımcı madde malzeme; fidan, gübre, ilaç, yakıt, diğer, arazi kirası, alet-makine kirası, diğer dolaysız giderlerden oluşmaktadır (Birinci ve Er, 2006). 2010 yılında 1 dekar bağın tesis bedeli 2 000 TL olarak dikkate alınmıştır. Tesis masrafları yıllık amortisman payı, tesis dönemi boyunca yapılan toplam tesis masraflarının bağın ekonomik ömrüne bölünerek elde edilmiştir (2000/40= 50 TL yıl⁻¹). Tesis sermayesi faizi ise toplam tesis masrafları yarı değerine %5 faiz uygulanarak hesaplanmıştır (2000/2=1000*0.05=50 TL).

Birim alana brüt üretim değeri, üretim masrafı, brüt, net, oransal kar ve birim ürün maliyetinin hesaplanmasında şu formüller kullanılmıştır (Demircan ve ark., 2005).

Brüt Üretim Değeri (TL da⁻¹) = Verim (kg da⁻¹) x Satış Fiyatı (TL kg⁻¹)

Üretim Masrafları (TL da⁻¹) = Değişen Masraflar (TL da⁻¹) + Sabit Masraflar (TL da⁻¹)

Üretim Masrafları (TL kg⁻¹) = Üretim Masrafları (TL da⁻¹) / Verim (kg da⁻¹)

Brüt Kar (TL da⁻¹) = Brüt Üretim Değeri (TL da⁻¹) – Değişen Masraflar (TL da⁻¹)

Net Kar (TL da⁻¹) = Brüt Üretim Değeri (TL da⁻¹) – Üretim Masrafları (TL da⁻¹)

Oransal Kar = Brüt Üretim Değeri (TL da⁻¹) / Üretim Masrafları (TL da⁻¹)

Bağlarda tüm modellerde masraflar genel olarak aynı olmakla birlikte yoğunlukları değişmektedir. Çalışmada masraf hesaplamaları yaparken, üretim modellerine göre dikkate alınan erkek işgücü (EİG) ihtiyacı ve bedeli Çizelge 1'de sunulmuştur.

Modellere göre işgücü ihtiyacı Ağaoğlu ve ark. (1998)'nin bildirdiği sonuçlar ve arazi çalışmasında tarafımızdan yapılan uygulamalar dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bir günlük EİG bedeli, Tokat piyasasında sigorta dahil 40 TL gün⁻¹ olarak dikkate alınmıştır. İlaçlama yine araştırmamızın yapıldığı 2010 yılı gelişme döneminde yaptığımız uygulamalar dikkate alınarak hesaplanmış olup, her bir ilaçlama bedeli 20 TL da⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Araştırmada ürün olarak salamuralık yaprak, koruk ve olgun üzüm üretilmiştir. Modellere göre dekardan elde edilen verimler ürün bedelleri ile çarpılarak gelir hesaplanmıştır. Olgun üzüm sofralık ve şıralık/şaraplık olarak ayrıca hesaplanmıştır. Üretim modellerine göre olgun üzüm kalitesi değişmiş olup, her üretim modeli için olgun üzüm sofralık ve şıralık ürün oranı ayrıca dikkate alınmıştır. Sofralık üzümlerin bedeli 1 TL kg⁻¹, şıralık ve koruk üzümlerin bedeli ise 40 kuruş kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Salamuralık yaprak ise 4 TL kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada, üretim modellerine göre olgun üzümlerin kalite sınıflaması bağda yetiştirilen ürünlerin tarımı sırasında ortaya çıkan orana göre şu şekilde ortaya çıkmıştır.

1-Salamuralık yaprak toplamadan sadece olgun üzüm üretiminde verimin % 70'i sofralık, % 30'u şıralık

2- Üç dönem salamuralık yaprak toplanan asmalardaki olgun üzüm veriminin % 60'ı sofralık, % 40'ı şıralık

3-Beş dönem salamuralık yaprak toplanan olgun üzüm veriminin, % 45'i sofralık % 55'i şıralık olarak hesaplanmıştır.

Bağda yapılan koruyucu ve kontakt etkili ilaçlamada uygulanan pestisitler için uygulama başına 20 TL ücret değişen masraf olarak hesaplanmıştır. Çiftlik

ve suni gübre tüm uygulamalar için 100 TL da⁻¹ olarak dikkate alınmıştır.

Deneme Bölünmüş Parseller deneme desenine göre kurulmuş olup, verilere JUMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizi yapıldıktan sonra ortalamalar LSD (0,05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Her uygulama dört tekerrürlü ve her tekerrürde üç omca olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada salamuralık yaprak hasatları, beş dönemde yapılmış olup hasatlar 29 Mayıs, 10 Haziran, 16 Haziran, 23 Haziran ve 5 Temmuz 2010 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Salamuralık yaprak normal düzeyde hasat yapılarak gerçekleştirilmiştir. Koruk üzüm 15 Temmuz 2010, olgun üzümler ise 14 Eylül 2010 tarihinde hasat edilmiştir. Beş dönem yaprak toplanan asmalarda 199.6 kg salamuralık yaprak hasat edilmiştir. Salamuralık yaprak toplama üzüm verimini olumsuz yönde etkilemiş olup, bu koruk üzüm veriminde daha düşük olgun üzüm veriminde ise daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. En yüksek verim koruk üzümde

1384.5 kg da⁻¹ iken olgun üzümde 2561.7 kg da⁻¹ şeklinde saptanmıştır (Çizelge 2).

Ağaoğlu ve ark. (1988), Tokat yöresinde dekardan 600-700 kg asma yaprağı toplanan bağlar olmakla birlikte, genellikle toplam bağ alanlarının % 85,6'ında dekardan ortalama 100 kg yaprak toplandığını bildirmektedir. Cangı ve ark. (2005), bölgede salamuralık yaprak üretimi ile ilgili araştırmada, Tokat yöresinde üreticilerin ortalama 3.96 dönem, dekardan 333.75 kg yaprak hasat ettiklerini kaydetmektedir. Kılıç (2007) ise, Erbaa ilçesinde 2005-2006 yıllarında Narince çeşidinde yapılan bir çalışmada, budama döneminde yükleme seviyelerine göre, kordon sistemine sahip asmalarda salamuralık asma yaprağı veriminin 260.5-392.7 kg da⁻¹; goble sistemine sahip omcalarda ise 338.68-440.63 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirilmiştir. Elmalı (2008) Tokat merkez ilçede, dekara yaprak veriminin 69,01 kg olduğunu, 2005 yılı verilerine göre Tokat İli geneli (75 kg)'ne yakın çıktığını bildirmektedir (Anonim, 2006). Salamuralık yaprak verimi bağın yaşı, dikim sıklığı, bağın toprak yapısı, kültürel işlemler ve hasat miktarına göre değişmektedir. Bizim çalışmamızda normal bir hasat durumunda elde edilen sonuçlar gözükmemektedir.

Çizelge 1. Değişik yoğunlukta salamuralık yaprak toplanan ve toplanmayan asmalarda koruk/olgun üzüm üretim modellerinde erkek işgücü gideri

Masraflar	Üretim modelleri					
	O.Ü.	K.Ü.	3 D. Y+K.Ü.	3.D.Y.+O.Ü.	5D. Y+K.Ü.	5.D.Y.+O.Ü.
Bakım Ve İşçilik Giderleri	Erkek işgücü ihtiyacı (adet)					
Arazi belleme+çapalama	6	4	6	6	6	6
Kış budama ve çubuk toplama işçiliği	3	3	3	3	3	3
İlaçlama işgücü	3	1	1	2	1	2
Üzüm hasadı işçiliği	4	3	3	3	3	3
Yaprak hasadı işçiliği	-	-	4	4	6	6
Gübreleme işçiliği	1	1	1	1	1	1
Üzüm tasnif ve ambalajlama işçiliği	2	-	-	1	-	1
Çit tamiri ve koruma işçiliği	1	1	1	1	1	1
Yaz budaması+sürgün bağlama	3	-	-	2	-	1
Toplam EİG.	23	13	19	23	21	24
E.İ.G. Masrafı (TL)	920	520	760	920	840	960

Çizelge 2. Farklı ürün üretim modellerinde verim değerleri

	Üretim Miktarı (kg da ⁻¹)		
	Salamuralık yaprak	Koruk Üzüm	Olgun Üzüm
Kontrol	-	1384.5	2561.7
3 dönem salamuralık yaprak	26.8	1356.6	2248.3
5 dönem salamuralık yaprak	199.6	1277.6	1898.7
Lsd (%5)	-	Ö.D.	Ö.D.

Bölgede birim alandan toplanan yaprak miktarının bizim elde ettiğimiz f-değerin 2-3 katı olduğu düşünülürse, kar marjının daha da artacağı görülmektedir.

Erbaa'da yapılan bir çalışmada ise, budama seviyesine göre üzüm verimi, goble sistemde 850-2400 kg da⁻¹, kordon sisteminde 470,64-2082,36 kg da⁻¹ arasında değişmiştir (Kılıç, 2007). Elmalı (2008), Tokat Merkez ilçede yaptığı çalışmada, incelenen işletmelerde işletmeler ortalamasına göre dekara üzüm veriminin 381,66 kg olduğunu, 2005 yılı verilerine göre hem Tokat (665,06 kg) hem de Türkiye (746,12 kg) dekara üzüm veriminden daha düşük olduğunu bildirmiştir (Anonim, 2006).

Bu araştırmada elde edilen olgun üzüm verim değerleri, Narince üzüm çeşidinde daha önceki alınan verim sonuçlara yakın hatta biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Salamuralık yaprak toplamanın verimi olumsuz yönde etkilediği, bu durumun yaprak toplama oranı ile değiştiği sonucu ortaya çıkmıştır. Üzümlerin olgunlaşma döneminde, toplanan yaprak asmayı ve jetatif gelişmeye yoğun bir şekilde yönlendirmektedir (Ağaoğlu, 2002).

Üretim değerlerinin hesaplanmasında üretim modellerine göre üzüm ve yaprak bedelleri ayrı ayrı hesap-

lanırken, üretim maliyetinin hesaplanmasında kullanılan genel verim değerleri, her modelde dekardan alınan yaprak ve üzüm verim miktarları toplanarak genel verim olarak değerlendirilmeye alınmıştır (Çizelge 3).

Salamuralık yaprak, olgun ve koruk üzümün farklı kombinasyonlarda değerlendirildiği üretim modelleri üzerinde yapılan ekonomik analiz Çizelge 5'de sunulmuştur. Bir dekar bağ alanında değişken masrafın üretim modellerine göre 745.5 TL da⁻¹ ile 1331.3 TL da⁻¹ arasında değiştiği, özellikle EİG'nin maliyette önemli rol oynadığı (%75-80) görülmektedir. En yüksek masrafın olgun üzüm yetiştiriciliğinde, en düşük masrafın ise koruk üzüm yetiştiriciliğinde saptanmıştır.

Tarımsal faaliyeti yürüten işgücü, işletme kaynaklarını aktif hale getirerek onlardan faydalanmayı sağlamaktadır. Üretim faaliyetinin temel unsurlarından biri olan işgücü varlığı ve kullanımı, işletme sonuçlarını önemli ölçüde etkilemektedir. İşgücünün esas kaynağını aile işgücü oluşturmaktadır (Anaç, 2005).

Elmalı (2008), Tokat merkez ilçedeki bağ işletmelerinde, işletmeler ortalamasına göre işletmede kullanılan aile işgücünün, işletmede kullanılan toplam işgücünün neredeyse tamamını (99.20) teşkil ettiğini bildirmekte-

Çizelge 3. Farklı üretim modellerinde salamuralık yaprak, koruk üzüm ve olgun üzüm verim değerleri

	Verim (kg da ⁻¹)			
	Salamuralık Yaprak	Olgun Üzüm	Koruk Üzüm	Genel Verim
O.Ü.	-	2562	-	2562
K.Ü.	-	-	1384	1384
3 D. Y. + K.Ü.	127	-	1356	1483
3 D. Y. + O.Ü.	127	2248	-	2375
5 D. Y. + K.Ü.	200	-	1277	1477
5 D. Y. + O.Ü.	200	1899	-	2099

Çizelge 4. Farklı üretim modellerinde brüt üretim değerleri

Üretim modeli	Gelir (TL da ⁻¹)					Brüt üretim Değeri (TL da ⁻¹)
	Sal. yaprak geliri (TL da ⁻¹)	Koruk üzüm geliri (TL da ⁻¹)	Olgun üzüm geliri (TL da ⁻¹)			
			Sofrahk	Şırahk	Toplam	
O.Ü.	-	-	1797	306	2103	2103
K.Ü.	-	554	-	-	-	554
3 D. Y. + K.Ü.	508	543	-	-	-	1051
3 D. Y. + O.Ü.	508	-	1349	360	1709	2217
5 D. Y. + K.Ü.	800	511	-	-	-	1311
5 D. Y. + O.Ü.	800	-	760	456	1216	2016

dir. İşletmelerde kullanılan yabancı işgücü oranının % 0.80 olduğu, bunun tamamını geçici ücretli işgücünün oluşturduğu, ayrıca işletme büyüklüğü arttıkça geçici ücretli işgücü kullanımının arttığı rapor edilmiştir.

Farklı üretim modellerinde masraf, gelir ve maliyetlerle ilgili değerlendirme Çizelge 5’de sunulmuştur. En düşük işçilik gideri koruk üzüm, en yüksek 5 D.Y.+O.Ü. üretim modelinde saptanmıştır. Sabit masraflar toplamına bakıldığında, üretim modellerine göre 522.4 TL da⁻¹ ile 539.9 TL da⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. Sabit masraflar içerisinde en fazla payı arazi kıymet faizi tutmuştur. Arazi faizinin üretim masraflarının neredeyse % 50-55’ni kapsadığı görülmüştür. Genel üretim masrafları (üretim maliyeti), modellere göre 1267.9 TL da⁻¹ ile 1871.2 TL da⁻¹ arasında yer almıştır.

Genel verim değerlerine bakıldığında en yüksek verim, 2562 kg (üzüm) ile olgun üzüm modelinden alınırken, 3 D.Y.+O.Ü. modeli 2375 kg (yaprak+üzüm) ile onu takip etmiştir. İncelenen üretim modellerinde elde edilen ürünlerin maliyeti en düşük (0.70 TL kg⁻¹) O.Ü. modelinde, en yüksek (1.19 TL kg⁻¹) 5 D.Y.+K.Ü. modelinde saptanmıştır.

Brüt üretim değeri, en düşük 554 TL da⁻¹ ile K.Ü. den elde edilirken, en yüksek 2217 TL ile 3 D.Y.+O.Ü. üretim modelinden elde edilmiştir. 3 D.Y.+O.Ü. modeli Brüt Kar (960.3 TL da⁻¹) açısından en karlı model olarak çıkarken, bunu O.Ü. ve 5 D.Y.+O.Ü. modelleri takip etmiştir (Çizelge 5). Net kar yine benzer şekilde bu üç modelde sırasıyla 422.6 TL da⁻¹; 308.6 TL da⁻¹ ve 144.8 TL da⁻¹ olarak saptanmıştır. Özellikle koruk üzüm üretim modelleri zarar edilen üretim modelleri olmuştur (Çizelge 5).

Oransal kar, 1 TL’lik masrafa karşılık 3 D.Y.+O.Ü. modelinden 1.24 TL gelir elde edilirken, K.Ü. modelinden 0.44 TL gelir elde edilmekte olduğu, yani sadece koruk üzüm üretilip satılması durumunda 1 TL karşılığında, 56 kuruş zarar edildiği görülmektedir.

Cangi ve ark. (2005), salamuralık yaprak üretimi ile ilgili araştırmada, Tokat yöresinde bir dekar bağdan elde edilen ortalama 1000 TL’lik gelirin yaklaşık % 55’i yaprakten elde edildiği, bu da üreticinin en az meyve kadar salamuralık yaprak üretimine önem vermesine neden olduğunu bildirilmiştir.

Çizelge 5. Farklı üretim modellerinde masraf, gelir ve maliyetler(TL)

Masraflar		Üretim modelleri					
		O.Ü.	K.Ü.	3 DY+ KÜ	3DY+OÜ	5DY+KÜ	5DY+OÜ
DEĞİŞEN MASRAFLAR (TL da ⁻¹)	1. BAKIM VE İŞÇİLİK GİDERLERİ (TL)	Erkek işgücü ihtiyacı (TL)					
	İşçilik gideri (Çizelge 3.3)	920	520	760	920	840	960
	2. GİRDİLER TOPLAMI						
	Gübre (TL)	100	100	100	100	100	100
		120	40	60	40	60	40
	3. Nakliye Giderleri (TL)	40	40	120	120	150	150
	4. Masraflar Toplam (1+2+3)	1180	700.0	1040.0	1180.0	1150.0	1250.0
	5. Döner Sermaye Faizi (%6,5)	76.7	45.5	67.6	76.7	74.75	81.25
Değişen Masraflar Top. (A) (4+5)	1256.7	745.5	1107.6	1256.7	1224.8	1331.3	
SABİT MASRAFLAR (TL/da)	1. Genel İdare Gideri (% 3)	37.7	22.4	33.2	37.7	36.7	39.9
	2. Çıplak Arazi Kıymet Faizi (% 5’i)	400	400	400	400	400	400
	3. Tesis Sermaye Faizi (%5)	50	50	50	50	50	50
	4. Tesis Masrafları Amortisman Payı	50	50	50	50	50	50
	Sabit Masraflar Toplamı (1+2+3+4) (B)	537.7	522.4	533.2	537.7	536.7	539.9
Genel masraflar top. (C=A+B)		1794.4	1267.9	1640.8	1794.4	1761.5	1871.2
Genel Verim (üzüm, yaprak) (kg/da) (D)		2562	1384	1483	2375	1477	2099
Üretim Maliyeti (TL/kg) (E=C/D)		0.70	0.92	1.11	0.76	1.19	0.89
Brüt üretim değeri (TL/da) (F)		2103	554	1051	2217	1311	2016
Brüt kar (G= F-A)		846.3	-191,5	-56,6	960,3	86,2	684,7
Net Kar (Fark) (TL/DA) (H= F-C)		308.6	-713.9	-589.8	422.6	-450.5	144.8
Oransal kar (F/C)		1.17	0.44	0.64	1.24	0.74	1.08

O.Ü.: Salamuralık yaprak toplamadan olgun üzüm ; K.Ü.:Koruk üzüm 3 D.Y.+K.Ü.:Üç dönem salamuralık yaprak + koruk üzüm
3 D.Y.+O.Ü.: Üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm ; 5 D.Y.+O.Ü.: Beş dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm

Elmalı (2008) tarafından 2005 yılında Tokat Merkez ilçede gerçekleştirilen bir çalışmada, işletmeler ortalamasına göre miktar bazında, üretilen üzümün % 87.17'sinin satıldığını, değer bazında ise satılan üzümün toplam üretim içerisinde % 88.21'lik bir paya sahip olduğunu bildirmektedir. Bu durum bölgede üzümün pazara dönük olarak üretildiğini göstermektedir. Üretilen yaprağın ise miktar bazında % 66.94'ü satıldığını ve % 33.06'sının işletme içerisinde tüketildiğini kaydetmektedir. Değer bazında ise satılan yaprağın, toplam üretim içerisinde % 70.33'lük bir paya sahip olduğu, işletme büyüklüğü arttıkça pazara dönük yaprak üretiminin söz konusu olduğunu bildirilmektedir. İncelenen işletmelerin tamamının üzümü taze olarak, asma yaprağını ise % 97.78'i taze, % 2.22'sinde salamura halinde sattıkları belirlenmiştir. Üreticilerin tamamı asma yaprağını il içine pazarlarken, % 68.18'i üzümü il dışına, % 31.82'si ise, il içine pazarladıkları tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde 2005 yılı itibarı ile üzümün taze olarak ortalama satış fiyatı 0.61 TL, asma yaprağının ise taze olarak 2.27 TL, salamura halinde 1.50 TL olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin tamamının asma yaprağını peşin olarak, üzümü ise % 81.82'si vadeli, % 18.18'i de peşin olarak sattıkları belirlenmiştir. Üzüm üretiminde dekara düşen üretim masraflarının 78.77 TL olduğu, bunun % 74.15'inin değişen masraflar, % 25.85'ini ise sabit masrafların oluşturduğu saptanmıştır. İşletmelerde dekara brüt karın 174.40 TL, net karın 154.04 TL ve oransal karın ise 2,96 olarak hesaplandığı kaydedilmektedir.

O.Ü: Salamuralık yaprak toplamadan olgun üzüm ; K.Ü.:Koruk üzüm 3 D.Y.+K.Ü.:Üç dönem salamuralık yaprak + koruk üzüm

3 D.Y.+O.Ü.: Üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm ; 5 D.Y.+O.Ü.: Beş dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm

Bölgede üreticiler salamuralık yaprağı salamura yaparak satma kültürüne sahip olup, henüz ticari anlamda koruk üzüm turşusunun üretilerek satılması söz konusu değildir. Koruk üzümün değerlendirilmesi bölgede gelişmeye açık bir sektör olarak görülmektedir.

Üreticiler en az 1000 TL'lik masraf (arazi kıymet faizi+işçilik) tüm üretim modellerinde net kara eklendiğinde, üreticilerin eline net geçecek para her bir üretim modeli için daha da artacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tokat yöresinde yoğun olarak yetiştirilen Narince üzüm çeşidinde, salamuralık yaprak ve üzümün aynı zamanda yararlanma vazgeçilmez bir üretim tarzı olarak görülmektedir. Salamuralık yaprak ticari açıdan daha fazla getirisi olan bir ürün görülmekle birlikte, aşırı yaprak toplama olgunlaşmaya bırakılan üzümün verim ve kalitesini de oldukça düşürmektedir.

Salamuralık yaprak ve üzüm üretiminin ekonomik analizi ile ilgili ilk kez yapılmış olan bu çalışmada; en düşük değişen masraf koruk üzüm üretim modelinden, en yüksek ise beş dönem salamuralık yaprak ve olgun üzüm üretim modelinde saptanmıştır. Değişken masraflar içerisinde büyük payı işçilik masrafı, sabit masraflar içerisinde ise arazi kıymet faizi tutmuştur. İncelenen üretim modellerinde elde edilen ürünlerin maliyeti en düşük olgun üzüm modelinde, en yüksek beş dönem salamuralık yaprak ve koruk üzüm modelinde saptanmıştır. Üç dönem salamuralık yaprak ve olgun üzüm üretim modeli brüt kar ve net kar açısından en karlı üretim modeli olarak belirlenmiştir.

Bölgede salamuralık yaprak sektörünün gelişerek uzun vadede kalıcı olabilmesi için, kalıntı riskini mutlak surette ortadan kaldırması ile mümkün olacaktır. Bunun için de, zirai mücadele programının olgun üzüm yetiştiriciliğine göre değil, salamuralık yaprak yetiştiriciliğine göre yapılması gerekmektedir. Koruk dönemde üzümün hasadı söz konusu olursa, zirai mücadele programı salamuralık yaprakta kalıntı sorununu azaltabilecek pratik bir çözüm olabilir. Bu üretim modeli, zamanla aşırı yaprak toplanan bağlarda sürdürülebilir bağcılık için de bir fırsat olacaktır. Bunun için bölgede koruk üzümün turşu vb. ürünlere işlenmesi önem arz etmektedir.

Bazı üreticiler az miktarda yaprak toplayıp, üzümü sofralık olarak değerlendirmekte ve gelir olarak tatminkar olduğunu da bildirmektedir. Bu, bölgedeki kaliteli sofralık üzüm piyasasının açık olması ile alakalı görülmektedir. Sofralık üzüme yönelik yatırımlar, uzun vadede bölgede bağcılık açısından karlı olabilecek sektör olarak gözlemlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, üretim yapılan mevcut bağlarda bağın beslenme durumu ve asmanın yaşına göre 3-4 dönem salamuralık yaprak hasadı ve üzümün olgunlaşması sonrasında değerlendirilmesi en karlı üretim tarzı olarak önerilmektedir. Bölgede koruk

üzümün ticari olarak turşuya işlenmesi ile ilgili araştırmaların yapılarak uygulamaya aktarılması ile 5 dönem yaprak toplama ve koruk aşamada üzümün (turşu, koruk suyu vb.) değerlendirilmesi daha karlı bir sektör olacağı göz önünde tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Yazgan, A. Kara, Z., 1988. Tokat Yöresinde Yaprak Salamuracılığına Yönelik Asma Yetiştiriciliği Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Bağcılık Sempozyumu 31 5-03,6- 1988, Bursa
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları: 5, 444 S.
- Anaç, H., 2005. Balıkesir İli Edremit İlçesi Yağlık Zeytin Üreten İşletmelerin Ekonomik Analizi. Ankara Üniversitesi, <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/fulltext/1910.pdf>; (14.05.2008).
- Anonim, 2006. Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları. Tokat.
- Anonim, 2010a. Tokat İlinin Tarımsal Yapısı ve Potansiyeli, TC Tokat Valiliği, 76 s.
- Anonim, 2010b. Koruk Suyu. http://tr.wikipedia.org/wiki/Koruk_suyu
- Anonim, 2010c. Koruk Şerbeti. <http://www.lezzetcenneti.com/d-3722-KORUK+SERBETI.html>
- Anonim, 2010d. Meyve Turşusu. <http://www.bahcesel.com/forum-sel/tursu-ve-salamuracilik-konserve-ve-sofralik/20464-meyve-tursusu-armut-uzum-ayva-elma/>
- Anonim, 2010e. Turşunun en iyi 10 adresi. www.hurriyet.com.tr/images/mekanimages/1707.jpg
- Birinci, A., Er, K., 2006. Bursa İli Karacabey İlçesinde Organik ve Konvansiyonel Şeftali Üretiminin Ekonomik Açından Mukayesesi ve Pazarlaması Üzerine Bir Araştırma. Tarım Ekonomisi Derneği (TAREKODER), http://www.tarekoder.org/webfolders/files/2006_1_03.pdf; (14.05.2008).
- Cangi, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M., 2005. Tokat Yöresinde Salamuralık Asma Yaprak Üretimi, Hasad ve İşlemede Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri 6. Ulusal Bağ. Sem., Bil. kitabı (2005), Cilt:2, 632-640, Tekirdağ, 19-23 Eylül 2005.
- Demircan, V., Yılmaz, H., Binici, T., 2005. Isparta İlinde Elma Üretim Maliyeti ve Gelirinin Belirlenmesi. Tarım Ekonomisi Derneği (TAREKODER), http://www.tarekoder.org/webfolders/files/2005_2_02.pdf; (14.05.2008).
- Elmalı, Ö., 2008. Tokat İli Merkez İlçede Bağcılıkla Uğraşan İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Sorunları. GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez, 152 s.,
- Göktürk, N., Artık, N., Yavaş, İ., Fidan, Y., 1997. Bazı Üzüm Çeşitleri ve Asma Anacı Yapraklarının Yaprak Konservesi Olarak Değerlendirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, (1997) 22 (1):15-23. s.
- Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik. Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kesgin, M., 2011. Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliğinde Farklı Gölgeleme Oranları Ve Örtü Materyallerinin Hasadı Geciktirmesi İle Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri GOÜ Fen Bil Ens., Yük. Lis. Tez., 105 s.
- Kılıç, D., 2007. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Salamuralık Asma Yaprak Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez, 87 s.

Farklı Hasat Dönemi, Kıyma Boyutu ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Fermantasyon Niteliği Üzerine Etkileri

Cihat YILDIZ¹ İsmail ÖZTÜRK¹ Yücel ERKMEN¹

ÖZET: Bu çalışma farklı hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının mısır silajının fermantasyon niteliği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Süt ve hamur olum dönemlerinde silaj makinası ile hasat edilen silajlık mısır, hasat anında ortalama 1 ve 4 cm boyutlarında kıyılmıştır. Elde edilen mısır hasılı 60 lt hacimli plastik variller içinde, basıncı ayarlanabilir hidrolik pres ile 1, 2 ve 3 MPa basınç değerlerinde sıkıştırılarak silolanmış ve fermantasyona bırakılmıştır. Altmış günlük fermantasyon süreci sonunda, mısır silajlarının kimyasal analizleri yapılmış ve silaj yem kalite sınıfları belirlenmiştir. Hasat döneminin ilerlemesi, kıyma boyutunun büyütülmesi ve sıkıştırma basıncının artması silajların kuru madde düzeyini artırmıştır ($P<0.05$). Silajların pH değeri üzerinde hasat dönemi ve sıkıştırma basıncının etkisi önemsiz bulunurken, kıyma boyutunun küçültülmesi silajların pH değerini düşürmüştür ($P<0.05$). Çalışmada elde edilen silajların tamamı, Flieg eşitliğine göre 100 puanın üzerinde puan almış, pekiyi silaj kalite sınıfında silajlardır. Araştırma sonucunda mısır silajı yapımında hamur olum döneminde hasat yapılması, materyalin 1 cm boyutunda kıyılması ve 1 MPa basınç değeriyle sıkıştırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mısır silajı, hasat dönemi, kıyma boyutu, sıkıştırma düzeyi, silaj kalite sınıfı

The Effects of Different Harvest Stage, Chopping Length and Compaction Pressure on Corn Silage Quality



ABSTRACT: The aim of this study was to determine the effect of harvest stage, chopping length and compaction pressure on quality of corn silage. Corn has been harvested by silage machine both in the milk and dough stages and were chopped within 1 and 4 cm in size and stored in a silo in 60 liter plastic barrels in compression pressure values 1, 2 and 3 MPa. At the end of the sixty days fermentation process, chemical analyses of corn silage were done and silage quality classes were determined. It was found that the prolonged harvest stage, increased chopping length and compaction pressure has increased dry matter ($P<0.05$). The prolonged harvest stage and increased compaction pressure has insignificant pH value but increased chopping length has significant pH value ($P<0.05$). Silages obtained at the end of the study were to be found very good quality class according to the Flieg scoring system. As a result of the study was concluded harvest to be making at dough stage, the material chopping length is 1 cm and compaction pressure is 1 MPa for the making of corn silage.

Keywords: Corn silage, harvest stage, chopping length, compress level, class of silage quality

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum, Türkiye

* Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi tarafından desteklenmiştir (BAP-2007/14)

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Cihat YILDIZ, cyildiz@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Dünyada en fazla silajı yapılan bitki mısırdır. Bol- sen (1999), uygun kuru madde düzeyi, yüksek şeker içeriği ve düşük tampon kapasitesi nedeniyle, mısırın silaj yapımı için mükemmel bir bitki olduğunu belirtmektedir. Yem niteliği yüksek ve kaliteli bir mısır silajı elde etmek için, kuru madde oranının %30 civarında olması gerektiği ifade edilmektedir (Kılıç, 1983; Filya, 2002; Savoie ve ark., 2002). Johnson ve ark. (1966), silaj yapımı için mısırın süt olum veya hamur olum dönemlerinde hasat edilmesinin, kuru madde içeriği ve suda eriyebilir karbonhidratlar açısından daha uygun olduğunu vurgulamaktadır. Roth (2001), mısır silaj yapımı için %65 nem içeriğinin ve 1–2 cm arası kıyma boyutunun uygun olduğunu belirtmektedir. Yalçın ve Çakmak (2005), silaj yapımı için kuru madde içeriği yüksek bitkilerin ortalama 1 cm, kuru madde içeriği düşük bitkilerin ise ortalama 4 cm boyutunda kıyılmasının uygun olacağını ifade etmektedirler. Savoie ve ark. (2002) mısır silajı yapımında hasat nem düzeyi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının silaj pH değeri ve silo suyu çıkışı üzerinde etkili olduğunu vurgulamaktadır. Bilgen ve ark. (1997) mısır silajı yapımında uygulanan farklı sıkıştırma düzeylerinden, yüksek yoğunlukta sıkıştırılarak elde edilen silajların yem niteliğinin daha iyi olduğunu ifade etmektedirler.

Bu çalışmanın amacı vejetasyonun farklı dönemlerinde yapılan hasatla, farklı kıyma boyutu ve sıkıştırma basınç değerleri altında elde edilen mısır silajının fermentasyon niteliğini belirlemek, hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının mısır silajının fermentasyon niteliği üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2009-2010 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yapılmıştır. Arazi çalışması 2009 yılında, laboratuvar çalışmaları ise 2010 yılında tamamlanmıştır. Araştırmada silaj materyali olarak MayAgro Tohumculuk Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından geliştirilen Bora çeşidi silajlık mısır kullanılmıştır. Mısır, süt olum ve hamur olum dönemlerinde traktörle çalıştırılan tek sıralı, mısır silaj makinası ile hasat edilmiştir. Silaj makinası 12 adet kıyıcı bıçağa sahiptir. 12 bıçakla yapılan hasatta ortalama 1 cm kıyma boyutu elde edilmiştir. Kıyıcı bıçakların 9 âdetinin sökülmesiyle elde edilen üç bıçakla ise ortalama 4 cm kıyma boyutu sağlanmıştır. Hazırlanan mısır hâsıllarından bir miktar örnek alınıp, silolama başlangıcındaki taze materyalin kimyasal kompozisyonu belirlenmiştir. Silaj yapımında herhangi bir katkı maddesi kullanılmamıştır.

Silaj yapımı için hazırlanan mısır hâsılı, 60 lt hacimli kapağı contalı ve kelepçe ile kapatma mekanizmalı plastik variller içine doldurulmuştur. Plastik variller içindeki mısır hasılı, sıkıştırma basıncı ayarlanabilir hidrolik pres ile 1, 2 ve 3 MPa basınç değerlerinde düşey yönde sıkıştırılmıştır (Şekil 1). Plastik varillerin dolun ve sıkıştırma aşamasında Yalçın ve Çakmak (2005) tarafından bildirilen, tam dolun yöntemi uygulanmıştır. Ağzuları hava almayacak şekilde kapatılan plastik variller, 60 günlük fermentasyon sürecine bırakılmıştır. Çalışmada hasat dönemi (2), kıyma boyutu (2) ve sıkıştırma basıncı (3) olmak üzere üç faktör esas alınmış ve çalışma üç tekerrür olarak yapılmıştır.

Altmış günlük fermentasyon süresi sonunda plastik variller açılmış, elde edilen mısır silajlarının yem niteliğini ve silaj kalite sınıflarını belirlemek amacıyla kimyasal analizler yapılmıştır. Silaj örneklerinin pH değerleri Polan ve ark., (1998)'a göre pH metre ile (HANNA-pH 211) ölçülmüştür. Kuru madde (KM) düzeyi A.O.A.C (1990)'ye göre 48 saat ve 60 0C sıcaklıktaki kurutma fırını ile ham protein (HP) analizleri Akyıldız (1984)'ın bildirdiği Kjeldahl yöntemi ile ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve ark., (1991)'nin bildirdikleri yöntemle göre ANKOM Fiber Analyzer cihazı ile yapılmıştır. Laktikasit (LA), asetikasit (AA), propiyonikasit (PA) ve bütirikasit (BA) değerleri HPLC cihazı ile (Agilent 1200, kolon tipi Alltech OA-1000)



Şekil 1. Çalışmada kullanılan basıncı ayarlanabilir hidrolik pres.

Suzuki ve Lund (1980)'a göre yapılmıştır. Silajların kalite sınıflarının (SKS) belirlenmesinde esas alınan Flieg Puanı (FP) aşağıda verilen eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Kılıç, 1986).

$$\text{Flieg Puanı} = [220 + (2 * \text{silaj kuru maddesi (\%)} - 15)] - 40 * \text{silaj pH değeri} \quad (1)$$

Araştırma tam şansa bağlı deneme planına göre, üç faktörlü faktöriyel düzende kurulmuş, elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Yıldız ve Bircan, 1994). Bu amaçla SPSS 9.0 programı kullanılmıştır (SAS, 1982).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Süt ve hamur olum dönemlerinde hasat edilerek kıyılan mısırdan elde edilen, taze mısır hasıllarının silolama öncesi kimyasal kompozisyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

Hasat dönemi ilerledikçe taze mısır hasıllarının KM değeri artarken, pH ve HP değerleri azalmaktadır ($P<0.05$). ADF ve NDF değerlerindeki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1).

Farklı hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basınç değerleri altında elde edilen mısır silajlarına ait kimyasal analiz sonuçları ve silaj kalite sınıfları Çizelge 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere hasat dönemi ilerledikçe silajların KM düzeyi artarken, HP, LA ve PA düzeyi azalmaktadır ($P<0.05$). Hasat döneminin ilerlemesiyle silajların pH, ADF, NDF, AA ve BA düzeyleri rakamsal olarak değişiklik göstermesine rağmen bu değişiklik istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Silajların KM ve pH değerlerinden yararlanılarak eşitlik 1'e göre hesaplanan Flieg puanları arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Hasat döneminin ilerlemesiyle silajların Flieg puanları artmıştır. Ancak her iki hasat döneminde de pekiyi kalite sınıfında silajlar elde edilmiştir (Çizelge 2).

Hasat anında, hasadın yapıldığı silaj makinasının kıyııcı bıçak sayısının değiştirilmesiyle elde edilen iki farklı kıyma boyutunun silajlar üzerindeki etkisi, kıyma

boyutu büyüdükçe silajların pH değerinin arttığı, LA ve FP değerlerinin azaldığı görülmektedir ($P<0.05$). Kıyma boyutunun artırılmasıyla KM değerinin hamur olum döneminde, PA değerinin süt olum döneminde arttığı görülmektedir. Eşitlik 1'e göre hesaplanan FP değeri kıyma boyutu arttıkça azalmaktadır ($P<0.05$). Her iki dönemde ve her iki kıyma boyutunda da elde edilen silajlar pekiyi kalite sınıfında silajlardır (Çizelge 3).

Süt ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen ve iki farklı kıyma boyutunda kıyılan mısır hasıllarından üç farklı sıkıştırma basınç düzeyinde yapılan mısır silajlarının yem niteliği üzerinde, sıkıştırma basıncının etkisi yalnızca silajların KM değerleri üzerinde önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Her iki hasat döneminde de silaj yapımı için sıkıştırma basıncı arttıkça, silajların KM düzeylerinin arttığı görülmektedir. Diğer göstergeler açısından (pH, HP, ADF, NDF vs.) rakamsal bazı farklılıklar görülmesine karşın, bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4). Her üç sıkıştırma basınç değerinde de elde edilen silajlar Flieg eşitliğine göre 100 puanın üzerinde puan almış ve pekiyi kalite sınıfında silajlardır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada süt ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen silajlık mısır, hasat anında ortalama 1 ve 4 cm boyutlarında kıyılarak, plastik variller içinde basınç ayarlanabilir hidrolik pres ile 1, 2 ve 3 MPa basınç değerlerinde sıkıştırılarak silaj yapılmıştır. Daha sonra silajların fermantasyon niteliğine ve silaj yem kalite sınıflarına bakılmıştır.

Çizelge 1'de görüldüğü üzere hasat dönemi ilerledikçe elde edilen taze mısır hasılıının KM ve pH değerleri artarken, HP değerleri azalmıştır ($P<0.05$). Hasat dönemi ilerledikçe bitki bünyesindeki sert ve odunsu yapıyı oluşturan lif miktarının artması ve bitki bünyesindeki su miktarının azalması nedeniyle KM değeri artmıştır. Mc Donald (1981), Johnson ve ark. (2002) ve Özduven ve ark. (2009), mısır ile yaptıkları çalışmada hasat döneminin ilerlemesi ile KM değerinin arttığını nem oranının düştüğünü, suda eriyebilir karbonhidrat düzeyinin azaldığını ve pH değerinin arttığını belirt-

Çizelge 1. Hasat dönemlerindeki taze mısır hasıllarının kimyasal kompozisyonu

Hasat dönemi	KM (g/kg)	pH	HP (g/kg KM)	ADF (g/kg KM)	NDF (g/kg KM)
Süt olum	270 b	6.2 b	93 a	340	530
Hamur olum	330 a	6.3 a	86 b	350	540

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$).

mektedirler. Mısır ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda Polat ve ark. (2005) süt olum döneminde hasat ettikleri mısır hasılına KM değerini 240 g/kg, pH değerini 5.56 Demirel ve ark. (2008) taze mısır hasılına KM düzeyini 269 g kg⁻¹ düzeyinde saptamışlardır. Her iki hasat döneminde de taze materyalin KM düzeyi için elde edilen veriler Kılıç (1983), Filya (2002) ve Savoie ve ark. (2002)'nin belirttiği KM değerleriyle uyumludur.

Taze mısır hasıllarının HP değerleri süt olum dönemi için 93, hamur olum dönemi için ise 86 g kg⁻¹ KM düzeyinde olup, hasat döneminin ilerlemesiyle HP değerinin azaldığı görülmektedir (P<0.05). Söz konusu veriler Alçıçek ve Karaayvaz (2002)'in bildirdiği, mısırın HP değeri süt olum döneminde 93, hamur olumu başlangıcında 88 ve hamur olumu sonunda 81 g kg⁻¹ KM verileriyle uyumludur. Hasat döneminin ilerlemesiyle elde edilen taze mısır hasıllarının ADF ve NDF değerleri rakamsal olarak artmasına karşın bu artış, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Süt olum döneminde 270 g kg⁻¹ KM ve 6.2 başlangıç pH değeri ile hamur olum döneminde 330 g kg⁻¹ KM ve 6.3 başlangıç pH değeri ile silolanan mısır hasıllarından, fermantasyon süreci sonunda elde edilen silajların kimyasal kompozisyonu ve silaj kalite sınıfları Çizelge 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Çizelge 2'de hasat döneminin mısır silajının kimyasal kompozisyonu üzerindeki etkisi görülmektedir. Hasat dönemi ilerledikçe, silajların KM, HP, LA ve PA değerleri ve eşitlik 1'e göre hesaplanan FP değerleri bundan etkilenmiştir (P<0.05). Hasat dönemi ilerledikçe silajların KM ve FP değerleri

artarken, HP, LA ve PA değerleri azalmıştır (Çizelge 2). KM değerindeki artışın bitki bünyesindeki lif miktarının artmasından ve nem oranının azalmasından, HP değerindeki azalışın hasat döneminin ilerlemesinden, LA ve PA değerindeki azalışın hasatın gecikmesiyle bitki bünyesindeki suda eriyebilir karbonhidrat düzeyinin azalmasından, FP puanındaki artışında KM değerindeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Roth (2001), mısır silajlarında pH değerinin genellikle 3.5 ve 4.3 arasında değiştiğini, Muruz ve Yörük (2000) ise mısır silajlarının pH değerlerinin 3.5 ve 4.5 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Savoie ve ark. (2002) KM değerleri 240 ve 280 g kg⁻¹ arasında değişen mısır silajlarının pH değerlerini 3.9 ve 4.1 arasında bulmuştur. İptaş ve Avcıoğlu (1997), KM değeri 245 g kg⁻¹ olan mısır silajlarının ortalama pH değerini 4.37 Ashbell ve ark. (2001), KM değeri 280 g kg⁻¹ olan mısır silajlarının ortalama pH değerini 3.70 olarak belirlemişlerdir. Snell ve ark. (2002), ortalama 350 g kg⁻¹ KM düzeyi ve 1cm kıyma boyutunda elde edilen mısır hasılından yaptıkları silajların pH değerlerini 4.01 ve 4.05 arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışmada her iki hasat döneminde de elde edilen silajların pH değerleri Roth (2001) ile Muruz ve Yörük (2000)'ün belirttiği değerlerle (3.5 – 4.5) uyumludur. Filya (2001), yüksek bir silaj kalitesi açısından silo içerisinde mutlaka asidik bir ortama, dolayısıyla düşük pH değerine (4.0) gereksinim duyulduğunu belirtmektedir. Çalışmada elde edilen silajların pH değerleri Filya (2001)'nin belirttiği düşük pH değeriyle uyumludur.

Çizelge 2. Hasat döneminin mısır silajının kimyasal kompozisyonu ve silaj kalite sınıfına etkisi

Hasat dönemi	KM (g kg ⁻¹)	pH	HP (g kg ⁻¹ KM)	ADF (g kg ⁻¹ KM)	NDF (g kg ⁻¹ KM)	LA (g kg ⁻¹ KM)	AA (g kg ⁻¹ KM)	PA (g kg ⁻¹ KM)	BA (g kg ⁻¹ KM)	FP*	SKS
Süt olum	273 b	3.72	85 a	304	518	55 a	11	6 a	2	111 b	Pekiyi
Hamur olum	339 a	3.79	79 b	313	528	47 b	11	5 b	3	121 a	Pekiyi

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3. Kıyma boyutunun mısır silajının kimyasal kompozisyonu ve silaj kalite sınıfına etkisi

Kıyma boyutu	KM (g kg ⁻¹)	pH	HP (g kg ⁻¹ KM)	ADF (g kg ⁻¹ KM)	NDF (g kg ⁻¹ KM)	LA (g kg ⁻¹ KM)	AA (g kg ⁻¹ KM)	PA (g kg ⁻¹ KM)	BA (g kg ⁻¹ KM)	FP*	SKS
Süt olum dönemi											
1 cm	270	3.61 b	85	310	522	56 a	11 b	5 b	2	115 a	Pekiyi
4 cm	276	3.83 a	85	298	513	53 b	12 a	6 a	2	106 b	Pekiyi
Hamur olum dönemi											
1 cm	329 b	3.64 b	79	311	527	49 a	11 a	5	3	125 a	Pekiyi
4 cm	349 a	3.94 a	79	314	529	45 b	10 b	5	3	117 b	Pekiyi

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4. Sıkıştırma basıncının mısır silajının kimyasal kompozisyonu ve silaj kalite sınıfına etkisi

Sıkıştırma basıncı	KM (g kg ⁻¹)	pH	HP (g kg ⁻¹ KM)	ADF (g kg ⁻¹ KM)	NDF (g kg ⁻¹ KM)	LA (g kg ⁻¹ KM)	AA (g kg ⁻¹ KM)	PA (g kg ⁻¹ KM)	BA (g kg ⁻¹ KM)	FP*	SKS
Süt olum dönemi											
1 MPa	267 b	3.69	84	302	512	55	12	6	2	111	Pekiyi
2 MPa	276 a	3.72	85	303	515	55	12	6	2	111	Pekiyi
3 MPa	277 a	3.74	86	309	525	54	12	6	2	111	Pekiyi
Hamur olum dönemi											
1 MPa	333 b	3.75	78	310	522	46	10	5	3	122	Pekiyi
2 MPa	336 b	3.77	79	310	526	47	11	5	3	121	Pekiyi
3 MPa	348 a	3.84	79	317	537	47	11	5	3	121	Pekiyi

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

*Fleg puanının hesaplanmasında kuru madde içeriği % olarak alınmıştır. Bu dönüşüm için [KM (%)] = [KM (g/kg) / 10] eşitliği kullanılmıştır.

Süt olum döneminde mısır silajının ham protein oranını Valdez ve ark., (1988), 95 g/kg KM, Ashbell ve ark., (2001) 82 - 110 g kg⁻¹ KM, Denek ve ark. (2004) 70 g kg⁻¹ KM düzeyinde belirlemişlerdir. Yıldız (2008), hamur olum dönemi başlangıç ve sonunda yaptığı hasatla elde edilen mısır silajlarının ham protein düzeyinin 83 - 87 g kg⁻¹ KM arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu çalışmada elde edilen silajların ham protein oranları, genel olarak daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen mısır silajlarının ham protein oranları ile uyumludur

Hasat anında taze materyalin kıyma boyutunun artırılması, silajların KM ve pH değerlerini artırmıştır. Bu artış KM için yalnızca hamur olum döneminde istatistiksel olarak önemli bulunurken (P<0.05), pH değeri için her iki hasat döneminde de önemli bulunmuştur (P<0.05). Kıyma boyutunun artmasıyla KM değerindeki artışın, silaj materyalinin küçük boyutta kıyıldığı zaman (1 cm) bitki bünyesindeki suyun daha fazla açığa çıktığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Johnson ve ark. (2005), Yıldız (2008), Yıldız ve ark. (2010) silaj kıyma boyutunun artmasıyla silajların KM değerinin arttığını ifade etmektedirler. Kıyma boyutunun artmasıyla, silajların pH değeri her iki hasat döneminde de artmıştır (P<0.05). Bu artışın silajların KM değerinin artması ve büyük kıyılan silaj parçacıklarının yüzey temas alanındaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ashbell ve ark., (2001), ortalama 1 cm kıyma boyutunda kıyarak yaptıkları mısır silajlarının pH değerini 3.70 düzeyinde saptamışlardır. Mevcut çalışmada 1 cm boyutunda kıyılan mısır silajlarının pH değerleri (3.61 - 3.64) Ashbell ve ark. (2001)'nin bulduğu değerlere yakın bulunmuştur.

Kıyma boyutunun değiştirilmesi silajların LA, AA, PA ve FP değerlerini etkilemiştir (P<0.05). Yıldız ve ark. (2010 ve 2011) kıyma boyutunun silajların LA, AA ve FP değerleri üzerinde etkili olduğunu belirtmektedirler. pH değeri yüksek olan silajlarda LA değeri nispeten düşük, AA ve PA değerleri ise yüksektir. Filya (2001) anaerobik koşullar altında laktik asit bakterilerinin, suda eriyebilir karbonhidratları başta LA olmak üzere diğer organik asitlere dönüştürdüğünü, bunun sonucunda pH değerinin düştüğünü belirtmektedirler. Kaliteli bir silajda LA düzeyinin 20 g kg⁻¹ KM değerinin üzerinde olması istenirken, AA düzeyinin 8 g kg⁻¹ KM'nin üstüne çıkmaması ve BA ise hiç istenmemektedir. Ancak silajlarda genellikle 1-7 g kg⁻¹ KM arasında BA değerine de sıklıkla rastlanmaktadır (Mc Donald, 1981; Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özkan, 1996). Roth (2001), mısır silajlarında genellikle LA seviyesinin 40-60 g kg⁻¹ KM, AA seviyesinin 20 g kg⁻¹ KM veya daha az, PA seviyesinin

sinin 10 g kg⁻¹ KM veya daha az ve BA seviyesinin de 1 g kg⁻¹ KM düzeyinde olduğunu belirtmektedir. Çalışmada silajların organik asit düzeyleri iyi kaliteli bir silajda bulunması gereken düzeylerde ve yukarıda belirtilen çalışmalarla uyumludur. Kıyma boyutunun silajların HP, ADF, NDF ve BA değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Sıkıştırma basıncı arttıkça silajların KM değerinin arttığı (P<0.05) ancak pH, HP, ADF, NDF, LA, AA, PA, BA ve FP değerlerinin ise değişmediği Çizelge 4'de görülmektedir. Her iki hasat döneminde de görülen KM değerindeki bu artışa, sıkıştırma basınç değerinin artırılmasıyla silo suyu çıkışının sebep olduğu düşünülmektedir. Kılıç (1983) ve Filya (2002) silo suyu çıkışının ürünün depolama nemi ve sıkıştırma basınç değeriyle ilişkili olduğunu, Savoie ve ark. (2002) silaj sıkıştırma basınç değerinin çok artırılması durumunda, silolardan silo suyu çıkışı gözlemlendiğini ifade etmektedirler.

SONUÇ

Farklı hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basınç değerlerinin mısır silajının fermantasyon niteliği üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda; elde edilen silajların başta KM ve pH değeri olmak üzere, tüm kimyasal kompozisyonu açısından iyi ve kaliteli bir silajda bulunması gereken nitelikleri taşıdıkları görülmektedir. Nitekim elde edilen silajların tamamı pekiyi kalite sınıfında silajlardır. Elde edilen bu sonuç üzerinde uygun kuru madde oranı, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının yanı sıra, özellikle silajı yapılan bitkinin mısır olmasının da büyük etkisinin büyük olduğu düşünülmektedir. Zira mısır, silaj yapımı için mükemmel bitki olarak tanımlanmaktadır. Silajların kimyasal kompozisyonu ve silaj kalite sınıfları dikkate alındığında, incelenen parametrelerin tüm seviyelerinde mısır silajı yapılabileceği görülmektedir. Ancak mısır silajı yapılırken, iynin daha iyisini elde etmek amacıyla, hamur olum döneminde hasat yapılması, hasat edilen ürünün küçük boyutta kıyılması (1 cm) ve kıyılan ürünün 1 MPa basınç değeriyle sıkıştırılarak silaj yapılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:895, Ankara.
- Alçiçek, A., Özkan, K., 1996. Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asiti, asetik asit ve bütirik asit tayini. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 33(2-3), 191-198.

- Alçiçek, A., Karaayvaz, B.K., 2002. Çiftçi koşullarında silo yemi yapımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, TAYEK/TYUAP 2002 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Akışverişi Toplantısı Bildirileri, Yayın No: 106. İzmir.
- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15 th Edn. Vol.1, Washington, D.C.
- Ashbell, G., Kipnis, T., Titterton, M., Hen, Y., Azrieli, A., Weinberg, Z.G., 2001. Examination of a technology for silage making in plastic bags. *Animal Feed Science and Technology* 91: 213-222.
- Bilgen, H., Yalçın, H., Öz, H., 1997. Ot balya silajı yapım olanakları üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, 585-591.
- Bolsen, K.K., 1999. Silage Management in North America in the 1990s. *Biotechnology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech's 15th Annual Symposium. USA.*
- Demirel, M., Bolat, D., Çelik, S., Bakıcı, Y., Eratak, S., 2008. Determination of Fermentation and Digestibility Characteristic of Corn, Sunflower and Combination of Corn and Sunflower Silages. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (6): 707-711.
- Denek, N., Can, A., Tüfenk, Ş., 2004. Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı maddelerinin katılmasının silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirimine etkisi. *Harran Üniv. Zir. Fak. Derg.* 8(2): 1-10.
- Filya, İ., 2001. Silaj fermantasyonu. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.* 32(1), 87-93.
- Filya, İ., 2002. Silaj Yapımı. *Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık, Kayseri*, 59-86.
- İptaş, S., Avcıoğlu, R., 1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezli bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. *Türkiye Birinci Silaj Kongresi Bildiri Kitabı. Hasad Yayıncılık*, 42-51, İstanbul.
- Johnson, R.R., Balwini, T.L., Mc Clure, K.E., Johnson, L.T., 1966. Corn plant maturity. Effect of in vitro cellulose digestibility and soluble carbohydrate content. *J. Anim. Sci.* 1966(25) 617-620.
- Johnson, L.M., Harrision, J.H., Davidson, D., Mahanna, W.C., Shinnors, K., Linder, D., 2002. Corn Silage Management: Effects of maturity, inoculation and mechanical processing on pack density and aerobic stability. *J. Dairy Sci.* 85: 434-444.
- Johnson, H. E., Merry, R. J., Davies, D. R., Kell, D. B., Theodorou, M. K., Griffith, G. W., 2005. Vacuum packing: a model for laboratory-scale silage fermentations. *Journal of Applied Microbiology* 98 (1): 106-113.
- Kılıç, A., 1983. Silolamada meydana gelen kayıplar üzerine silo kabının etkinliği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 20(3), 167-176.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). *Bilgehan Basımevi*, 327 s, İzmir.
- Mc Donald, P., 1981. *The Biochemistry of Silage.* J.W. Publ. Manchester.
- Muruz, H., Yörük, M.A., 2000. Silajın mikrobiyolojisi ve biyokimyası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(1): 130-134.
- Özdüven, M.L., Koç, F., Polat, C., Coşkuntuna, L., Başkavak, S., Şamlı H.E., 2009. Bazı mısır çeşitlerinde vejetasyon dönemlerinin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri. *Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty*, 6(2):121-129.
- Polan, C.E., Stieve, D., Garrett, J., 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia or microbial inoculant. *Journal of Dairy Science*, 81, 765-776.
- Polat, C., Koç, F., Özdüven, M.L., 2005. The Effect of Lactic Acid Bacteria+Enzyme Mixture Silage Inokulkants and Maize Silage Fermentation and Nutrient Digestibility in Lambs. *Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty*, 2(1): 13-22.
- Roth, G.W., 2001. *Corn Silage Production and Management.* College of Agricultural Sciences. Agricultural Research and Coop. Extension, Agronomy Facts 18.
- SAS, 1982. *Use's Guide. Statistical Analysis Systems.* SAS, Cary, NC, USA.
- Savoie, P., Amyot, A., Theriault, R., 2002. Effect of moisture content, chopping and processing on silage effluent. *Transactions of the ASAE*, Vol. 45 (4), 907-914.
- Snell, H.G.J., Oberndorfer, C., Lücke, W., Van den Weghe, H.F.A., 2002. Effects of the colour and thickness of polyethylene film on ensiling conditions and silage quality of chopped maize, as investigated under ambient conditions and in mini-silos. *Grass and Forage Science*, 57:342-350.
- Suzuki, M., Lund, C.W., 1980. Improved gas-liquid chromatography for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. *J. Agric Food Chem.* 28, 1040-1041.
- Valdez, F.R., Harrison, J.H., Deetz, D.A., Fransen, S.C., 1988. In Vivo Digestibility of Corn and Sunflower Intercropped as a Silage Crop. *J. Dairy Science* Vol, 71(7):1860-1867.
- Van Soest, P.J., Robertson, B.J., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Science* 74:3583-3597.
- Yalçın, H., Çakmak, B., 2005. Bazı kaba yemlerin sıkıştırılabilirlik özellikleri. *Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu*, Proje No:01-ZRF-42, İzmir.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. *Araştırma ve Deneme Metotları*, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Yıldız, C., 2008. Farklı Koşullarda Paketlenmiş Mısır Küçük Balya Silajı Yapımı İçin Uygun Parametrelerin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Doktora Tezi*, Erzurum.
- Yıldız, C., Öztürk, İ., Erkmen, Y., 2010. The Effects of Harvest period, chopping length and compaction pressure on forage quality of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) silage. *Journal of Agricultural Machinery Science*, 6 (3): 191-195.
- Yıldız, C., Öztürk, İ., Erkmen, Y., 2011. Hasat dönemi, kıyma boyutu ve sıkıştırma basıncının sorgum-sudanotu melezli (*Sorghum sudanense* Staph.) silajının yem niteliği üzerine etkileri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 41(2):137-143.

Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiğinin (*Amaranthus retroflexus L.*) Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi

Mehrdad YARNIA¹ Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA² Fereshteh REZAEİ² Khalid Mahmood KHAWAR²

ÖZET: Araştırma; Tebriz İslami Azad Üniversitesi deneme tarlalarında 2008-2009 yılında yürütülmüştür. Çavdar-dan değişik dozlarda (0, 50, 100, 150 ve 200 g.m⁻²) farklı bitki kısımlarından (yapraklar, sap, kök, tüm bitki) elde edilen özütler ve horozibiği tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çavdarın farklı bitki özütlerinin uygulanmasıyla, horozibiğinin bitki boyu, yaprak alanı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, sap ve kök kuru ağırlığı, toplam tohum ağırlığı ve tohum verimini önemli derecede düşürdüğü belirlenmiştir. Uygulanan doz oranının artması; horoz ibiğinde ele alınan tüm bitki özelliklerine ilişkin değerlerin azalmasına neden olmuştur. Toprağa 50g.m⁻² özüt uygulandığında; kontrole göre bitki boyu, yaprak alanı, kök kuru ağırlığı ve toplam tohum ağırlığı %31.49, %23.79, %12.92, %41.02 ve %11.58 oranında azalma göstermiştir. Uygulama dozu 200 g.m⁻² olduğunda ise; bu değerler daha da azalmış ve %76.32, %128.74, %68.80, %70.32 ve %67.43'e ulaşmıştır. Çavdardan ilk gelişme dönemi, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinden elde edilen özütlerin uygulanması; horoz ibiğinin kök kuru ağırlığının kontrole göre sırayla %30.06, %37.87 ve %35.70 azalmasına neden olmuştur. Kontrol parsellerinde; horoz ibiğinin tohum verimi 1.62 g./bitki iken, 200 g.m⁻² yaprak, sap, kök ve tüm bitki atıkları ilave edildiğinde sırayla; %68.05, %67.01, %71.9 ve %69.05 düşüş göstermiştir. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütlerin yabancı ot tohum miktarını önemli oranda azaltan faktör olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre; çavdarın allelopatik potansiyeli kullanılarak, tarlada horoz ibiği yoğunluğunun azaltılabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Allelopati, çavdar (*secale cereale l.*), horoz ibiği (*amaranthus retroflexus*), bitki kalıntıları, yabancı ot

Residual Effects of Rye Plant Growth and The Amount Seeds in The Soil of Pigweed (*Amaranthus retroflexus L.*)

ABSTRACT: This experiment was conducted at the experimental farm of İslami Azad University, Tebriz. Factors were rye different residual parts like leaf, stem, root, total plant and control in concentration of 0, 50, 100, 150, and 200 g.m⁻² at four growth stages as (i) earlier vegetative growth, (ii) flowering stage (iii) seed set and (iv) control. The results showed that different residual parts of rye significantly decreased plant height, leaf area, leaf number, root length, root and shoot dry weight, total kernel weight, and seed yield of pigweed. Increasing rye residues in soil decreased components related to pigweed growth. Decrease in plant height, leaf area, shoot dry weight, total kernel weight, and seed yield of pigweed by adding 50 g.m⁻² decreased by 31.49, 23.79, 12.92, 41.02, and 11.58% respectively, in comparison to control. Increasing rye residuals to 200 g.m⁻² increased these reductions to 76.32, 128.74, 68.80, 70.32, and 67.43% respectively. Decrease in pigweed dry weight by adding vegetative, inflorescence, seed bulking stage residuals was 30.06, 37.87, and 35.70%, respectively, in comparison with control. Pigweed seed yield was 1.62 g.plant⁻¹ in control which decreased by adding leaf, stem, root and total plant residuals as 200 g.m⁻² to 68.05, 67.1, 71.9, and 69.05% respectively. Seed bank of pigweed decreased from 15 to 72%. Rye leaf residuals in inflorescence stage had highest reduced effect on most attributes and especially on soil seed bank. Therefore using rye allelopathic potential can reduced pigweed population in fields and reduce application of herbicides with lower environmental pollution.

Keywords: Allelopathy, rye(*secale cereale l.*), pigweed (*amaranthus retroflexus*), residuals, weed

¹ Islamic Azad University, Tabriz Branch, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Tabriz, Iran

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Fereshteh REZAEI, diamond_f_2004@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 17.01.2011

Kabul tarihi / Accepted: 01.03.2011

GİRİŞ

Sürdürebilir tarımın ilkelerinden biri, bitkiler arasındaki allelopatik potansiyelden yararlanarak, topraktaki yabancı ot tohumlarının kontrol edilmesidir. Tarım alanlarında yaygın olarak görülen ve kültür bitkileri üzerinde etkili olan yabancı otlardan biri de horozibiği (*Amaranthus retroflexus*) bitkisidir.

Bazı bitki artıkları, tarlalardaki yabancı ot yoğunluğunu kontrol edebilme özelliğine sahiptir (Takikava ve ark., 2003). Bitki salgılarının farklı kimyasal özelliklere sahip olduğu bilinmekte olup, bunların allelopatik etkileri araştırılmaktadır. Karmaşık bir kavram olan allelopati; iklim ve toprak koşullarına, salgılayan ve alıcı bitkiye göre farklı düzeylerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı bitki kalıntıları, toprakta bulunan yabancı ot tohumlarının kabuk geçirgenliği üzerinde etkili olabilmektedir (Kobayashi, 2004). Yapılan çalışmalar; yaprak, çiçek, polen, tohum ve meyvelerin en çok allelopatik etkiye sahip olan bitki kısımları olduğunu göstermiştir. Kökler ise en az allelopatik etki içeren bitki kısımları olarak kabul edilmektedir (Turk ve Tawaha, 2003). Kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda yaygın olarak görülen yabancı otlardan biri de horozibiğidir. Kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve aynı zamanda bazı hastalıkları ve zararlıları da barındırmaktadır. Bunun yanında çok fazla tohum üreterek, bir sonraki dönemlerde yabancı ot yoğunluğunun daha da artmasına neden olmaktadır (Weaver, 2001).

Narwal ve ark. (2005); bitkilerin yapraklarının, çiçeklerinin, meyvelerinin, tohumlarının ve rizomlarının farklı oranlarda allelopatik etkiye sahip olduğunu belirterek; çavdardan elde edilen özütün yabancı ot yoğunluğunu %33'e kadar azalttığını bildirmişlerdir. Çavdarın allelopatik etkiye sahip olması yabancı ot yoğunluğunun azaltılması için üzerinde durulması gereken bir bitki olarak kabul edilmektedir (Alam, 2001). Çavdar, arpa ve tritikale gibi serin iklim tahıl cinslerinin özütü; horoz ibiği, darıcan ve tilki kuyruğu gibi bazı yabancı otların gelişimini azalttığı belirtilmektedir (Dhima ve ark., 2006).

Patil vd (1993); çavdarın bitki kalıntılarının sirken, tilki kuyruğu ve horoz ibiği gibi yabancı ot tohumlarının çimlenmesini % 43, %80 ve %95 oranında azalttığı bildirilmiştir. Kültür bitkisi olarak ekilen çavdarın, bitki boyu yaklaşık 50 cm'ye ulaştığında; bir herbisit uygulanarak, kuru bitki kültüratör yardımı ile toprağa

karıştırılmış, başta tarla ayrığı olmak üzere, çok yıllık çim, ak üçgül ve yulafın gelişmesini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Çavdar kalıntılarının yabancı ot genotipleri üzerine zararlı etkilerinin; toprağın yapısına, iklim koşullarına ve bazı canlı ve cansız faktörlere göre değişebildiği açıklanmıştır (Wu ve ark., 2001). Bu çalışmanın amacı; çavdarın farklı bitki kısımlarından elde edilen özütlerin; horoz ibiğinin gelişimi ve tohum üretimi üzerine etkisinin belirlenmesidir.

Bu araştırma; 2008-2009 yılında horoz ibiğine; çavdarın bitki kısımlarından değişik dönemlerde (ilk gelişme dönemi, çiçeklenme, tohum bağlama) elde edilen farklı dozlardaki özütlerin uygulanmasıyla allelopatik etkisinin araştırılması amacı ile yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma; Tebriz İslami Azad Üniversitesi deneme tarlalarında 2008-2009 yılında yürütülmüştür. Deneme 38° 3' kuzey ve 46° 27' doğu ve denizden 1360 metre yüksekliği olan alanda kurulmuştur. Deneme iki farklı aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada çavdar ekilip ve farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenmeden önce, çiçeklenme başlangıcında ve tohum bağlama) elde edilen bitki materyali öğütülüp, bitki kalıntıları hazırlanmıştır. İkinci aşamada; öğütülmüş çavdar materyali kullanarak, 3 tekrarlamalı tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre horoz ibiği yabancı otunun bitki gelişimi ve tohum oranının belirlenmesi için tarla denemesi kurulmuştur.

Çavdar bitkisinin farklı organlarından sap, yaprak, kök ve bitkinin tümünün 0, 50, 100, 150 ve 200 g. m⁻² oranlarında kalıntılar hazırlanmıştır (James, 2005). Farklı dönemlerde alınan bitki materyali öğütülüp, 48 saat 60°C sıcaklıkta kurutulduktan sonra elekten geçirilip, (Chon ve ark., 2005) doz oranları belirlenerek, tarla toprağına eklenmiştir. Tarlada horoz ibiği yoğunluğu 130 bitki m⁻² olarak belirlenmiştir. Horoz ibiğinin gelişme sürecinde; bitki boyu, yaprak alanı, kuru madde ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi her bitkide ayrı ayrı ölçülmüştür. Elde edilen verilerle varyans analizi Mstat C programında yapılarak, farklılıkların önem düzeyi F testine göre ortalamaların farklılık gruplandırılması Duncan testine göre yapılmıştır. Ayrıca ortalama verilerle grafikler hazırlanarak, şekiller halinde gösterilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Farklı dönemlerde elde edilen çavdar bitki kalıntılarının dört değişik dozda horoz ibiğine uygulanması sonucunda, horoz ibiğinde elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları, çizelge 1’de ve ortalamaların farklılık gruplandırılması Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. de görüldüğü gibi, çavdar bitki kalıntılarının uyguladığı horoz ibiğinde ele alınan bitki özellikleri yönünden; çavdar kalıntı oranları ortalamaları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Tane veriminde ise çavdar bitki kalıntıları X çavdar kalıntı oranları interaksiyon istatistikî yönden 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2’de verildiği gibi horozibiğine farklı oranlarda uygulanan çavdar bitki kalıntıları horoz ibiği

yabancı otunda kontrole göre, ele alınan özelliklere ait ortalamalar arasında istatistik olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. Toprakta çavdar kalıntılarının dozu arttığında yabancı otun (Horozibiğinin) bitki boyu önemli ölçüde azalmıştır. Bu azalma bitki boyu, yaprak alanı, gövde ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tohum veriminde aynı oranda gerçekleşmiştir. Kontrolde 44.13 cm olan bitki boyu; 50 g m⁻² de 30.23cm, 100 g m⁻² de 19.76cm, 150 g m⁻² de, 10.45cm ve 200 g m⁻² de, 10.19 cm olarak saptanmıştır. Yaprak alanı ise kontrolde 182.0 cm² iken, sırası ile 138.7, 117.3, 71.62 ve 53.26 cm²’ye düşmüştür. Horoz ibiğinin bin tane ağırlığı kontrolde 0.785g iken en yüksek doz uygulaması olan 200 g m⁻²’de 0.179g’a düşmüştür. Benzer durum kök kuru ağırlığında da saptanmış olup kontrol bitkilerde 137.8g olan ortalama değer sırası ile 120.0g, 97.80g, 52.42g ve 42.99g olarak

Çizelge 1. Farklı oranlarda çavdar bitki kalıntılarının uygulandığı horozibiğinde bitki boyu, yaprak alanı, bin tane ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve tane verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon	S. D.	Bitki boyu	Yaprak alanı	Bin tane ağırlığı	Kök kuru ağırlığı	Tane verimi
Tekerrür	2	79.356	1296.614**	0.029	4.727**	0.022
Çavdar Bitki Kalıntıları(A)	3	232.552	766.175	0.004	0.457	0.095**
Gelişme Dönemleri(B)	2	213.786	851.002	0.004	4.487**	0.006
(AXB)	6	70.034	429.050	0.001	0.260	0.015
Çavdar Kalıntı Oranlar (C)	4	7478.700**	61826.999**	0.644**	117.115**	2.069**
(AXC)	12	329.021	323.507	0.011	0.849	0.084**
(BXC)	8	101.034	146.409	0.008	0.465	0.00
(AXBXC)	24	44.357	67.029	0.001	0.081	0.002
Hata	118	222.201	243.376	0.013	0.623	0.009
CV%		5,3	1,8	3,6	1,5	4,0

* % 1 derecede önemli ve ** % 5 önemli

Çizelge 2. Horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus*)’ne uygulanan çavdar bitki kalıntılarının dozlara göre bitki boyu, yaprak alanı, yüz tane ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve tane verimi ortalamaları

Dozlar	Bitki boyu (cm)	Yaprak alanı (cm ²)	Bin tane ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Tane verimi (g)
50 g.m ⁻²	30.23 b	138.7 b	0.463 b	120.0 b	1.344 b
100 g.m ⁻²	19.76 c	117.3 c	0.364 c	97.80 c	1.159 c
150 g.m ⁻²	10.45 d	71.62 d	0.233 d	52.42 d	0.611 d
200 g.m ⁻²	10.19 d	53.26 e	0.179 e	42.99 e	0.495 e
Kontrol	44.13 a	182.0 a	0.785 a	137.8 a	1.520 a

*harfler 0.01 düzeyinde önemlidir

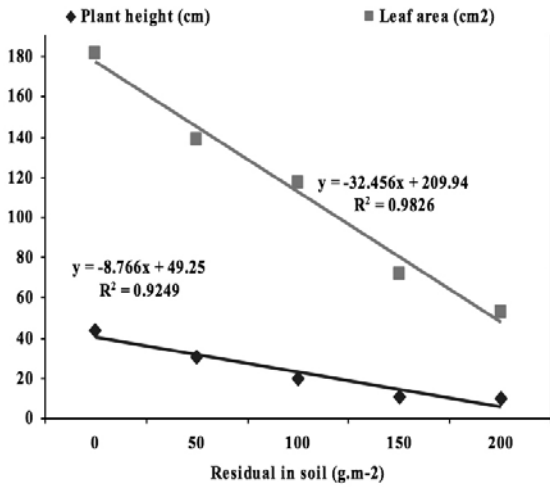
belirlenmiştir. Önemli bir karakter olan horozibiği yabancı otunun bitki başına tane verimi kontrolde 1.520g iken, 150 g m⁻² de 0.611g'a 200 g m⁻² ise 0.495 g 'a kadar önemli oranda düşmüştür.

Horoz ibiği yabancı otunun bitki boyu ortalamaları dört farklı grupta yer alır iken, yaprak alanı, bin tane ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve tane verimi ortalamaları beş farklı grupta yer almıştır.

Horoz ibiğine üç farklı dönemde elde edilen çavdar kalıntıları (ilk gelişme dönemi, çiçeklenme ve tohum

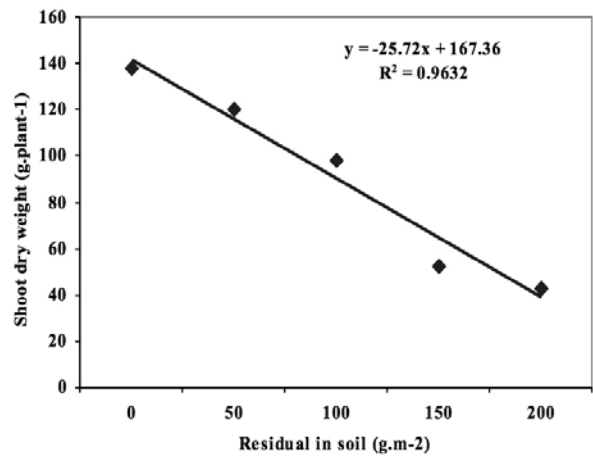
bağlama döneminde alınan) uygulandığında; kök kuru ağırlığı kontrole göre % 96, % 87 ve % 88 oranında düşüş göstermiştir (Çizelge 4). En fazla azalma tohum bağlama döneminde elde edilen çavdar kalıntılarının uygulandığı yabancı otlarda görülmüştür.

Çavdar bitki kalıntıları yabancı otun gelişimini önleyerek, yabancı otun kültür bitkileri ile rekabet yeteneğinin azalmasını sağlamıştır. Yabancı ot tohumlarının miktarını azaltarak, bir sonraki yıl için yabancı ot yoğunluğunu azaltmış ve kültür bitkileri için daha fazla



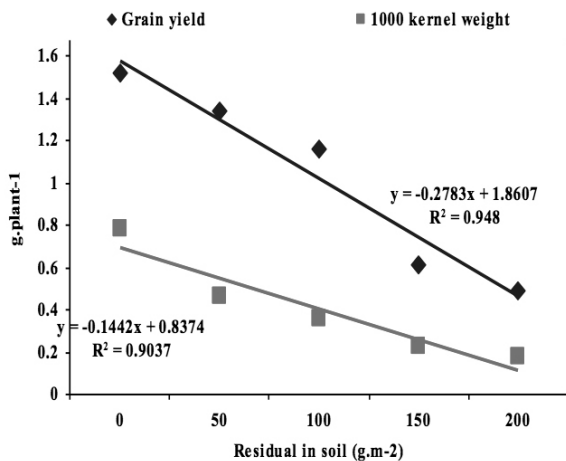
Leaf area :yaprak alanı , Plant Height: bitki boyu, Residue in soil: topraktaki bitki kalıntıları

Şekil 1. Farklı dozlardaki Çavdar kalıntılarının, horoz ibiğinin bitki boyu ve yaprak alanı üzerine etkisi.



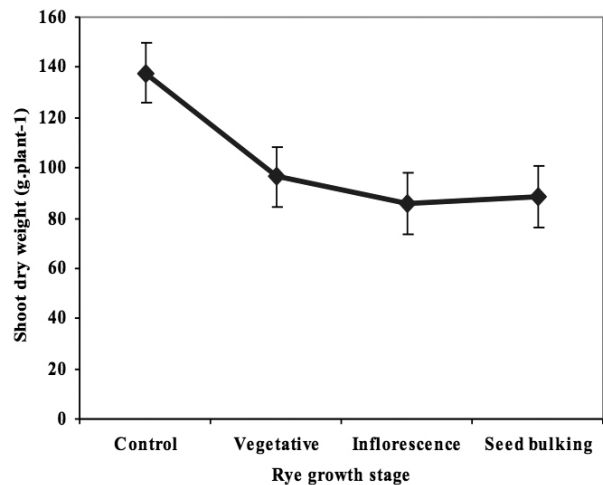
Shoot dry weight: gövde kuru ağırlığı, Residue in soil: topraktaki bitki kalıntıları

Şekil 2. Farklı dozlardaki Çavdar kalıntılarının, horoz ibiğinin gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi.



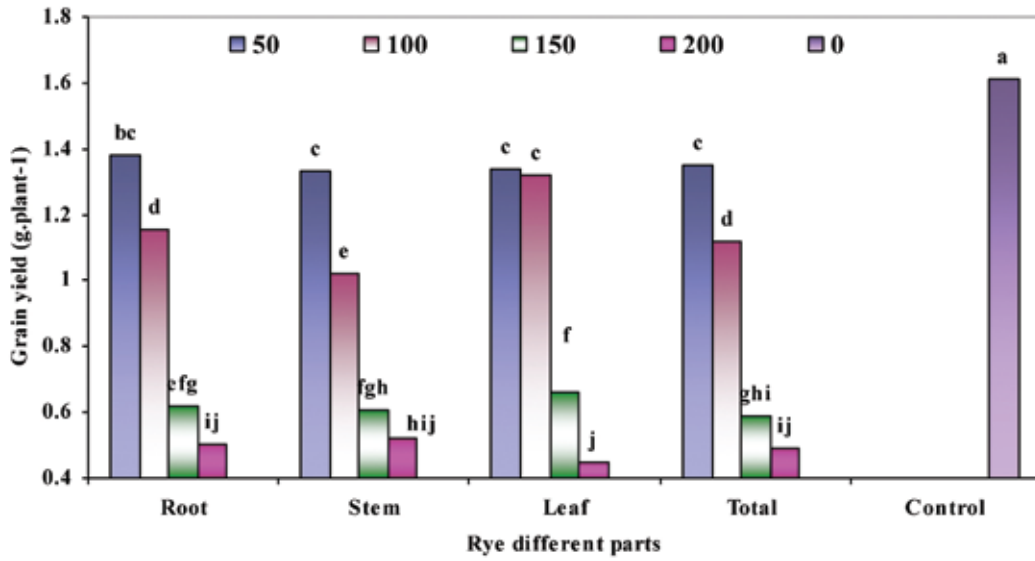
Grain yield: tohum verimi, Kernel weight: bin tane ağırlığı, Residue in soil: topraktaki bitki kalıntıları

Şekil 3. Farklı miktarlardaki Çavdar kalıntılarının, horoz ibiğinin bin tane ağırlığı ve tohum verimi üzerine etkisi.



Shoot dry weight: gövde kuru ağırlığı, Rye growth stage: çavdarın farklı gelişme dönemleri

Şekil 4. Çavdar farklı gelişme dönemlerinden elde edilen kalıntıların, horoz ibiğinin gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi.



Grain yield: tohum verimi, Rye different parts: çavdarın farklı bitki kısımları, Root: kök, Stem: gövde, Leaf: yaprak, Total: tüm bitki kısımları, Control: kontrol

Şekil 5. Çavdarın farklı bitki kısımlarından elde edilen kalıntıları ve dozlarının horoz ibiğinin tohum verimi üzerine etkisi.

yaşam alanlarının açılmasına yardımcı olmuştur. Aynı sonuçlar Alam ve ark. (2001), Wu (2005) ve Wu ve ark. (2001)'nin araştırmalarında da ortaya konulmuştur. Çavdar bitkisinin allelopatik etkisi sonucu yabancı otun fotosentez, protein ve pigment yapımı kısıtlanmakta, kloroplast ve mitokondri oranları değişmekte, enerji transferi ve nitrojen alınımı engellenmektedir. Bunun yanında, mayoz ve mitoz bölünmenin, hormon sisteminin engellenmesi, gözeneklerin kapanması sonucu bitki gelişmesi engellemektedir. Yabancı otun başak oluşumunun başlaması, diğer bir ifadeyle generatif döneme geçişi geciktirilmekte, sonuçta tohum sayısı ve tohum verimi azaltmaktadır (Colpas, 2003).

Araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde; çavdarın bitki kalıntılarının horoz ibiğinin tohum verimi ve bitki gelişmesini engellediği ve bu engellemenin toprakta bulunan kalıntıların artırılmasıyla daha da fazlaştığı saptanmıştır (Şekil 5). Yabancı otun tohum verimini % 32 oranında azaltmış ve toprakta bulunan yabancı ot yoğunluğu, önemli derecede düşüş göstermiştir.

Horoz ibiğinin tohum bağlama oranının yüksek olması ve rekabet yeteneğinin fazla olması kültür bitkisi yetiştirilen alanlarda yoğun olarak görülmesine neden olmaktadır. Horoz ibiği ile mücadelede ekim nöbetinin önemini yanında; çavdarın allelopatik etkisinden yararlanılması önem kazanmaktadır. Bu yabancı ota

mücadele edilmesinde çavdarın ve diğer serin iklim tahıl cinslerinin allelopatik etkisini araştıran çalışmaların desteklenmesi gelecekte temiz bir tarla elde edilmesinde, ayrıca aşırı herbisit kullanımının ve çevre kirliliğinin önlenmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alam, S.M., Ansari, S.A., Khan, M.A., 2001. Influence of leaf extract of bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) on the germination and seedling growth of wheat. Wheat Information Service. No, 92: 17-19.
- Chon, S.U., Jang, H.G., Kim, D.K., Kim, Y.M., Boo, H.O., Kim, Y.J., 2005. Allelopathic potential in *Convolvulus arvensis* L. plants. Scientia Horticulturae. 106: 309-317.
- Colpas, F.T., Ohno, E.O., Rodrigues, J.D., Pass, J.D.D.S., 2003. Effects of some phenolic compounds on soybean seed germination and on seed-borne fungi. Braz. Arch. Biol. and Technol. 46(2): 248-254.
- Dhima, K.V., Vasilakoglu, I.B., Eleftherohorinos, I.G., Lightourgidis, A.S., 2006. Allelopathic potential in winter cereal cover crops. Mulches on grass weed suppression and sugar beet development. Crop Sci. 46: 1682-1691.
- James, W., Steinsiek, A., Lawrence, B., Oliver, R., Fred Collings, C., 2005. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Sci. 70(3): 213-218.
- Kobayashi, K., 2004. Factors affecting phytotoxic activity of allelochemical in soil. Weed Biology and Management. 4(1): 101-105.
- Narwal, S.S., Palaniraj, R., Sati, S.C., 2005. Role of allelopathy in crop production. Herbologia. 6(2): 205-211.

- Patil, M.B., Jalapure, S.S., Prakash, N.S., Kokate, C.K., 1993. Anti cellular properties of alcoholic extract of *Cynodon dactylon* in rats. *Acta Hort.* 480: 115-118.
- Takikawa, H., Hirooka, M., Sasaki, M., 2003. The first synthesis of (\pm)-brevione B, an allelopathic agent isolated from *Penicillium* sp. *Tetrahedron Letters*. 44: 5235–5238.
- Turk, M.A., Tawaha. A.M., 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). *Crop Protection*. 22: 673–677.
- Weaver, S.E., 2001. The biology of Canadian weeds. *Amaranthus retroflexus* L. *Can. J. Plant Sci.* 60: 1215-1234.
- Wu, H., 2005. Molecular approaches in improving wheat allelopathy. *Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, August 2005, Wagga Wagga, Australia* pp. 201-208
- Wu, H., Pratley, J., Lemerle, D., Haig, T., 2001. Allelopathy in wheat (*Triticum aestivum*). *Ann. Appl. Biol.* 139: 1-9.

Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) Çeşitlerinin ve Türler Arası Melezlemelerle Elde Edilen Hatların (*G. hirsutum* L. X *G. barbadense* L.) Verim, Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Ali Rahmi KAYA¹ Tamer ERYİĞİT² Burhan ARSLAN³

ÖZET: Bu çalışma, bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) çeşitlerinin ve türler arası melezlemelerle elde edilen hatların (*G. hirsutum* L. X *G. barbadense* L.) verim, verim unsurlarını belirlemek, uygun anaç ve melez kombinasyonlarını saptamak amacı ile Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2002 ve 2003 yılı pamuk yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen 9 çeşit ve 9 melez hat kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, incelenen özelliklerin çeşit/hatlara ve yıllara göre önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek kütlü pamuk verimi Sayar-314 çeşidinden elde edilmiştir. Melez hatlardan verim unsurları yönünden anaçları geçen olmamıştır. Ancak melez hatlar içerisinde kütlü pamuk verimi yönünden Çukurova-1518 x Aşkabat-71'in en ümitvar hat olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pamuk, çeşit, hat, verim, verim unsurları



Determination of Yield and Yield Components in Different Growing Periods of Some Cotton Varieties (*G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L.) and Lines Obtained From Inter-Specific Crosses (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) Under Kahramanmaraş Conditions

ABSTRACT: The aim of this study was to determine yield and yield components of some cotton varieties (*G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L.) and lines obtained from inter-specific crosses (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) under Kahramanmaraş conditions. Experiments were carried out in randomized complete block design with three replications at the research area of Agricultural Research Institute of Kahramanmaraş. In the study, nine cultivars and nine lines were used.

According to the results, it was determined that there were significant differences among to varieties/lines and years in terms of the investigated characteristics. Sayar-314 cotton variety gave the highest seed cotton yield (4291.30 kg/ha). Yield of inter-specific crosses were not superior than parents, but the line for seed cotton yield named as Çukurova-1518 x Aşkabat-71 was the most prominent lines.

Keywords: Cotton, variety, line, yield, yield components

¹ Kahramanmaraş Belediyesi, Park Bahçeler Müdürlüğü, Kahramanmaraş, Türkiye

² Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye

³ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

* Bu makale Ali Rahmi KAYA tarafından yapılan doktora tezinden üretilmiştir.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ali Rahmi KAYA, arahmikaya@hotmail.com

GİRİŞ

Dün olduğu gibi bugün de artan Dünya nüfusunun en önemli sorunu beslenmedir. Ancak, başta tekstil olmak üzere çeşitli amaçlar için kullanılan liflere olan gereksinim, beslenme gereksiniminden az değildir. Pamuk bitkisi, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla insanlık açısından, yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahiptir. Pamuğun kullanılan hammaddeler içinde en fazla pay almış olması, pamuk üretimini tekstil sektörünün gelişmesi için en önemli faktör olarak ortaya çıkarmıştır.

Pamuk gerek lifinden tekstil endüstrisinde, gerekse tohumundan yağ endüstrisinde yararlanılan, tarım ve sanayi alanlarında çalışanlara büyük bir iş sahası oluşturan önemli bir kültür bitkisidir. % 94-96 selüloz içeren lifleri, % 17-24 oranında yağ içeren tohumu ile % 50'den fazla endüstri iş kolunun hammaddesini sağlamaktadır (Akçar, 1986). Bu nedenle pamuk, dünyanın en önemli ve hatta en stratejik tarım ürünlerinden birisidir.

Dünyada sınırlı sayıda ülkenin ekolojisi pamuk tarımına el verdiğinden, dünya üretiminin %80'ine yakını Türkiye'nin de içinde bulunduğu az sayıda ülke üretmektedir. Uluslararası Pamuk Danışma Kurulu'nun 2005-2010 arası 5 yıllık dönemin verileri incelendiğinde; dünyada ortalama 32,5 milyon hektar alanda pamuk ekimi yapıldığı ve bu ekimden ortalama 24 milyon ton lif pamuk elde edildiği görülmektedir. Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden Dünyada sekizinci (2009/10 sezonunda 13. sıraya gerilemiştir), birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden üçüncü, pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden ikinci ülke konumdadır. Ayrıca GDO'suz pamuk üretimi yapan ülkeler değerlendirildiğinde Türkiye, bu alanda en verimli pamuk üretimi gerçekleştiren ülkedir (Anonim, 2010).

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan pamuk çeşitlerinin tamamı *Gossypium hirsutum* L. türüne aittir. *Gossypium barbadense* L. türü pamuk çeşitleri ise, *Gossypium hirsutum* L. türü çeşitlere göre lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı gibi lif teknolojik özellikleri yönünden daha üstün değerlere sahiptir. Fakat *Gossypium barbadense* L. türü pamuklar Türkiye, Azerbaycan ve benzeri bölgelerde daha uzun bir yetiştirme süresine ve yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyması nedeniyle ekimi pek mümkün olmamaktadır. Ancak son 10-15 yılda

genetikçiler ve ıslahçılar çeşitli metodlar kullanarak erkenci ve verimli *Gossypium barbadense* L. türü pamuk çeşitleri elde etmişlerdir (Mustafayev ve ark., 2000).

1994 yılında Kahramanmaraş'ta, 10 çeşitle yürütülen çeşit verim denemesinde, kütlü pamuk verimi yönünden standart çeşitlerden Sayar-314 (309.8 kg da⁻¹)'ün ilk sırada yer aldığı, bunu Erşan-92 (305 kg da⁻¹) ve Maraş-92 (297.93 kg da⁻¹) çeşitlerinin izlediği, en düşük kütlü pamuk verimine ise Çukurova-1518 çeşidi (157.39 kg da⁻¹)'nin sahip olduğu bildirilmiştir (Anonim, 1995).

Kaynak ve Çölkesen (1995), Harran Ovası koşullarında *Gossypium hirsutum* L. türüne ilişkin 16 pamuk çeşidinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; koza sayısı yönünden Sayar-314 ve Mc. Nair-235, 100 tohum ağırlığı bakımından Bac-002 ve Mc. Nair-612, bitki boyu yönünden Sayar-314'ün en ümitvar çeşitler olduğunu belirlemişlerdir.

Çopur ve Oğlakçı (1997), Harran ovası koşullarında, 1993-1994 yılları arasında, 12 pamuk çeşidi (*Gossypium hirsutum* L.) ile yaptıkları 2 yıllık çalışmada; çeşitlerin kütlü pamuk verimlerinin yıllara göre farklı olduğunu, TKY -9306 ve Scala-33 çeşitlerinin meyve dalı sayısı ve Sayar-314 çeşidinin ise bitki boyu yönünden öteki çeşitlerden farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Aloğlu (2000), Kahramanmaraş koşullarında bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin verim, verim unsurları ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, 18 pamuk genotipini (*Gossypium hirsutum* L.) materyal olarak kullanmış, incelenen özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu, kütlü pamuk verimi yönünden Bd-11, lif verimi yönünden Sayar-314, Sayar-314/894-198, Bd-11 genotipinin en yüksek değere sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca kütlü pamuk verimi ile de lif verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin olduğunu saptamıştır.

Bozbek (2004), kütlü pamuk verimi ile lif verimi ve koza sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkilerin bulunduğunu, seleksiyon için de diğer verim unsurları ile beraber belirlenmesi kolay bir kriter olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce yürütülmekte olan türler arası melezleme sonucu oluşan hatlarla Güneydoğu Anadolu Bölgesine

uygun bazı pamuk çeşitlerinin verim, verim unsurlarının belirlenmesi, incelenen özellikler yönünden uygun anaç ve melez kombinasyonlarının saptanması ve ileride yapılması düşünülen başka çalışmalara temel oluşturması amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2002 ve 2003 yılı pamuk yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Deneme alanı topraklarının killi-tınlı bir tekstüre sahip olduğu, pH'sının 7.6 hafif alkali yapıda ve kireç oranının ise yüksek (% 17.00), organik madde oranının % 1.10, yarıyıllık fosfor miktarının 4.80 kg da⁻¹, toplam tuz oranının % 0.08 olduğu izlenebilmektedir.

Denemede materyal olarak Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen 9 çeşit; Sayar-314, Maraş-92, Erşan-92, Çukurova-1518, Nazilli-87, Nata, M-503, Giza-45, Aşkabat-71 ve 9 melez hat; Sayar-314 x Giza-45, Sayar-314 x Aşkabat-71, Maraş-92 x Giza-45, Erşan-92 x Aşkabat-71, Çukurova-1518 x Aşkabat-71, Nazilli-87 x Aşkabat-71, Nata x Giza-45, Nata x Aşkabat-71, M-503 x Giza-45 kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada incelenen özelliklere ilişkin veriler Çizelge 1'de, verim ve bazı verim unsurlarına ait interaksiyonlar ise Şekil 1, 2, 3'te verilmiş ve bulguların tartışılması ise aşağıda bölümler halinde sunulmuştur.

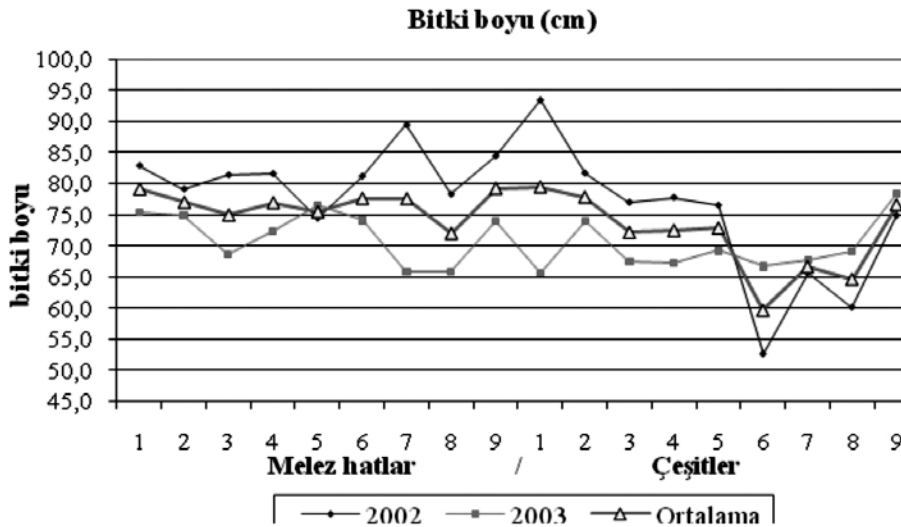
Bitki Boyu (cm)

Çizelge 1'den, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatlara ilişkin bitki boyları 93.37 ile 52.60 cm arasında değiştiği, en yüksek bitki boyu Giza-45 (93.37 cm) çeşidinden ve en düşük bitki boyu Çukurova-1518 (52.60 cm) ve Nata (60.10 cm) çeşitlerinden elde edildiği görülmüştür.

Araştırmanın ikinci yılında bitki boyları bakımından çeşit/hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, çeşit/hatların bitki boyları 78.37 (M-503) ile 65.57 (Giza-45) cm arasında değişmiştir.

Uzun boylu çeşitlerde boğum sayısının fazla, kısa boylu çeşitlerde düşük çıkması Uzakov ve Akhmedov (1987)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada bitki boyuna ilişkin yıl x çeşit interaksiyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 1). Bu durum çeşit/hatların yıllara ilişkin değişen çevre koşullarına ve uygulanan agronomik işlemlere karşı tepkilerinin farklı olduğunu göstermektedir. Birçok araştırmacı



Şekil 1. 18 pamuk çeşit/hattının bitki boylarına (cm) ilişkin yıl x çeşit interaksiyonu.

Çizelge 1. 2002 ve 2003 yıllarında Kahramanmaraş bölgesi ekolojik şartlarında, denemeye alınan 18 pamuk çeşit/hatlarından elde edilen verim ve bazı verim unsurlarına ait ortalama değerler ve oluşun gruplar

No	Çeşit/Hat	Meyve dalı						100 tohum ağırlığı						Kütüli pamuk verimi					
		Bitki boyu (cm)			Bitkideki koza sayısı			Kozada tohum sayısı (adet)			(g)			(kg da ⁻¹)			Lif verimi (kg da ⁻¹)		
		2002	2003	2003	2002	2003	2003	2002	2003	2003	2002	2003	2003	2002	2003	2003	2002	2003	2003
1	Sayar-314 x Giza-45	82.87 abc	75.37	12.63	14.7	11.13 bcd	13.10 bcd	28.13 abede	28.06	11.44 abc	11.54	249.80 defg	302.93 defg	92.27 d	113.57 bc				
2	Sayar-314 x Aşkabat-71	79.10 bc	74.9	13.17	14.3	11.53 bc	13.60 bcd	26.29 bcde	28.73	10.78 abc	11.26	226.80 fghi	316.87 cdefg	83.80 def	122.73 abc				
3	Maraş-92 x Giza-45	81.37 bc	68.57	15	16.8	9.83 cd	12.17 cd	25.30 de	30.75	10.80 abc	10.67	209.67 hi	288.23 fg	75.47 f	106.53 bc				
4	Erşan-92 x Aşkabat-71	81.57 bc	72.3	13.17	14.5	11.50 bc	13.97 bc	24.92 e	29.05	11.48 abc	11.22	230.03 fghi	301.00 efg	87.30 de	111.30 bc				
5	Çukurova-1518 x Aşkabat-71	74.43 cd	76.47	12.23	13.57	11.60 bc	14.03 bc	28.29 abede	29.75	10.89 abc	11.57	259.17 bcdef	330.00 cdef	104.90 bc	108.67 bc				
6	Nazilli-87 x Aşkabat-71	81.17 bc	74.1	15.17	17.17	9.70 cd	12.37 cd	27.38 bcde	28.09	10.40 bcd	10.52	196.00 i	273.80 g	76.37 f	99.93 c				
7	Nata x Giza-45	89.40 ab	65.77	14.8	16.33	11.53 bc	13.40 bcd	24.41 e	32.11	10.76 abc	10.8	223.60 fghi	347.50 cde	86.70 de	118.77 abc				
8	Nata x Aşkabat-71	78.27 bc	65.77	12.63	14.83	9.40 cd	12.77 bcd	26.83 bcde	32.8	10.85 abc	10.66	215.73 ghi	364.80 abc	85.27 def	133.30 abc				
9	M-503 x Giza-45	84.43 abc	74.03	13.37	15.3	10.77 bcd	13.17 bcd	28.20 abede	29.78	10.02 cd	11.14	211.67 hi	326.63 cdefg	78.97 ef	100.00 c				
1	Giza-45	93.37 a	65.57	11.97	13.63	9.83 cd	13.10 bcd	25.49 cde	35.24	11.78 ab	10.14	225.33 fghi	340.50 cdef	82.33 def	131.83 abc				
2	Aşkabat-71	81.67 bc	74.03	13.83	15.5	15.77 b	17.40 ab	20.20 f	32.21	12.20 a	10.97	253.27 cdef	411.47 a	88.57 de	149.50 a				
3	Sayar-314	76.97 c	67.4	14.33	16.33	22.40 a	21.20 a	32.22 a	32.8	10.36 bcd	11.51	454.37 a	403.90 ab	174.13 a	139.87 ab				
4	Maraş-92	77.77 bc	67.2	13.17	15.17	11.37 bc	14.70 bc	29.92 abc	33.04	10.73 abc	10.51	280.03 bcd	298.27 efg	112.87 b	108.80 bc				
5	Erşan-92	76.50 cd	69.23	12.9	15.23	10.03 cd	12.67 bcd	30.20 ab	33.03	10.22 cd	10.76	273.00 bcde	357.00 bcd	108.37 bc	127.77 abc				
6	Çukurova-1518	52.60 f	66.67	9.17	9.83	5.63 d	8.83 d	26.56 bcde	36.18	8.98 d	10.15	278.23 bcd	309.70 defg	101.83 b	121.70 abc				
7	Nazilli-87	65.60 de	67.73	11.13	12.8	8.50 cd	11.83 cd	28.90 abede	32.95	10.98 abc	10.97	237.20 efgh	309.13 defg	85.13 def	109.67 bc				
8	Nata	60.10 ef	69.17	13.63	15.63	7.27 cd	10.53 cd	27.97 abede	31.45	10.08 cd	10.56	288.23 bc	324.27 cdefg	107.67 bc	113.17 bc				
9	M-503	74.87 cd	78.37	13.7	15.37	12.10 bc	14.13 bc	29.59 abcd	31.24	10.38 bcd	11.31	294.80 b	329.57 cdef	113.30 b	112.50 bc				
LSD (% 1)		2.21	öd	öd	öd	4.81	4.1	0.99	öd	1.32	öd	32.88	47.37	8.93	30.06				
Yıl Ortalaması		77.33a	70.70b	13.11b	14.83a	11.11b	13.50a	27.27 b	31.51a	10.73a	10.90a	255.94b	329.75a	96.96b	118.31a				

(**) P<0.01, (*) P<0.05, (öd) önemsiz. ¹ Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır (P < 0.05).

yapmış olduğu çalışmalarında benzer sonuçlar bildirmişlerdir (Gill ve Singh, 1982; Sing, 1982; Kılılı, 1994; Başbağ, 2005)

Şekil 1’de izlendiği gibi, en yüksek bitki boyu araştırmanın birinci yılında Giza-45 (93.37 cm) çeşidi ve Nata x Giza-45 (89.40 cm) melez hattından, en düşük bitki boyu ise yine araştırmanın birinci yılında Çukurova-1518 (52.60 cm) ve Nata (60.10 cm) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Giza-45 ve Aşkabat-71 çeşitlerinin uzun boylu olma özelliği, mezlere de yansımış ve melezlerin tamamı uzun boylu grup içerisinde yer almıştır. Yıllara ilişkin bitki boyu farklılığı, çeşitlerin yıllara ilişkin ekolojik değişkenlere olan farklılığından, özellikle de yıllar arasındaki ekim zamanı farklılığından kaynaklanabilir. Porter ve ark. (1997) ekim zamanı farklılığının bitki boyunda farklılığa neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Çizelge 1’de görüldüğü üzere, araştırmanın her iki yılında da meyve dalı sayıları bakımından çeşit/hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Fark önemsiz olsa da çeşit/hatların meyve dalı sayıları 15.17 ile 9.17 adet/bitki arasında değişmiştir. Nazilli-87 x Aşkabat-71 melez hattı her iki yılda da en yüksek, Çukurova-1518 çeşidi ise en düşük meyve dalı sayısına sahip olmuştur.

Her iki yılda da Nazilli-87 x Aşkabat-71 ve Maraş-92 x Giza-45 melez hatlarının en yüksek meyve dalı sayısına sahip olmaları, bu melez hatların anaçlara oranla bu özellik yönünden daha iyi durumda olduğunu göstermektedir. Meyve dalı sayısı bitki başına koza sayısını ve verimi etkileyen önemli bir özellik olmasına rağmen, bu melezlerin diğer özellikleri (koza sayısı ve verim) yüksek çıkmamıştır (Çizelge 1).

Bitkideki koza sayısı (adet/bitki)

Çizelge 1’den, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatların bitkideki koza sayıları 22.40 ile 5.63 adet/bitki arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek bitkideki koza sayısı Sayar-314 (22.40 adet/bitki) ve Aşkabat-71 (15.77 adet/bitki) çeşitlerinden elde edilmiştir. En az bitkideki koza sayısı Çukurova-1518 (5.63 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında çeşit/hatların bitkideki koza sayıları 21.20 ile 8.83 adet/bitki arasında de-

ğişmiştir. En yüksek bitkideki koza sayısı Sayar-314 (21.20 adet/bitki) ve Aşkabat-71 (17.40) çeşitlerinden elde edilmiş, bunu sırasıyla, Maraş-92 (14.70 adet/bitki) ve M-503 (14.13 adet/bitki) çeşitleri ile Çukurova-1518 x Aşkabat-71 (14.03 adet/bitki) ve Erşan-92 x Aşkabat-71 (13.97 adet/bitki) melez hatları takip etmiştir. En az bitkideki koza sayısı Çukurova-1518 (8.83 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. Choudhari ve ark. (1988), Aktay (1994) ve Kılılı (1995), yapmış oldukları çalışmalarında meyve dalı sayısı ile bitkideki koza sayısı arasında önemli ve olumlu ilişkilerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

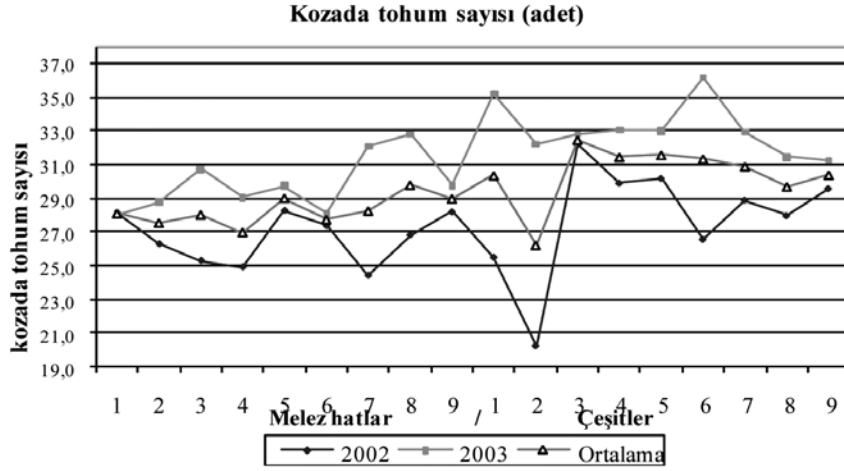
Sayar-314 ve Aşkabat-71 çeşitleri bitkide koza sayısı bakımından oldukça yüksek potansiyele sahip olan çeşitlerdir. Aktay (1994), Çukurova Bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, Kaynak ve Çölkesen (1995) Harran Ovası koşullarında yapmış olduğu çalışmada Sayar-314 çeşidi için benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Koza sayısı bakımından yüksek potansiyele sahip Sayar-314 ve Aşkabat-71 çeşitlerinin birbirleri ile ve diğer çeşitlerle yapılan melezleri sonucu elde edilen hatların, ebeveynleri kadar yüksek koza sayısına sahip olmamaları bu iki çeşidin koza sayıları bakımından birbirleri ile ve diğer çeşitlerle olan uyum yeteneklerinin düşük olduğunu göstermektedir. Melezlemelerde çeşitler arasındaki genel ve özel uyum yetenekleri, başarıyı etkileyen faktörlerin başında gelmektedir (Şehirli ve Özgen, 1988).

Kozada tohum sayısı (adet)

Çizelge 1’de görüldüğü üzere, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatların kozada tohum sayıları 32.22 ile 20.20 adet arasında değişmiştir. En yüksek kozada tohum sayısı Sayar-314 (32.22 adet) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla, Erşan-92 (30.20 adet), Maraş-92 (29.92 adet) ve M-503 (29.59 adet) çeşitleri takip etmiştir. En az kozada tohum sayısı Aşkabat-71 (20.20 adet) çeşidi ve Erşan-92 x Aşkabat-71 (24.92 adet) ve Nata x Giza-45 (24.41 adet) melez hatlarından elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında kozada tohum sayıları bakımından çeşit/hatlar arasında önemli farklılıklar olmamış, çeşit/hatların kozada tohum sayıları 36.18 ile 28.06 adet/kolza arasında değişmiştir.

Çalışmada kozada tohum sayısına ilişkin yıl x çeşit etkileşimi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 2). Bu durum çeşit/hatların yıllara ilişkin değişen çevre koşullarına ve uygulanan agronomik işlem-



Şekil 2. 18 pamuk çeşit/hattının kozada tohum sayılarına (adet) ilişkin yıl x çeşit interaksyonu.

lere karşı tepkilerinin farklı olduğunu göstermektedir. En yüksek kozada tohum sayısı 2003 yılında Çukurova-1518 (36.18 adet) ve Giza-45 (35.24 adet) çeşitlerinden, en düşük kozada tohum sayısı ise 2002 yılında Aşkabat-71 (20.20 adet) çeşidi ve Nata x Giza-45 (24.41 adet) melez hattından elde edilmiştir. Çukurova-1518 ve Giza-45 çeşitlerinin kozada tohum sayılarının yüksek çıkması, bu iki çeşidin döllenme sonrası stres faktörlerinden (sıcaklık, su ve besin) daha az etkilenmesinden kaynaklanmış olabilir. Özellikle sıcaklık ve su stresi pamukta döllenmeyi ve sonuçta tohum tutmayı etkileyen önemli çevresel faktörlerdendir (Kıllı ve Şerefoglu, 2005).

100 tohum ağırlığı (g)

Çizelge 1'den izlendiği gibi, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatların 100 tohum ağırlıkları 12.20 ile 8.98 g arasında değişmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı Aşkabat-71 (12.20 g) çeşidinden, en düşük 100 tohum ağırlığı ise Çukurova-1518 (8.98 g) çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında 100 tohum ağırlıkları bakımından çeşit/hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Sadece Çukurova-1518 çeşidi 10 g'ın altında 100 tohum ağırlığı oluşturmuş, diğer tüm çeşit ve melez hatlar 10 g'ın üzerinde 100 tohum ağırlığı oluşturmuşlardır.

Kütlü pamuk verimi (kg da⁻¹)

Çizelge 1'de görüldüğü üzere, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatların kütlü pamuk verimleri 454.37 ile

196.00 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek kütlü pamuk verimi Sayar-314 (454.37 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla, M-503 (294.80 kg da⁻¹) ve Nata (288.23 kg da⁻¹) çeşitleri takip etmiştir. En düşük kütlü pamuk verimi Nazilli-87 x Aşkabat-71 (196.00 kg da⁻¹) melez hattından elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında çeşit/hatların kütlü pamuk verimleri 411.47 ile 273.80 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek kütlü pamuk verimi Aşkabat-71 (411.47 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla, Sayar-314 (403.90 kg da⁻¹) çeşidi ve Nata x Aşkabat-71 (364.80 kg da⁻¹) melez hattı takip etmiştir. En düşük kütlü pamuk verimi Nazilli-87 x Aşkabat-71 (273.80 kg da⁻¹) melez hattından elde edilmiştir. Deneme sonuçları Anonim (1994), Kıllı (1994), Anonim (1995); Kahramanmaraş'ta yürüttükleri çeşit verim denemelerinde elde ettikleri sonuçlara benzerlikler göstermektedir.

Sayar-314 ve Aşkabat-71 çeşitlerinin kütlü pamuk verimlerinin yüksek çıkması, bu iki çeşidin bitkideki koza sayılarının yüksek olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 1).

Bitkideki koza sayısının verim üzerine önemli bir etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir. Choudhari ve ark. (1988), Mahla ve Singh (1988), Aktay (1994), Efe (1994), Çopur (1995) ve Bozbek (2004) gibi araştırmacılar koza sayısı ile kütlü pamuk verimi arasında olumlu ve önemli ilişkilerin olduğunu kaydetmişlerdir.

Çalışmada kütlü pamuk verimine ilişkin yıl x çeşit etkisi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 3). Bu durum çeşit/hatların yıllara ilişkin değişen çevre koşullarına ve uygulanan agronomik işlemlere karşı tepkilerinin farklı olduğunu göstermektedir.

En yüksek kütlü pamuk verimi araştırmanın birinci yılında Sayar-314 (454.37 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiş, bunu araştırmanın ikinci yılında Aşkabat-71 (411.47 kg da⁻¹) çeşidi izlemiştir. En düşük kütlü pamuk verimi ise araştırmanın birinci yılında Nazilli-87 x Aşkabat-71 (196.00 kg da⁻¹) ve Maraş-92 x Giza-45 (209.67 kg da⁻¹) melez hatlarından elde edilmiştir.

Aşkabat-71 çeşidinin birinci yıla göre ikinci yılda daha yüksek verim vermesi, bu çeşidin uygun sezonda (2003 yılı) iyi performans gösterdiğini, uygun olmayan sezonda (2002 yılı) ise veriminin düştüğünü, başka bir ifade ile iyi koşullara özel adaptasyon gösterdiğini, Sayar-314 çeşidinin ise farklı koşullara toleranltı olduğunu, başka bir ifade ile nispeten stabil olduğunu söyleyebiliriz. Kalsy ve Singh, (1975) de yürüttükleri çalışmalarında benzer bulgulara ulaşmışlardır.

Çalışmada yıllar arasında önemli verim farklılıkları meydana gelmiş, 2003 yılında (329.75 kg da⁻¹) 2002 yılına (255.94 kg da⁻¹) göre 74 kg daha fazla kütlü pamuk verimi elde edilmiştir. Araştırmanın birinci yılında uzun süreli yağış neticesi toprak tava gelmediğinden ekim işlemi 19 Mayıs'ta yapılırken araştırmanın ikinci yılında 7 Nisan'da yapılmıştır, dolayısı ile birinci yıl ile ikinci yıl arasındaki ekim tarihi farkı 42 gün olmuştur. Bu durum yıllar arasında verimin farklı olmasına, başka bir ifade ile erken ekilen yılda verimin fazla olma-

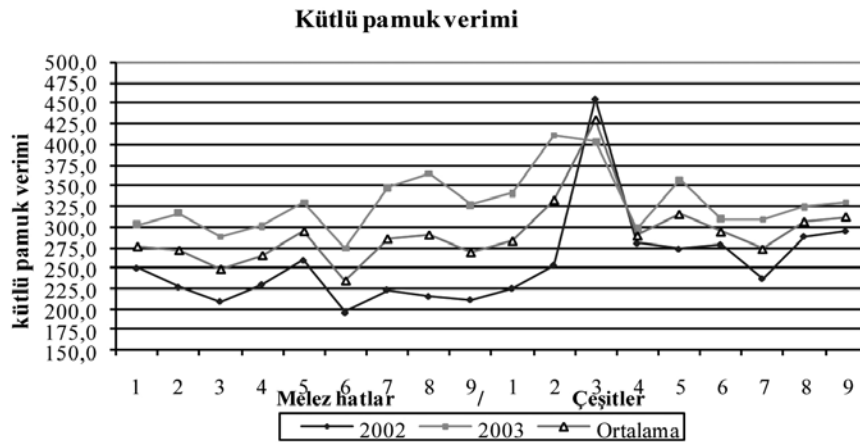
sına neden olmuştur. Karademir ve Şakar (1999), Mert ve Çalışkan (1999), Kartal (2005) da ekim zamanının gecikmesiyle kütlü pamuk veriminin önemli derecede azaldığını erken ekimlerden yüksek verim alındığını bildirmektedir.

Lif verimi (kg da⁻¹)

Çizelge 1'de izlendiği gibi, araştırmanın birinci yılında çeşit/hatların lif verimleri 174.13 ile 75.47 kg da⁻¹ arasında değişmiş ve en yüksek lif verimi Sayar-314 (174.13 kg da⁻¹) çeşidinden, en düşük lif verimi ise Maraş-92 x Giza-45 (75.47 kg da⁻¹) ve Nazilli-87 x Aşkabat-71 (76.37 kg da⁻¹) melez hatlarından elde edilmiştir. Sayar-314 çeşidinin lif veriminin yüksek olması kütlü pamuk veriminin yüksek olmasından, Maraş-92 x Giza-45 ve Nazilli-87 x Aşkabat-71 melez hatlarının lif verimlerinin düşük çıkması ise kütlü pamuk verimlerinin düşük olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 1). Benzer sonuçlar Aloğlu (2000) tarafından da bildirilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında çeşit/hatların lif verimleri 149.50 ile 99.93 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek lif verimi Aşkabat-71 (149.50 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla, Sayar-314 (139.87 kg da⁻¹), Giza-45 (131.83 kg da⁻¹), Erşan-92 (127.77 kg da⁻¹) ve Çukurova-1518 (121.70 kg da⁻¹) çeşitleri ve Nata x Aşkabat-71 (133.30 kg da⁻¹), Sayar-314 x Aşkabat-71 (122.73 kg da⁻¹) ve Nata x Giza-45 (118.77 kg da⁻¹) melez hatları takip etmiştir. En düşük lif verimi Nazilli-87 x Aşkabat-71 (99.93 kg da⁻¹) ve M-503 x Giza-45 (100.00 kg da⁻¹) melez hatlarından elde edilmiştir.

Çeşit/hatların lif verimi yönünden farklı sonuçlar oluşturması onların genetik yapılarının ve buna bağlı



Şekil 3. 18 pamuk çeşit/hattının kozada tohum sayılarına (adet) ilişkin yıl x çeşit etkisi.

olarak kütlü pamuk verimi ile çırçır randımanlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Güvercin ve ark (2000), Sezener ve Yüksekaya Beşenk (2004) de yürüttükleri çalışmalarda lif verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Denemede, bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkideki koza sayısı, kozada tohum sayısı, gibi bitkisel özellikler, kütlü pamuk verimi, lif verimi ve 100 tohum ağırlığı gibi verim ile ilgili özellikler incelenmiştir.

Araştırmada; 2002 yılında; çeşit/hatların bitki boyu, bitkideki koza sayısı, kozada tohum sayısı, kütlü pamuk verimi, lif verimi, 100 tohum ağırlığı 0.05 düzeyinde önemli olmuş, meyve dalı sayısı ise önemsiz olmuştur.

2003 yılında; çeşit/hatların bitkideki koza sayısı, kütlü pamuk verimi, lif verimi 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Çeşit/hatlara ilişkin bitki boyu, meyve dalı sayısı, kozada tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı önemsiz çıkmıştır.

Çalışmada, bitki boyu, meyve dalı sayısı, bitkideki koza sayısı, kozada tohum sayısı, kütlü pamuk verimi ve lif verimi bakımından yıllar arasında önemli derecede farklılık olduğu; 100 tohum ağırlığı bakımından ise farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Bitki boyu, kozada tohum sayısı, kütlü pamuk verimi, lif verimi, ilişkin yıl x çeşit/hat interaksiyonlarının önemli olduğu; meyve dalı sayısı, bitkideki koza sayısı, 100 tohum ağırlığı ilişkin yıl x çeşit/hat interaksiyonlarının önemli olmadığı belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre yöre için Sayar-314, Aşkabat-71 ve Erşan-92 çeşitleri yüksek verim potansiyelleri nedeniyle üzerinde durulabilecek önemli genotipler olarak belirlenmiştir. Bu çeşitler yetiştiricilik açısından önerilebilir çeşitler olduğundan, bundan sonraki ıslah programlarında da materyal olarak yer alması olumlu sonuçlar verebilir.

Durum melez hatlar açısından değerlendirildiğinde; verim açısından en ümitvar melez hattı Çukurova-1518 x Aşkabat-71 olmuştur. Zira kütlü pamuk verimi, lif verimi, 100 tohum ağırlığı değerleri bakımından Çukurova-1518 x Aşkabat-71 melez hattı en yüksek değeri veren melez hat olmuştur.

KAYNAKLAR

- Akçar, H., 1986. Çukurova Koşullarında, İki Pamuk Çeşidinde (Gossypium hirsutum L.) Farklı Ekim Şekillerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aktay, Y., 1994. Çukurova Bölgesi Koşullarında Gossypium hirsutum L. Türü İçerisindeki 16 Pamuk Çeşidinin Verim Unsurları ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. , (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aloğlu, K.S., 2000. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Kamuk (Gossypium hirsutum L.) Genotiplerinin Verim, Verim Unsurları ve Lif Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Anonim, 1995. Çeşit Verim Denemesi. Kahramanmaraş Tarla Bitkileri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Araştırma Raporları. 1-3.
- Anonim, 2010. "2010 Yılı Pamuk Raporu". T.C. Sanayi ve ticaret bakanlığı teşkilatlandırma genel müdürlüğü
- Başbağ, S., 2005. İnter-spesifik (G. Hirsutum L. x G. Barbardense L.) Hibrit Pamukların Diyarbakır Koşullarında Yetiştirilme Olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt 1, Sayfa 325-330).
- Bozbek, T., 2004. Melez Pamuk Populasyonlarında Verim Bileşenlerinin ve Genetik Korelasyonların Saptanması. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü. Doktora Projesi. Tagem 2004 Yılı Gelişme Raporu. <http://www.tagem.gov.tr/>
- Choudhari, P.N., Borole, D.N., Patil, S.D., Narkhede, B.N., 1988. Path analysis in deshi cotton. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 13 (1) 54-55.
- Çopur, O., 1995. Harran Ovası Koşullarına Uygun Pamuk (G. hirsutum L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Arası İlişkilerinin Korelasyon ve Path Analizi İle Saptanması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1995 Şanlıurfa.
- Çopur, O., Oğlakçı, M., 1997. Harran Ovası Koşullarında Gossypium hirsutum L Türüne İlişkin 12 Pamuk Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun. 310-314.
- Efe, L., 1994. Çukurova ve Gap Bölgesi Koşullarında Gossypium hirsutum L. Türündeki On Gossypolsüz Pamuk Çeşidinin Yarım Diallel Melezlerinde Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımı İle Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Gill, S.S., Singh, T.H., 1982. Stability for Fibre and Morphological Characters in Upland Cotton. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 41 (2): 292-296.
- Güvercin, R., Nasırcı, Ş., Tantıverdi, M., 2000. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilebilecek Pamuk (G. hirsutum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2000, Şanlıurfa, 4 (1-2): 19-28.
- Kalsy, H.S., Singh, T.H., 1975. Phenotypic Stability in Upland Cotton. Pl. B. Abst. 45 (7) :5603.

- Karademir, E., Şakar, D., 1999. Diyarbakır'da Pamuk Ekim Zamanı ve Azot Dozunun Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999, Adana. Cilt:2, 247-252.
- Kartal, B., 2005. Harran Ovası Koşullarında Soğuğa Tolerant Pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) Genotiplerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kaynak, M.A. Çölkesen, M., 1995. Harran Ovası Koşullarında *Gossypium hirsutum L.* Türüne İlişkin 16 Pamuk Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi. 1 (1) 54-164. Şanlıurfa.
- Kaynak, M.A., Ünay, A., Özkan, İ., Başal, H., 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) Erkencilik Kriterleri ile Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinde Heterotik Etkilerin ve Fenotipik İlişkilerin Saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-00-24-1/tar-24-1-14-98220.pdf> (Tübitak'a geliş tarihi: 20.11.1998).
- Kıllı, F., 1994. Doğu Akdeniz ve Gap (Güneydoğu Anadolu Projesi) Yöresi Koşullarında *Gossypium hirsutum L.* İçinde Sekiz Pamuk Çeşidinin, Verim, Verim Unsurları ve Lif Teknolojik Özelliklerine İlişkin Genotip X Çevre İnteraksiyonları, Kalıtım Derecesi Tahminleri ve Çevreye Uyum Yetenekleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Adana.
- Kıllı, F., 1995. Doğu Akdeniz ve GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) Bölgesi Koşullarında Pamukta (*G. Hirsutum L.*) Kütlü Pamuk Verimi ve Bazı Verim Unsurlarının Korelasyonu ve Path Analizi. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi. Cilt 19, Sayı 5, (1995), 379-382.
- Kıllı, F., Şerefoglu, A.H., 2005. Renkli Lifli Pamukların Koza, Tohum ve Mot Özellikleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt 1, Sayfa 347-350).
- Mahla, S.V.S., Singh, I.P., 1988. Possibilities of commercial exploitation of cotton hybrids (*G.hirsutum L.*) correlation studies. Agricultural Science Digest, India, 8 (1) 22-26.
- Mert, M., Çalışkan, M.E., 1999. Amik Ovası Koşullarında, *G. hirsutum L.* Türüne İlişkin 16 Pamuk Çeşidinde Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999, Adana. Cilt:2, 259-263.
- Mustafayev, S., Kıllı, F., Efe, L., İbrahimov, Ş., 2000. Possibilities of the Cultivation of Early Maturing Mutant Cotton Variety Ağdaş-21 (*Gossypium barbadense L.*) Under Kahramanmaraş Conditions. The Inter- Regional Cooperative Research Network on Cotton A Joint Workshop and Meeting of the All Working Groups, Abstract Book, sf: 15, 20-24 Eylül, 2000, Adana, Türkiye.
- Sing, P., 1982, Phenotypic Stability in Upland Cotton. Current Sci. 50 (23): 1034.
- Singh, V.V., 1988. Variability and correlations for boll attributes in Upland cotton (*G.hirsutum L.*) germplasm. Indian Journal of Agricultural Sciences, 58 (4) 309-310.
- Şehirli, S., Özgen, M., 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1059, Ders Kitabı:310. Ankara.
- Uzakov, Y.U., Akhmedov, K., 1987. Correlation of Plant Height with Economically Useful Characters, Khlopkovodstvo, No.9, 41-42.

Some Morphological Traits of the Zagar (*erect-ear*) Dog in Turkey

Orhan YILMAZ¹ Mehmet ERTUĞRUL²

ABSTRACT: This research is the first to document the morphology of the Turkish Zagar (Erect-ear) dog. The study was conducted to determine the frequencies of body coat colour and the morphological traits, according different age and sex groups, of the Zagar dog raised in the East of Turkey. To this end, a total of 38 male and 23 female Zagar were measured. Descriptive statistics gave the following means: live weight 10.6 ± 0.19 kg, height at shoulders 27.8 ± 0.22 cm, height at rump 29.1 ± 0.22 cm, body length 46.3 ± 0.42 cm, heart girth circumference 50.9 ± 0.44 cm, chest depth 21.8 ± 0.33 cm, chest width 21.1 ± 0.22 cm, cannon circumference 9.5 ± 0.08 cm, and head length 18.0 ± 0.22 cm. The frequencies of different body coat colours for these dogs were: white 29.5%, black 23.0%, piebald 19.7%, brown 18.0%, and tan 9.8 %. The Zagar dog is a small size watch dog in Turkey, and it reaches its mature body size at two years of age. The overall results of this study show that Zagar dogs have a very close resemblance to the English Welsh Corgi and Swedish Vallhund dogs.

Keywords: Turkish Zagar, erect-ear, watch dog, morphologic trait, body measurements, body coat colour



Türkiye'deki Zağar (Dikkulak) Köpeğinin Bazı Morfolojik Özellikleri

ÖZET: Bu çalışma, Türk Zağar (Dikkulak) Köpeği hakkındaki ilk bilimsel araştırmadır. Araştırma farklı yaş ve cinsiyet gruplarındaki Zağar Köpeklerinin post rengi ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olarak 38 erkek ve 23 dişi Zağar kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik değerler şöyledir: Canlı ağırlık 10.6 ± 0.19 kg, omuz yüksekliği 27.8 ± 0.22 cm, sağrı yüksekliği 29.1 ± 0.22 cm, vücut uzunluğu 46.3 ± 0.42 cm, göğüs çevresi 50.9 ± 0.44 cm, göğüs derinliği 21.8 ± 0.33 cm, göğüs genişliği 21.1 ± 0.22 cm, ön incik çevresi 9.5 ± 0.08 cm ve baş uzunluğu 18.0 ± 0.22 cm olarak bulunmuştur. Post renklerinin oransal dağılımı sırası ile beyaz renk % 29.5 siyah % 23.0, alaca % 19.7, kahverengi % 18.0 ve boz renk % 9.8 olarak belirlenmiştir. Zağar Köpeği küçük boylu bir bekçi köpeğidir ve ergin canlı ağırlığına 2 yaşında ulaşır. İngiliz Welsh Corgi ve İsveç Vallhund Köpekleri ile yapılan karşılaştırmada, bu köpekler ile Zağar Köpeği arasında oldukça fazla benzerlik olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Zağar, dikkulak, bekçi köpeği, morfolojik özellik, vücut ölçüleri, post rengi

¹ Iğdır University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Iğdır, Turkey

² Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara, Turkey

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Orhan YILMAZ, zileiorhan@gmail.com

INTRODUCTION

The Turkish Zagar (Erect-ear) dog is a small-size watch dog. Watch dogs are used to watch for and give warning about unwanted or unexpected people or animals. They are distinct from guard dogs, which attack such people without always giving warning. Both watch dogs and guard dogs are able to discriminate between people, so that they do not annoy or attack familiar people (en.wikipedia.org, 2011a).



Figure 1. Examples of Turkish Zagar (Erect-ear) Dog.

Such dogs bark loudly to alert their owners of an intruder's presence and to scare away the intruder. A watch dog's function ends here, because they are not capable of attacking or restraining an intruder. Big guard dogs are often large enough and strong enough to attack and drive away livestock predators such as wolves. Watch dogs bark loudly to alert their masters of intruders, but are not given to assertive behaviour. Thus

even very small but attentive dogs may function well as watchdogs, and such a dog is the Turkish Zagar dog (en.wikipedia.org, 2011a).

If the risk is from human intruders, a suitable watch dog can simply be trained to be alert about unfamiliar humans. It can be tethered or enclosed unsupervised in an area the owner wishes to protect when humans are not around, such as at night. The stereotypical 'junkyard dog' is a common example of this (en.wikipedia.org 2011a). It is assumed that the dogs barking will deter any intruders, who will not be in a position to know whether the dog is a watch dog, which will not attack, or a guard dog, which will. In any case, an intruder will not know whether or not the dog's owner has been alerted by its barking.

The Turkish Zagar dog is a dog that has been mainly bred for watching. It is good at watching and barking, so as to deter intruders from entering its owner's property. It is not a dog friendly to strangers. Zagar dogs are not suitable as pet dogs. They need to be outside and to have lots of space to move around in (Yılmaz, 2007) The Zagar is generally bred in the eastern region of Turkey, and has short haired coats of any colour, including pied.



Figure 2. Examples of Welsh Corgi Dogs.



Figure 3. Examples of Swedish-Vallhund Dogs.

Apart from the Zagar, there are several dog breeds elsewhere in the world, including the Swedish Vallhund and Welsh Corgi, which strongly resemble each other (Anonymous, 2005; en.wikipedia.org, 2011b; en.wikipedia.org, 2011c; www.akc.org, 2011; www.cardigancorgis.com, 2011).

The Swedish Vallhund is a Spitz-type, small-size, short-legged breed of dog. It is bred to herd cattle, to catch vermin such as rats and to guard the home. Like the Welsh Corgi, it also nips at the heels of cattle due to its inborn herding impulses. The Vallhund is also known as the 'Viking Dog' or 'the little cattle dog of the Vikings'. The Vallhund is powerful, fearless, sturdily built, watchful, energetic, alert, intelligent, friendly and a generally healthy breed of dog. The Vallhund dog makes a great companion and can also be used for herding and ridding. They love human attention and are very devoted to their owners. They are responsive and even-tempered with most people, but they can be wary of strangers. They are well known for their ability to fit well into rural as well as suburban living. Their coat is medium length and coarse. The Vallhund generally have dark body coat colours. The average Vallhund height at shoulders is 33 cm for males and 31 cm for females. Their overall average weight is between 9-14 kg (Anonymous, 2005; en.wikipedia.org, 2011b; www.akc.org, 2011).

The Welsh Corgi dog is a short-legged, small type of herding dog that originated in Wales, UK. They are loyal, alert, fun-loving, even-tempered, confident and beloved pets. Queen Elizabeth II of England is known for her devotion to Corgis. Two distinct breeds are mainly recognized: the Pembroke Welsh Corgi and the Cardigan Welsh Corgi. The Pembroke Welsh Corgi is the more common of the two. Corgi dogs are a kind of herding dog and they perform this task by nipping at the heels of livestock. The Corgi's low stature allows it to avoid being kicked in the process. They have a short or medium length coarse-textured and waterproof coat that has also undercoat. Their height averages 25-30

Table 1. Weight and height in Welsh Corgi and Swedish Vallhund Dogs

Source	Weight (kg)		Height (cm)	
	Male	Female	Male	Female
Welsh Corgi ¹	10-12	10-11	25-30	25-30
Welsh Corgi ^{5,7}	12	11	25-30	25-30
Swedish Vallhund ¹	9-14		33	31
Swedish Vallhund ^{4,6}	12-14	9-11	33	31

¹en.wikipedia.org, 2011a; ⁴en.wikipedia.org, 2011b; ⁵en.wikipedia.org, 2011c; ⁶www.akc.org, 2011; ⁷www.cardigancorgis.com, 2011

cm for both males and females. Their weight is about 12 kg for males and 11 kg for females (Anonymous, 2005; en.wikipedia.org, 2011c; www.cardigancorgis.com, 2011).

The object of the current study was to compare the Turkish Zagar dogs with the Welsh Corgi and Swedish Vallhund by describing body coat colour and some morphologic characteristics of the Zagar dogs in Turkey.

MATERIALS AND METHODS

Experimental animals: The Turkish Zagar dogs used in this study were surveyed in five provinces in the East of Turkey. The provinces used as study areas were Ağrı (39°43'N; 43°03'E), Ardahan (41°06'N; 42°42'E), Erzurum (39°54'N; 41°16'E), Iğdır (39°55'N; 44°02'E), Kars (40°36'N; 43°06'E) (www.googleearth.com, 2011). The dogs were aged between 1 and 7 years and grouped into three age groups: 1-2, 3-4, and 5-7 years respectively. Their ages were determined from the information given by their owners.

Measurements: This study was conducted in January 2011. The dogs were weighed for attributes such as live weight using a portable spring scale. Height at shoulders (WH), height at rump (HR), body length (BL), chest depth (CD), and chest width (CW) were measured using a measuring stick. Other linear measures such as heart girth circumference (HGC), cannon circumference (CC), and head length (HL) were taken using a graduated plastic tape (Yılmaz, 2007).

Statistical analysis: The data obtained for the Turkish Zagar dogs were analyzed with the Minitab 15 statistical software program. Descriptive statistics for body dimensions were computed using an ANOVA Model that also determined the impact of regions and age groups on the response variables of LW, WH, HR, BL, HGC, CD, CW, CC, and HL. The effect of sex on the response variables for live weight and body

dimensions was analyzed by using the t-Test Method (Anonymous, 2011).

RESULTS AND DISCUSSION

Frequencies of body coat colour in the Turkish Zagar dog are shown in Table 2. As can be seen, the five different coat colours were recorded. By contrast, the common colours of Welsh Corgi dogs are brown, sable, fawn, black and tan, and can also be with or without white markings on the legs, brisket and neck (en.wikipedia.org, 2011c; www.cardigancorgis.com, 2011). In the Vallhund dogs, desirable colours are grey, greyish brown, greyish yellow or reddish brown, with darker hairs on the back, neck and sides of the body (en.wikipedia.org, 2011a; www.akc.org, 2011). In having white and piebald coat colours, the Turkish Zagar differs from both Welsh Corgi and Swedish Vallhund dogs, which do not have such colouring.

The effects of sex and age on phenotypic traits are given in Table 3. It is clear that the Turkish Zagar is slightly smaller than Swedish Vallhund and Welsh Corgi in body dimensions, as seen when Table 1 is compared with Table 3. The Turkish Zagar is about 10% lighter than the Welsh Corgi. The female Turkish Zagar dogs agree with the Swedish Vallhund in terms of weight, but the male Zagar dogs are about 20% lighter than the Swedish. Among the three breeds, the shortest is the Turkish Zagar and the tallest is the Swedish Vallhund. The Welsh Corgi comes between the two.

The effect of sex on phenotypic traits is given in Table 3. The t-Test results show that there are no statistically significant ($P < 0.05$) differences between male and female dogs for all traits.

With respect to ages, the means are given in Table 3. Among the three age groups, 1-2 year-old Zagar dogs were significantly ($P < 0.05$) different from the other two groups for WH, HR, BL, HGC, CD and CW. After 2 years, there is minor difference for all traits. It can be

Table 2. Frequencies of body coat colour in the Turkish Zagar Dog

	White	Black	Piebald	Brown	Tan
n	18	14	12	11	6
%	29.5	23.0	19.7	18.0	9.8

concluded that the Turkish Zagar dogs grow up to 2 years of age, and after that there is only minor growth.

The phenotypic correlation values (r) are shown in Table 4. The highest values were observed between WH-CD ($r = 0.85$), WH-HGC ($r = 0.81$), WH-HR ($r = 0.78$), WH-BL ($r = 0.77$) and HR-BL ($r = 0.74$). The lowest correlation values were between WH-CW ($r = 0.33$), WH-CC ($r = 0.32$), HR-CW ($r = 0.36$), BL-CC ($r = 0.31$), HGC-CC ($r = 0.34$) and CD-CW ($r = 0.31$).

This work was the first study of the Turkish Zagar dog to define the morphological traits. It evident that they reach their adult body weight and size at around 2 years of age, after which there is only minor growth.

CONCLUSION

The overall results of this study show that Zagar dogs have a very close resemblance to the Welsh Corgi and Swedish Vallhund dogs. In order to establish whether or not they are descended from one ancestor, a full DNA-based research should be conducted in the future, and a genetic relationship sought between the Zagar in Turkey, the Welsh Corgi in the UK and the Swedish Vallhund in Sweden.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors would gratefully like to thank Prof. Dr. Fırat Cengiz (Yüzüncü Yıl University, Turkey), Prof. Dr. Ensar Başpınar (Sinop University, Turkey), Prof. Dr. İbrahim Zafer Arik (Akdeniz University, Turkey), Assoc. Prof. Dr. Yalçın Bozkurt (Süleyman Demirel

Table 3. Descriptive statistics and comparison results of the phenotypic traits of the Turkish Zagar dog for different sexes and ages

Trait	LW (kg)	WH (cm)	HR (cm)	BL (cm)	HGC (cm)	CD (cm)	CW (cm)	CC (cm)	HL (cm)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Overall (n=61)	10.6 ± 0.19	27.8 ± 0.22	29.1 ± 0.22	46.3 ± 0.42	50.9 ± 0.44	21.8 ± 0.33	21.1 ± 0.22	9.5 ± 0.08	18.0 ± 0.22
Sex									
Male (n=38)	10.1a ± 0.26	27.9a ± 0.31	29.0a ± 0.30	46.1a ± 0.58	51.0a ± 0.63	21.8a ± 0.47	21.1a ± 0.28	9.5a ± 0.09	18.2a ± 0.31
Female (n=23)	10.5a ± 0.24	27.7a ± 0.27	29.1a ± 0.32	46.5a ± 0.60	50.5a ± 0.57	21.6a ± 0.40	21.2a ± 0.38	9.4a ± 0.09	17.7a ± 0.29
Age									
1-2 years (n=23)	9.5a** ± 0.27	27.1a* ± 0.45	28.3a* ± 0.46	44.8a* ± 0.75	49.2a* ± 0.81	20.7a* ± 0.61	20.4a* ± 0.39	9.3a ± 0.15	18.0a ± 0.25
3-4 years (n=20)	11.1b** ± 0.28	28.2ab* ± 0.28	29.5b* ± 0.24	46.7ab* ± 0.68	51.8b* ± 0.66	22.0ab* ± 0.52	21.5ab* ± 0.35	9.7a ± 0.10	17.5a ± 0.52
5-7 years (n=18)	11.5b** ± 0.21	28.5b* ± 0.24	29.5b* ± 0.32	47.6b* ± 0.60	51.9b* ± 0.63	22.8b* ± 0.38	21.7b* ± 0.35	9.4a ± 0.11	18.6a ± 0.32

* ($P < 0.05$), ** ($P < 0.01$); there were no significant differences between means showed in same letters of alphabet in same row and factor group

Table 4. The phenotypic correlation values (r) among live weight and body dimensions

Trait	WH (cm)	HR (cm)	BL (cm)	HGC (cm)	CD (cm)	CW (cm)	CC (cm)
HR (cm)	0.78**						
BL (cm)	0.77**	0.74**					
HGC (cm)	0.81**	0.68**	0.69**				
CD (cm)	0.85**	0.62**	0.68**	0.74**			
CW (cm)	0.33**	0.36**	0.25	0.40**	0.31*		
CC (cm)	0.32*	0.43**	0.31*	0.34**	0.22	0.23	
HL (cm)	0.04	0.17	0.12	0.05	0.05	0.11	0.08

* ($P < 0.05$), ** ($P < 0.01$)

University, Turkey), and Assoc. Prof. Dr. Aşkın Kor (Yüzüncü Yıl University, Turkey) for their constructive comments. For editing in English, we are gratefully indebted to Dr Peta Jones (Donkey Power, South Africa).

REFERENCES

- Anonymous, 2005. Federation Cynologique Internationale.-Limited Edition. Cynological Association. Istanbul.
- Anonymous, 2011. Minitab 15 Computer Program.
- Yılmaz, O., 2007. Some Morphological Characteristics of Kangal Dogs Raised in Various Regions of Turkey (unpublished PhD thesis). Pages 50-59, University of Ankara, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara.
- en.wikipedia.org/wiki/Guard_dog, (accessed on 17.03.2011a).
- en.wikipedia.org/wiki/Swedish_Vallhund, (accessed on 17.03.2011b).
- en.wikipedia.org/wiki/Welsh_Corgi, (accessed on 17.03.2011c).
- www.akc.org/breeds/Swedish_vallhund, (accessed on 17.03.2011).
- www.cardigancorgis.com/standard.asp, (accessed on 17.03.2011).
- www.googleearth.com, (accessed on 28.02.2011).

Some Morphological Traits of Donkeys Raised in Iğdır, Turkey

Orhan YILMAZ¹ Mehmet ERTUĞRUL²

ABSTRACT: This research is the first to document the morphology of the donkeys in Turkey. The purpose was conducted to determine some morphological traits, frequencies of body coat colour and body measurements of donkeys raised in Province of Iğdır in Turkey. To this end, a total of 56 male and 38 female donkeys were measured into four age groups (1-3, 4-5, 6-7 and 8-13 years) between October and December 2010. Descriptive statistics results yielded the following means: withers height 99.1 cm, height at rump 101.0 cm, body length 103.0 cm, heart girth circumference 111.5 cm, chest depth 45.4 cm, chest width 29.1 cm, haunch width 34.8 cm, tail length 48.3 cm, limb length 53.7 cm, cannon circumference 13.4 cm, head length 48.4 cm and ear length 21.8 cm. Also the frequencies of body coat color of the sampled donkeys were 38.0% mouse gray, 21.2% white, 20.9 black and 19.9% brown. Age affected morphologic traits and there were significant difference between traits of heart girth circumference, head length ($P<0.05$) and withers height, height at rump, body length, cannon circumference, ear length ($P<0.01$). It could be said that they reached their mature body size at two years of age. It can be concluded that donkeys in Iğdır are small in size.

Keywords: Donkey, morphologic trait, body measurement, body coat colour

Iğdır'da Yetiştirilen Eşeklerin Bazı Morfolojik Özellikleri

ÖZET: Bu çalışma Türkiye'de eşeklerin morfolojik özellikleri hakkında yapılan ilk araştırmadır. Bu çalışma Iğdır'da yetiştirilen eşeklerin vücut rengi dağılımı ve ölçülerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma Ekim-Kasım.2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş ve 1-3 yaş, 4-5 yaş, 6-7 yaş and 8-13 yaş olmak üzere dört yaş grubuna ayrılan 56 erkek ve 38 dişi eşek kullanılmıştır. İncelenen eşeklere ait tanımlayıcı istatistik değerler cidago yüksekliği 99.1 cm, sağrı yüksekliği 101.0 cm, vücut uzunluğu 103.0 cm, göğüs çevresi 111.5 cm, göğüs derinliği 45.4 cm, göğüs genişliği 29.1 cm, sağrı genişliği 34.8 cm, kuyruk uzunluğu 48.3 cm, bacak uzunluğu 53.7 cm, ön incik çevresi 13.4 cm, baş uzunluğu 48.4 cm ve kulak uzunluğu 21.8 cm olarak bulunmuştur. Vücut rengi dağılımı için yapılan analiz sonucunda, renklerin dağılımı oransal olarak boz % 38.0, beyaz % 21.2, siyah 20.9 ve kahverengi % 19.9 olarak bulunmuştur. Yaşın etkisi; göğüs çevresi, baş uzunluğu ($P<0.05$), cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, ön incik çevresi ve kulak uzunluğu ($P<0.01$) özellikleri için istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ergin vücut boyutlarına iki yaşında ulaştıkları söylenebilir. Iğdır'da yetiştirilen eşekler ufak yapılıdır.

Anahtar kelimeler: Eşek, morfolojik özellik, vücut ölçüsü, vücut rengi

¹ Iğdır University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Iğdır, Turkey

² Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara, Turkey

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Orhan YILMAZ, zileiorhan@gmail.com

INTRODUCTION

The donkey (*Equus asinus*) also named as ass is an odd-toed ungulate in the Equidae family (Grinder et al., 2006). They are short-legged equid with the most noticeable different ears. An ear of donkey is much longer in proportion to their size than an ear of horse. Donkeys consist from a variety of sizes and breeds such as horses (Yanez et al., 2001).

In the donkey the mane and tail are coarse. The mane is stiff and upright, rarely lying over and the tail is more like a cow tail which is covered with short body hair for most of the length and ending in a tasselled switch. Donkeys do not have a true forelock, although sometimes the mane grows long enough to comb down between the ears toward the eyes (Yanez et al., 2001).

Donkeys in their nature are very friendly, calm, quite, patient, intelligent, cautious, playful, and eager to learn and enjoy the company of humans. They have great endurance. They are very cautious as well as agile on poor tracks. They are notorious for being stubborn, but this is due to some handlers' misinterpretation of their highly-developed sense of self preservation. Donkeys are hardy and will live longer than other species in the same conditions. Donkeys can resist water deprivation and have a lower water requirement per unit of weight than other domesticated animals, except the camel (Yarkin, 1962; www.nationmaster.com, 2011; www.en.wikipedia.org, 2011). Donkeys normally consume no more than 10 litres a day. A pregnant, lactating, or working donkey in a hot and dry environment may, however, consume about up to 20 litres a day (Jones, 2005).

Donkey use has many advantages. A donkey is comparatively cheap to buy. They are friendly towards humans and willing to work. They can turn in a small space and are easy to train. Donkeys need little supervision in work. They can utilise poor food well and need little water. Donkeys are not affected much by external parasites and live/work long years in good care. They have less impact on soils than cattle or machines and can survive droughts better than cattle. Donkeys are useful for calming, training and guarding other kinds of animal. They work better in pairs with a friend (Macaskill, 2011).

In Turkey donkeys are used as beast of burden. They are riding to ease the physical burden on humans.

Donkey owners are often smallholder and poor people who do not care and feed of their donkeys. Most of them scavenge on what plant matter is available. Hence Turkish donkeys are in small size and bad body condition. Especially donkey foals are fed inadequately, so they cannot grow well. They carry firewood, water, grains, hay, and goods in short distances. They escort sheep flocks and carry goods of shepherd and often a newborn lamb which cannot follow the flock. Turkish donkey owners rarely use their donkeys for ploughing, planting, and cultivating or cart traction. Obviously people replace animals when motor power is available, affordable, profitable and socially acceptable (Yarkin, 1962).

The aim of this study is to define some morphological traits of donkeys raised in Iğdır.

MATERIALS AND METHODS

Experimental animals: In this research 94 (56 male and 38 female) donkeys were analyzed those of data collected from Iğdır (39°55'N; 44°02'E) in East of Turkey (www.googleearth.com 2011). This research lasted between October and December 2010. The donkeys aged between one and 13 years. They were grouped into four age groups of 1-3, 4-5, 6-7 and 8-13 years, respectively.

Measurements: Body sizes of withers height (WH), height at rump (HR), body length (BL), chest depth (CD), chest width (CW), haunch width (HW), and limb length (LL) were measured using a measuring stick. Heart girth circumference (HGC), tail length (TL), cannon circumference (CC), head length (HL) and ear length (EL) were measured with a specially graduated metal measuring tape (Sönmez, 1973). The ages of donkeys were determined from the donkey owners.

Statistical analysis: Collected data were analyzed using the Minitab 15 statistical software program. Descriptive statistics for body dimensions were analyzed using ANOVA and Student's T-Test that also determined the effects of sex, region, body coat colour, and age group on the response variables of WH, HR, BL, HGC, CD, CW, HW, TL, LL, CC, HL and EL¹³ (Anonymous, 2011).

RESULTS AND DISCUSSION

Descriptive statistics and comparison results of morphologic traits in overall and different sexes are as seen in Table 1. There were no significant differences

between male and female donkeys for all morphologic traits. The frequencies of body coat colour as seen in Table 2. Body coat colour did not affect any body dimensions. Age affected morphologic traits and there

Table 1. Descriptive statistics and comparison results of the phenotypic traits of donkeys for different sexes

Traits	Overall (n=56)	Male (n=56)	Female (n=38)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
WH (cm)	99.1±0.43	99.7±0.51	98.6±0.67
HR (cm)	101.0±0.43	102.3±0.43	100.9±0.73
BL (cm)	103.0±0.52	103.4±0.63	102.2±0.91
HGC (cm)	111.5±0.82	112.8±0.77	111.6±1.24
CD (cm)	45.4±0.44	45.6±0.53	45.5±0.58
CW (cm)	29.1±0.33	29.4±0.39	28.7±0.56
HW (cm)	34.8±0.31	35.0±0.40	34.5±0.48
TL (cm)	48.3±0.77	47.6±1.00	49.4±1.19
LL (cm)	53.7±0.30	54.1±0.39	53.1±0.44
CC (cm)	13.4±0.10	13.5±0.11	13.1±0.17
HL (cm)	48.4±0.35	48.8±0.48	48.0±0.49
EL (cm)	21.8±0.19	21.7±0.26	21.9±0.28

Table 2. The frequencies of body coat colour in donkeys

	Mouse Gray	Brown	Black	White
n	51	19	17	7
%	54.3	20.2	18.1	7.4

Table 3. Means of the phenotypic traits in different age in donkeys

Traits	1-3 years (n=20)	4-5 years (n=33)	6-8 years (n=23)	8-13 years (n=13)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
WH (cm)	95.9A±1.00	99.4B±0.66	100.7B±0.56	99.9B±1.04
HR (cm)	96.9A±0.88	101.8B±0.65	102.7B±0.47	102.0B±1.08
BL (cm)	99.7A±1.30	103.4B±0.86	104.0B±0.81	104.4B±1.10
HGC (cm)	107.3a±2.32	112.1ab±1.14	113.8b±1.39	112.2ab±1.84
CD (cm)	42.9A±1.31	45.5AB±0.63	47.1B±0.61	45.7AB±0.90
CW (cm)	28.6a*±0.69	29.3a±0.56	29.7a±0.61	28.6a±0.84
HW (cm)	34.2a±0.65	34.8a±0.51	35.2a±0.42	34.9a±0.99
TL (cm)	50.2a±2.05	48.3a±1.32	47.0a±1.32	48.0a±1.53
LL (cm)	53.0a±0.51	53.9a±0.54	53.6a±0.58	54.2a±0.78
CC (cm)	12.8A±0.19	13.5B±0.15	13.6B±0.18	13.6B±0.26
HL (cm)	46.6A±0.88	48.7AB±0.52	48.8AB±0.50	49.6B±0.90
EL (cm)	21.6a±0.40	21.9a±0.33	22.2a±0.34	21.4a±0.53

a, b = P<0.05; A, B = P<0.01

* There were no significant differences between means indicated by the same letters in the same row and factor groups.

were significant difference between traits of HGC, HL ($P<0.05$) and WH, HR, BL, CC, EL ($P<0.01$). All body dimensions increased depending on age as given in Table 3.

In this study donkeys were categorized into four age group including 1-3, 4-5, 6-8 and 8-13 years of age as seen in Table 3. It was showed that the age group of 1-2 years was significantly different from the other three age groups. It could be said that after 2 years of age there was minor body growth rate. It can be concluded that donkeys in Iğdır are small in size.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was carried out under the supervision of Prof. Dr. Mehmet Ertugrul and the author gratefully thanks him. The author would also like to thank Prof. Dr. Firat Cengiz (Van 100. Yil University, Turkey), Prof. Dr. Ensar Baspinar (Sinop University, Turkey), Prof. Dr. Ibrahim Zafer Arik (Akdeniz University, Turkey), Prof. Dr. Saim Boztepe (Selcuk University, Turkey), Prof. Dr. Gursel Dellal (Ankara University, Turkey), and Assoc. Prof. Dr. Askin Kor (Van 100. Yil University, Turkey) for their constructive comments, and endless help. For further information about donkeys, many of the pictures, and for editing in English, I am gratefully indebted to Dr. Peta Jones (Donkey Power, South Africa).

REFERENCES

- Aganga, A.A., Maphorisa, K., 1994. Characteristics and uses of donkeys in Botswana. pp. 146-149 in: Starkey P, Mwenya E and Stares J (eds), Improving animal traction technology. Proceedings of the first workshop of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA). Wageningen, The Netherlands.
- Anonymous, 2011. Minitab 15 Computer Program.
- Barzev, G. 2004. Donkey Utilisation in Bulgaria. In, Fielding D and Starkey P (eds), Donkeys, people and development, pp. 233-235 Wageningen, 2004,
- Grinder, M.I., Krausman, P.R., Hofmann, R.S., 2006. Equus asinus. Mammalian Species: 794:1-9.
- Hadzidimitrov, P., 1953. Konevadstvo [Horsebreeding]. Zemizdat, Sofia, Bulgaria.
- Jones, P., 2007. Donkeys for Development. Louis Trichardt: Donkey Power/Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA) and Agricultural Research Council of South Africa.
- Macaskill, C., 2011. Donkeys. For The National Agricultural Directory. (accessed on 18.02.2011)2.
- Pearson, R.A., Ouassat, M., 1996. Estimation of the Liveweight and Body Condition of Working Donkeys in Morocco. Veterinary Record. 154:85-88.
- Yanez, B.L., Burgue, J.M., 2001. An approach to determinate the status of the donkey in Central Veracruz, Mexico. Draught Animal News, 35:15-21.
- Yarkin, İ., 1962. Atçılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 40. A. Ü. Basımevi. Ankara.
- Wilson, R.T., 2000. Animal draught and power applications in the Republic of Yemen. Draught Animal News, 32:18-21.
- www.burricot.com, (accessed on 11.02.2011).
- www.donkeyandmule.com, (accessed on 02.02.2011)
- www.en.wikipedia.org_Donkey, (accessed on 13.02.2011).
- www.googleearth.com, (accessed on 28.02.2011)
- www.longearsmall.com, About the Breed: Maltese Donkey (accessed on 18.02.2011).
- www.lovelongears.com_All About Donkey, (accessed on 02.02.2011).
- www.nationmaster.com_Donkey, (accessed on 07.02.2011).
- www.nationmaster.com_Donkeys, (accessed on 07.02.2011).

Değişken Setleri Arası İlişkinin Tahmini İçin Kanonik Korelasyon Analizinin Kullanımı

Özgür KOŞKAN¹ Elif Gül ÖNDER¹ Neslihan ŞEN¹

ÖZET: Bu çalışmanın amacı hayvancılıkta kanonik korelasyon analizinin uygulamasını göstermektir. Çalışmada ilk değişken setini kabuk yağı, göz kası alanı ve merada kalma süresi özellikleri oluştururken, ikinci değişken setini karkas ağırlığı, başlangıç canlı ağırlığı, bitiş ağırlığı ve meradan dönüş ağırlığı özellikleri oluşturmaktadır. Kanonik korelasyonlar 0.864, 0.493, 0.079 olarak bulunmuştur. Bunlardan ilk ikisi istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Sonuç olarak, iki değişken seti arasındaki ilk kanonik korelasyon (maksimum olan) 0.864 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak önemlidir(p<0.01).

Anahtar kelimeler: Kanonik korelasyon, çok değişkenli analiz, kanonik değişken

Use of Canonical Correlation for Estimating Relationship Between Variable Sets

ABSTRACT: The purpose of this study was to introduce an application of canonical correlation in Animal Science. In this study, back fat, rib eye and grazing duration constituted first variable set and carcass weight, initial weight, final weight and off-pasture weight constituted second variable set. Canonical correlations were found 0.864, 0.493, 0.08. The first two ones of these correlations were statistically significant (p<0.01). As a result, between two variable sets the first canonical correlation was found as 0.864 and statistically significant (p<0.01).

Keywords: Canonical correlation, multivariate analysis, canonical variable

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Isparta, Türkiye
Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ozgurkoskan@sdu.edu.tr

GİRİŞ

Bilimsel araştırmalarda özellikler arasındaki doğrusal ilişkinin varlığını hesaplamada bu özelliklerin ikili Pearson korelasyon katsayısını hesaplamak yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bağımlı değişken bir adet ancak bağımsız değişkenler birden fazla ise bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki çoklu korelasyon katsayısı ile belirlenir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin her ikisi birden fazla olabilir. Bu durumda değişken setleri yada kümelerini, bu setlerde yer alan değişkenlerin doğrusal bileşenlerinden oluşan kanonik değişkenlere dönüştürerek bu kanonik değişkenler arasındaki ilişkiyi bulma temeline dayalı kanonik korelasyon kullanılır (Gürbüz, 1989; Kalaycı, 2009).

Kanonik korelasyon analizi 1935 tarihinde Hotelling tarafından geliştirilmiştir. Teorik olarak iki değişken seti arasında bağımlı ve bağımsız değişken seti ayrımı yapıyorsa, bu durumda kanonik korelasyonun amacı bağımsız değişken setinin bağımlı değişken setini etkileyip etkilemediğini saptamaya yönelik olmalıdır. Ancak, kanonik korelasyon analizinde iki değişken setinin bağımlı ve bağımsız değişken seti gibi bir ayrım tabii tutulması zorunlu değildir (Sharma, 1996).

Bu çalışmada 243 adet besi sığırlarında değişik vücut ağırlıkları seti ve et kalitesi setlerinde ölçülen özelliklerin arasındaki ilişki yapısının kanonik korelasyon analizi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada kullanılan veriler 2001 yılında Iowa State Üniversitesi'nde basılan doktora tezinden alınmıştır. Çalışmada 243 adet besi sığırdan ölçülen kabuk yağı, göz kası alanı, karkas ağırlığı, başlangıç canlı ağırlığı, bitiş ağırlığı, merada kalma süresi ve meradan dönüş ağırlığı olmak üzere 7 özellik mevcuttur. Bu 243 adet sığırdan ölçülen kabuk yağı, göz kası alanı ve merada kalma süresi olmak üzere bu 3 özellik ilk değişken setini oluştururken, karkas ağırlığı, başlangıç canlı ağırlığı, bitiş ağırlığı ve meradan dönüş ağırlığı özellikleri ise ikinci değişken setini oluşturmaktadır. Dolayısıyla değişken setlerinden ilki 3 özellikten, ikincisi ise 4 özellikten oluşmaktadır.

Yöntem

Kanonik korelasyon analizinin uygulanmasında verilerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi, ele alınan özellikler arasında çoklu bağlantı (multicollinearity) olmaması ve güvenilirlik bakımından örnek genişliğinin mümkün olduğunca büyük olması (değişken sayısının 5 katı kadar) gerekir. Değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarından oluşan yeni değişkenlere kanonik değişkenler adı verilir. İlk setteki değişkenler X_1, X_2, \dots, X_p ve ikinci setteki değişkenler Y_1, Y_2, \dots, Y_q olarak belirtilirse bunların doğrusal kombinasyonları;

$$Z = U_1 X_1 + U_2 X_2 + \dots + U_p X_p \quad (1)$$

$$W = V_1 Y_1 + V_2 Y_2 + \dots + V_q Y_q \quad (2)$$

şeklinde (Sharma, 1996; Mendes et al., 2005; Çankaya, 2005; Özdamar, 2004; Tatsuoka, 1971).

Katsayıların matrisleri $U = [U_1, U_2, \dots, U_p]$ ve $V = [V_1, V_2, \dots, V_q]$ olarak belirtildiğinde, iki doğrusal kombinasyonu arasında en büyük kombinasyon olarak U ve V 'nin bir fonksiyonu olarak r_{zw} ifade edilir (Johnson and Wichern, 2002; Özkan ve ark., 2008).

$$r_{zw} = \frac{u' \Sigma_{12} v}{\sqrt{(u' \Sigma_{11} u)(v' \Sigma_{22} v)}} \quad (3)$$

Analiz sonucu elde edilen katsayıların hangilerinin önemli olup olmadığını;

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \dots = \rho_m$$

$$H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq \rho_3 \neq \dots \neq \rho_m$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

hipotezleri kurulduktan sonra yaygın olarak kullanılan χ^2 yada F testlerinden biriyle test edilir. Bu testlerden χ^2 testi Bartlett tarafından (1941) önerilen test yöntemidir. Bu teste χ^2 istatistiği;

$$\chi^2 = -[n - 0,5 * (p + q + 1)] * \ln \Lambda \quad (4)$$

eşitliği ile hesaplanır. Bu eşitlikte n; gözlem sayısı, p; birinci setteki değişken sayısı, q; ikinci setteki değiş-

ken sayısı, Λ ise; $(1-R_{m1}^2) \cdot (1-R_{m2}^2) \cdot \dots \cdot (1-R_{mn}^2)$ olarak hesaplanır. Buradan hesaplanan χ^2 istatistiği $p \cdot q$ serbestlik dereceli χ^2 çizelge değeriyle karşılaştırılır (Keskin ve ark., 2005).

Kanonik korelasyon analizinin amaçları aşağıdaki başlıklarla sıralanabilir.

a) Aynı bireyden elde edilen iki değişken kümesinin istatistiksel olarak birbirinden bağımsız olup olmadığının test edilmesi,

b) Kümeler arası korelasyona en fazla katkıda bulunan her iki değişken kümesindeki değişkenlerin belirlenmesi,

c) Bağımsız ve bağımlı değişken kümelerine ait değişkenler arasındaki korelasyonu maksimum yapan doğrusal kombinasyonların belirlenmesi (Çankaya, 2005).

Gereksizlik (Redundancy) İndeksi:

İki değişken seti arasında hesaplanan kanonik korelasyon katsayılarının çok büyük değerler alması bu setler arasında güçlü bir korelasyonun olduğunu göstermeyebilir. Çünkü kanonik korelasyon değişkenlerin doğrusal bileşenlerini maksimize eder. Bu nedenle değişken setlerinden herhangi birindeki varyasyonun diğeri tarafından açıklanan kısmını belirtmez. Bunun için redundancy indeksi hesaplanır (Sharma, 1996; Keskin ve ark., 2005).

Redundancy indeksi aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanır;

$$AU(Y/V_i) = \sum L Y_{ij}^2 / q \quad (5)$$

Bu eşitlikte; $AU(Y/V)$, Y değişken setinde i . kanonik değişken ile açıklanabilen ortalama varyans, $L^* Y_{ij}$, Y değişken setindeki j . Değişken ile i . Kanonik değişken arasındaki yapısal korelasyon (j . değişkenin yükü) ve q^2 de Y değişken setindeki değişken sayısıdır.

İkinci aşamada ise redundancy indeksi;

$$RM_{vi/wi} = AU(Y/V_i) \cdot C_i^2 \quad (6)$$

eşitliği ile hesaplanır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 243 baş besi sığırından ölçülen kabuk yağı, göz kası alanı, karkas ağırlığı, başlangıçtaki canlı ağırlığı, bitiş ağırlığı, merada kalma süresi ve meradan dönüş ağırlığı özelliklerine ait tanıttıcı istatistikler Çizelge 1’de verilmiştir. Ön şartların sağlanması amacıyla ilk değişken setindeki merada kalma süresi özelliğine ait veriler analize dahil edilmeden önce logaritmik transformasyona tabi tutulmuştur.

İncelenen 7 özelliğin birbirleriyle olan korelasyon katsayıları Çizelge 2’de verilmiştir. Özelliklerden birbirleriyle en yüksek korelasyona sahip karkas ağırlığı ve bitiş ağırlığı özellikleri arasındaki +0,951’lik korelasyon dikkat çekmektedir. Bunun dışındaki korelasyon katsayılarının düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu durum kanonik korelasyon analizinin sonuçlarını da etkilemektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, 7 değişkenden oluşan veri setinin karkas ağırlığı, başlangıç canlı ağırlığı, bitiş ağırlığı ve meradan dönüş ağırlığı özellikleri sol değişken setini, kabuk yağı, göz kası alanı ve merada kalma süresi özellikleri ise sağ değişken setini oluşturmaktadır.

Yine Çizelge 3’te görüldüğü üzere bu iki değişken seti arasındaki ilk kanonik korelasyon (maksimum olan) 0.86 olarak tahmin edilmiştir ($P < 0.01$). Daha önce bahsedildiği üzere hipotez kontrolünde ki-kare yaklaşımı kullanılmıştır. Her iki değişken setinin birbirlerindeki değişimi açıklama miktarının ifadesi olan toplam gereksizlik indeksi (redundancy) sırasıyla %34.22 ve %26.50 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Bilindiği üzere kanonik korelasyon analizinde, iki setteki değişken sayısını gösteren p ve q değerlerinden

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan özelliklere ait tanıttıcı istatistikler

Özellikler	N	N*	Ortalama	Standart hata	Standart sapma	En küçük	En büyük
Kabuk yağı	243	0	0,4772	0,0113	0,1754	0,1000	1,2000
Göz kası alanı	243	0	12,567	0,0659	1,027	9,900	16,000
Karkas ağırlığı	243	0	718,23	3,87	60,40	549,00	898,00
Başlangıç canlı ağırlığı	243	0	422,30	4,87	75,94	290,00	625,00
Bitiş ağırlığı	243	0	1166,2	5,85	91,2	920,0	1435,0
Merada kalma süresi	243	0	541,88	5,28	82,36	360,00	795,00
Meradan dönüş ağırlığı	243	0	89,74	3,77	58,80	17,00	168,00

Çizelge 2. Tüm değişkenlere ait Pearson korelasyon katsayıları

	Kabuk yağı	Göz kası alanı	Merada kalma süresi	Karkas ağırlığı	Başlangıç canlı ağırlığı	Bitiş ağırlığı	Meradan dönüş ağırlığı
Kabuk yağı	1.000						
Göz kası alanı	0.06	1.000					
Merada kalma süresi	-0.069	-0.123	1.00				
Karkas ağırlığı	0,305	0,366	-0,037	1 00			
Başlangıç canlı ağırlığı	0,101	0,166	-0,689	0.316	1.00		
Bitiş ağırlığı	0,237	0,321	-0,022	0.951	0.310	1.00	
Meradan dönüş ağırlığı	-0,011	0,035	0.452	0.340	0.095	0.375	1.00

Çizelge 3. Kanonik korelasyon analiz özeti

Kanonik Korelasyon Özet Çizelgesi kanonik korelasyon R: 0.864 X ² (12)=394.85 p=0.000		
	Sol	Sağ
Değişken adedi	3	4
Varyans açıklama miktarı	100,000%	83,962%
Toplam gereksizlik indeksi (redundancy)	34,223%	26,501%
Değişkenler: 1	kabuk yağı	karkas ağırlığı
2	göz kası alanı	başlangıç canlı ağırlığı
3	merada kalma süresi	bitiş ağırlığı
4		meradan dönüş ağırlığı

Çizelge 4. Özdeğerler

	Özdeğer 1	Özdeğer 2	Özdeğer 3
Değerler	0,747	0,243	0,006

minimum olanı kadar özdeğer elde edilir. Çizelge 4'e bakıldığında, bu özdeğerler sırasıyla; 0.747, 0.243 ve 0.006'dır. Kanonik korelasyonlar ise özdeğerlerin karekökü olduğundan sırasıyla kanonik korelasyonlar Çizelge 5'te görüldüğü üzere 0.864, 0.494, 0.078 olarak bulunmuştur. Çizelge 5 incelendiğinde ilk iki kanonik korelasyonun istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir ($p < 0.01$). Bu çalışmadaki elde edilen yüksek kanonik korelasyon değeri tarım alanında yapılmış ve yüksek kanonik korelasyonlar elde edilmiş çalışmalarla paralellik göstermektedir. (Keskin ve ark., 2005; Mendes et al., 2005; Çankaya, 2005; Çankaya ve Gökalp 2007; Çankaya ve ark., 2009; Özkan ve ark., 2008).

Literatürde 2 türlü yaklaşım söz konusudur. Birinci yaklaşımda bildirilen en yüksek kanonik korelasyonun açıklanarak kanonik korelasyon analiz sonuçlarının bu duruma göre yorumlanmasıdır. İkinci yaklaşımda bildirilen ise, istatistik olarak önemli olan tüm kanonik korelasyonlara ait yorum ve açıklamaların yapılmasıdır.

Sağ setteki değişkenlere ait korelasyon matrisi Çizelge 6'da, sol setteki değişkenlere ait korelasyon matrisi Çizelge 7'de belirtilmiştir.

Sağ set ve sol setteki özelliklerin birbirleriyle olan korelasyonları Çizelge 8'de belirtilmiştir.

Sağ değişken setine ait faktör yükleri Çizelge 9 'da verilmiştir. Faktör yükleri aslında orijinal değişkenler ile kanonik değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarıdır. Kanonik yükler incelendiğinde sağ değişken setinde yer alan başlangıç canlı ağırlık özelliğinin 0.80 değeri ile birinci kanonik değişken ile en yüksek korelasyona sahip olan değişken olduğu bulunmuştur. 0.5'ten daha küçük olan yüklerin önemli olmadığı kabul edildiğinde birinci kanonik değişkenin oluşumunda sağ sette bu özelliğin önemli derecede etkili olduğu söylenebilir. Sağ setteki değişkenlere ilişkin varyans açıklama oranları ve her bir kanonik korelasyona ait gereksizlik (redundancy) indeksi Çizelge 10'da görülmektedir.

Çizelge 5. Kanonik korelasyonun önem kontrolü

Kanonik korelasyon(R)	Özdeğer(R ²)	X ²	sd	p	Lambda
0 0,864	0,747	394,849	12	0,000	0,190
1 0,493	0,243	67,884	6	0,000	0,752
2 0,079	0,006	1,489	2	0,475	0,994

Çizelge 6. Sağ setteki değişkenlere ait korelasyon matrisi

	karkas ağırlığı	başlangıç canlı ağırlığı	bitiş ağırlığı	meradan dönüş ağırlığı
Karkas ağırlığı	1,000	0,316	0,951	0,340
Başlangıç canlı ağırlığı	0,316	1,000	0,310	0,095
Bitiş ağırlığı	0,951	0,310	1,000	0,375
Meradan dönüş ağırlığı	0,340	0,095	0,375	1,000

Çizelge 7. Sol setteki değişkenlere ait korelasyon matrisi

Sol set için korelasyon			
	Kabuk yağı	Göz kası alanı	Merada kalma süresi
Kabuk yağı	1,000	0,069	-0,069
Göz kası alanı	0,069	1,000	-0,123
Merada kalma süresi	-0,069	-0,123	1,000

Çizelge 8. Sağ set ve sol setteki özelliklerin birbirleriyle olan korelasyon matrisi

	Kabuk yağı	Göz kası alanı	Merada kalma süresi
Karkas ağırlığı	0,305	0,366	-0,037
Başlangıç canlı ağırlığı	0,101	0,166	-0,689
Bitiş ağırlığı	0,237	0,321	-0,022
Meradan dönüş ağırlığı	-0,011	0,035	0,452

Çizelge 9. Sağ set için faktör yükleri

	Özdeğer 1	Özdeğer 2	Özdeğer 3
Karkas ağırlığı	0,058	-0,927	0,369
Başlangıç canlı ağırlığı	0,800	-0,147	0,355
Bitiş ağırlığı	0,038	-0,777	0,617
Meradan dönüş ağırlığı	-0,521	-0,187	0,527

Benzer yorumlar sol set için yapılacak olursa; Çizelge 11 incelendiğinde, kanonik yükler sol değişken setinde yer alan merada kalma süresi özelliğinin -0.999 değeri ile birinci kanonik değişken ile en yüksek korelasyona sahip olan değişken olduğu bulunmuştur. 0.5'ten daha küçük olan yüklerin önemli olmadığı kabul edildiğinde birinci kanonik değişkenin oluşumunda sol setle bu özelliğin önemli derecede etkili olduğu söylenebilir.

Sol setteki değişkenlere ilişkin varyans açıklama oranları ve her bir kanonik korelasyona ait gereksizlik (redundancy) indeksi Çizelge 12'de gösterilmiştir.

Çizelge 13 ve 14'te kanonik değişkenin oluşumunda orijinal değişkenlere ait etki miktarı gösteren kanonik ağırlıklar (kanonik katsayılar) verilmiştir. Bu katsayılar göre Z1 ve W1 kanonik değişkenlerine ait eşitlik;

$Z1 = -0,063 \cdot \text{karkas ağırlığı} + 0,860 \cdot \text{başlangıç canlı ağırlığı} + 0,057 \cdot \text{bitiş ağırlığı} - 0,602 \cdot \text{meradan dönüş ağırlığı}$

$W1 = 0,032 \cdot \text{kabuk yağı} + 0,011 \cdot \text{göz kası alanı} - 0,996 \cdot \text{merada kalma süresi}$

olarak elde edilir.

İlk kanonik korelasyona ait sağ sette kanonik ağırlıklar incelendiğinde en yüksek ağırlığın meradan dö-

nüş ağırlığı özelliğine ait olduğu çizelge 13'te görülmektedir.

İlk kanonik korelasyona ait sol sette kanonik ağırlıklar incelendiğinde merada kalma süresi özelliğine ait olduğu görülmektedir.

Tarım alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, kanonik korelasyon analizinden seleksiyon çalışmalarında özellikle bitki ve hayvan ıslahında yararlanılabi-

Çizelge 10. Sağ set için varyans açıklama oranları

	Varyans	Gereksizlik
Özdeğer 1	0,229	0,171
Özdeğer 2	0,380	0,093
Özdeğer 3	0,230	0,001

Çizelge 11. Sol set için faktör yükleri

	Özdeğer 1	Özdeğer 2	Özdeğer 3
Kabuk yağı	0,102	-0,700	-0,707
Göz kası alanı	0,136	-0,742	0,656
Merada kalma süresi	-0,999	-0,031	-0,016

Çizelge 12. Sol set için varyans açıklama oranları

	Varyans	Gereksizlik
Özdeğer 1	0,342	0,256
Özdeğer 2	0,347	0,084
Özdeğer 3	0,310	0,002

Çizelge 13. Sağ set için kanonik ağırlıklar

	Özdeğer 1	Özdeğer 2	Özdeğer 3
Karkas ağırlığı	-0,063	-1,97	-2,250
Başlangıç canlı ağırlığı	0,860	0,152	0,241
Bitiş ağırlığı	0,057	1,020	2,567
Meradan dönüş ağırlığı	-0,602	0,087	0,306

Çizelge 14. Sol set için kanonik ağırlıklar

	Özdeğer 1	Özdeğer 2	Özdeğer 3
Kabuk yağı	0,032	-0,662	-0,755
Göz kası alanı	0,011	-0,717	0,711
Merada kalma süresi	-0,996	-0,164	0,020

leceği bildirilmiştir(Keskin ve ark., 2005; Mendes et al., 2005; Çankaya, 2005; Çankaya ve ark., 2009).

Kanonik korelasyon analizinin aşamalarını ve sonuçlarının yorumlanmasını gösteren ve elde edilen değerler incelendiğinde bu çalışma, kanonik korelasyon analizinin tarımda özellikle de hayvancılıkta kullanımı açısından literatürdeki pek çok çalışmaya benzerlik göstermektedir. Çalışmanın sığırlarda et kalite özelliklerinin kullanımı ve artırılması bakımından yapılacak çalışmalara da bir ışık tutacağı ümit edilmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın uygulama kısmında tez verilerinden yararlanmamıza izin veren Doç. Dr. Hayati KÖKNA-ROĞLU' na teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Çankaya, S., Altop, A., Olfaz, M., Erener, G., 2009. Karayaka toklularında kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikler arasındaki ilişkinin tahmini için kanonik korelasyon analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 24:61-66.
- Çankaya, S., Kayaalp, G.T., 2007. Estimation of relationship between live weights and some body measurements in German FarmXHair Crossbred by canonical analysis. *Hayvansal Üretim* 48:27-32.
- Çankaya, S., 2005. Kanonik korelasyon analizi ve hayvancılıkta kullanımı. Doktora tezi, Çukurova üniversitesi 135 s., Adana.
- Gürbüz, F., 1989. Değişken takımları arasındaki ilişkilerin kanonik korelasyon yöntemi ile araştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayınları:1162, Ankara
- Kalaycı Ş., 2009. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri: Kanonik Korelasyon Analizi, 237-255. 4.Baskı, Asıl Yayın Dağıtım, Ankara.
- Keskin, S., Kor, A., Başpınar, E., 2005, Akkeçi oğlaklarında kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikler arasındaki ilişki yapısının kanonik korelasyon analizi ile irdelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 11:154-159.
- Koknaroglu, H. 2001. Integration of pasturing systems for cattle finishing programs. Iowa State University, Ames, Iowa, USA.
- Mendes, M., Karabayır, A., Ersoy, I.E., Savas, T. 2005, The relationship among pre and post slaughter traits of American Bronze Turkey. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 48(3): 283-289.
- Özdamar, K., 2004. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 2: Setler Arası Korelasyon Analizi, 419-460. 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özkan, M.M., Adak, S.M., Kocabaş,Z.2008. An Investigation on the Relationship BetweenYield and canopy components in wheat (Triticum aestium) *Tarım bilimleri dergisi* 14:148-153
- Johnson, A.R., Wichern, D.W., 2002. Applied Multivariate Statistical Analysis: Canonical Corelation analysis, 543-580. Fifth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Sharma, S., 1996. Applied Multivariate Techniques: Canonical Corelation, 391-418. John Willey and Sons Inc., USA.
- Tatsuoka, M.M., 1971 Multivariate Analysis: Canonical Corelation Analysis, 183-193. John Willey and Sons Inc., USA.

Muş Bölgesinde Yetiştirilen Saanen Oğlaklarının Büyüme Performansı ve Yaşama Gücü

Memiş BOLACALI¹ Mürsel KÜÇÜK¹

ÖZET: Bu araştırma, Muş ilinde yetiştirilen Saanen oğlaklarının büyüme performansını ve yaşama gücünü tespit etmek ve bu özellikler üzerine yıl, ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyet gibi faktörlerin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2008 yılı doğum sezonunda doğan 146 baş oğlak ile 2009 yılı doğum sezonunda doğan 179 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür.

Saanen oğlaklarında doğum, 30, 60, 90 (sütten kesim), 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıkları genel olarak sırasıyla 3.22, 6.59, 9.88, 12.91, 15.35, 17.37 ve 19.13 kg olarak tespit edilmiştir. Saanen oğlaklarının büyüme performansları üzerine yıl, yaş, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığının etkileri değerlendirilmiştir. Oğlakların büyüme performansları üzerine incelenen faktörlerden, yılın etkisi 30. gün canlı ağırlıklar üzerine önemli; ana yaşının etkisi sadece doğum ağırlığı üzerine önemli; doğum tipinin etkisi doğumdan sütten kesime kadar ki tüm büyüme dönemlerinde önemli bulunmuştur. Cinsiyetin etkisi tüm büyüme dönemlerinde önemli; doğum ağırlığının etkisi ise 0-165. gün arası dönemlerde önemli olmuştur.

Oğlakların 10, 45, 90, 120 ve 180. günde yaşama gücü oranları sırasıyla % 98.15, 97.23, 94.46, 94.15 ve 92.31 olarak tespit edilmiştir. 10. gündeki yaşama gücü oranına etkisi incelenen tüm faktörlerin etkisi önemsizken, 45. gündeki yaşama gücü oranına sadece yılın etkisi önemli, 90. gündeki yaşama gücü oranına ana yaşı ve yılın etkisi önemli, 120 ve 180. gündeki yaşama gücü oranlarına ise sadece yılın etkisi önemli olmuştur.

Sonuç olarak; Muş bölgesinde yetiştirilen Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bu çalışmada elde edilen büyüme ve yaşama gücü performansları, Türkiye’de yetiştirilen Saanen oğlakları üzerinde yürütülen önceki çalışmaların bulguları ile uyumlu ve standart değerler içerisinde olduğundan Saanen keçilerinin Muş bölgesine adaptasyon sağlayabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Saanen, Oğlak, büyüme, yaşama gücü

Growth Performance and Survival Rates of Saanen Kids Raised in Muş Province



ABSTRACT: The aim of this study was to determine the growth performance and survival rates of Saanen kids raised in Muş Province, and the effects of year, dam age, type of birth and sex on their growth performance and survival rates. 146 kids born in 2008 and 179 kids born in 2009 were utilized in the study.

Weights of Saanen kids at birth, at ages of 30, 60, 90 (weaning), 120, 150 and 180 d were in general 3.22, 6.59, 9.88, 12.91, 15.35, 17.37 and 19.13 kg, respectively. The effects of year, age, birth type, sex and birth weights on growth performance of Saanen kids were evaluated. Among these factors, effect of year was significant on live weight at age of 30 d, but effect of dam age was only significant on birth weight. The effect of birth type was significant on weight from birth to weaning and effect of sex was significant on all the periods. However, effect of birth weight was significant at the 0-165 days. The survival rates of kids were in general 98.15, 97.23, 94.46, 94.15 and 92.31 % for 10, 45, 90, 120 and 180 th days of the experiment. None of the investigated factors affected survival rates at the age of 10 days whereas only effect of year significantly affected survival rates at the age of 45 days. Year and dam age affected survival rates at weaning (90-d-age), but only year affected survival rates of kid at the ages of 120 and 180 days.

The results of the study suggest that growth and survival rate performances obtained from the kids of Saanen goat raised in Muş region in this study were consistent with the results of previous studies carried out on Saanen kids raised in Turkey, growth performance and survival rates of Saanen kids were within standard values and it was concluded that Saanen goats could have a good adaptation to Muş region.

Keywords: Saanen, kid, growth, survival rate

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Van, Türkiye

* Bu Araştırma, ilk yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Memiş BOLACALI, bolacali@yyu.edu.tr

GİRİŞ

Dünya keçi popülasyonu 2009 yılı itibarıyla 867 milyon civarındadır ve bunun % 60'ı Asya kıtasında, % 95'i de gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır. 1990'dan günümüze dünya keçi popülasyonunda önemli bir artış olduğu (% 47) gözlenmiştir (FAO, 2010). Verim özelliklerine göre keçi ırkları; süt tipi keçi ırkları (Saanen, Toggenburg v.b.), et tipi keçi ırkları (Boer, Spanish), elyaf yönlü keçi ırkları (Ankara, Kaşmir), kombine verimli keçi ırkları (Kıl, Sudan Desert) ve kürk ve deri yönlü keçi ırkları (Maradi ve Mubende)'dir (Anonim, 2011; Devendra and Burns, 1983).

Türkiye'nin doğal ve ekonomik koşulları, tarımsal yapısı ve geleneklerinden dolayı, Türkiye'de keçi yetiştiriciliği yaygın bir biçimde yapılmaktadır. Türkiye keçi popülasyonunun önemli bir bölümü Kıl keçilerinden oluşmakta, bunu Ankara keçisi, süt keçisi ve melezleri (Malta, Kilis ve Saanen gibi sütçü ırklar ve melezleri) izlemektedir (DPT, 2007). Hayvancılık sektörü içinde, keçiden elde edilen süt ile etin oransal payının azımsanamayacak kadar önemli olduğu bilinmektedir. Türkiye'de 2009 yılında üretilen hayvansal ürünlerden toplam sütün % 1.53'ü, kırmızı etin % 2.83'ü ve derinin % 9.60'ı keçi yetiştiriciliğinden elde edilmiştir. Ayrıca, keçi yetiştiriciliğinden 2002 ton kıl ile 174 ton tiftik üretimi sağlanmıştır (TUİK, 2009).

Türkiye'de yetiştirilen Saanen oğlakları genel olarak 3-3.5 kg doğum ağırlığına, 30.0 kg 90. gün süttten kesim canlı ağırlığına ve % 90-95 süttten kesim döneminde yaşama gücü oranına sahiptir (Çağraş, 1999; Tölü ve ark., 2007; Ceyhan ve Karadağ, 2009; Ulutaş ve ark., 2010).

Bu araştırma, Doğu Anadolu Bölgesi Muş ilinde yetiştirilen Saanen oğlaklarının büyüme performansı ve yaşama gücü özelliklerini tespit etmek, bu özellikler üzerine yıl, ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyet gibi faktörlerin etkisini ortaya koymak ve bölgeye adaptasyonunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Muş ili Korkut ilçesi Düzova köyünde ve köy muhtarlığı tarafından hazırlanan bir proje (Proje Referans Numarası: DG-ELARG/MEDTQ/04-01/ARD-176) kapsamında ve 2008 yılı doğum sezonunda doğan 146 baş oğlak ile 2009 yılı doğum sezonunda doğan 179 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür.

Oğlaklar, doğumu takiben doğum ağırlıkları saptanmış ve plastik küpe ile numaralandırılmışlardır. Doğum sonrası kayıt defterine oğlağın numarası, doğum ağırlığı, doğum tarihi, doğum tipi, cinsiyeti, ana numarası ve ana yaşı kaydedilmiştir. Oğlaklar, doğumu takiben 3 gün süreyle analarıyla, daha sonra, geceleri analarıyla, gündüzleri ise analarından ayrı tutulmuşlardır. Oğlaklar 90. günde süttten kesilmişlerdir. Oğlaklara süt emme döneminden, analarından ayrıldıkları döneme kadar adlibitum yonca samanı ve kuzu-oğlak büyüme yemi (100 g/baş/gün) verilmiş, ayrıca önlerinde sürekli temiz su bulundurulmuştur. Oğlaklar süt emme döneminden sonra merada otlatılmıştır.

Oğlakların büyüme özelliklerini belirlemek için, ilk doğan oğlak 1 aylık yaşta olduğunda tekrar tartıma başlanmış ve oğlaklar doğumdan 180. güne kadar 30 gün ara ile kontrol günü akşamdan aç bırakılarak tartılmışlardır. Elde edilen verilerden, oğlakların 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıkları interpolasyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Oğlakların, doğum-90. gün arasındaki tartımlarında 5 g'a hassas terazi (Hanamarka), 90-180. gün arasındaki tartımlarında ise 100 g'a hassas terazi (Tem-marka) kullanılmıştır.

Oğlaklarda yaşama gücü kabiliyetini ortaya koymak için 10, 45, 90, 120 ve 180. günde yaşayan oğlak sayısının, canlı doğan oğlak sayısına oranının sonucu elde edilmiştir.

Büyüme özelliklerine ait verilere doğum yılı, ana yaşı, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığı gibi faktörlerin etkileri En Küçük Kareler Metodu (Least Squares Method) ile incelenmiştir. Doğum ağırlığı için $Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$, büyüme dönemlerindeki ağırlıklar ve canlı ağırlık atışları için $Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_{yz} \cdot (Z_{ijkl} - Z) + e_{ijklm}$ şeklinde birer toplamalı genel doğrusal modeller kullanılmıştır.

Modelde;

Y: herhangi bir oğlağın doğum ağırlığını veya incelenen dönemdeki canlı ağırlığını veya canlı ağırlık artışını,

μ : incelenen özellik yönünden popülasyon ortalamasını,

a_i : oğlağın doğum yılının etkisini,

b_j : oğlağın ana yaşının etkisini,

c_k : oğlağın doğum tipinin etkisini,

d_l : oğlağın cinsiyetinin etkisini,

byz: herhangi bir oğlağın incelenen dönemlerdeki canlı ağırlığının oğlağın doğum ağırlığına kısmi regresyonunu,

Z: doğum ağırlığı ortalaması,

eijklm: şansa bağlı hata payını ifade etmektedir.

Kullanılan modelde incelenen faktörler arasında önemli bir interaksiyon olmadığı varsayılmış ve bir faktörün alt gruplarındaki etki payları toplamı sıfır kabul edilmiştir.

Oğlakların çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık artışları SAS paket programında, GLM (General Linear Model) prosedürü kullanılarak analiz edilmiştir (SAS, 1999). Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önem kontrolü Duncan çoklu karşılaştırma testiyle yapılmıştır. Oğlakların farklı büyüme dönemlerindeki yaşama gücü oranlarının karşılaştırılmasında Ki-Kare (X²) metodu kullanılmıştır (MINITAB, 2010).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Oğlakların çeşitli büyüme dönemlerindeki canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 1’de sunulmuştur. Oğlakların doğum ağırlığı, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıkları sırasıyla 3.22, 6.59, 9.88, 12.91, 15.35, 17.37 ve 19.13 kg olarak belirlenmiştir.

Doğum ağırlığı bakımından, ana yaşı 2, 3, 4 ve 5 olan oğlaklar, ana yaşı 1 olan oğlaklardan (P<0.05), erkek oğlaklar dişi oğlaklardan (P<0.05), tek doğan oğlaklar ikiz doğan oğlaklardan (P<0.001) daha yüksek doğum ağırlığına sahip olmuşlardır. Bu çalışma sonucunda elde edilen doğum ağırlıkları, Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli ve yabancı literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Koşum ve ark. (2004) ve Tölu ve ark. (2007)’nin bildirdiği değerlerden düşük, Karadağ (2006)’ın bildirdiği değerden yüksek, McManus ve ark. (2008), Karadağ (2010) ve Ulutaş ve ark. (2010)’nın bildirdiği değerlere benzer; Saanen melezi oğlaklar üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında ise Koşum ve ark. (2004), Tozlu (2006)’nun bildirdiği değerlerden düşük, Karadağ (2006)’ın (Saanen x Kıl keçisi G2 melezinde) bildirdiği değerlerden yüksek, Şimşek (2005) ve Karadağ (2010)’ın bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Araştırmada, doğum ağırlığı üzerine etkisi incelenen faktörlerden yılın etkisi önemsiz (P>0.05), ana yaşının ve doğum tipinin etkisi önemli (P<0.05), cinsiyetin etkisi ise çok önemli (P<0.001) olarak bulunmuştur. Araştırmada doğum ağırlığı üzerine yılın etkisinin önemsiz olması Özcan (1977)’nin bildirişleri ile uyumlu, Şengonca ve ark. (2003) ve Şimşek ve ark. (2007)’nin bildirişleri ile uyumsuz; doğum tipinin etkisinin önemli olması Tozlu (2006) ve Ceyhan ve Karadağ (2010)’ın bildirişleri ile uyumlu, Ulutaş ve ark. (2010)’nın bildirişleri ile uyumsuz; ana yaşının etkisinin önemli olması Ceyhan ve Karadağ (2009)’ın bildirişleri ile uyumlu, Tozlu (2006)’nun bildirişleri ile uyumsuz; cinsiyetin etkisinin önemli olması Ugur ve ark. (2004)’nın bildirişleri ile uyumlu, Şengonca ve ark. (2003) ve Ulutaş ve ark. (2010)’nın bildirişleri ile uyumsuz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen süten kesim canlı ağırlığı Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Koşum ve ark. (2004), Karadağ (2010)’ın bildirdiği değerlerden düşük, Karadağ (2006)’ın bildirdiği değerden yüksek, Ceyhan ve Karadağ (2010)’ın bildirdiği değere benzer; Saanen melezi üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında ise Şimşek (2005) ve Tozlu (2006)’nun bildirdiği değerlerden düşük, Karadağ (2010)’ın (Saanen x Kıl keçisi G1 ve Saanen x Kıl keçisi G2 melezlerinde) bildirdiği değerlerden yüksek, Ceyhan ve Karadağ (2009)’ın bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Araştırmada, süten kesim ağırlığı üzerine etkisi incelenen faktörlerden yılın ve ana yaşının etkisi önemsiz (P>0.05); doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığının etkisi farklı düzeylerde önemli (P<0.05, P<0.01 ve P<0.001) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada süten kesim ağırlığı üzerine yılın etkisinin önemsiz olması Şengonca ve ark. (2003) ve Koşum ve ark. (2004)’nın bildirişleri ile uyumsuz; ana yaşının etkisinin önemsiz olması Tozlu (2006) ve Ceyhan ve Karadağ (2009)’ın bildirişleri ile uyumsuz; doğum tipinin etkisinin önemli olması Tozlu (2006) ve Ceyhan ve Karadağ (2009)’ın bildirişleri ile uyumlu; cinsiyetin etkisinin önemli olması Ugur ve ark. (2004) ve Ceyhan ve Karadağ (2009)’ın bildirişleri ile uyumlu; doğum ağırlığının etkisinin önemli olması ise Koşum ve ark. (2004)’nın bildirişleri ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen 180. gün canlı ağırlığı, Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Ulutaş

Çizelge 1. Oğlakların çeşitli büyüme dönemlerindeki canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (kg)

Faktörler	Doğum Ağırlığı		30. ün		60. gün		90. gün (sütten kesim)	
	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$
<i>Genel</i>	325	3.22 ± 0.049	318	6.59 ± 0.050	313	9.88 ± 0.088	307	12.91 ± 0.124
<i>Yıl</i>	-		*		-		-	
2008	146	3.20 ± 0.068	141	6.69 ± 0.070	137	10.01 ± 0.124	133	13.08 ± 0.174
2009	179	3.24 ± 0.060	177	6.50 ± 0.062	176	9.76 ± 0.108	174	12.75 ± 0.152
<i>Ana yaşı</i>	*		-		-		-	
1	27	2.84 ± 0.132 ^b	26	6.37 ± 0.140	25	9.57 ± 0.248	23	12.65 ± 0.360
2	86	3.34 ± 0.076 ^a	83	6.60 ± 0.078	81	9.99 ± 0.138	78	12.97 ± 0.196
3	111	3.37 ± 0.708 ^a	110	6.57 ± 0.073	109	9.74 ± 0.128	108	12.63 ± 0.179
4	69	3.31 ± 0.091 ^a	68	6.59 ± 0.094	67	9.88 ± 0.164	67	12.99 ± 0.230
5	32	3.24 ± 0.134 ^a	31	6.83 ± 0.139	31	10.23 ± 0.242	31	13.31 ± 0.338
<i>Doğum tipi</i>	*		***		**		*	
Tek	88	3.32 ± 0.080	86	6.76 ± 0.083	86	10.11 ± 0.144	86	13.16 ± 0.202
İkiz	237	3.12 ± 0.053	232	6.43 ± 0.055	227	9.65 ± 0.099	221	12.66 ± 0.142
<i>Cinsiyet</i>	***		**		**		**	
Erkek	175	3.34 ± 0.061	170	6.71 ± 0.063	168	10.07 ± 0.11	168	13.19 ± 0.154
Dişi	150	3.10 ± 0.063	148	6.47 ± 0.066	145	9.70 ± 0.115	139	12.64 ± 0.163
<i>Linear regresyon</i>			***		***		***	
Doğum Ağırlığı	325	---	318	0.72 ± 0.063	313	0.64 ± 0.109	307	0.65 ± 0.151
Faktörler	120. gün		150. gün		180. gün			
	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$		
<i>Genel</i>	306	15.35 ± 0.151	302	17.37 ± 0.168	300	19.13 ± 0.182		
<i>Yıl</i>	-		-		-			
2008	132	15.51 ± 0.213	129	17.50 ± 0.237	127	19.22 ± 0.256		
2009	174	15.18 ± 0.185	173	17.23 ± 0.205	173	19.04 ± 0.221		
<i>Ana yaşı</i>	-		-		-			
1	23	14.99 ± 0.440	23	16.91 ± 0.486	23	18.54 ± 0.525		
2	78	15.39 ± 0.239	77	17.39 ± 0.266	75	19.20 ± 0.290		
3	107	14.92 ± 0.219	105	16.92 ± 0.245	105	18.72 ± 0.264		
4	67	15.59 ± 0.280	67	17.65 ± 0.310	67	19.47 ± 0.335		
5	31	15.85 ± 0.413	30	17.97 ± 0.462	30	19.74 ± 0.499		
<i>Doğum tipi</i>	-		-		-			
Tek	86	15.63 ± 0.246	84	17.67 ± 0.274	82	19.42 ± 0.298		
İkiz	220	15.06 ± 0.173	218	17.06 ± 0.192	218	18.85 ± 0.207		
<i>Cinsiyet</i>	**		**		**			
Erkek	168	15.69 ± 0.188	165	17.75 ± 0.209	163	19.60 ± 0.227		
Dişi	138	15.01 ± 0.199	137	16.99 ± 0.221	137	18.67 ± 0.227		
<i>Linear regresyon</i>	**		*		-			
Doğum Ağırlığı	306	0.64 ± 0.184	302	0.59 ± 0.202	300	0.56 ± 0.217		

- : P>0.05, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0.05)

ve ark. (2010)'nın bildirdiği değerden düşük; Saanen melezi oğlaklar üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında ise Özcan (1977)'in bildirdiği değerlerden düşük, Şimşek (2005)'in (Saanen x Kıl keçisi F1 melezi dişi oğlaklarında) bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur.

Araştırmada, oğlakların 180. gün canlı ağırlıkları üzerine yıl, ana yaşı, doğum tipi ve doğum ağırlığının etkisi önemsiz ($P>0.05$), cinsiyetin etkisi ise önemli ($P<0.01$) olarak bulunmuştur. Araştırmada oğlakların 180. gün canlı ağırlıkları üzerine doğum tipinin etkisinin önemsiz, cinsiyetin etkisinin önemli bulunması Ulutaş ve ark. (2010)'nın bildirişleri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Çeşitli büyüme dönemlerindeki canlı ağırlıklar üzerine ana yaşının tüm büyüme dönemleri üzerine etkisi önemsiz ($P>0.05$); doğum tipinin 30, 60 ve 90. gün canlı ağırlıklar üzerine etkisi farklı düzeylerde önemli ($P<0.05$, $P<0.01$ ve $P<0.001$), diğer tüm büyüme dönemleri üzerine etkisi önemsiz ($P>0.05$); cinsiyetin tüm büyüme dönemleri üzerine etkisi farklı düzeylerde önemli ($P<0.01$ ve $P<0.001$) bulunmuştur. Oğlakların sütten kesimdeki canlı ağırlıkları üzerine yılın ve ana yaşının etkisi önemsiz ($P>0.05$), doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığının etkisi farklı düzeylerde önemli

($P<0.05$, $P<0.01$ ve $P<0.001$) bulunmuştur. Oğlakların 180. gün canlı ağırlıkları üzerine ise sadece cinsiyetin etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Oğlakların çeşitli büyüme dönemlerindeki günlük canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur. Oğlakların doğum-90. gün ve doğum-180. gün arası canlı ağırlık artışı sırasıyla 106.6 ve 87.8 g olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen süt emme dönemindeki günlük canlı ağırlık artışı, Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli ve yabancı literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Ugur ve ark. (2004) ve Şimşek ve ark. (2007)'nin bildirdiği değerlerden düşük, McManus ve ark. (2008)'nin bildirdiği değere benzer; Saanen melezi oğlaklar üzerinde yürütülen bazı yerli literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında ise Şimşek (2005)'in bildirdiği değerden düşük bulunmuştur.

Araştırmada, süt emme döneminde günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisi incelenen faktörlerden yıl ve ana yaşının etkisi önemsiz ($P>0.05$); doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığının etkisi farklı düzeylerde önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) olarak saptanmıştır. Araştırmada süt emme döneminde günlük canlı ağırlık ar-

Çizelge 2. Oğlakların çeşitli büyüme dönemlerindeki günlük canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (g)

Faktörler	0-90. gün (sütten kesim)		0-180. gün	
	n	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm s\bar{x}$
<i>Genel</i>	307	106.6 ± 1.38	300	87.8 ± 1.01
<i>Yıl</i>		–		–
2008	133	108.5 ± 1.93	127	88.3 ± 1.42
2009	174	104.8 ± 1.68	173	87.3 ± 1.23
<i>Ana yaşı</i>		–		–
1	23	103.8 ± 4.01	23	84.5 ± 2.91
2	78	107.3 ± 2.18	75	88.2 ± 1.61
3	108	103.6 ± 1.99	105	85.5 ± 1.47
4	67	107.5 ± 2.55	67	89.7 ± 1.86
5	31	111.0 ± 3.76	30	91.2 ± 2.77
<i>Doğum tipi</i>		*		–
Tek	86	109.4 ± 2.24	82	89.4 ± 1.66
İkiz	221	103.9 ± 1.58	218	86.3 ± 1.15
<i>Cinsiyet</i>		**		**
Erkek	168	109.7 ± 1.71	163	90.4 ± 1.26
Dişi	139	103.6 ± 1.81	137	85.2 ± 1.32
<i>Linear regresyon</i>		**		**
Doğum ağırlığı	307	-0.004 ± 0.0017	300	-0.002 ± 0.0012

– : $P>0.05$, * : $P<0.05$, ** : $P<0.01$, *** : $P<0.001$

tışına ana yaşının etkisinin önemsiz bulunması Tozlu (2006)'nın bildirişleri ile uyumsuz, Şimşek ve ark. (2007)'nin bildirişleri ile uyumlu; doğum tipi ve cinsiyetin etkisinin önemli bulunması Tozlu (2006)'nın bildirişleri ile uyumlu, Ugur ve ark. (2004) ve Şimşek ve ark. (2007)'nin bildirişleri ile uyumsuz olduğu saptanmıştır.

Oğlakların çeşitli dönemlerdeki yaşama gücü değerleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Oğlakların doğumdan 90. güne kadar olan dönem içerisinde yaşama gücü değerleri, ana yaşı 1, 2, 3, 4 ve 5 olan oğlaklarda sırasıyla % 85.19, 90.70, 97.30, 97.10 ve 96.88 ($P<0.05$), 2008 ve 2009 yılında doğan oğlaklarda % 91.10 ve 97.21 ($P<0.05$), erkek ve dişi oğlaklarda % 96.00 ve 92.67 ($P>0.05$), tek ve ikiz doğan oğlaklarda % 97.73 ve 93.25 ($P>0.05$) olarak saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda süttan kesim döneminde elde edilen yaşama gücü oranı, Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli literatürlerin süttan kesim döneminde ki bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Ceyhan ve Karadağ (2009)'ın bildirişinden yüksek, Taşkın ve ark. (2003)'nin bildirişinden düşük; Saanen melezi oğlaklar üzerinde yürütülen bazı yerli literatürlerin süttan kesim döneminde ki bildirişleri ile karşılaştırıldığında ise Şimşek ve ark. (2007)'in bildirişinden yüksek, Şengonca ve ark. (2003)'nin bildirişi ile uyumlu bulunmuştur.

Araştırmada, süttan kesimde yaşama gücü oranı üzerine doğum tipi ve cinsiyetin etkisi önemsiz ($P>0.05$), ana yaşı ve yılın etkisi ise aynı düzeyde önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Araştırmada süttan kesimde yaşama gücü oranı üzerine doğum tipi ve cinsiyetin etkisinin önemsiz bulunması Tozlu (2006) ve Ulutaş ve ark. (2010)'nin bildirişleri ile uyumlu; ana yaşının etkisinin

Çizelge 3. Oğlakların çeşitli dönemlerdeki yaşama gücü oranları

Faktörler	Canlı doğan oğlak		10. günde canlı oğlak		45. günde canlı oğlak		90. günde(süttan kesim) canlı oğlak		120. günde canlı oğlak		180. günde canlı oğlak	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Genel</i>	325	319	98.15	316	97.23	307	94.46	306	94.15	300	92.31	
<i>Yıl</i>		–		*		*		**		**		
2008	146	142	97.26	139	95.21	133	91.10	132	90.41	127	86.99	
2009	179	177	98.88	177	98.88	174	97.21	174	97.21	173	96.65	
X ²		1.168		4.038		5.740		6.747		10.572		
<i>Ana yaşı</i>		–		–		*		–		–		
1	27	26	96.30	25	92.59	23	85.19 ^b	23	85.19	23	85.19	
2	86	83	96.51	82	95.35	78	90.70 ^{bc}	78	90.70	75	87.21	
3	111	110	99.10	110	99.10	108	97.30 ^a	107	96.40	105	94.59	
4	69	69	100.00	68	98.55	67	97.10 ^{ac}	67	97.10	67	97.10	
5	32	31	96.88	31	96.88	31	96.88 ^{ab}	31	96.88	30	93.75	
X ²		3.928		5.189		9.751		8.346		8.222		
<i>Doğum Tipi</i>		–		–		–		–		–		
Tek	88	86	97.73	86	97.73	86	97.73	86	97.73	82	93.18	
İkiz	237	233	98.31	230	97.05	221	93.25	220	92.83	218	91.98	
X ²		0.121		0.110		2.460		2.799		0.130		
<i>Cinsiyet</i>		–		–		–		–		–		
Erkek	175	171	97.71	170	97.14	168	96.00	168	96.00	163	93.14	
Dişi	150	148	98.67	146	97.33	139	92.67	138	92.00	137	91.33	
X ²		0.404		0.011		1.715		2.348		0.372		

–: $P>0.05$, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

önemli olması Taşkın ve ark. (2003)'nın bildirişleri ile uyumsuz; yılın etkisinin önemli bulunması Şengonca ve ark. (2003)'nin bildirişleri ile uyumlu, Taşkın ve ark. (2003)'nin bildirişleri ile uyumsuz olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak; Muş bölgesinde yetiştirilen Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bu çalışmada elde edilen büyüme ve yaşama gücü performansları, Türkiye'de yetiştirilen Saanen oğlakları üzerinde yürütülen diğer çalışmaların bulguları ile uyumlu ve standart değerler dahilinde olduğundan Saanen keçilerinin Muş bölgesine adaptasyon sağladığı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. Keçi ırkları ve yetiştiriciliği. http://www.bigatarim.gov.tr/index.php?l=1&sayfa_id=101&g_id=3590&id=8365 Erişim Tarihi: 19.04.2011.
- Ceyhan, A., Karadağ, O., 2009. Marmara araştırma enstitüsünde yetiştirilen Saanen keçilerinin bazı tanımlayıcı özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2): 196-203.
- Çağraş, İ., 1999. Farklı iki sürede süttten kesilen saanen oğlaklarında büyüme özellikleri. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Enst. Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Devendra, C., Burns, M., 1983. *Goat production in the Tropics, (Revised ed.) Technical Communication, Commonwealth Bureaux of Animal Breeding and Genetics, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, U.K.*
- DPT, 2007. Dokuzuncu kalkınma planı, 2007-2013, Hayvancılık özel ihtisas komisyon raporu. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara. P.18-19, DPT 2717 - ÖİK 670, Ankara. www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3175/oik670.pdf Erişim Tarihi: 06.06.2010.
- FAO, 2010. Food and agriculture organization statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Erişim Tarihi: 13.09.2010.
- Karadağ, O., 2006. Saanen ve Saanen melezi (Saanen x Kıl) keçilerin büyüme özellikleri ve besi performanslarının karşılaştırılması. *Trakya Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Karadağ, O., 2010. Saanen, (Saanen x Kıl) G1 ve (Saanen x Kıl) G2 keçilerinde verim özellikleri üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. TAGEM/HAYSÜT/08/08/04/01. http://www.tagem.gov.tr/program%20degerlendirme/2010/HAY-SUD/2010_%20Buyukbas_%20Kucukbas_Prog_Deg_Kitabi.pdf Erişim Tarihi: 13.06.2010.
- Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Kaymakçı, M., 2004. Heritability estimates of birth and weaning weights in Saanen, Bornova and Saanen x Kilis goats. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7 (11): 1963-1966.
- McManus, C., Filho, G.S., Louvandini, H., Dias, L.T., Teixeira, R.A., Murata, E.L.S., 2008. Growth of Saanen, Alpine and Toggenburg goats in the Federal District. Brazil: genetic and environmental factors. *Ciência Animal Brasileira* 9(1): 68-75.
- MINITAB, 2010. MINITAB 16., trail version. <http://www.minitab.com/en-TR/products/minitab/free-trial.aspx> Erişim Tarihi: 20.05.2010.
- Özcan, L., 1977. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis ve Kıl keçilerinin ıslahında saanen ve G1 genotipinden yararlanma olanakları. *Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları:122, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri: 19, Kemal Matbaası, Adana*.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Şengonca, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2003. Saanen x Kıl keçi melezlerinin ve saf Kıl keçilerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 27(6): 1319-1325.
- Şimşek, G.Ü., Bayraktar, M., Gürses, M., 2007. Saanen x Kıl Keçisi F1 ve G1 melezlerinde büyüme ve yaşama gücü özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg.*, 21(1): 21-26.
- Şimşek, Ü.G., 2005. Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (F1) melezlerinde büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Enst. Zootekni ABD, Doktora Tezi*.
- Taşkın, T., Demirören, E., Kaymakçı, M., 2003. Saanen ve Bornova keçilerinde oğlak veriminin üretkenliği ve etkinliği. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 40(2): 33-40.
- Tozlu, H., 2006. Amasya ili Kıl keçisi ıslah projesi kapsamında elde edilen Saanen x Kıl keçisi (F1) melezleri ile saf Kıl keçilerinin büyüme ve diğer yetiştiricilik özellikleri bakımından mukayesesi. *Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Tölü, C., Konyalı, A., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2007. Malta ve Gökçeada keçisinde doğum, oğlak büyümesi ve erken laktasyon süt verimi. *V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 05-08 Eylül 2007, Van*.
- TUİK, 2009. Hayvancılık istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul> Erişim Tarihi: 05.06.2010.
- Ugur, F., Savaş, T., Dosay, M., Karabayır, A., Atasoglu, C., 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Rum. Res.*, 52(1-2): 179-184.
- Ulutaş, Z., Kuran, M., Şirin, E., Aksoy, Y., 2010. Tokat şartlarında yetiştirilen Saanen ırkı keçilerin döl, süt verimi ve oğlakların gelişme özelliklerinin belirlenmesi. *Ulusal keçicilik kongresi*, s: 215-218, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.

Evaluation of Economic Traits of Balochi and Bibrik (Beverigh) Sheep Breeds of Balochistan, Pakistan

Mohammad Sharif KAKAR² Mohammad Masood TARIQ¹ Abdul WAHEED³ Masroor Ahmad BAJWA¹
Mohammad Arif AWAN¹ Mohammad Azam KAKAR² Farhat Abbas BUKHARI² Ilahi Bakhsh MARGHAZANI²
Nadeem RASHID¹ Tahir HAMEED¹ Muhammad SHAFEE¹ Yasir JAVED¹

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate the performance of Balochi and Bibrik (Beverigh) sheep breeds reared under farm flock system at sheep research Centre Yetabad, Balochistan. Records on fourteen hundred and five (n=1171) lambs (Balochi (n=630) and Beverigh (n=541)) descended from (n=490) ewes and (n=46) rams data were collected for period of three years (2005 - 2007). Traits were evaluated for male and female lambs of weights at birth (BW), 120 days Weaning weight (WW), 180 days (6MW), 365 days (12MW), 24 months (24MW), respectively. The collected data were subjected to statistical analysis by standard methods of analysis of variance. The birth weight averages for Balochi and Beverigh breeds were 3.33±0.75 and 2.99±0.45 kg for male and 2.77±0.50 and 2.54±0.33 kg for female lambs respectively. The overall averages for WW male lambs of Balochi and Beverigh breeds were 17.56±1.41 and 16.24±1.24 kg and 15.02±0.72 and 14.01±0.59 kg for female lambs respectively. The live weight at 6MW was averaged 21.26±1.31 and 20.25±1.49 kg for male lambs, and for female lambs 19.15±0.83 and 16.99±1.16 kg of Balochi and Beverigh respectively. The live weight averages at 12MW of Balochi and Beverigh lambs were found as 30.65±1.92 and 27.92±2.39 kg for male lambs and 27.42±1.04 and 24.17±1.14 kg for female lambs, respectively. For Balochi and Beverigh breeds, the overall average values for 24MW male lambs were 39.18±3.96 and 35.80±2.41 kg and 34.35±1.87 and 32.41±2.24 kg for 24 MW female lambs respectively. Statistically significant effects of breed, type of birth and sex on live weight at BW, WW, 6MW, 12MW and 24MW ages were found (P<0.05). However, 9MW was not affected by type of birth (P>0.05). All reproductive traits were found non significant (P>0.05), whereas significant difference in twinning percentage between two breeds was detected (P<0.05). Results reflected that Balochi and Beverigh breeds can be improved through better selection and management.

Keywords: Balochi sheep, bibrik (beverigh) sheep, live weight, reproductive traits

Pakistan'ın Belucistan Bölgesindeki Balochi ve Bibrik (Beverigh) Koyun Irklarının Ekonomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

ÖZET: Bu çalışma, Balochistan'daki Yetabad Koyun Araştırma Merkezi'nde yetiştirilen Balochi ve Bibrik (Beverigh) koyunlar ırklarının performanslarını değerlendirmek için yürütülmüştür. Kırkaltı baş koçun 490 koyun ile çiftleştirilmesiyle elde edilen 1171 baş kuzuya (630 baş Balochi (n=630) ve Beverigh (n=541)) ait kayıtlar 3 yıllık periyotta toplanmıştır. Özellikler olarak, erkek ve dişiler için doğum (BW), 120. (WW), 180. (6MW), 365. ve (12MW) günlerdeki ve 24. aydaki (24MW) canlı ağırlıkları değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler standart varyans analiz metoduyla analiz edilmiştir.

Balochi ve Beverigh ırkı erkek kuzular için doğum ağırlıkları sırasıyla 3.33±0.75 ve 2.99±0.45 kg, dişi kuzular için doğum ağırlıkları sırasıyla 2.77±0.50 ve 2.54±0.33 kg olarak hesaplanmıştır. Balochi ve Beverigh erkek kuzularında 120 günlük canlı ağırlık için genel ortalama 17.56±1.41 ve 16.24±1.24 kg, Balochi ve Beverigh dişi kuzularda bu özellik 15.02±0.72 ve 14.01±0.59 kg olarak belirlenmiştir. Balochi ve Beverigh ırkı kuzular için 180 günlük canlı ağırlığı erkeklerde sırasıyla 21.26±1.31 ve 20.25±1.49 kg, dişilerde ise 19.15±0.83 ve 16.99±1.16 kg olarak tespit edilmiştir. 365. günlük canlı ağırlığı, Balochi ve Beverigh erkeklerinde 30.65±1.92 ve 27.92±2.39 kg, dişilerde 27.42±1.04 ve 24.17±1.14 kg olarak gözlenmiştir. 24 aylık canlı ağırlık özelliği için Balochi ve Beverigh erkekleri sırasıyla 39.18±3.96 ve 35.80±2.41 kg, dişileri ise 34.35±1.87 ve 32.41±2.24 kg olarak belirtilmiştir. doğum (BW), 120. (WW), 180. (6MW), 365. ve (12MW) günlerdeki ve 24. aydaki (24MW) canlı ağırlıkları üzerine ırk, doğum tipi, ve cinsiyet faktörlerinin önemli (P<0.05) etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak, doğum tipinin, 9. ay canlı ağırlığı (9MW) üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır. Tüm üreme özellikleri bakımından ırklar arasında önemli fark bulunmamıştır. Ancak, ikizlik oranı bakımından iki ırk arasında önemli bir fark (P<0.05) olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, daha iyi seleksiyon ve bakım-idare yönetimiyle Balochi ve Beverigh ırklarının geliştirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Balochi koyunu, bibrik (beverigh) koyunu, canlı ağırlık, üreme özellikleri

¹ Center for Advanced studies in Vaccinology and Biotechnology, University of Balochistan, Quetta Pakistan.

² Livestock and Dairy Development Department, Balochistan, Pakistan.

³ Faculty of Veterinary Sciences, Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Mohammad Masood TARIQ, tariqianiraja@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 14. 04.2011

Kabul tarihi / Accepted: 04.05.2011

INTRODUCTION

Small ruminants contribute to the animal production and rural economy in arid and semi arid regions of Pakistan especially marginal and sub marginal land holdings. Of the total 27.8 million sheep in the country, more than one 13.6 million sheep population is found in Balochistan province. Sheep production also meets 14% of the total meat needs (excluding poultry meat eaten in Pakistan (GOP, 2010). Indigenous sheep breeds of Balochistan have high adoptability to extreme climatic conditions. All the sheep breeds found in the province are of fat-tailed sheep adapted to the range conditions being reared on the large scale mostly under migratory farming system (Khan, 1994). Eydurán et al. (2009) reported that for sheep breeding, animal productions such as meat and milk are very indispensable for people's nourishment in all over the world. The Government of Balochistan is managing sheep production under farm flock systems at different places. Mostly all of the documented sheep breeds of the province are being bred on these farms. Flocks are managed under farm flock and range flock system. The data in order to evaluate the performance of two sheep breeds, Balochi and Beverigh (Beverigh) in term of growth, reproductive and wool traits and to develop selection strategies for genetically improving productivity (yield traits) of both breeds have been recorded. Knowledge of environmental factors significantly affecting live weights at different growth periods of sheep is required for conducting efficient selection program in improvement of yield traits, which are quantitative traits such as meat, and milk etc. Hence, taking the advantage of availability of performance records on traits of economic importance, the present study is designed to evaluate and compare the performance traits of Balochi and Beverigh breeds of Balochistan, Pakistan.

MATERIAL AND METHODS

The performance data on growth and reproductive traits of local sheep breeds of Balochistan, 1171 lambs, (Balochi (n=630) and Beverigh (n=541)), descended from 440 ewes and 38 rams were collected from Multipurpose sheep Research Station Yetabad, Balochistan, Pakistan for period of three years (2005 - 2007). The flocks were maintained under range management system. The natural system of breeding under control conditions was being practiced on the farm. The rams

were allowed to the ewe flocks for breeding from 15 September to 15 November. Breeding was done once in a year. The data was collected. Ear tags were applied for the identification of animals. The following information was collected: individual's identity, sire, dam, date of birth, date of service, date of lambing, sex of the lamb, type of birth (TOB), Year of birth (YOB). The performance traits viz. birth weight (BW), at 120 days Weaning weight, (WW), 6 months weight (6MW), 9 months weight (9MW), 12 months weight (12MW) and 24 months weight (24MW) were recorded. Reproductive traits such as age at first service (AFS), age at first lambing (AFL), service period (SP); lambing interval (LI); twinning percentage (TP), lambing percentage (LP) and fertility rate (FR) were also recorded. The animals were vaccinated and dewormed regularly according to schedule. Statistical analysis by standard methods of analysis of variance was applied for the collected data (Snedecor and Cochran, 1993) and statistically significant differences were determined by Duncan's Comparison range test (DMR) in MSTATC package program.

Following general linear model was fitted to different traits with little modifications.

$$Y_{ijklmn} = \mu + \text{Breed}_i + \text{Flock}_j + \text{YOB}_k + \text{TOB}_l + \text{Sex}_m + e_{ijklmn}$$

where

Y_{ijklmn} = observation on a trait

μ = population mean

Breed_i = breed of sheep

Flock_j = flock of animal

YOB_k = year of birth

TOB_l = type of birth

Sex_m = sex of lamb(s) born

e_{ijklmn} = random error associated with each observation

SPSS version 10 was used for the analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of LSM±SE for BW, WW, 6MW, 9MW, 12MW and 24MW for Balochi and Beverigh lambs are presented in Table 1. The differences in live weight varied at BW, WW, 6MW, 12MW and 24MW ages due to

breed, type of birth, year of birth and sex were significant ($P < 0.05$). However, the effect of type of birth on 9MW was insignificant ($P > 0.05$). Descriptive statistics for some reproductive traits are given in Table 1. In the present study, results illustrated that breed factor on all the reproductive traits was insignificant, but significant difference in TP between breeds was detected ($P < 0.05$).

Birth Weight: The significant effects of YOB, TOB, sex on BW of lambs as obtained in the present study were in line with the findings of many authors (Nawaz et al., 1998a; Akhtar et al., 2001; Esenbuga et al., 2002a; Babar et al., 2004; Shah and Khan, 2004; Hussain, 2006; Refiq et al., 2009; Tariq et al., 2010; Mokhtari and Rashidi, 2010).

Nawaz et al. (1998a) recorded data on 22837 lambs of Lohi and Kajli ewes (1962-94) and revealed that, body weight of single-born lambs at birth exceeded that of twin-born lambs by 18 %. Males were 3 % heavier than females at birth. Akhtar et al. (2001) analyzed performance data on 4777 Hissardale lambs during the period of 1978-95 and reported an average value of 4.0 ± 0.51 kg for weight at birth. They further stated that single born lambs were heavier than twin born lambs (3.9 ± 0.14 vs. 3.5 ± 0.03 kg). Male lambs were also heavier (3.9 ± 0.02 kg) than the female lambs (3.5 ± 0.02 kg). Esenbuga et al. (2002a) studied the effects of some environmental factors on growth traits of Awassi and Red-Karman lambs. They also reported that the YOB, TOB and sex had highly significant ($P < 0.01$) effect on birth weight. Babar et al. (2004) reported in Lohi sheep that birth weight was significantly ($P < 0.01$) influenced by the YOB, TOB and sex of the lamb born. The age of the dam also was a factor significantly influencing birth weight of the lamb; the younger ewes produced

lighter (3.48 ± 0.02 kg) lambs than older ewes (3.67 ± 0.03 kg). Hussain (2006) recorded in Thalli sheep that, the lambs born during spring season were slightly heavier (4.05 ± 0.12 kg) than the lambs born during autumn season (4.01 ± 0.06 kg) whereas, lambs born as single were (4.24 ± 0.00 kg) observed heavier than twin lambs (3.68 ± 0.01 kg). The male lambs were also heavier than females, as expected. Birth weight averages for male and female lambs were 4.21 ± 0.10 and 3.85 ± 0.08 kg, respectively. The author also reported that, YOB, TOB ($P < 0.01$) and sex ($P < 0.05$) had significant effect on birth weight while, SOB had an insignificant effect. Refiq et al. (2009) and Mokhtari and Rashidi (2010), also mentioned that SOB and sex had significant effect on birth weight. Birth weight of lambs born in spring season was significantly heavier than the birth weight of lambs born in autumn season and similar findings were also observed in the present study.

The results of several environmental factors affecting birth weight were not consistent with those of present study as Al-Amin et al. (1983) and Sharma et al. (1999) reported that year of birth had insignificant effect on lamb birth weight. Greeff et al. (1991) analyzed the data on 2465 Karakul lambs and observed type of birth (single or twin) had insignificant effect on lamb weight at birth. Sahani et al. (1989) and Guevara et al. (1993) reported that, sex had no effect on birth weight of Marwari and Pelibuey x Wiltshire Horn lambs, respectively.

Numerous researchers also indicated that the single born lambs and the male lambs were heavier than multiple births and females (Turner and Young, 1969; Mokhtar et al., 1991; Babar, 1994; Akhtar, 1996; Hussain, 2006).

Table 1. Least Square Mean \pm SE (LSM \pm SE) Values of Some Performance Traits (kg)

S no	Breeds	B W	WW	6MW	9MW	12MW	24MW
1	Balochi Male (280)*	3.33 ± 0.75 (280)*	17.56 ± 1.41 (222)*	21.26 ± 1.31 (210)*	26.43 ± 1.61 (205)*	30.65 ± 1.92 (222)*	39.180 ± 3.96 (222)*
2	Beverigh Male (350)*	2.99 ± 0.45 (350)*	16.24 ± 1.24 (319)*	20.25 ± 1.49 (303)*	24.05 ± 1.56 (295)*	27.92 ± 2.39 (295)*	35.80 ± 2.41 (295)*
3	Balochi Female (221)*	2.77 ± 0.50 (221)*	15.02 ± 0.72 (205)*	19.15 ± 0.83 (199)*	24.33 ± 0.87 (187)*	27.42 ± 1.04 (179)*	34.35 ± 1.87 (111)*
4	Beverigh Male (320)*	2.54 ± 0.33 (320)*	14.01 ± 0.59 (296)*	16.99 ± 1.16 (284)*	21.88 ± 1.34 (278)*	24.17 ± 1.14 (271)*	32.41 ± 2.24 (130)*

* = Number of observations; **AWY = Annual Wool Yield

The significant effect of male lambs as found in the present study was in line with the findings of Dixit et al. (2001), who reported that heavier body weight of male lambs compared to female lambs may be due to variation in their endocrine profile and in their culling level practiced at various ages. The variation of BW in lambs in different years reflected the level of management, some environmental effects like rain fall and availability of feed. Ewes well selected and properly fed commonly produced heavy lambs at birth; similar findings were also documented by Hussain (2006) and Tariq et al. (2010).

*= Number of observations; ¹AFS= Age at first service; ²AFL= Age at first lambing; ³SP= Service period; ⁴LI=lambing interval; ⁵TP=twinning percentage, ⁶LP lambing percentage; ⁷FR=fertility rate

These differences in birth weights may be due to breed, size of the data set or method of estimation used in different studies, production system, climatic conditions and ecological zones, where sheep farming were practiced. This wide variation in birth weight indicated that mass selection for higher birth weight could be made in order to improve the birth weight of lambs so that early lamb mortality may be reduced.

Weaning Weight (WW): The results of the present study revealed that the weight at WW was influenced significantly by YOB, TOB, and sex (P<0.05). Present results were in line with those reported by many authors (Nawaz and Ahmad, 1998; Akhtar et al., 2001; Esenbuga et al., 2002a; Matika et al. 2003; Babar et al., 2004; Shah and Khan, 2004; Hussain, 2006; Refiq et al., 2009; Mokhtari and Rashidi, 2010).

Nawaz and Ahmad (1998) analyzed data from 6305 lambing of Lohi and its crosses with Awassi and Kachhi. They reported that the weaning weight was affected significantly by YOB (P<0.01) and sex (P<0.01), SOB (P<0.05) and TOB (P<0.05). Male lambs were 14%

heavier at weaning than females lambs. Akhtar et. al. (2001) assessed the effect of some environmental factors affecting pre-weaning growth traits of Hissardale sheep in Pakistan by using Harvey's Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood computer programs. They reported that weaning weight of Hissardale sheep was affected significantly by year and season of birth and sex of the lamb (P<0.01). Hussain (2006), who analyzed data on 11674 lambs of Thalli sheep during (1975-2004), revealed that, the significant effects of year, sex, season of birth (P<0.01) and sex by type of birth interaction were insignificant, these findings were similar to those of the present study. However, season of birth by sex of lamb and season of birth by type of birth interactions were found to be significant on weaning weight (P<0.01), However, the insignificant difference observed in weaning weight due to type of birth, the result was in disagreement with the present study.

Refiq et al. (2009) studied the effect of YOB, TOB, and sex on weaning weight of Turkish Merino lambs and reported that, the weaning weight was significantly influenced by YOB, SOB, TOB, and sex (P<0.05). Mokhtari and Rashidi, (2010), who studied the effects of some environmental factors on growth traits of Kermani lambs, reported that, the year, season of birth, sex and type of birth had highly significant (P<0.05) for weaning weight. Weaning weight of the lamb indicates the mothering ability of dam and the growth potential inherited by the lamb.

The significant difference of type of birth on weaning weight for the present study was in disagreement with the findings of Greef et al. (1991) and Akhtar et al. (2001). They reported insignificant effect of type of birth on weaning weight in Karakul and Hissardale lambs respectively.

The contradictions in findings of the present study and others studies may be due to breed, climatically and

Table 2. Least Mean±SE (LSM±SE) Values of Some Reproductive Traits

Breeds	AFS ¹ (days)	AFL ² (days)	SP ³ (days)	LI ⁴ (days)	TP ⁵ (%)	LP ⁶ (%)	FR ⁷ (%)
Balochi	587±2.90 (334)*	731±3.70 (320)*	209±2.51 (290)*	359±3.34 (310)*	2±.03 (320)*	87±2.71 (334)*	82±3.56 (320)*
Beverigh	595±1.51 (290)*	744±2.34 (278)*	215±3.45 (290)*	365±4.11 (290)*	1±.02 (290)*	81±2.45 (290)*	77±3.03 (290)*

* = Number of observations; ¹AFS= Age at first service; ²AFL= Age at first lambing; ³SP= Service period; ⁴LI=lambing interval; ⁵TP=twinning percentage, ⁶LP lambing percentage; ⁷FR=fertility rate

ecological differences where sheep farming are practiced.

Six Months Weight (6MW): The results of the present study for 6MW were in line with the findings of some researchers Akhtar (1996); Hussain (2006). Akhtar (1996) analyzed the data on 2630 lambs of Hissardale sheep over a period of fifteen years and reported that effect of YOB, SOB and sex on 180 days weights were significant. These results were similar to the present study. However, type of birth did not exert any significant effect on the body weights at 180; the result was contrary to the present study.

Hussain (2006) analyzed data on 9080 lambs of Hissardale sheep during and indicated that, year and season of birth, type of birth, sex had significant effect at 180 days weight ($P < 0.01$) and the interaction between type of birth and sex of lamb born had non-significant effect which was similar to the results of the present study. Autumn born lambs were heavier than spring born lambs (23.70 ± 0.38 vs. 22.98 ± 0.39 kg). Males were also heavier than females (24.25 ± 0.61 vs. 22.43 ± 0.42 kg). Single born lambs were heavier than twin born lambs at 180 days of age which were slightly heavier than triplets (23.41 ± 0.14 vs. 22.54 ± 0.16 vs. 22.06 ± 1.08 kg). These findings were also similar to the present study. Refiq et al. (2009), who analyzed the data on Turkish Merino lambs and reported that year of birth and season of birth, type of birth, sex shown significant effect at 180 days weight ($P < 0.01$).

Nine Months Weight: The results of 9MW of present study were partially in agreement with the results of Hussain (2006), who analyzed data on 9080 lambs of Hissardale sheep during (1975-2004) and revealed that, results on sex, type of birth, interaction between sex and type of birth and linear effect of weaning weight on 270 days of weight were similar to the present study. However, the effect of year of birth, season of birth and TOB by sex interaction was found significant, these results were not similar to those given in the present study. Autumn born lambs (26.72 ± 0.73 kg) were slightly lighter at 270 days of age than spring born lambs (26.93 ± 0.73 kg). Male lambs were also heavier than female (28.66 ± 1.35 vs. 24.99 ± 0.50 kg). Single born lambs were heavier than twins and triplets, these results were almost similar to those of the present study.

The results of present study were not similar to Akhtar (1996) who evaluated the data on 2630 lambs

of Hissardale, and determined that the effects of year of birth and season on body weights at 270 days age were significant. The type of birth, however, did not exert any significant effect. Only significant effect of sex on the body weight at 270 days was similar to the present study. The author also observed that the weight at 270 days of age varied during SOB, autumn born lambs (26.00 ± 0.14 kg) were slightly lighter at 270 days of age than spring born lambs (25.50 ± 0.23 kg). Male lambs were also heavier than female (26.90 ± 0.21 vs. 24.60 ± 0.19 kg). Single born lambs (25.70 ± 0.15) were heavier than twins. (25.80 ± 0.21), these results were consistent with the present study.

Twelve Months Weight (12MW): The findings for 12 MW of the present study were in agreement with those reported by many authors (Cloete et al. (1998a); Talebi and Edriss (1998a); Abegaz et al. (2002); Hussain (2006); Refiq et al. (2009), and Mokhtari and Rashidi (2010) reported that, type of birth and sex was significantly different at body weight of one year of age.

Cloete et al. (1998a) reported that, sex and TOB were factors with significant ($P < 0.05$) effects on yearling weight of Dhone Merino sheep. Abegaz et al. (2002) studied factors affecting the early growth and survival of indigenous Ethiopian Horro sheep. They reported that, sex and TOB had significant ($P < 0.01$) effects on yearling weight. Male lambs were heavier by 4.2 kg than females in yearling weight. However, significant effect of YOB was in disagreement with the present study. Hussain (2006) analyzed the data on 7061 lamb of Thalli sheep and reported that, the variation in yearling body weight due to year of birth, sex, type of birth, weaning weight (co-variable), interaction between season of birth with sex and type of birth with sex were significant ($P < 0.01$). However, the effects of season and interaction between season of birth and type of birth on yearling weight were non-significant. These results were in agreement with the results of the present study except for YOB.

The findings of the present study were in agreement with the findings of (Garcia et al., 1980; Abegaz et al., 2002). Garcia et al. (1980) reported that, body weight at one year of age averaged 38.36 kg for females and 43.30 kg for males, and was significantly affected by year in Suffolk breed of sheep. Abegaz et al. (2002) studied factors affecting the early growth and survival of indigenous Ethiopian Horro sheep. They reported

that year of birth, sex and type of birth or rearing had significant ($P<0.01$) effects on yearling weight. Male lambs were heavier by 4.2 kg than females in yearling weight. Hussain (2006) reported that variation in yearling body weight due to year of birth, sex, type of birth, weaning weight (co-variable), interaction between season of birth with sex and type of birth with sex were significant ($P<0.01$). However, the effect of season and interaction between season of birth and type of birth on yearling weight was non-significant.

Refiq et al. (2009) and Mokhtari and Rashidi, (2010) studied the effects of some environmental factors on growth traits at age 12MW in Turkish Merino lambs ($P<0.05$) and Kermani lambs respectively. Both reported that 12MW was significantly influenced by YOB, SOB, TOB ($P<0.05$) and sex \rightarrow ($P<0.01$), respectively. Results of TOB and sex supported the present study. However; YOB and SOB which had significant effect on 12MW were in disagreement to the findings of the present study. The variation in 12 MW during different season and year of birth indicated managerial and nutritional differences.

Reproductive Performance: Breeding is by natural mating in the flock. The results of the present study were low to moderate; therefore, it is necessary to improve managerial practices at the farm for better reproductive and productive traits. The result of reproductive performance for the present study was in line with the findings of many authors (Akhtar, 1996; Hussain, 2006; Tariq et al., 2011).

CONCLUSION

Environmental factors had significant effects on productive performance of Balochi and Bibrik breeds. Balochi flock performed significantly better in all traits compared to the Beverigh flock. In both breeds birth weight of the male lambs were heavier than that of female lambs, and single born lambs were also significantly heavier than twins ($P<0.05$). Results reflected that Balochi and Beverigh sheep breeds can be improved through better selection and management.

KAYNAKLAR

- Abegaz, S., Duguma, G., Gelmese, U., Terefe, F., Negussie, E., Rege, J.E.O., 2002. Non-genetic factors affecting early growth traits and survival in Horro sheep. *Tropical Agric.* 79 (3): 154-160.
- Akhtar, P., 1996. Genetic and phenotypic parameters of some performance traits of Hissardale sheep in Pakistan. PhD Dissertation. Department of Animal Breeding and Genetics, Univ. Agric. Faisalabad, Pakistan.
- Akhtar, P., Ahmad, Z., Mohiuddin, G., Ali, S. Javed, K., 2001. Environmental factors affecting pre-weaning growth traits of Hissardale sheep in Pakistan *Vet. J.* 21(1): 17-21.
- Al-Amin, S.K., Al-Saigh, M.N.R., Latif, H.A., 1983. Non-genetic factors affecting body weight and some skeletal measurements of Arabi sheep at birth. *Indian J. Anim. Sci.* 53 (5): 512-516.
- Babar, M.E., 1994. Genetic and Phenotypic parameters of some performance characteristics of Lohi Sheep. PhD Dissertation. Deptt. of Animal Breeding and Genetics, Univ. Agric., Faisalabad, Pakistan.
- Babar, M.E., Ahmad, Z., Nadeem, A., Yaqoob, M., 2004. Environmental factors affecting birth weight in Lohi sheep. *Pakistan Vet. J.* 24 (1): 5-8.
- Cloete, S., W.P.J.J., Olivier, M.A., Snyman, Du Toit E., 1998a. Genetic parameters and trends in a selection experiment for increased clean fleece weight involving South African Merinos. *Australian J. Exp. Agric.* 38 (5): 427-432.
- Dixit, S.P., Dhillon, J.S., Singh, G., 2001. Genetic and non genetic parametr estimates for growth traits of Baharat Marino lambs. *Small Rumin. Res.* 42:101-104.
- Esenbuga, A., Dayiog, N., Lu, H., 2002a. Effects of some environmental factors on growth traits of Awassi and Red-Karaman lambs. *Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi.* 26 (1): 145-150.
- Garcia, F.X., Mansilla, M.A., Garcia, D.G., 1980. Effect of some environmental factors on sheep production. *Advances en Production Animal.* 5 (1): 3-13. (*Anim. Breed. Abst.* 56:3765, 1986).
- Eyduvan, E., Karakus, K., Karakus, S., Cengiz, F., 2009. Usage of factor scores for determining relationships among body weight and some body measurements. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15 (4): 373-377.
- Government of Pakistan (GOP), 2009-2010 Economical Survey of Pakistan, Islamabad.
- Greeff, J.C., Faure, A.S., Minnaar, G.J., Schoeman S.J., 1991. Non-genetic factors affecting pelt traits in Karakul sheep. *South African J. Anim. Sci.* 21 (4): 173-178.
- Guevara, V.G., Cero, R.A., Patao, G.Y., Isaela, A.T., Quiroz, V.O., Llano, P.N., 1993. Prewaning growth in 3/4 Pelibuey-114 Wiltshire Horn lambs. *Revista de Production Animal, Cuba.* 7 (3): 173-175.
- Hussain, A., 2006. Genetic evaluation of Thalli sheep in Pakistan. PhD Dissertation. Department of Animal Breeding and Genetics, Univ. Agriculture .Faisalabad, Pakistan.

- Khan, B.B., 1994. The role of livestock in the National economy. Animal Husbandry, National Book Foundation. (1-9).
- Matika, O., Wyk, J.B.V., Erasmus, G.J., Baker, R.L., 2003. A description of growth, carcass and reproductive traits of Sabi sheep in Zimbabwe. *Small Ruminant Res.* 48 (2): 119-126.
- Mokhtar, M.M., Mansour, H., Younis, A.A., El-Grabbas, H., 1991. Growth and mature size in fat tailed sheep. *Egyptian J. of Anim. Prod.* 28:39-46. (*Anim. Breed. Abst.* 62: 218, (1994).
- Mokhtari, M.S., Rashidi, A., 2010. Genetic trend estimation for body weights of Kermani sheep at different ages using multivariate animal models. *Small Ruminant Research*, 88 (1): 23-26.
- Nawaz, M., Qureshi, M.A., Rasool, E., 1998a. Productive and reproductive performance of Kajli and Lohi ewes. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 12 (1): 61-67.
- Nawaz, M., Ahmad, M.K., 1998b. Comparison of Lohi and cross-bred ewes: Productive and reproductive traits. *Proc. 6th World Cong., Genetics Applied to Livestock*, Armidale, Australia; 11-16 January, 24:185-188.
- Refik, A., Ceyhan, A., Ozder, M., Sezenler, T., 2009. Genetic and Non-Genetic Parameter Estimates for Growth Traits in Turkish Merino, Lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(9): 1729-1734.
- Sahani, M.S., Bapra, D.L., Singh, M., 1989. Influence of various non-genetic factors on pre- and post weaning body weight of Marwari lambs under hot arid region. *Livestock Adviser.* 14 (11): 41-45.
- Shah, M.H., Khan, F.U., 2004. Establishment of a Nucleus Flock of Highest Genetic Merit for Breeding, Production and Propagation. Annual Report (2003-2004). Livestock Production Research Institute Bahadurnagar, Okara, Pakistan.
- Sharma, R.C., Arora, A.L., Kumar, R., Narula, H.K., 1999. Impact of genetic and non-genetic factors on growth profile in Malpura and Avikalin lambs. *Indian J. of Anim. Sci.* 69 (10): 820-822.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G., 1993. *Statistical Methods*, Eighth Edition, Iowa State University Press.
- Talebi, M.A., Edriss, M.A., 1998a. Estimation of genetic and environmental parameters affecting preweaning traits of Lori-Bakhtiari lambs. *Iranian J. Agric. Sci.* 29 (2): 325-333.
- Tariq, M.M., Bajwa, M. A., Abbas, F., Waheed, A., Bokhari, F. A., Rafiq, M., 2010. Heritability of pre-weaning growth performance traits in Mengali sheep in (Balochistan) Pakistan. *International Journal of Biodiversity and Conservation* Vol. 2(10): 284-288.
- Tariq, M.M., Bajwa, M.A., Abbas, F., Eyduran E., Awan, M.A., Majeed, R., Waheed A., Hussain, A., Bukhari F.A., Attiq, M.A., Ahmad, Z., Javed, Y., 2011. Some morphological, fertility and growth traits for Mengali sheep of Balochistan, Pakistan. *J. Inst. Sci. & Tech.* 1(1): 63-68.
- Turner, H.N., Young, S.S.Y., 1969. *Quantitative Genetics in Sheep Breeding*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

Yem Fabrikalarında Hijyen Sorunu ve Zoonoz Hastalıklar

Cemal BUDAĞ¹

ÖZET: Hayvansal üretim işletmelerinde kullanılan karma yemlerin miktarı işletmenin yem üretim olanaklarına ve üretim tipine bağlı olmak üzere %0 ile %100 arasında değişmektedir. Bu nedenle işletme ekonomisi ve hayvan sağlığı açısından yemlerin hijyeni, yemi kullanan işletmede yetiştirilen hayvanlar için olduğu kadar, hayvansal ürünleri tüketen insanlar içinde büyük önem taşımaktadır. Sağlıksız üretilen yemlerin hayvan sağlığı üzerine yaptığı olumsuz etki hayvanlardan elde edilen ürünlerin değerlendirilmesinde de olumsuz etki yapmaktadır. Bu durum hayvansal üretimin karlılığını düşürmenin yanında milli servetin kaybına yol açmaktadır. Hayvan sağlığına yapılan masraflar, ekonomik kayıplara ve girdilerin yükselmesine sebep olduğu için üzerinde durulması gereken öncelikli bir konudur. Sağlıksız koşullarda üretilen yemler üretim maliyetini arttırdığı gibi hayvan ve insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Sağlıksız yemlerin oluşturduğu problemler işletme ekonomisi ve hayvan/insan sağlığı yönünden ele alındığında yem üretim tesisleri bünyesindeki risk faktörlerinin tespiti önemli bir konuya açıklık getirmektedir. Yem fabrikalarında görülen hijyen sorununun kaynaklarının ve sorun noktalarının tespiti ile sonuçlarının tartışılması kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Anahtar kelimeler: Hijyen, yem fabrikaları, yem üretimi

The Hygiene Problems in Feed Factory and Zoonosis Disease



ABSTRACT: The amount of feed used in the factory manufacturing firms' animal feed business, including production facilities ranged from 0% to 100%, depending on the type of production. Therefore, in terms of operational economy of feed hygiene and animal health, feed use is of great importance for the business. The negative impact on the health of the animal feed led to produce unhealthy products obtained from animals and the evaluation of the profitability of animal production. The reduction of the costs of inputs is possible with reducing the animal health. Unhealthy conditions, such as increased cost of production of animal feeds are produced and negatively affect human health. Unhealthy health problems about business economics and animal feed/forage production facilities were examined in terms of human health risk factors within the detection clarifies an important issue. The problem of hygiene in factories and feed resources is an important issue to discuss the results of problem detection points.

Keywords: Hygiene, feed factory, feed production

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author : Cemal BUDAĞ, cemalbudag@hotmail.com

GİRİŞ

Evciltme ile başlayan hayvan besleme uğraşı, insanın yem ile uğraşını da beraberinde getirmiştir. İnsanoglu, önceleri doğada kendiliğinden yetişen yem niteliğindeki materyali hayvan beslemede kullanırken, sonraları zekâsının ve gelişen bilimin ışığında teknoloji ile birlikte alternatif yem kaynaklarını da araştırmaya ve kullanmaya başlamıştır. Bu gelişme günümüzde yem teknolojilerini ve hayvan besleme tekniklerinin aşamalı olarak gelişmesini sağlamıştır.

Bu süreçte, hayvanların yetiştirilme yönleri ayrışırken, yemlerin çeşitliliği ve içeriği de buna paralel olarak karmaşıklaşmıştır. Bu karmaşık süreçlere sahip olan yem yapım işlemi, teknolojik imkanları kullanarak önemli bir üretim sektörü haline gelmiştir. Yem üretim sektöründe, yem hammaddesinin üretiminden, taşınmasından, depolanmasından ve yem haline getirildikten sonra kullanımına kadar her aşamada hijyen bilimini kullanmak bir zorunluluktur.

Hayvan besleme bilminde hayvanın yetiştirilme amacına göre, hayvan sağlığının korunması, hayvanın ihtiyaçlarının karşılanması ve birim yem içerisinde çok sayıda ve değişik karakterde besin maddelerinin bir araya getirilmesi, istenilen verimin elde edilmesi açısından hayvanın ihtiyaçlarının tümünün rasyonda yer alması esastır. Yemlerin karılması düşüncesi ilk olarak İngiltere’de 1870 yıllarında ortaya atılmış olup, sonraları Almanya’da “At Bisküvisi” şeklindeki ilk uygulamaların (%30–40 yulaf ezmesi, %20–40 bezelye unu, %20–30 çavdar unu ve %10 keten tohumu) ardından günümüzde yem karma işi en son teknolojik araç ve gereçlerle donatılmış büyük bir endüstri kolu haline gelmiş ve önemli bir ticaret hacmine ulaşmıştır (Ergül, 1993).

Özellikle hayvancılıkta yoğun üretimin yapıldığı işletmelerde karma yem, bu işletmelerin yem ihtiyacının % 100’lere varan kısmını oluşturabilmektedir. Böyle işletmelerde yem kalitesi ve sağlığı en önemli risk faktörü haline gelebilmektedir. Yem, sadece yemi tüketen hayvanlar için değil, bu hayvanlardan elde edilen ürünleri tüketen tüketicilere de riskin taşınmasının bir yoludur. Yemlerin hasatlarından, üretimlerine ve hatta hayvanın önüne gelinceye kadar tüm aşamalarda değişik mikroorganizmalarla bulaşmaları niteliklerinin önemli düzeyde azalmasına neden olur. Nitekim bitkisel kökenli yemlerin mikroorganizma içeriği üzerinde iklim, bitki türü, gübreleme, hasat, kurutma, işleme ve

hazırlama gibi etkenler yanında depolama da önemli bir etkiye sahiptir.

Gıda güvenliği, gıda tedarik ve üretimi süreçlerini tanımlamayı ve bu süreçlerin kontrol altına alınmasının önem kazanması ile birlikte, yem ve yem üretiminin tüm aşamalarının da (yem hammaddesi depolanması ve yem depolanması v.b.) hijyen sorununun gıda güvenliği kapsamında ele alınması gerekmektedir.

Gıda sanayinin en önemli hammadde girdilerinden biri olan hayvansal kökenli ürünlerin üretimi hayvanlara sunulan hijyenik yemlenme ve barınma şartlarının yanında onlara sunulan yemlerin de hijyenik olmasını zorunlu kılmaktadır.

Karma yem, yapısında yer alan ham madde ve yem katkı maddelerinin ilk üretimlerinde aldıkları risk unsurları ile beraber, depolanma, karma yemi üretimi ve yemin depolanması aşamalarında biyotik ve abiyotik kirlenmelerle bulaşma riski her zaman mevcuttur.

Mikroorganizma ve bunların toksinleri ile ağır metaller ve diğer kirlenmeler yemlere bulaşarak yemlerin hayvanlar tarafından tüketilmesi ile hayvan ve insan sağlığını çeşitli derecelerde risk altına sokmaktadır. Hayvan ve insan sağlığıyla ilişkili sağlık sorunları ekonomik anlamda da çok fazla kayıplara neden olmaktadır.

Önemli bir endüstri ve ekonomi olan karma yem sektörü, hem kendisi için koyduğu kurallara hemde ülkelerin ve uluslararası kuruluşların sektör için koyduğu kurallara uygun üretim yapmak zorundadır. Ayrıca üretimin yönetmeliklerde belirtilen hijyen kurallarına göre yapıldığını belgelendirmek zorundadır. Bununla birlikte, karma yem üretim sektörü aynı zamanda hayvansal üretimin ana çıktısı olan hayvansal kökenli hammaddelerin de yem kaynaklı risk unsurlarını barındırmadığını garanti etmek durumundadır.

YEM FABRİKALARI VE ÜRETİM AKIŞI

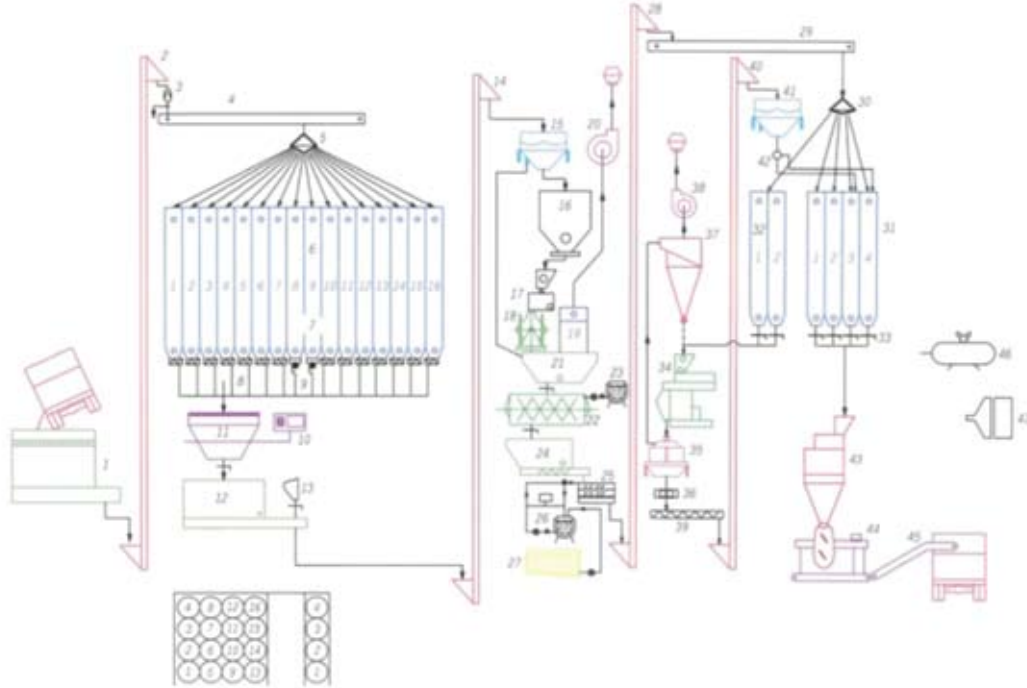
Yem fabrikaları, besin maddelerini belli bir yoğunlukta yapısında bulunduran yemleri oluşturmak amacıyla çeşitli yem ham maddelerini bir araya getiren ünitelerdir. Temel mantığı farklı ham maddeleri kararak bir karışım oluşturmak olan bu yapının alt üniteleri üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; depolama, dozajlama ve karma üniteleridir. Aşağıda bir yem fabrikasında bulunan öğeler yem akış şemasına göre verilmiştir (Akyıldız, 1979).

Bir yem fabrikasında üretim akışı Şekil 1’de gösterildiği gibi hammaddelerin fabrikaya girişi ile başlar ve tartım ünitesinden geçen hammaddeler temizlenerek depolara aktarılır. Depolanan hammaddeler günlük üretim miktarına göre dozajlama ünitesinde dozajlanarak değirmene aktarılır. Değirmende öğütülen ürünler karıştırıcılara aktarılarak burada melas ya da yağ ilavesi edilecekse bu ilaveler yapıldıktan sonra paketleme ünitesine aktarılır. Pelet yapılacak ise peletleme presinde preslenen ürün bu işlemde sonra paketleme ünitesine gönderilir. Temelde yedi ana yapısal üniteye sahip (alım ünitesi, depolama ünitesi, öğütme ünitesi, dozajlama ünitesi, karıştırma ünitesi, peletleme ünitesi ve paketleme ünitesi) yem fabrikalarında, yardımcı unsurlar da bulunmaktadır (Akyıldız, 1979).

GIDA İZLENEBİLİRLİĞİ VE GÜVENLİĞİ

Gıda güvenliği, gıdaların fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü tehlikeli ajanların gıdadan uzaklaştırılması için alınan tüm hijyen tedbirlerini içine alan, insan sağlığının korunmasına yönelik tedbirlerin tümünü kapsar. Gıda yoluyla insan sağlığını tehdit eden tehlikeli ajanlar; zoonozlar, mikrobiyolojik kirleticiler, kontaminantlar, pestisitler ve rezidüel olarak sıralanabilir (Serpen, 2009).

Gıda İzlenebilirliği, ürünün ilk üretildiği alandan sofraya kadar gıda güvenliğini sağlamayı amaçlar. Et, süt, yumurta ve bal gibi temel hayvansal gıdalar ve bunlardan elde edilen mamul ürünlerde güvenlik için yem üretim süreçleri ve yem izlenebilirliği temel bir gereksinim durumundadır. Gıda tedarik zincirinde insan ve hayvan sağlığı açısından herhangi bir tehdit veya risk oluştuğunda ürün ve süreçleri izleyerek sorunun kaynağının tespit edilmesi; kriz yönetim mekanizmaları için gerekli bilgi sisteminin kurulmasını hedefleyen gıda izlenebilirliği bir işlemler bütünüdür. Bu işlemler bütünü hayvansal gıda üretim süreçlerinden biri olan yem üretim fabrikaları ve tesislerini de kapsamalıdır (Anonim, 2007; Ergül, 1997; Cebeci, 2010; Özbek ve Fidan, 2010).



Şekil 1. Bir yem fabrikasında ana işletim şeması

1.Hammadde alım bunker ve götürücü helezon hammadde elevatörü, 2. Magnet (mıknatıs), 3. Silo üstü zincirli konveyör, 4. Distribütör, 5. Dozaj siloları, 6. Seviye göstergeleri, 7. Dozaj helezonları, 8. Dozaj kapağı, 9. Dozaj kantar göstergesi, 10. Dozaj kantarı, 11. Kantar alt bunker ve helezonu, 12. El döküm bunker, 13. Öğütme elevatörü, 14. Elek, 15. Değirmen üst bunker, 16. Elektromagnet ve besleyici, 17. Çekiçli değirmen, 18. Filtre, 19. Aspirasyon fanı ve baca, 20. Değirmen alt bunker, 21. Karıştırıcı, 22. Günlük melas tankı ve tesisatı, 23. Karıştırıcı alt bunker ve helezonu, 24. Melasiyer, 25. Günlük melas tankı ve tesisatı, 26. Yağ tankı ve tesisatı, 27. Mamul elevatörü, 28. Silo üstü zincirli konveyör, 29. Distribütör, 30. Mamul siloları, 31. Pres üstü dozaj siloları, 32. Silo altı kapakları, 33. Pelet presi, 34. Pelet soğutucusu, 35. Pelet kırıcı, 36. Siklon, 37. Aspirasyon fanı ve baca, 38. Pelet helezonu, 39. Pelet elevatörü, 40. Pelet eleği, 41. Pelet eleği zincirli konveyör, 42. Dikiş bandı, 43. Yükleme bandı, 44. Basınçlı hava tesisatı, 45. Kuvvet kumanda panosu (Anonim 2010c).

Gıda kaynaklı risklerin önemli bir kısmını hayvansal kökenli gıdalar oluşturduğu için Topluluk Müktesebatı, hayvansal kökenli gıdaların işlenmesi ve piyasaya arzına ilişkin hijyen konuları ile hayvan hastalıklarının kontrolünü kapsayan, Gıda güvenliği konusunda Avrupa Birliği'nde son yıllarda yapılan düzenlemelerle 178/2002/EC No'lu gıda yasası temel olmak üzere 852/2004/EC, 853/2004/EC, 854/2004/EC ve 882/2004/EC No'lu "hijyen paketi" olarak da adlandırılan tüzükler hazırlanarak uygulamaya konulmuştur (Çevik, 2009; Özbek ve Fidan, 2010).

İnsan beslenmesinde önemli bir gıda kaynağı olan hayvansal kökenli ürünler, insan sağlığı için önemli riskler taşıdığından bu ürünlerin üretiminden tüketimine kadar özel hijyen kuralları çerçevesinde üretimi ve tüketimi yapılmalıdır. Biyotik ve abiyotik kirleticilerin sık sık rapor edildiği hayvansal kökenli gıdalar için gıda güvenliği önemli bir konudur. 29 Nisan 2004 Tarih ve 853/2004/EC No'lu yönetmelik AB'de gıda işletmecileri ve işletmeler için, hayvansal kökenli gıdaların hijyeninde özel kuralları belirlemektedir (Anonymous, 2008)

İnsan tüketimine yönelik hayvansal kökenli gıda ürünlerinin resmi kontrollerinin organizasyonuna yönelik spesifik kuralları belirleyen 854/2004/EC No'lu yasa ile, 882/2004 No'lu yem ve gıda yasası, hayvan sağlığı ve hayvan refahı kurallarına uygunluğun doğrulanması için gerçekleştirilecek resmi kurallara ilişkin mevzuatlar ortaya konulmuştur (Ergül, 2000; Şanlı, 2001; Topal, 2001; Çevik, 2009; Özbek ve Fidan, 2010).

YEM GÜVENLİĞİ

İnsan sağlığını tehdit eden gıda kaynaklı tehlikeli ajanlar olan zoonozlar, mikrobiyolojik kirleticiler, kontaminantlar, pestisitler ve rezidüer (Serpen, 2009) yem yoluyla benzer şekilde hayvan sağlığını da tehdit etmektedir.

Hayvansal üretimde yemler yoluyla hayvanlar ve hayvansal ürünlerde oluşabilecek risklerin tespitini ve önlenmesini konu edinen, yem güvenliği, hükümetlerce çıkarılan yasalar; ulusal ve uluslararası organizasyonlar tarafından yayımlanan kalite ve denetim standartları, uygulama yönergeleri ve sektörel talimatlar ile sağlanmaktadır. Avrupa'da gıda güvenliği düzenlemeleri içinde yer alan yem güvenliği, Türkiye'de ayrıca düzenlenmiştir. Avrupa Birliği Ülkeleri'nde yem güvenliğini de

içine alan gıda güvenliğini düzenleyen yasalar arasında en çok bilineni Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa Birliği üyesi ülkelerde uygulanmak üzere 2002'de çıkarılan ve 2005 yılında uygulanmaya başlayan EC 178/2002 nolu Avrupa Gıda Güvenliği Çerçeve Yasasıdır (Anonim, 2010a; Özbek ve Fidan, 2010).

Yem yoluyla hayvanda, hayvansal ürünlerin tüketimi yoluyla da insanlarda oluşabilecek sağlıkla ilgili risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasında HACCP ve ISO 22000 gibi standartlar önemli rol oynamaktadır. Uluslararası Yem Güvenliği İttifakı'nın yayınladığı Uluslararası Yem Bileşenleri Standardı ve Amerikan AFSS'in (Animal Feed Safety System-Hayvan Yemi Güvenlik Sistemi) de zorunlu hale getirdiği Ham Maddelerin İzlenebilirliği de yine aynı amaca yöneliktir. Ülkemizde 29.5.1973 tarihinde kabul edilmiş ve 07.07.1973 tarihinde yürürlüğe girmiş olan 1734 sayılı yem kanunu, yem güvenliği ile ilgili mevzuatın temelini oluşturur (Topal, 2001; Baran ve ark., 2008; USFDA, 2008; Anonim, 2010b; Cebeci ve ark., 2010; Özbek ve Fidan, 2010).

Yem Kanununa Göre, Fabrikalarda Yem Güvenliğine İlişkin Kurallar

Fabrika Çevresi ile İlgili Kurallar

Bu işletmelerin etrafı duvar, tel örgüsü ve benzeri yapılarla çevrili olmalıdır, üretim yerinin zemini ve duvarları fayans, mermer, mozaik, beton ve dayanıklı boya gibi kolayca temizlenebilir yapıda olmalıdır, fabrika içerisinde herhangi bir hayvan beslenmemelidir. Fabrika, özellikle yerleşim merkezlerinden uzak, sanayi bölgelerinde kurulmalıdır (Anonim, 2010b).

Fabrika giriş-çıkışı ile ilgili kurallar

- Fabrika giriş-çıkışlarında dezenfeksiyon için gerekli tertibat alınmalıdır,
- üretim ünitesine personel dışı şahıslar alınmamalıdır,
- fabrika giriş çıkışları belli kapılardan yapılmalıdır,
- bu kapılarda (özellikle giriş kapısında) devamlı surette içinde dezenfektan sıvı bulunan uygun beton çukurlar bulunmalıdır (Anonim, 2010b).

Çalışan elemanlarla ilgili kurallar

Bu işletmelerde işçilerin giyinme ve temizlenmeleri için gerekli bölümler bulunmalıdır. Çalışan persone-

lin gerekli hallerde kullanması için işletmede antiseptik sıvılar ihtiva eden kaplar bulunmalıdır. İşletmede ısıtma, aydınlatma, havalandırma, sıcak su tesisatı bulunmalıdır. Çalışan personelin en az altı ayda bir sağlık kontrolleri yapılmalıdır, imalat bölümünde çalışan personeller elbise üzerine temiz iş tulumu giymelidir (Anonim, 2010b).

YEM HİJYENİ

Yem kalitesi üzerinde, yemin fiziksel ve kimyasal yapısı yanında hijyenik yapısı da büyük önem taşımaktadır. Hijyen, bir sağlık bilimi olup, tehlikelerin kontrolü ve amaçlanan kullanımı hesaba katarak, insan sağlığının korunması geliştirilmesi ve uzun süre yüksek düzeyde tutulması amacına hizmet etmektedir. Hijyen kelimesi kökenini eski Yunan Mitolojisinin’de iyileştirici tanrıların en ünlüsü Asklepios’un kızı olan sağlığı koruma tanrıçası Hygeia’dan alır. Hijyen koşullarına uygun olmayan işletmelerde üretilen yemler hayvanlarda, hayvansal ürün olarak sofraya ulaşan gıdalar ise insanlarda hastalıklara (toksikasyon, intoksikasyon, enfeksiyon, toksik-enfeksiyon ve enfestasyona) neden olmaktadır. Yem hijyeni, hayvan ve insan sağlığını etkileyerek onların sağlık durumunu bozan faktörlerin yeme bulaşmasının engellenmesini (bir yem maddesinin hayvan tüketimine uygunluğunun sağlanması için gerekli önlemler alınması ve koşulların sağlanması) konu edinir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2003; Yetkin ve Yiğitbaş, 2008; Özbek ve Fidan, 2010).

Sağlık Bozucuların Yeme ve Besine Bulaşmaları

Yemlere sağlık bozucu etmenlerin bulaşmasını üç başlık altında toplayabiliriz. Bunlardan, **Birincil kaynak**; ham maddelere iç ve dış faktörler tarafından hastalık etmenlerinin bulaşması. **İkincil kaynak**; ham maddenin işlenmesi süreçlerinde hastalık etmenlerinin bulaşması. **Üçüncül kaynak**; işlenmiş maddenin tüketim süreçlerinde hastalık etmenlerinin bulaşmasıdır.

Bulaşmalara kaynaklık eden faktörlere ise; toprak, hava, su, böcekler, kemirgenler, kuşlar, insanlar, üretim teknikleri, üretimde kullanılan malzemeler sayılabilir. Bununla birlikte yem yoluyla hayvana ve hayvansal gıdalarla da insana geçerek hastalığa neden olan sağlık bozucularada patojen mikroorganizmalar, toksinler, parazitler veya kimyasal kontaminantlar örnek verilebilir (Ergül, 1997; Atasever, 2000; Ergün ve ark., 2008).

Hastalıkların insanda görülme şekilleri ise,

a) Toksikasyon: Bir maddenin (abiyotik, ilaç ya da bir kimyasal) organizmanın fonksiyonlarını bozacak nitelikte etki yapması ile oluşan metabolik bir süreçtir.

b) İntoksikasyon: Biyotik kökenli toksikantların organizmada meydana getirdikleri fonksiyon bozuklukları.

c) Enfeksiyon: Organizmada hastalığa yol açan bir mikrobu genel veya yerel gelişmesi, yayılması” anlamındadır.

d) Enfestasyon: İnsan organizmasında çokhücreli asalak mikroorganizmalarının oluşturduğu hastalıkları belirtmek için kullanılan terim.

e) Toksik-enfeksiyon: İntoksikasyon ve enfeksiyon semptomlarının birlikte görülmesi halidir (Ergün ve ark., 2008).

Yem Üretiminde Risk Faktörleri

Yem üretimi sırasında çeşitli faktörlerin hayvan ve insan sağlığını riske sokan önemli unsurlar olduğu gözlenmektedir. Ergün ve ark. (2008)’in bildirdiğine göre bu faktörler;

Mikroorganizma bulaşmaları

Vektör zararları ve bulaştırmaları

Üretim ve nakil unsurları ile bu süreçlerindeki iklim koşulları

Üretim süreçlerinde kullanılan malzemeler

Üretim öncesi ve sonrası depolama koşulları

Üretim süreçlerindeki hatalar

Üretim biriminin konumu

Üretim personelidir.

Ham maddelerin üretim süreçlerinde mikroorganizma bulaşmaları

Doğal koşullarda yetiştirilen yem hammaddelerinin steril olduğunu kabul edilmemektedir. Yem ve yem hammaddelerinin her gramındaki mantar sayısı 1000’in, bakteri sayısı ise, 10000’in üzerinde olmamalıdır. Yem ham maddelerinin üretimi sırasında kullanılan gübreler, ilaçlar ve koruyucular yemi kirleten önemli kirletici konumuna geçebilmektedir (Kaya ve Yarsani, 1995; Ergül, 1997).

Mikroorganizmalar: Büyük bir kısmı bitkisel kaynaklı olan mikroorganizmalar her yerde bulunabilen en önemli kirlenici ve bozuculardır (Prescott ve ark., 1999; Atlas 1994). Hayvanların beslenme amacına uygun olarak hazırlanan rasyona göre ve özellikle de bazı avantajları nedeniyle de karma yem bileşiminde %60–70 gibi yüksek oranda kullanılan buğdaygiller ve baklagil taneleri mikroorganizmalar için iyi bir yaşam ortamıdır. Yemlerdeki mikroorganizmaların en önemli guruplarını bakteriler, küf mantarları, mayalar ve virüsler oluşturur. Mikroorganizmalar doğrudan bulaşma ile insanlarda hastalığa neden olduğu (zoonoz olarak değerlendirilen 100’den fazla hastalık mevcuttur) gibi mikroorganizmaların ortama salgıladığı birçok toksinler (Çizelge 1 ve Çizelge 2) ile de hayvansal ürün yoluyla insanlarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır (Ergün ve ark., 2008; Erginöz ve Cevizci 2008; Karakaya ve Atasever 2010).

Bakteriler: Tek hücreli ve ilkel çekirdekli mikroorganizmalardır. Bunlar hava, su ve toprakta bulunan bakteriler olup, çeşitli yollarla yem ve yem hammaddelerine bulaşmaktadır. Hayvan yemlerinin imalatında kullanılan ham maddeler önemli ölçüde bitkisel ve hayvansal kökenli ham maddelerdir. Ayrıca bazı toprak kökenli maddeler de mineral kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle üretilen yemlere bakteri bulaşma riski oldukça yüksektir. Yemlerde sıklıkla görülen salmonella türü bakteriler hayvansal protein kaynağı olarak et unu, et kemik unu, balık unu, kanatlı unu ve kanatlı artığı kökenli olmaktadır. Çalışmalarla ortaya konulmuştur ki, kanatlı ürünlerinde tespit edilen salmonella kontaminasyonlarına yem ve yem ham maddesi sebep olmaktadır (Atlas, 1994; Prescott ve ark., 1999; Anonim, 2010f; Ergün ve ark., 2002).

Mantarlar: Doğada bulunan onbinlerce mantar türünden 120 kadarının oluşturduğu salgılar (mikotoksin) canlılar için toksik özellikte olup, başta verim düşüklüğü, yem tüketiminde azalma olmak üzere ölüme kadar sonuçlanan etkiler yapmaktadır. Bunlar içerisinde en fazla bilineni penisilin ve diğer bazı antibiyotiklerdir. Mikotoksinler, hem ham maddeye çeşitli yollarla bulaşan hem de üretim süreçlerinde şekillenen mantar etkinliği ile artarak, hayvanlarda ve insanlarda hastalık yapıcı etkenlerde direnç oluşturma riskine sahiptir. Bu nedenle mikotoksinlerin temel kaynağı olan mantarlar yem içerisinde istenmeyen bir canlı gurubunu oluşturmaktadır (Atlas, 1994; Prescott ve ark., 1999; Anonim, 2010f; Ergün ve ark., 2002).

Mayalar: Hücre zarı üzerinde oluşan hemiselüloz çepere nedeniyle mantarlardan ayrılan mayalar sistematik olarak mantarlar içerisinde sınıflandırılmaktadır. Ancak, yem ham maddelerine herhangi yolla bulaşan mayalar, karbonhidratlı yemlerin nemli ortamlarda depolanması durumunda faaliyete geçerek ürerler. Bu mikroorganizma grubunun da yemlerle hayvana ve hayvansal ürüne geçtiği kanıtlanmıştır (Atlas, 1994; Prescott ve ark., 1999; Anonim, 2010f; Ergün ve ark., 2002; Karakaya ve Atasever, 2010).

Virüsler: Virüs; çoğalmak için canlı hücreye ihtiyaç duyan, hücre dışında kristal formda bulunan kapsit adı verilen bir protein kılıf içerisinde nükleik asit ve bir miktar enzim bulunduran varlıklardır. Bazı virüsler protein, enzim ve nükleik asit dışında yağ molekülleri de bulundururlar. Virüslerde herhangi bir organel bulunmadığı için normal bir hücre gibi yaşam sürdürmezler. Özel yapıları nedeniyle canlı ve cansız arası bir forma sahiptirler.

Çizelge 1. Toksinlerini yemde ve canlı vücudunda salgılayan Bakteriler (Ergül, 1994)

Tür	Substrat
C. botulinum	Süt ikame yemi, balıkunu, pancar talaşı
S. aureus	Süt ve süt ürünleri
B. cereus	Nemli ve proteince zengin yemler

Çizelge 2. Toksinlerini canlı vücudunda salgılayan bakteriler (Ergül, 1994)

Tür	Substrat
Salmonella	Tüm yemler
E. coli	Tüm yemler
C. perfringes	Nemli ve proteince zengin yemler

Ham Maddelerin Üretim Süreçlerinde Vektör Zararları Ve Bulaştırmaları

Tarımsal ürünlerin %40 kadarının hasat öncesinde çeşitli hayvanlar, kuşlar, kemirgenler ve böcekler tarafından etkilendiği ve değişik birçok tür ve familyayı kapsayan çoğu tropik ya da yarı tropik kökenli olan ambar zararlılarının (vektörler) ise, salgıları, salyaları, dışkıları, idrarları, tüyleri ve leşleriyle yeme mikroorganizma bulaştırdıkları ve yemi kirlettikleri tespit edilmiştir. Bu zararlıların insan ve hayvan üzerinde sağlık yönünden oluşturduğu riskler; ishal, solunum yolu alerjisi, kaşıntı, astım, iştahsızlık, gelişmenin gecikmesi ve bakteriyel enfeksiyonlar olarak sıralanabilir. Ayrıca, bunların antraks, kemik hastalıkları, şerit, veba gibi hastalık etmenlerini taşıdığı da bilinmektedir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2000; Ergün ve ark., 2002).

Böcekler

Fazla sayıda türü bulunan böceklerin yalnızca az bir kısmı (15–20) yem ve yem hammaddelerinin bulunduğu ortama adapte olabilmektedir. Böcekler, yeme veya yem hammaddesine geldiğinde mikroorganizma taşımalarının yanında tüketimle yemin miktarında azalmaya neden olurlar. Yem ve yem hammaddesinin besleyici değerini pek fazla etkilemedikleri, hayvan sağlığı ve hayvansal ürün üzerinde de olumsuz bir etki yapmayacağı düşünülse de atıklarıyla yemi kirletmektedirler (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003).

Kemirgenler

Yem ve yem ham maddelerini yiyerek önemli ölçüde ürün kaybına neden olan kemirgenler, yem ve yem ham maddelerine hastalık etkeni taşıyıcı olarak ta önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. Kemirgenler dışkı, idrar, salya ve leşleriyle hastalıkların taşınmasında ve oluşmasında önemli bir role sahiptirler. Ayrıca, Karma yem üretim tesislerinde ki ekipman ve ürün ambalajlarına da önemli ölçüde zarar verirler (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003).

Kuşlar

Kuşlar da yem ve yem ham maddelerinin özellikle dane ürünlerin tüketimi yoluyla önemli miktarda ürün kaybına neden olurlar. Kuşlar, özellikle de göçmen kuşlar çok uzak mesafelerden hastalık etmenlerini (bakteri, virüs vb.)fabrikalardaki yem ve yem hammaddelerine hatta tarladaki ürüne bulaştırarak önemli bir kontaminasyon kaynağı durumundadırlar. Ayrıca kuşlar yıl boyu ya da dönemsel olarak yuvalarını fabrika ve işlet-

melerde yapısal unsurlar üzerinde kurarak ve buralarda tüneyerek tüyleri, dışkıları ve leşleriyle ürünü kirletir ve bulaştırırlar. Ayrıca kuşlar ürünün bu unsurlarca kirlenmesine de neden olurlar (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003; Sayılı, 2006).

Nakil Unsurları İle Bu Süreçlerdeki İklim Koşulları

Nakil araçlarının temizliği ve uygunluğu üretilen yemin hijyenik olması açısından önemlidir. Hijyen kurallarına uygun olmayan nakil araçlarının yem ve yem ham maddelerinin naklinde kullanılması çok farklı türden ve çok uzak mesafe ve yerlerden kirleticilerin yeme bulaşmasına neden olabilmektedir. Bir önceki sefer ya da seferlerde taşınan ürün ya da bölgelerden nakil aracına bulaşan kirleticiler ve hastalık bulaştırıcı etmenler, gerekli temizlik yapılmadığı takdirde risk unsuru olarak fabrikaya veya işletmeye taşınacaktır. İklim koşulları da üretim ve nakil sırasında kirlenme açısından önemli bir yere sahiptir (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003).

Üretim Süreçlerinde Kullanılan Malzemeler

Metallerin çoğu bir dereceye kadar çözünürdür. Metalik malzemeyle temasta olan yemlere, metal iyonları (bakır tuzları, kurşun, alüminyum, antimon, çinko ve cıva) geçer. Plastik özellikle kanserojenik etki gösteren bir materyaldir. Bu kirleticilerin yeme bulaşması ve hayvan tarafından tüketilen yemle de hayvan vücuduna alınması önemli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Üretim öncesi ve üretim sonrası torbalama ve depolamada kullanılan ambalaj malzemeleri çeşitli kirleticileri taşıyabilmekte ya da bizzat kendileri kirleticiler olabilmektedir (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003; Anonim, 2010b).

Üretim Öncesi Ve Sonrası Depolama Koşulları

Depolamada mikroorganizmalar önemli sağlık riskleri oluşturmaktadır. Ayrıca uygun olmayan depolama koşulları yem ve yem hammaddelerinin oksidasyon ve kimyasal bozulmaya uğramasına neden olmaktadır. Depolanan yem hammaddelerin veya karma yemlerin nem içeriğinin % 13–14 ün üzerinde olması, yemlerin depolandığı ortam nemi ve sıcaklığının uygun olmaması gibi nedenler yem ve yem ham maddelerinde hem mikrobik hem de enzimatik bozulmalara neden olmaktadır. Nitekim güvenli bir depolamada ortam neminin % 75'in üzerine çıkmaması gerekmektedir. Depolarda mikroorganizmaların çoğalma sıcaklıkları 0–46 C° ara-

sında olmaktadır. Silo iç duvarlarında bulunan girinti ve çıkıntılar buralarda fungal ve bakteriyel çoğalma için uygun bir ortam oluşturur. Silo içinin temizlenmemesi ve özellikle bir önceki yemin kalıntılarının silodan tamamen uzaklaştırılmaması da önemli bir bulaşma kaynağıdır (Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003; Ergün ve ark., 2008).

Üretim süreçlerindeki hatalar

Yem ham maddelerinde üretim sırasında kullanılan alet ve ekipmana bağlı olarak, zedelenme, çatlaklık ve ezikliklerin oluşması mikroorganizmalar için barınma ve çok hızlı bir şekilde çoğalma ortamı hazırlar. Yem öğütücü, karıştırıcı ve taşıyıcıların ölü alanlarında kalan yemler de kirlenme için önemli bir kaynak durumundadır. Değirmenlerin, yağ ve melas depolarının temizlenmemesi de bulaşma ve kirlenme yönünden önemli birer kaynaktır. Ayrıca, yem peletleme aşamalarından soğutma işleminde kullanılan soğuk havanın filtre edilmemesi de hava içinde bulunan kirleticilerin yeme bulaşmasına sebep olmaktadır (Garland, 1995; Ergün ve ark., 2002; Basmacıoğlu ve Ergül, 2003).

Üretim biriminin konumu

Hava ve toz hemen hemen tüm mikroorganizma gruplarını içerir. Kirleticilere yakın bölgelerde kurulan fabrikalarda hava ve toz önemli bir risk unsurudur. Bu açıdan yem fabrikalarının yerleşim yerleri ve hayvancılığın yoğun yapıldığı yerlerden uzak alanlarda yapılması hijyen açısından önemlidir (Ergün ve ark., 2002).

Üretim personeli

Yem üretiminde çalışan personel ve işçiler de önemli bir risk unsuru oluşturmaktadır. Çalışanların yeme taşıdığı hastalık etmenleri gerekli önlemler alınmadığı takdirde önemli boyutlarda kirlenme ve bulaşmalara sebep olmaktadır. Bu sorunlar, ciddiye alınmaz ise, bazen diğer kirletici ve bulaştırıcıların sorunlardan daha fazla zararlı olabilmektedir. İlgili personelin davranış ve performansı, bilgi eksikliği idari destek eksikliği ve denetim eksikliği gibi nedenlerden dolayı, hijyen gereği gibi sağlanamaz ise bir takım kontaminasyonlar ortaya çıkabilir. Bununla birlikte, personelin kullandığı alet-ekipman ve giysilerin hijyenik olmaması ve personelin hijyen koşullarına uygun davranmaması gibi nedenlerden dolayı, özellikle kokuşma bakterilerinin yem hammaddelerine bulaşma riski artar. *Micrococcus* ve *Staphylococcus* eller, burun boşluğu ve ağızdan bulaşan cinsler iken, *Salmonella* ve *Shigella* ise, temelde dışkı kökenli bulaşan cinslerdir (Ergün ve ark., 2002).

YEM, HAYVANSAL GIDA, HAYVAN VE İNSAN ARASINDA HASTALIK GEÇİŞLERİ

Enfeksiyon, doğada veya bulaştığı konakta çoğalan ve konakta çeşitli etkilere neden olan mikroorganizma etkenlerinin oluşturduğu durum olarak tanımlanmıştır. Enfeksiyona neden olan mikroorganizmalar konakta çoğaldıktan sonra çeşitli immünolojik inflamatuvar ve dejeneratif durumlara neden olmaktadır (Haşcelik, 2002).

Çeşitli şekillerde insanda hastalığa neden olan mikroorganizmaların insana bulaşma yollarından biri de hayvansal ürünler ve gıdalardır. Aynı şekilde çeşitli şekillerde hayvanlarda hastalığa neden olan çeşitli mikroorganizmaların hayvana bulaşması da söz konusudur. Hayvansal ürünler ve gıdalar yoluyla insana, sonra tekrar insan vasıtasıyla hayvana bulaşan hastalık etmenlerinin önemli bir kısmı hem insan, hem de hayvanda çoğalan bir gelişme seyri izleyebilirler. Bu tür özelliği olan hastalıklara zoonoz hastalıklar adı verilmektedir (Ağalar ve ark., 2005; Duman., 2005). İnsanlar ve hayvanlar arasında geçişi mümkün olan hastalıkların geçiş yolları; dışkı, tüy, kıl, idrar, salya, kan, hayvansal ürünlerin tüketimi, hayvan veya altlık ile direkt temas, insanların kullandığı araç ve gereçler, giysiler, ortak solunan hava, ortak kullanılan çevresel faktörler ve diğer unsurlardan bulaşan hastalık etmenlerinin organizmaya girişine izin veren ağız, burun, anüs, idrar yolları ve göz ile deri üzerinde oluşan çeşitli yara ve berelerdir. Gıda Güvenliğinde esas konulardan biri de hayvan sağlığı, kimyasal kalıntılar ve zoonoz hastalıklarla bağlantılı konulardır. Yapılan çalışmalarda zoonozların insanlara geçişinde, doğrudan geçişin gıda kaynaklı geçişe göre daha az olduğu saptanmıştır (Ağalar ve ark., 2005; Duman, 2005; Serpen, 2007).

ZOONOZLAR

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tanımına göre zoonozlar; “Doğal yollarla omurgalı hayvanlar ve insanlar arasında bulaşmanın görüldüğü hastalıklar veya enfeksiyonlardır” Hastalık virüs, bakteri ve parazitleri içeren çeşitli etkenler tarafından oluşturulur. Genellikle hayvan, sadece etkenin taşıyıcısı olarak rol oynar, hayvanın kendisinde herhangi bir enfeksiyon gelişmez. Yapılan çalışmalar sonucunda dünyada tanımlanmış insan sağlığını tehdit eden 1415 adet toplam patojen mikroorganizmanın % 61’ ini zoonozların oluşturduğu tespit

edilmiştir. Bu zoonozların da %33'ü insana bulaşmanın akabinde insandan insana geçebilen hastalık niteliğindedir. İnsanda görülen hastalıkların ise %80'i zoonoz hastalıklardır. Bu nedenle de özel tedbirler gerekmektedir (Ağalar ve ark., 2005; Cevizci ve Erginöz, 2008; Duman, 2005; Serpen, 2009).

Bulaşma yollarına göre zoonozlar;

Antropozoonozlar: Omurgalılarından insanlara geçer.

Zooantropozoonozlar: İnsanlardan hayvanlara geçer.

Amfiksenöz zoonozlar: İnsan ve hayvanlar arasında karşılıklı geçebilenler (Ağalar ve ark., 2005; Duman, 2005).

Etiyolojiye göre zoonozlar; Bakteriyel zoonozlar, Viral zoonozlar, Mantari zoonozlar, Protozoal zoonozlar, Helmintik zoonozlar (Ağalar ve ark., 2005; Duman, 2005; Ergül, 2008).

Başlıca Zoonoz Hastalıklar

Çizelge 3, 4 ve 5'te zoonoz hastalıkların bulaşma yollarına göre sınıflandırılması verilmektedir.

Hayvansal gıdalar yoluyla insana geçen zoonoz hastalıklar

Deli Dana Hastalığı (BSE)

Deli dana hastalığı beynin süngerleşmesine neden olan ve sığırlarda görülen ölümcül bir hastalıktır. Etken tam olarak karakterize edilmemiş olmakla birlikte hastalığın mikrobik ajanlardan çok farklı cansız bir madde (scrapie ajanına benzeyen) ile meydana geldiği tespit

Çizelge 3. Hayvan ısırması ve tırmalaması ile bulaşan zoonozlar (Aktaş, 2010).

Bakteri	Virüs	Mantar
Pasteurella multocida	Kuduz virüsü	
Sporothrix schenckii	Lymphocytic	
Bartonella henselae	Choriomenengitis virus	
Spirillum minus		
Streptobacillus moniliformis		
Francisella tularensis		
Streptobacillus moniliformis		
Capnocytophaga canimorsus		

Çizelge 4. Direkt temas ve hasta hayvanların kan, idrar, dışkı, solunum ve genital salgılarıyla temas sonucu bulaşan zoonozlar (Aktaş 2010)

Bakteri	Virüs	Mantar	Helmint	Diğer
Bacillus anthracis	Herpes B virüsü	Microsporum		
Ancylostoma	Köpek uyuzu			
Brucella spp.	Vesiküler	Canis tüleri		
Francisella tularensis	Stomatit virüsü	Trichophyton		
Coxiella burnetii	Çiçek virüsü	Maymun mantarophytes		
Pasteurella multocida	Orf			
Leptospira spp.	Marburg ve Ebola virüsleri			
Mycobacterium Marinum				

Çizelge 5. Dışkı ve oral yolla bulaşan zoonozlar (Aktaş 2010)

Bakteri	Helmint	Protozoa
Salmonella spp	Toxocara canis	Giardia lamblia
Shigella spp	Toxocara cati	Cryptosporidium spp
E. coli O157:H7	Echinococcus spp	Toxoplasma gondii
Campylobacter spp		Trichostrongylus spp
Yersinia spp		

edilmiştir. Uzun bir kuluçka döneminden sonra ortaya çıkan hastalık hayvanlarda beyin fonksiyonlarının bozukluğuna bağlı olarak yürüme bozukluğu ve bunu takiben de ölümlerle sonuçlanmaktadır. Hastalık insanlarda da geçmekte ve benzer şekilde hastalık seyri izlemektedir (Topçu ve ark., 2002; Ayçiçek ve Aktan, 2001; Erten, 2010).

Tüberkülozis (Verem)

İnsan ve hayvanlarda, akciğer, çeşitli organ ve dokularda tüberküllerin oluşmasıyla karakterize kronik, bulaşıcı, zoonotik bir hastalıktır. Tüberküloz etkeni olarak üç tür önemlidir. Bunlar; *M. Tuberculosis*, *M. Bovis* ve *M. Avium*'dur. Bu üç mycobacterium türü insan ve hayvanları enfekte edebilmektedir. Son yıllarda HIV epidemisi ile yeniden önem kazanan tüberküloz epidemisinde bir diğer önemli problemde çoklu ilaç direnci gösteren suşların popülasyondaki artışıdır. Tüberküloz hastalık etkeni, süt ve diğer bulaşık (kontamine) gıdaların tüketilmesi ile alınmış olur (Topçu ve ark., 2002; Köksal, 2010; Anonim, 2010g).

Mastitis (meme yangısı)

Meme salgı ve bağ dokularda zarara neden olabilen ve süt verimini düşüren ya da tamamen bitiren bir meme yangısıdır. Ekonomik olarak süt verimini olumsuz etkileyen mastitis, insan sağlığı açısından da risk oluşturmaktadır. Farklı etkenlerin neden olduğu bir durum olup, Mastitisli memeden elde edilen sütlerin içilmesi ile mastitis etkeni olan stafilokoklar-treptokokları ve bunların toksinlerinin alınması zehirlenmelere neden olduğu tespit edilmiştir (Topçu ve ark., 2002; Ak ve ark., 2010).

Antraks (Şarbon)

Etmeni *Bacillus anthracis* olan, gram pozitif, sporlu ve aerobik bir basildir. Hastalık en fazla sığır, koyun, keçi, manda, deve ve geyik de görülür. Az olarak da at ve köpekte görülür. Ayrıca, enfekte hayvan ve hayvan ürünleriyle temasta olma durumu da hastalığın bulaşmasında bir etkidir. Zoonoz bir hastalık olan antraksın, bulaşık hayvanların tedavi edilmesi, dolaylı olarak insanlarda da hastalığın kontrol altına alınmasını sağlar. Bulaşma yollarında en önemlisi bulaşık hayvansal ürünlerin tüketilmesidir (Topçu ve ark., 2002; Erginöz ve Cevizci, 2008).

Brusellozis

Hem insan hem de hayvan sağlığını yakından ilgilendiren ve hayvansal üretim üzerine önemli etkileri

olan bulaşıcı, akut, subakut veya kronik seyirli bir zoonotik enfeksiyondur. Etmeni gram negatif kokobasildir. *Brucella abortus*, sığırlarda ve koyunlarda etkenleridir. Enfekte hayvanlarla temas, özellikle bunların idrarı, çeşitli sıvıları, membranları ve ölü fötusları ile temas ve bazen de hava yoluyla da bulaşır. En yaygın bulaşma yolu mikroorganizma ile bulaşık çiğ süt ve süt ürünlerinin (peynir, krema, tere yağ, dondurma vs.) tüketilmesidir. Ülkemizde koyun- keçi sütlerinden yapılan peynirler genellikle hiçbir ısıtma işlemi uygulanmadan yapılmakta ve bu durum insanlar için risk taşımaktadır (Topçu ve ark., 2002).

Erizipeloid (Erythema Migrans)

Etmeni, gram pozitif bir basil olan *Erysipelothrix rhusiopathiae*'dir Domuz, kuzu, buzağı, kümes hayvanları ve balık patojendir. Enfekte dokularla temas sırasında yaraların kontamine olması yoluyla geçer (Topçu ve ark., 2002; Ağalar ve ark., 2005).

Kolibasillozis

Etmeni (kana mikrop ve zehirli madde karışması) gram negatif basil olan *Escherichia coli*'dir. Dünya çapında yaygın olmakla birlikte en fazla gelişmekte olan ülkelerde gözlenmektedir. Kanatlı ve ruminant hayvanlarda görülen hastalık, süt, süt ürünleri ve et ürünleri patojenik serotipleri içerebilir. Hayvan kaynaklı gıdalar enfeksiyonun kaynağı olarak gösterilmektedir (Topçu ve ark., 2002; Ağalar ve ark., 2005; Anonim, 2010h).

Listeria

Etmeni *Listeria monocytogenes*, gram pozitif, pleomorfik basildir. Etken insan ve hayvanlarda enfeksiyon oluşturan ve doğada yaygın olarak bulunur. Balık, kuşlar, domuz, atlar, geviş getirenler, kobay, tavşan, süt ve süt ürünleri, mezbaha artıkları, taze ve dondurulmuş kümes hayvanları, kabuklu deniz ürünleri, hayvan yemleri gibi çok farklı kaynaklardan izole edilmiştir. Organizmanın başlıca rezervuarı hayvan yemleri, su ve topraktır. Bulaşma yolları, pastörize edilmemiş süt ve peynirle birlikte çiğ et, tavuk ve krema gibi riskli ürünleri tüketme olarak sıralanabilir (Topçu ve ark., 2002; Kılıç ve ark., 2003).

Leptospirozis (Weil Hastalığı)

Etmeni patojenik *leptospira* cinsi spiral mikroorganizmalardır. Sıçan ve fare bu etkenin rezervuarlarıdır. Köpek, kedi, tavşan, insan dışı primatlar, kuş, çiftlik hayvanlarında da enfeksiyon oluşturur. Belirtisiz enfek-

siyonla ölümlerle sonuçlanabilecek ağır enfeksiyonlara kadar geniş bir yelpazede hastalık görülebilmektedir. Bakteriler ciltteki çatlaklar başta olmak üzere çeşitli yollarla insanlara bulaşabilmektedir. Direk bulaşma ile de hastalık şekillenebilmektedir (Topçu ve ark., 2002; Sünbül M., 2005).

Listeriozis

Etmeni *Listeria monositogenes* isimli bakteridir. Gıda maddelerinden kaynaklanan hastalıklar açısından son yıllarda önem kazanmıştır. İnsanlara bulaşmada süt ürünleri dışında; sığır eti, domuz eti, kür edilmiş domuz budu, tütülenmiş fermente sosis, kümes hayvanları, çiğ yumurta, balık ürünleri meyveler ve sebzeler kaynak olarak sıralanmaktadır. Listeriozis olaylarında, öncelikli olarak süt ve süt ürünleri sorumlu tutulmaktadır. *Listeria* insanlar ve hayvanlarda menenjit, abortus, septisemi ve konjiktifit gibi hastalıklara yol açmaktadır. Hamileler, yeni doğan bebekler ve bağışıklık sistemi zayıf yetişkinler hasta olma bakımından riskli gurubu oluşturmaktadır (Topçu ve ark., 2002; Kara ve ark., 1999).

Melioidosis

Etmeni hareketli, gram negatif basil olan *Burkholderia pseudomallei* olan hastalık keçi, domuz ve koyunda da bulunur. Gıda yoluyla ve deri üzerindeki yaralardan bulaşır (Topçu ve ark., 2002; Ağalar ve ark., 2005).

Salmonellozis

Salmonella, tifo, paratifo ve gıda zehirlenmesine yol açan, çubuksu, gram-negatif bir enterobakteridir. Nontifoidal salmonella türleri kanatlı hayvanlar, koyun, domuz ve laboratuvar hayvanlarının mide bağırsak sistemlerinde bulunur. Bulaşmada en önemli faktörler su ve gıdalardır. Etken direkt temasla da geçebilir. Çiğ veya iyi pişmemiş tavuk eti, kırmızı et, yumurta, balık ve sütler riskli ürünlerdir (Topçu ve ark., 2002).

Tularemi

Etmeni, *Francisella tularensis* gram negatif kokobasildir. Tavşan, keçi, koyun, vahşi kemirgenler, kedi ve köpek hasta veya taşıyıcı olabilir. Hasta hayvan dokularına dokunma, hayvan tarafından ısırılma, tırmalanma, bulaşık su ve gıdalar hastalığın bulaşma yollarıdır (Topçu ve ark., 2002)

Clostridium perfringens

Clostridium perfringens anaerobik, gram pozitif,

spor oluşturan çubuk şeklinde bir bakteridir. Mikroskop altında genellikle tek ve ikili olarak görünürler nadiren kısa zincir oluşturlar. Sporları subterminal veya terminal pozisyonda bulunur. Bazı gıdalarda bulunan ve hastalığa neden olan gram pozitif, anaerob çubuk şeklinde olan bakteriyi bulundurma açısından, genellikle çiğ et ve et ürünleri riskli ürünlerdir. Oluşturduğu hastalık *perfringens* gıda zehirlenmesi olarak tanımlanır ve yaygın şekliyle karın krampları ve ishal ile kendini gösterir. Zayıf bünyeli kişilerde sıklıkla halsizlik de meydana getirir. Ancak, ateş ve kusma görülmez. Gıda zehirlenmesine neden olan toksini üretebilen çok sayıda *clostridium perfringens* içeren gıdanın tüketiminden 8-22 saat sonra hastalık başlar ve genellikle 24 saat içinde kendiliğinden biter (Topçu ve ark., 2002; Anonim, 2010i).

Escherichia coli

E. coli veya *koli basili* olarak bilinen *Escherichia coli*, gram-negatif bir bakteri olup memeli hayvanların kalın bağırsağında yaşayan faydalı bakteridir. *E. coli* endospor oluşturmadığı için ısı işlemlerle kolayca öldürülebilir. Bu nedenle bakterinin bulaşması çiğ ve iyi pişmemiş kıyma, pastörize edilmemiş sütlerden kolayca bulaşabilir. Faydalı bir bakteri olmasına karşılık çeşitli ishalleri hastalıklara neden olan tipleri vardır. Bunlar: Enterotoksijen *E. coli* (ETEC) toksin üreterek hastalık yapar. Enteroinvazif *E. coli* (EIEC) hücre içinde çoğalarak hücrenin normal yapısını bozarlar. Enteropatojenik *E. coli* (EPEC) dokulara bağlanarak çoğalıp doku hasarına neden olurlar. Enterohemorajik *E. coli* doku bozma ve toksin üreterek hastalık yaparlar. EnteroAggregatif *E. coli* (EAEC), toksin üreterek hastalık yapar. Diffusely Adherent *E. coli* (DAEC), toksin üreterek hastalık yapar. Uropatojenik *E. coli* (UPEC) İdrar yolu yapısal bozulmaya neden olurlar (Topçu ve ark., 2002).

Avian influenza

Virütik bir hastalık olan Avian influenza (AI), tavuk vebası veya kuş gribi olarak da bilinmektedir. Bulaşma hayvan dışkı ve salyasıyla kirlenmiş çevre (yem silolarından yem tüketen hayvanların dışkısıyla kirlenmiş yemler) ve hayvanla direkt temas yoluyla olmaktadır. Kanatlı hayvanlarda solunum, sindirim ve sinir sisteminde problemlere neden olan hastalık, yüksek morbidite (maraz-hastalık) ve mortaliteye (ölümcül) sahiptir. Avian influenza, Orthomyxoviridae familyasındadır ve tek sarmallı RNA genetik materyaline sahiptir. Bu familya, tek bir influenza cinsi içerir ancak

antijenik özelliklerine göre A, B ve C tiplerine ayrılır (Ak, 2006).

SONUÇ

Temel gıda ihtiyacını karşılamada başvuru olan yollardan biri hayvansal gıdaların üretiminde artış sağlamaktır. Bunun içinde yem ve yem girdilerinin maliyeti olarak azaltılmasının yanında hayvan ve insan sağlığı açısından risklerin ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi bir zorunluluktur. Bu bağlamda hijyen ve sanitasyon olgusu da üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Hayvansal gıda üretiminde işletme maliyetlerinin ortalama %70'ini oluşturan yem giderleri içerisinde fabrika yemlerinin payı üretim koluna bağlı olarak %0 ile %100 arasında değişmektedir. Bu nedenle fabrika yemi üretim süreçlerinde meydana gelen ve sağlık riski taşıyan faktörler ile bunların oluşumundaki etkenlerin tespiti, hem hayvan ve insan sağlığı yönünden, hem de ekonomik açıdan önem taşımaktadır.

Ülkemizde ve dünyada gittikçe yoğunlaşan hayvansal gıda üretimi yem fabrikalarının hayvansal gıda üretimindeki rolünü de arttırmaktadır. Çeşitli etkenlerin yeme taşıdığı hastalık unsurları hayvan sağlığı ve ürünleri üzerinde olumsuz etkiler yaptığı gibi bu ürünlerin tüketilmesi ile de insan sağlığını önemli ölçüde risk altına sokmaktadır. Yem fabrikalarında ve yem üretim süreçlerinde oluşan ve bu yolla hayvana, hayvansal gıda yoluyla da insana bulaşan hastalık etmenlerinin önemli bir kısmı hijyen kurallarına uyulduğu takdirde risk olmaktan çıkmaktadır. Bunun sağlanabilmesi için yem üreticilerinin bu risk unsurlarını bilmeleri ve gerekli önlemleri almaları gerekmektedir.

Yem kalitesi üzerine, yemin fiziksel ve kimyasal yapısının yanında hijyenik kalitesi de büyük oranda etki etmektedir. Yemin yapısı sadece hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemez, aynı zamanda ekonomik anlamda her yıl milyonlarca lira değerinde yem kayıplarına neden olur. Bu nedenle, kontaminantlar ile mikroorganizmalar ve bunların metabolik ürünleri olan toksinlerin saptanması, hayvanlar ve insanlar üzerindeki etkilerinin ortaya konması ve bunların kontrol yolları konusunun önemi yadsınmaz bir gerçektir. Gıda güvenliğinin çok daha önem kazandığı günümüzde bu konu daha da ince ayrıntılarla üzerinde durulacak bir konu olarak devam edecektir.

Yem ham maddelerinin ilk üretim noktalarından

karma yem üretim süreçlerine kadar tüm aşamalarda mikrobiyal bulaşma, çoğalma ve toksin oluşumu söz konusu olup, tüm bu noktalarda alınacak önlemler yem hijyeninin temelini oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ağalar C., Aydos T.R., Gürdal, H., 2005. Fen Bilimleri Enstitüsü Deneysel Araştırma Laboratuvarı ve Zooneis 9. Sayı Aralık 2005
- Ak, S., 2006. Avian influenza infeksiyonunun Dünyü ve Bugünü DERLEME Cerrahpaşa Tıp Dergisi 2006; 37: 67 - 75 ISSN:1300-5227http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TPRJ%2CTTAR%2CTTIP%2CTMUH%2CTSOS%2CTHUK&c=google&ano=75373_2d22b5fd1c1caa7f277b0fa1b2988091
- Ak, S., Horoz, H., Ilgaz, A., 2010. Trakya Bölgesinde Sığır Mastitisinden Sorumlu Bulasıcı ve Çevresel bakteriyel etkenler ve Antibiyotiklere Duyarlılıkları <http://www.istanbul.edu.tr/fakulteler/veteriner/vetfakdergi/yayinlar/2000-2/Makale-7.pdf>
- Aktaş, F., 2010. Zoonotik enfeksiyonlar: Neler Yapılmalı? Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara
- Akyıldız, R., 1979. Karma Yem Endüstrisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara.
- Anonim, 2007. Gıda güvenliği, bitki ve hayvan sağlığı özel ihtisas komisyonu raporu. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 75 s., Ankara.
- Anonim, 2010a. <http://tarimsurasi.tarim.gov.tr/PDFLER/V.Komisyonyon.pdf>
- Anonim, 2010b. T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü <http://www.kkgm.gov.tr/kanun/yem.html>
- Anonim, 2010c. <http://www.arismakine.com.tr/images/foto/yem-fab.gif>
- Anonim, 2010d. http://www.cankiritarim.gov.tr/hayvan_sagligi/T%C3%9CBERK%C3%9CLOZ%C4%B0S.doc 27 01 2010 Saat 10 00
- Anonim, 2010e. http://www.genbilim.com/index.php?option=com_content&task=view&id=550 23 11 2010 saat 16:00
- Anonim, 2010f. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Salmonella>
- Anonim, 2010g. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Tularemia>
- Anonim, 2010h. <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FF3765F020A27124F8>
- Anonim, 2010i. <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FF3765F020A27124F8>
- Anonymous, 2008. European Union Official Journal 1, 2008.
- Atasever ,M., 2000. Besin İşyerlerinde: Hijyen, Besinlerin Hazırlanması ve Muhafazası Atatürk Üniversitesi Veteriner

- Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 2000, 11 (2):117–122 http://www.vhs-izmir.org/vhs_vph/makaleler/gida_kontrol_ve_gida_guvenligi/besin_isyerlerinde_hijyen.pdf
- Atlas, R.M., 1994. Misroorgamisms in Our World. Mosby-Year Book, Inc 11830 Westline Industrial Drive ST. Llouis, Missouri 63146 USA.
- Ayçiçek, H., Aktan H.T., 2001. Deli Dana Hastalığı (Mad Cow Disease, Bovine Spongiforme Encephalopathy). Türk Hij Den Biyol Derg 2001 Cilt 58, No 3, S: 119 – 128
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2003.Yemlerde Bulunan Toksinler ve Kontrol Yolları. Ege Üniversitesi Ziraat Fak., Zootekni Bölümü, Yemler ve ayvan Besleme Anabilim Dalı, Bornova-İzmir Hayvansal Üretim 44(1): 9-17 (2003) 9 http://www.zooteknidernegi.org/dergi/icerik/makale/2003_44_1_09-17.pdf
- Basmacıoğlu, H., Taluğ, A.M., Ergül, M., 2000.Yemlerde Salmonella Kontaminasyonu. International Animal Nutrition Congress 2000'. 4-6 September, Isparta/Turkey.
- Baran, M.S., Erkan M.E., Vural A., 2008. Diyarbakır Yöresinde Ruminant Beslenmesinde Kullanılan Karma Yemlerin Besin Madde ve Mikrobiyolojik Kalite Özellikleri, İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 34 (1), 9–19, 2008 34 (1), 9–19, 2008, http://74.125.155.132/scholar?q=cache:IG3KyFXRH50J:scholar.google.com/+salmonella+kontaminasyonlar%C4%B1n%C4%B1n+yemlerden+&hl=tr&as_sdt=2000
- Cebeci, Z., Yoldaş E., Ladine, Ç., Mustafa, B., Yusuf, U., Erkan, K., 2010. Karma Yem Sanayinde Ağ Tabanlı Bir İzlenebilirlik Sistemi Tasarımı ve Uygulaması. <http://74.125.77.132/search?q=cache:XxFDwaLIgc0J:td.wmv.gen.tr/Bilisim08/Bildiriler/ZEYNEL%2520CEBEC%25DD.doc+Amerikan+A FSS+yem&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr>
- Çevik, D., 2009. Avrupa Birliği'nde Hayvansal Kökenli Gıdaların Hijyeni Ve Resmi Kontrolleri <http://diabk.tarim.gov.tr/Avrupa%20Birliğinde%20Hayvansal%20Kokenli%20Gidalar%C4%B1nHijyeni%20ve%20Resmi%20Kontrolleri.pdf>
- Duman., 2005. Avrupa Birliği Üyeliği Yolunda Türkiye'de Hayvan Sağlığı. T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dışişlikiler ve Avrupa Topluluğu Koordinasyon Dairesi Başkanlığı ANKARA-2005
- Erginöz, E., Cevizci, S., 2008 İnsan Sağlığı ile Veteriner Hekimlik Uygulamalarının İlişkisi: "Veteriner Halk Sağlığı" İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 34 (2), 49-62, 2008 34 (2), 49-62, 2008 <http://veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2008-2/m6.pdf>
- Ergül, M., 1993. Yem Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 87. Bornova, İzmir.
- Ergün, A., Tuncer, Ş. D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersen M. K., Küçükersen S., Şehu A. 2008. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Pozitif Baskı San. Anadolu Bulvarı. 12 Sk. No. 10/16 Ankara.
- Ergün, A., Tuncer, Ş. D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersen, M. K., Küçükersen, S., Şehu, A., 2002. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Özkan Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, s. 177-212.
- Ergül, M., 1994. Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ders Kitabı, E.Ü. Ziraat Fak., Yayınları, No:384, II. Baskı, Bornova-İzmir.
- Ergül, M., 1997. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. III. Baskı. E. Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No:487, İzmir.
- Ergül, M., 2000. Yem Zararlıları ve Etkileri. International Animal Nutrition Congress 2000', 4-6 September 2000.
- Ergül, Ö., 2008. Enfeksiyon Hastalıkları Epidemiyolojisi. İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. Hastane Enfeksiyonları: Koruma ve Kontrol. Sempozyum Dizisi No: 60. Ocak 2008 s. 30–41.
- Erten, J., 2010. Deli Dana Hastalığı. Bilkent Üniv. Sağlık Merkezi <http://www.bilkent.edu.tr/~bilheal/aykonu/ocak2001.html>
- Hasçelik, G., 2002. İnfeksiyon Etkilerinin Genel Özellikleri. (İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. Editörler: Topçu A. W., Söyletir G., Doğanay M.) Nobel Tıp Kitapevleri. ISBN 975-420-202-4. İstanbul.
- Garland, P.W., 1995. Salmonella Control in Feed Manufacturing . Feed International, July, 40-46.
- Kara, A. A., Algur, Ö.F., Kaya, M., 1999. Erzurum Piyasasından Temin Edilen Beyaz ve Civil Peynirlerden, Listeria Türlerinin İzolasyon ve Identifikasyonu. Tr. J. of Biology 23 (1999) 331–337 © TÜBİTAK <http://journals.tubitak.gov.tr/biology/issues/biy-99-23-3/biy-23-3-9-97041.pdf>
- Karakaya, Y., Atasever, M., 2010. Mısır Silajında Aflatoksin B1 Varlığının ve Süte Geçme Durumunun Araştırılması Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 36040 Kars – Türkiye
- Kaya, S., Yarsani, E., 1995. Yem ve Yem Hammaddelerinde Küflenmenin Önlenmesi ve Mikotoksinlerle Kirletilmiş Bu Tür Yemlerin Değerlendirilmesine Yönelik Uygulamalar Ankara Üni" Vet Fak Derg 42 (2): 111-122, <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/11/568/7077.pdf>
- Köksal, F., 2010. Basilinin Kaynağı ve Evrimi. Ç.Ü. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana.
- Kılıç, S., Babür, C., Dinçer, Ş., Afacan, G., Esen, B., 2003. Ankara İli Mezbahaları Çalışanlarında Anti-Listeria Monocytogenes. Turk Hij Den Biyol Derg. Yıl: 2003 Cilt: 60 Sayı: 1 1-8,
- Özbek, F.Ş., Fidan, H., 2010. Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Gıda Standartları. 1Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara/Türkiye <http://www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs/index.php/ziraat/article/view/37/12>
- Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein D.A., 1999. Mikrobiyoloji 4th ed. Mc Graw-Hill Companies, Inc. USA. ISBN- 0-697-35439-9
- Sayılı, M., 2006. Kuş Gribinin Tüketicilerin Tavuk Eti Tüketim Alışkanlıklarına Etkisi. (TOKAT İLİ ÖRNEĞİ) GOÜ. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, 2006, 23(2), 25–31 <http://ziraat.gop.edu.tr/dergiyayinlar/DERGI-2006-2/M.Say%C4%B1%C4%B1.doc>
- Serpen, A., 2007. Ab Sürecinde Türkiye'de Gıda Güvenliğinin Dünü,Bugünü Ve Yaşanmakta Olan Kargaşanın Değerlendirilmesi. Hayvancılıkta Performans Dergisi

- Serpen, A., 2009. Hayvan Hastalıklarının, Hayvansal Orijinli Gıdaların Gıda Güvenliğine Etkileri Tarım Türk Dergisi Temmuz-Ağustos 2009, Yıl:4, Sayı:17 Kasım-2007, Sayı: 109 http://abveteriner.org/dosyalar/aserpen_gida.pdf
- Şanlı, Y., 2001. Yem Küflenmeleri, Mikotoksinlerle Bulaşma Sorunu ve Çözüm Yolları. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar, Editör: H. Melih Yavuz, ISBN NO:975/97831/0-X
- Sünbül, M., 2005. Leptospirozis. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun. <http://www.ekmud.org/dosya/zoo06/09-msunbul.pdf>
- Topal, Ş.R., 2001. Gıda Endüstrisinde Risk Yönetimi Sistemi: HAC-CP ve Uygulamaları. Taç Ofset Matbaacılık, 172 s. İstanbul.
- Topçu, A.W., Söyletir, G., Doğanay, M., 2002. İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. Nobel Tıp Kitapevleri. ISBN 975-420-202-4. İstanbul.
- USFDA, 2008. Draft Framework of the FDA Animal Feed Safety System (AFSS), 3rd Edition. (Accessed Online <http://www.fda.gov/cvm/AFSS3rdDraftFramework.html> on 7th Oct, 2008).
- Yetkin, A., Yiğitbaş, Ç., 2008. Sağlık Yüksekokulu Birinci ve Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bireysel Hijyen İle İlgili Alışkanlıklarının Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 2008; 11: 272 <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/HYD/article/viewFile/656/648>

Production of Foot and Mouth Disease Virus Vaccine (O Type) on BHK-21 Cell Line

Ferhat ABBAS¹ Faisal Ameer KHAN¹ Fayyaz AHMAD¹ Azhar HUSSAIN¹ Masroor AHMAD¹
Mohammed Arif AWAN¹ Mohammed Masood TARIQ¹ Mohammed Azam KAKAR²
Abdul WADOOD¹ Mumtaz ALI¹

ABSTRACT: Footh & Mouth Disease (FMD) “O” type vaccine was produced on Baby Hamster Kidney (BHK)-21 cell line. BHK-21 cells were grown in tissue culture flasks. Monolayers were obtained after 48 hours at 37 °C. Confluent monolayers were infected with FMD “O” type virus (TCID₅₀ 10^{4.5}/ml). Cytopathic effect (CPE) in the form of clumping and detachment of the cells was observed after 48 hours. Vaccine was found free of any bacterial and mycoplasma contamination. Systemic reaction was observed after injecting cattle, mice and guinea pigs with the virus (TCID₅₀ 10⁶/ml). Nine calves of about 6-8 month of age were vaccinated using the same titer used for safety test and challenged with the virulent virus (TCID₅₀ 10^{4.5}/ml). All the animals withstood the challenge and did not show any reaction. Both of the 2 unvaccinated animals after challenge showed typical FMD lesions. Mouth lesions from ten FMD suspected animals were also collected and adaptation of these field isolates was performed by passages on BHK-21 cell line. No viral CPE was obtained from these field isolates after 3 passages. Suspected antigens were also got typed for FMD. The types O (60%), A (20%), and Asia-1 (10%) were found present using ELISA

Keywords: BHK, vaccine, challenge, virulent, adaptation, cytopathic effect, antigens.

BHK-21 Hücre Hattı üzerinde Şap Hastalığı Virüs Aşısının (O tip) Üretilmesi

ÖZET: Şap Hastalığı “O” tipi aşısı, bebek Hamster Böbreğinin (BHK) 21 hücre hattında üretilmiştir. BHK-21 hücreleri doku kültürü şişelerinde dönüştürülmüştür. Otuzyedinci °C’ de 48 saatin sonunda mono katmanlar elde edilmiştir. Birleşen mono katmanlara, Şap hastalığı “O” tipi virüsü bulaştırılmıştır. Hücrelerin kümelenmesi ve ayrılması formunda, Sitopatik etki 48 saat sonra gözlenmiştir. Herhangi bir bakteri ve mikoplazma kontaminasyonu için aşı ücretsiz tedarik edilmiştir. Bu virüse (TCID₅₀ 10⁶/ml) maruz kalan sığır, fare ve kobaylarda sistematik reaksiyonlar gözlenmiştir. Yaklaşık 6-9 aylık yaşa sahip 9 buzağı, güvenlik testi için kullanılan aynı titrede aşı yapılmış ve öldürücü virüse (TCID₅₀ 10^{4.5}/ml) meydan okunmuştur. Tüm hayvanlar bu zorluğa dayanmış ve herhangi bir reaksiyon göstermemiştir. Bu zorluktan sonra, iki aşılanmayan hayvanın her ikisi de tipik Şap hastalığı lezyonu göstermiştir. Şap hastalığı şüphesi olan 10 hayvandan alınan ağız lezyonları toplandı ve bu alan izolatlarının adaptasyonu, BHK 21. Hücre hattı üzerinden geçişlerle gerçekleştirilmiştir. Üç geçişten sonra bu alan izolatlarından herhangi bir viral sitopatik etki elde edilmemiştir. Şüpheli antijenler de Şap hastalığı için dikkate alınmıştır. ELISA testi ile O (60%), A (20%), ve Asia-1 (10%) tiplerinin varlık gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, Antijenler, Aşı, BHK, direnç, virulent, adaptation, Sitopatik etki.

¹ Center for Advanced Studies in Vaccinology & Biotechnology (CASVAB), University of Balochistan, Quetta, Pakistan

² Livestock and Dairy Development Department Quetta, Balochistan, Pakistan

Correspondence author: Ferhat ABBAS, ferhatcasvab@yahoo.com

INTRODUCTION

Foot and mouth disease (FMD) is a contagious disease of mammals and causes severe economic losses in susceptible cloven-hoofed animals. The direct and indirect losses due to FMD in Pakistan are reported (Zulfiqar, 2003). The disease is characterized by a vesicular condition of the feet, buccal mucosa and, in females, the mammary glands. The severity of clinical signs varies with the strain of virus, the exposure dose, the age and breed of animal, the host species and its degree of immunity (Ministry of Agriculture Fisheries and Food, 1986). Of the Domesticated species such as, cattle, pigs, sheep, goats and buffaloes are susceptible to FMD, in addition, many species of cloven-hoofed wildlife, such as deer, antelope and wild pigs may become infected (F.A.O., 1984).

FMD virus a positive sense single-stranded RNA virus belongs to picornaviridae family occurring in seven serotypes that is O, A, C, Asia-1, SAT1, SAT2, SAT3, with a wide diversity (Domingo et al., 2002). Due to highly contagious nature and economic importance of FMD, the laboratory diagnosis and serotyping of the virus is very important (Kitching and Donaldson, 1987). Confirmation of the virus is very important for its diagnosis. Different tests such as Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Ferris and Dawson, 1988; Roeder and Le Blanc Smith, 1987., Bergmann et al., 2003), PCR (Amarel- Doel et al., 1993; Bastos, 1998), Hybridisation (Woodbury et al., 1995) and sequencing are done for its typing, subtyping and confirmation. A portable real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay is also reported for the rapid detection of foot and mouth disease virus (Calahan et al., 2002). A solid-phase competition ELISA for measuring antibody to foot and mouth disease virus is also reported (Mackay et al., 2001). The tissue of choice for laboratory diagnosis is infected epithelium. Established cell lines, such as BHK-21, continuous pig kidney cell, and primary cells such as bovine thyroid cell, and lamb kidney cell can be used for virus propagation (Clarke and Spier, 1980). Un-weaned mice are an alternative to cell culture. Some field viruses may require several passages before they become adapted to mice (Skinner, 1960). The control of FMD is usually a national responsibility. Routine vaccination against FMD is used in many countries. Some countries prefer the use of strict movement controls and slaughter of infected animals. Because of the presence of multiple

serotypes of the virus, FMD vaccine should be multi-valent to ensure antigenic coverage against prevailing viruses. Selection of viral strains for the production of vaccine is very important (Paton et al., 2005).

The objective of this study was to prepare a vaccine against "O" type FMD on BHK-21 cell line as most of the cases are found caused by this type not only in Balochistan but also in Pakistan. The objective of this study was also to collect FMD field samples from different areas of Balochistan, and to make attempts to get them adapted on BHK-21 cell line and to prepare a vaccine from these field isolates after the typing and sub-typing is done. This vaccine will be very effective to control the disease as it will be produced from the strains causing the disease in the province or even in the country.

MATERIALS AND METHODS

Virus Source: The FMD virus "O" type was obtained from Veterinary Research Institute, Lahore. The virus was stored at -20° C.

Propagation of virus in cell culture: Seed virus (FMD "O" type) stored at -20°C was first checked to make sure there is no contamination in the virus. Sterility was checked with slight modification according to the method described (European Pharmacopeia, 2008). Briefly, the seed virus was mixed in 10 ml of growth medium and filtered through a 0.2 micron filter. The content from the filter was streaked on nutrient agar plate and in PPLO broth and was incubated for 10 days at 37° C.

Working seed virus was given 3 passages on BHK-21 cell line before infecting the final cell culture. The BHK-21 cells were grown in tissue culture flasks at 37°C using Hank's growth medium according to the method described (Villegas, 1989) with slight modification. Monolayer from one tissue culture flask was transferred into 4 other flasks for the purpose of cell propagation. A 0.25% trypsin solution was added in each flask and incubated at 37° C for 5 minutes to separate the individual cells and then the cells were transferred to other flasks and fed with growth medium and incubated at 37° C for growth. The BHK-21 cells were also kept in liquid nitrogen in freezing media. Once the monolayers were completed, the media was removed from each flask and the monolayers were washed

2-3 times with PBS. Each flask was infected with the "O" type of FMD virus ($TCID_{50} 10^{4.5}/ml$) by adding 3-4 drops of the virus suspension and incubated for 45 minutes at 37°C for virus attachment. The flasks were then fed with the growth medium. There were some uninfected flasks kept as well in the same incubator as controls. Flasks were examined next day for viral CPE and compared with the control flasks. Flasks showing CPE were marked and culture fluid from these flasks was harvested and pooled together. Virus titration was conducted (Cunningham, 1973) in 96-well tissue culture plates before using the culture fluid for vaccine preparation. The BHK-21 cell line was grown in 96-well tissue culture plate and infected with ten fold dilutions of the virus. The plate was examined daily for CPE and virus titer was calculated.

Dispensing of vaccine: Vaccine was made using the method described (Doel and Staple, 1982; Barteling and Vreeswijk, 1991) with slight modification, briefly 0.1% aluminium hydroxide gel was made and glycol buffer (NaCl 10.4g, NaOH 5.4g, Glycine 15.8g, Distilled water 90 ml) was added at the rate of 1% to the gel. The gel and the glycol buffer both were autoclaved separately. The FMD Virus "O" type ($TCID_{50} 10^6/ml$) was inactivated by adding formalin at the rate of 0.1% and kept overnight. Equal amount of inactivated virus and gel was mixed and churned for 36-48 hours. The vaccine was bottled at the rate of 50 ml per bottle (Dose: 5ml/large animal) and labeled with instructions. The vaccine was stored at 4°C.

Safety & Sterility tests: Safety tests were performed on the final product of virus (European Pharmacopeia, 1993). Unvaccinated for FMD, with no history of previous FMD, two calves 6-8 month of age were selected at Government Dairy Farm, Livestock Department Quetta. In calves intradermally on the dorsal surface of the tongue 0.1 ml of vaccine was injected at 10 sites and the animals were observed for 4 days to see for any reaction. The 5th day 3 full bovine dose was given subcutaneously to each and the animals were observed for another 7 days. Guinea pigs and mice were also used to test the safety of the vaccine. Two guinea pigs and 5 mice were given 2 ml and 0.5 ml of vaccine (European Pharmacopeia, 1986) subcutaneously, respectively. These laboratory animals were kept under observation for 7 days for any death or any local or systemic reaction. Sterility was also checked as discussed before to see for the presence of any contamination.

Challenge & Protection test: About 6-8 month of age, 9 calves out of 11 were vaccinated and challenged (Vianna et al., 1993) and for this purpose unvaccinated calves with previous no history of disease were selected. Two calves were kept unvaccinated and only challenged. Three groups (3 in each group) were made and were given 5 ml, 1 ml, and 0.5 ml of the vaccine respectively. Three weeks later the vaccinated and non-vaccinated animals were challenged with 0.1 ml of the FMD "O" type virus ($TCID_{50} 10^{4.5}/ml$) intradermally on the dorsal surface of the tongue at two sites. The animals were observed for 15 days for any local or systemic reaction.

FMD field isolates adaptation and typing: Mouth lesions from 10 FMD suspected animals were collected in a sterile screw capped tube in 5 ml of buffer glycerol (0.04 M phosphate buffer with equal amount of glycerol, 1% Gentamycin, pH 7.2). The adaptation of field isolates was carried out using BHK-21 cells according to the method described with slight modification (Clarke and Spier, 1980). The epithelium sample from each animal was blotted dry on absorbent paper to reduce the glycerol content and then chopped with a scissors in a beaker containing PBS. The suspected epithelium was ground in a sterile pestle and mortar using sterile sand and 2-3 ml of tissue culture media containing antibiotics. The suspension was clarified by centrifugation at 2000 rpm for 10 minutes. The supernatant was filtered by a 0.2 micron filter and used to inoculate BHK-21 cells. BHK-21 cells were incubated at 37°C for 72 hours and examined daily for viral CPE. Three passages were given for each sample.

Ten field samples (mouth epithelium) of the suspected animals were also sent to Institute for Animal Health, Pirbright, Surrey, UK., through National Veterinary Laboratory, NARC, Islamabad for typing. Samples were typed by ELISA.

RESULTS AND DISCUSSION

No contamination was observed in nutrient agar plates and PPLO broth streaked with the FMD "O" type virus after 10 days of incubation at 37°C. This virus was further used to infect BHK-21 cell line to produce vaccine.

Confluent monolayers were obtained after 48 hours in the tissue culture flasks incubated at 37°C. Vi-

ral CPE was observed after 48 hours in infected flasks. There was clumping, aggregation and detachment of the cells in the infected flasks. Cells were collected, pooled together and saved at -20° C. Uninfected flasks were observed for comparison and were found with intact monolayers. Virus titer for the pool culture was 10^{-6} TCID₅₀/ml

Both the calves did not show any unwanted reaction except there was redness observed at the surface of the tongue where needle was pricked. The final product was found safe as no death, local or systemic reaction was observed in guineapigs and mice. The vaccine was found free of bacterial and mycoplasma contamination.

The vaccine was found potent and safe as no feet lesions and vesicles in oral cavity were observed in any of the vaccinated animals after challenge, except for one of the calves among 3 given 0.5 ml of the vaccine which showed some mild laceration at the dorsal surface of the tongue. There was slight redness on the surface of the tongue of all animals due to the prick of the needle but no typical mouth lesions which are characteristic of FMD observed in any of the animals. Almost similar results have been reported by other workers as well (Vianna et al., 1993). Among 2 unvaccinated animals one showed very typical lesions such as vesicles on the feet and in the oral cavity while lesions in the other unvaccinated animal were present but were not that severe. This severity of the lesion could be due to the degree of immunity as reported by others as well (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1986).

None of the field viral strain got adapted from suspected epithelium on BHK-21 cell line because no CPE was observed even after 3 passages. Similar results have been reported (Clarke and Spier, 1980) as BHK-21 cells are less sensitive than primary cells for detecting low amount of antigens. Also there are reports that some field viruses need several passages before they become adapted (Skinner, 1960). Lamb kidney cell could be a good option for adaptation of virus. In addition, passages of suspected suspension in mice for the concentration of the virus before inoculating cell cultures can be tried to obtain good results.

The suspected materials from 10 animals were typed through ELISA. Out of 10 six were found type "O" (60%), two were Asia-1 (20%), and 1 was found type A (10%), while one of the samples was negative. This could be due to very low or no antigen presence.

Being "O" the aggressive type (Kitching, 2005), In Pakistan O A and Asia 1 are reported with almost similar results (Zulfiqar, 2003). Typing of this vaccine is of great importance before preparing an effective vaccine because there is no cross immunity among the different types.

REFERENCES

- Amarel-Doel, C.M.F., Owen, N. E., Feris, N. P., Kitching R. P and Doel, T. R., 1993. Detection of foot-and-mouth disease viral sequences in clinical specimens and ethyleneimine-inactivated preparations by the polymerase chain reaction. *Vaccine*, 11: 415-421.
- Barteling, S. Z. and Vreeswijk, Z., 1991. Development in foot-and-mouth disease vaccine. *Vaccine*, 9: 75-88.
- Bastos, A.D.S., 1998. Detection and characterization of foot-and-mouth disease virus in sub-Saharan Africa. *J. Vet. Res.*, 65: 37-47.
- Bergmann, I. E., Neitzert, B., Malirat, V., Ortiz, S., Colling, A., Sanchez C. and Correa Melo, E., 2003. Rapid serological profiling by enzyme-linked immunosorbent assay and its use in an epidemiological indicator of foot-and-mouth disease viral activity. *Arch. Virol.*, 148: 891-901.
- Callahan, J. D., Brown, F., Csorio, J F. A., Sur, H., Kramer, E., Long, G. W., Lubroth, J., Ellis, S. J., Shoulers, K. S., Gaffney, K. L., Rock D. L. and Nelson, W. M., 2002. Use of a portable real-time transcriptase polymerase chain reaction assay for rapid detection for foot-and-mouth disease virus. *J. Am. Vet. Med.*, 220 (11): 1636-1642.
- Clarke, J.B. and Spier, R. E., 1980. Variation in the susceptibility of BHK populations and cloned cell lines to three strains of foot-and-mouth disease virus. *Arch. Virol.*, 63:1-9.
- Cunningham, C. H., 1973. A laboratory guide in virology. 7th ed. Burgess Publishing Co., Minneapolis, MN.
- Doel, T. R. and Staple, R. F., 1982. The elution of FMD from vaccines adjuvanted with aluminium hydroxide and with saponin. *J. Biol. Stand.*, 10: 185-195.
- Domingo, E., Baranowski, E., Escarmis C., and Sobrino, F., 2002. Foot-and-mouth disease virus. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, 25: 297-308.
- European Pharmacopeia, 1986. Second Edition. Editions of the Council of Europe, Strasbourg, France.
- European Pharmacopeia, 1993. Second Edition. Monograph No. 63. Editions of the Council of Europe, Strasbourg, France.
- European Pharmacopeia, 2008. Version 6.1. Monograph No. 63. Editions of the Council of Europe, Strasbourg, France.
- Ferris, N.P. and Dawsonm, M., 1988. Routine application of enzyme-linked immunosorbent assay in comparison with complement fixation for the diagnosis of foot-and-mouth and swine vesicular disease. *Vet. Microbiol.*, 16: 201-209.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1984. Emerging Diseases of Livestock. Vol. 1. The Diseases

- and their Diagnosis, Geering W. A, ed. FAO, Rome, Italy. 1: 43-51.
- Kitching, R.P. and Donaldson, A. I., 1987. Collection and transportation of specimens for vesicular virus investigation. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 6:263-272
- Kitching, R.P., 2005. Global epidemiology and prospects for control of foot-and- mouth disease. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.*, 288: 133-148.
- Mackay, D. K., Bulut, A. N., Rendle, T., Davidson F. and Ferris, N. P., 2001. A solid-phase competition ELISA for measuring antibody to foot-and-mouth disease virus. *J. Virol. Methods.*, 97 (1-2): 33-48.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1986. Foot-and-mouth disease. Ageing of lesions. Her majesty's Stationery Office, London, UK.
- Paton, D. J., Valarchar, J. F., Bergmann, I., Matlho, O. G., Zakharov, V. M., Palma E. L. and Thomson, G. R., 2005. Selection of foot-and- mouth disease vaccine strains-a review. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 24: 981-993.
- Roeder, P.L. and Le Blanc Smith, P. M., 1987. The detection and typing of foot-and-mouth disease virus by enzyme-linked immunosorbent assay: a sensitive, rapid and reliable technique for primary diagnosis. *Res. Vet. Sci.*, 43: 225-232.
- Skinner, H.H., 1960. Some techniques for producing and studying attenuated strains of the virus of foot-and-mouth disease. *OIE.*, 53: 634-650.
- Vianna Filho, Y.L., Astudillo, V.I., Gomes, G., Fernandez, C.E. Rozas, E., Ravison J. A. and Alanso, A., 1993. Potency control of foot-and-mouth disease vaccine in cattle. Comparison of the 50% protective dose and protection against generalization. *Vaccine*, 11(14): 1424-1428.
- Villegas, P., 1989. Procedure for primary chicken embryo liver cells in tissue culture. In: *Lab. Manual, avian virus diseases (AM 805)*. College of Vet. Medicine, University of Georgia, Athens, Ga, 7p.
- Woodbury, E.L., Ilott, M.C., Brown C.C. and Salt, J.S., 1995. Optimization of an In situ hybridization technique for the detection of foot-and-mouth disease virus in bovine tissues using the digoxigenin system. *J. Virol. Methods.*, 51: 89-94.
- Zulfiqar, M., 2003. Draft report for development of national disease control policy for foot and mouth disease in Pakistan under the FAO project "Support for Emergency Prevention and Control of Main Transboundry Animal Diseases in Pakistan Rinderpest, FMD, PPR".