

1. ULUSLARARASI İĞDIR SEMPOZYUMU ÖZEL SAYISI  
SPECIAL ISSUE OF 1. INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF İĞDIR

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](http://www.igdir.edu.tr)



## İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (FBED)

*Journal of the Institute of Science and Technology (JIST)*

(Uluslararası Hakemli Dergi / *International Peer Reviewed Journal*)

ISSN 2146-0574

### **Sahibi / Owner**

Prof. Dr. İbrahim Hakkı YILMAZ

Rektör / *Rector*

### **Sorumlu Müdür / Director**

Yrd. Doç. Dr. Mustafa SÜRMEŒ / *Assist. Prof. Dr. Mustafa SÜRMEŒ*

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*

### **Teknik Editör / Technical Editor**

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR / *Assist. Prof. Dr. Hakan KİBAR*

### **Yayın Komisyonu / Publication Committee**

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

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*

Yrd. Doç. Dr. Sefa ALTİKAT / *Assist. Prof. Dr. Sefa ALTİKAT*

### **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](http://www.hangarreklam.com.tr)

**ULUSAL EDITÖRLER KURULU**  
**NATIONAL EDITORIAL BOARD**

- Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ, Tarla Bitkileri,  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
- 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 SAVAS, Zootekni,  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Çanakkale, Türkiye
- Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN, Bitki Koruma,  
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye
- Prof. Dr. Fikri BALTA, Bahçe Bitkileri,  
Ordu Üniversitesi, Ordu, 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
- Prof. Dr. İbrahim Ethem GÜLER, Tarım Makinaları,  
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye
- Prof. Dr. Muhammed ARABACI, Su Ürünleri,  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
- Prof. Dr. Rüstem CANGİ, Bahçe Bitkileri,  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 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. 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. Suat ŞENSOY, Bahçe Bitkileri,  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
- Doç. Dr. Erdal Necip YARDIM, Bitki Koruma,  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
- Doç. Dr. Ahmet ULUDAĞ, Bitki Koruma,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Doç. Dr. Ramazan GÜRBÜZ, Matematik Eğitimi,  
Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, 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. Süleyman TEMEL, Tarla Bitkileri,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Yrd. Doç. Dr. Kasım ŞAHİN, Tarım Ekonomisi,  
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
- Yrd. Doç. Dr. Mücahit KARAOĞLU, Toprak,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Yrd. Doç. Dr. Ecevit EYDURAN, Zootekni,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Yrd. Doç. Dr. Sefa ALTIKAT, Tarım Makinaları,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Tarımsal Yapılar ve Sulama,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye
- Dr. İlknur MERİÇ, Su Ürünleri,  
Ankara Üniversitesi, Ankara, 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
- Doç. Dr. Yusif ZEYNALOV, Botanik,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, 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

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

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

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

Prof. Dr. Cuma AKBAY, Tarım Ekonomisi  
Kahramanmaraş S.İ. Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

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

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

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

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

Doç. Dr. Orhan YILMAZ, Zootekni ve Hayvan Besleme,  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Basri Hakan HAKYEMEZ, Tarla Bitkileri,  
Kırıkkale MYO Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, 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,  
Dicle 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. Ösmetullah ARVAS, 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. Mustafa Kenan GEÇER, Bahçe Bitkileri,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Mustafa SÜRMEK, Tarla Bitkileri,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Bilal KESKİN, Tarla Bitkileri,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ayhan BAŞTÜRK, Gıda Mühendisliği,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Köksal KARADAŞ, Tarım Ekonomisi,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, 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. İsa YILMAZ, Zootekni,  
İğdır Üniversitesi, İğdır, 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

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

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

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

Dr. Bahadır SAYINCI, Tarım Makinaları,  
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 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. FBED, 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. FBED Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış orijinal araştırma makaleleri, kısa notlar, teknik notlar ve derlemeler (toplam yayınların% 20) yayınlamayı planlamaktadır. Ayrıca, FBED 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 adresine (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 30-60 gün sonra Sorumlu Yazar'a çalışmanın yayına kabul edilip edilmediği ya da durumu bildirilir.
11. Dergide yayınlanması istenilen eserler, imzalı Telif Hakkı Devir Sözleşmesi ile birlikte gönderilmelidir.

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

1. 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. JIST intends to publish original research papers, short notes, technical notes, and reviews (20% of total papers) written in Turkish and English languages. Also, 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](mailto:fbed@igdir.edu.tr)
7. Only two manuscripts of each author as first author can be published in same issue of 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 JIST.
9. Manuscripts submitted should be maximum 15 pages.
10. A decision will be informed to corresponding author after roughly 30-60 days from submission date of the manuscript.
11. Please contact for any question to [fbed@igdir.edu.tr](mailto:fbed@igdir.edu.tr)

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Iğdır Yöresinde Salamuralık Asma Yaprağı Üretim İmkanları <i>Production Possibilities of Brined Vine Leaves in Iğdır</i> Rüstem CANGİ Adem YAĞCI	9
Türkiye'deki <i>Crocus biflorus</i> Miller subsp. <i>tauri</i> (Maw) Mathew (Iridaceae) Üzerine Morfolojik ve Anatomik Bir Çalışma <i>The Morphological and Anatomical Studies on Crocus biflorus Miller subsp. tauri (Maw) Mathew (Iridaceae) in Turkey</i> Yurdanur AKYOL Kadriye YETİŞEN Canan ÖZDEMİR Bahattin BOZDAĞ Okan KOCABAŞ	15
Hassas Tarımda Kablosuz Algılayıcı Ağların Kullanımı ve Uygulama Alanlarının İncelenmesi <i>Employment of the Wireless Sensor Networks in Precision Agriculture and Investigation of the Application Areas</i> Yusuf DİLAY Hakkı SOY Mehmet BAYRAK	21
Matematik Öğretmen Adaylarının Konu Alan Bilgilerinin Hataya Yaklaşımları Açısından İncelenmesi <i>Investigation of Pre-Service Mathematics Teachers' Subject-Matter Knowledge in terms of Their Approaches to Errors</i> Alper Cihan KONYALIOĞLU Merve ÖZKAYA Solmaz Damla GEDİK	27
Erzurum İlinde Çerezlik Ayçiçeği Üretim Maliyeti <i>The Cost of the Confectionery Sunflower Production in Erzurum Province</i> Ahmet Semih UZUNDUMLU Yavuz TOPCU	33
Erzurum İlinde Şekerpancarı Üretim Maliyeti <i>Production Cost of Sugar Beet in Erzurum Province</i> Yavuz TOPCU Ahmet Semih UZUNDUMLU Köksal KARADAŞ	41
Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Başarısızlığına Etki Eden Faktörlerin Analizi <i>The Analysis of the Factors Affecting the Students' Failure in Higher Education</i> Yavuz TOPCU Ahmet Semih UZUNDUMLU	51
Görüntü İşleme ve Yapay Sinir Ağları Yardımıyla Patates Sınıflandırma Parametrelerinin Belirlenmesi <i>Determination of Classification Parameters of Potatoes with The Help of Image Processing and Artificial Neural Network</i> Kadir SABANCI Cevat AYDIN Muhammed Fahri ÜNLERŞEN	59

69 Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Staj Yapma Eğilimlerinin Belirlenmesi  
*The Determination of Selçuk University Higher School of Vocational and Technical Sciences Students  
Make Training Trends*  
Mehmet BAHADIR Hidayet OĞUZ

77 Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modelinin Biyodizel Sektörüne Etkisinin İncelenmesi  
*The Investigation of Turkey Agriculture Region Production and Support Model to the Effect of Biodiesel Industry*  
Hidayet OĞUZ Hüseyin ÖĞÜT Osman GÖKDOĞAN

85 Erciş Obsidyenlerinin Mineralojik-Petrografik, Jeokimyasal Özellikleri ve Süs Taşı Olarak Değerlendirilmesi  
Üzerinde Ön Çalışma  
*Preliminary Study on Erciş Obsidians Regarding Mineralogical-Petrographical and Geochemical Properties*  
Ali Bilgin Süleyman Polat Nursev Bilgin Sönmez Arslan

93 Features Soil Mountain-Taiga Zone the Middle Urals  
*Orta Urallarda Tayga Dağ Bölgesinin Toprak Özellikleri*  
Iraida SAMOFALOVA Oksana LUZYANİNA Evgeniya MAULİNA Lidiya KULKOVA

101 Influence of Nitrogen and Potassium Fertilizers on The Productivity of Spring Wheat  
*Azot ve Potasyumlu Gübrelere İlkbaharlık Buğday Verimine Etkisi*  
Natalya Mudrykh Fariz Mikayilov Oğuz Başkan

105 Runoff and Erosion as Affected by Soil Spatial Variation and Temporal Conditions  
*Toprak Mekansal Varyasyonu ve Zamansal Koşullarla Etkilenmiş Yüze Akış ve Erozyon*  
Amrakh I. MAMEDOV Guy J. LEVY Fariz D. MIKAILSOY

113 Akkaraman Koyunlarda Doğumların Gün İçerisindeki Dağılımı  
*The Distribution of Lambings in a Day of Akkaraman Ewes*  
Ayhan ÖZTÜRK

117 Malta Keçilerinde Vücut Ölçüleri ile Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Araştırılması  
*Investigation of Relationships between Body Measurements and Lactation Milk Yield in Maltese Goats by Path Analysis*  
İsmail KESKİN



## Iğdır Yöresinde Salamuralık Asma Yaprağı Üretim İmkanları

Rüstem CANGİ<sup>1</sup> Adem YAĞCI<sup>1</sup>

**ÖZET:** Türkiye’de bağcılık temel tarımsal faaliyet kollarından biri olup hem üzüm hem de salamura asma yaprağı üretilir. Tokat ve Manisa gibi yörelerde salamura yaprak üretimi; üzüm üretiminden daha ekonomik, daha kolay pazarlanabilir ve depolanabilir olması nedeniyle yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bundan dolayı birçok çiftçi bu yörelerde salamura yaprak üretimine yönelmektedirler. Salamura asma yaprağı üretimi ve tüketimi son yıllarda Türkiye’de sürekli olarak artmaktadır. Ayrıca salamuralık asma yaprağına olan talep özellikle son yıllarda batı ülkelerinde ve hazır gıda sektöründeki gelişmeler nedeniyle artmaktadır. Salamura asma yaprağı üretimi için Narince, Sultani Çekirdeksiz ve Yapıncak üzüm çeşitleri daha uygundur. Iğdır bağcılık için uygun bir ekolojiye sahiptir. Bundan dolayı salamuralık yaprak bağcılığı Iğdır için alternatif üretim modellerinden biri olabilir. Salamura asma yaprağı Iğdır yöresinde ekonomiye önemli katkı sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** Asma, salamura asma yaprağı, alternatif üretim



## Production Possibilities of Brined Vine Leaves in Iğdır

**ABSTRACT:** Viticulture is one of the major agricultural branches and both grape and brined vine leaves are produced in Turkey. Brined vine leaves production is more common in some regions such as Tokat and Manisa provinces because marketing and storing is easier and it is more economical than grape production. Therefore, many farmers have tended to produce brined vine leaves than grape in these regions. Brined vine leaves production and consumption has continuously increased in Turkey recent years.

Also, brined vine leaves demand has been increased especially in western countries and catering sector recent years. Narince, Sultani Çekirdeksiz and Yapıncak grape cultivars are more suitable for this purpose. Iğdır province has a suitable ecology for viticulture. Therefore, it can be one of the alternative production models for Iğdır province. It can make important contribution to economy in Iğdır province.

**Keywords:** Vine, brined vine leaves, alternative production

<sup>1</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye  
Sorumlu Yazar/ Corresponding Author: Rüstem CANGİ, rcangi@gop.edu.tr

## TÜRKİYE'DE SALAMURALIK ASMA YAPRAĞI ÜRETİMİ

Türkiye çok eski ve köklü bağcılık kültürüne sahip ülkelerden birisi olup, ülkemizde 2010 yılında 4 777 860 dekar bağ alanından 4 255 000 ton yaş üzüm üretimi elde edilmiştir (FAO, 2011). Bağcılık, tarımla uğraşan çok sayıda çiftçi ailesine geçim kaynağı olduğu gibi, farklı değerlendirme şekilleriyle tarımsal ürünlerimiz içinde önemli bir yer olarak ulusal ekonomiye de katkı sağlamaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986). İnsan sağlığı ve beslenmesindeki öneminin yanı sıra, değerlendirme şekillerinin de çok yönlü oluşu üzümün değerini daha da artırmaktadır. Üzüm ülkemizde sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak tüketim şekillerinin dışında hiç bir ülkede görülemeyecek kadar farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Bunlar üzüm suyu, papara, koruk suyu, pelverde, pekmez, köme, köfter, dilme, bastık, çek çek, rakı, konserve, sirke, turşu, tarhana, pestil, vb. şeklinde sıralanabilir (Adınır, 2011). Üzümünden çok farklı şekillerde faydalanan Anadolu insanı, asmanın yapraklarından da yararlanmayı düşünerek zekâ ve kültürlerinin yüksekliğini bir kez daha göstermiş ve mutfaklarına yeni bir ürün katarak zenginleştirmişlerdir. Asma yaprağı dolma, cevizli bat, pide iç harcı yapımı yanında ekstraktı da geleneksel tipta kullanılmaktadır. Yine asmanın koruk meyvesi, taze sülük ve filizleri de son zamanlarda ticari olarak turşu yapımında kullanılmakta ve piyasada satılmaktadır (Anonim 2011a,b).

Ülkemizde asma yaprağı, geleneksel olarak önemli bir tüketim potansiyeline sahiptir. İlkbaharda, sürgünlerin henüz taze olduğu dönemlerde toplanan asma yaprakları, hem taze hem de salamura yapılarak sarma yapımında değerlendirilmektedir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılmakta olan birçok üzüm çeşidinin yaprakları salamura ya da konserveye işlenerek değerlendirilmektedir. Sarmalık yaprak üretimi için ince, tüysüz, lifsiz, ince damarlı, az dilimli ve damakta ekşimsi bir tat bırakan çeşitler tercih edilmektedir. Bu nitelikleri ile en önemli sarmalık çeşidimiz Sultani Çekirdeksiz çeşididir. Bu nedenle, sarmalık yaprak üretimi, Ege Bölgesi için önemli bir ek gelir kaynağıdır. Manisa yöresinde yaklaşık yılda 15000 ton civarında salamuralık yaprak hasat edilmektedir. Aynı durum, Tokat yöresi için de geçerlidir. Hatta bu yörenin en önemli şaraplık ve şıralık üzüm çeşidi olan Narince'nin, daha çok yaprakları için yetiştirildiği bile söylenebilir. Bunların yanı sıra, Trakya'da özellikle Tekirdağ ilinde yetiştirilen Yapıncak üzüm çeşidinin yaprakları da yaygın olarak bu amaçla değerlendirilmektedir. Son zamanlarda Mersin, Denizli gibi illerde de bağ alanlarında salamuralık yapraktan yararlanmaktadır. Manisa ve Tokat gibi illerde

bazı vatandaşların salamuralık yaprak pazarlama işini geliştirerek kendi tesislerini kurması sektörün geleceği hakkında ümit vermektedir (Göktürk ve ark., 1997; Çelik ve ark., 2010; Gülcü, 2010; Anonim, 2011c,d).

Son yıllarda Ege Bölgesi, Tokat ve Mersin yöresi başta olmak üzere yaprak üretimini amaçlayan çok sık dikim sistemlerinin uygulandığı yeni bağlar kurulmakta, hatta bazı tesislerde üzüm geliri ikinci plana atılmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1988). Tokat bölgesinde bulunan eski bağ alanlarında, omcaların dikim mesafeleri çok dar olup, dekadaki asma sayısı normalin çok üzerindedir. Bu durum, yöredeki salamuralık asma yaprağı üretiminin üzüm üretimi kadar önem taşımasındandır. Narince üzüm çeşidinin salamuralık yaprağı iç ve dış piyasada aranan ve hatta marka olmuş Tokat yöresinin en önemli çeşididir (Yağcı ve Odabaş, 2002).

Tokat ili genelinde 12 000 ton civarında salamuralık yaprak üretildiği, ilde 13 adet bağ yaprağı işleme tesisinin bulunduğu bildirilmektedir (Anonim, 2010). Ülkemizden ihraç edilen (60 000 ton) ve iç piyasada tüketilen salamuralık yaprağın önemli bir kısmı Tokat bölgesinde üretilmektedir (Anonim, 2005). Yörede dekaradan 600-700 kg asma yaprağı toplanan bağlar olmakla birlikte, yapılan bir çalışmada üreticilerin % 91.5' i bağlardan salamuralık asma yaprağı topladığı ve bir dekaradan ortalama 333.75 kg asma yaprağı topladığı bildirilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1988; Cangı ve ark., 2005). Bölgede üreticiler salamuralık yaprak topladıktan sonra kalan üzümleri genellikle şıralık/şaraplık olarak değerlendirmektedir.

Salamuralık yaprak üretimi yapılan bağların büyük bir kısmında hem üzüm hem de yaprak değerlendirilmektedir. Tokat ilinde ise bağlarda ana ürün olarak yaprağı, yan ürün olarak ise üzüm üretimini esas alan bir yetiştiricilik yapılmaktadır. Aşırı miktarda yaprak toplama asmada kalan üzümlerin istenilen olgunluk seviyesine ulaşmamasına ve dolayısıyla üzümün kalitesinin düşük olmasına neden olduğu bildirilmiştir (Cangı ve ark., 2005). Tokat'ta yapılan bir çalışmada, salamuralık yaprak ve üzüm üretim modellerini ekonomik açıdan değerlendirmiştir. Çalışmada, Narince üzüm çeşidinde iki farklı düzeyde (üç ve beş dönem) salamuralık yaprak ve farklı dönemlerde üzüm (olgun ve koruk) hasadını içeren altı farklı üretim modeli araştırılmıştır. Salamuralık asma yaprağı verimi 126.8 kg da<sup>-1</sup> (üç dönem) ile 199.6 kg da<sup>-1</sup> (beş dönem) arasında değişmiştir. 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 üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm yetiştiriciliğinden saptanmıştır (Cangı ve ark., 2011).

Ülkemizde henüz sadece salamuralık yaprak üretimine yönelik bağ tesisi mevcut değildir. Ülkemizde üzüm yetiştiren vatandaşlarımız genellikle ev ihtiyaçlarını karşılamak veya gelir elde etmek amacıyla çoğunlukla yaprak toplamaktadır. Yurt içi ve yurt dışında salamuralık asma yaprağına olan talebin her geçen gün artması, birim alandan getirisinin yüksek olması, aile işletmeciliğine uygun bir üretim dalı olması, üzüm yetiştiriciliğine göre bakım ve masrafının düşük olması, bağcılık için ekolojinin çok uygun olmadığı bölgelerde yaprak üretiminin mümkün olması “**salamuralık asma yaprak üretim**” ine yönelik bağcılığın yeni bir üretim modeli olarak karşımıza çıkarmaktadır.

### İĞDIR İLİNİN SALAMURALIK BAĞCILIK İÇİN EKOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bir ekolojinin bağcılık açısından değerlendirilmesi yapılırken üzüm meyvesinin o yörede olgunlaşması en önemli kriterlerden bir tanesidir. Bu nedenle, üzüm yetiştirilen tüm alanlarda salamuralık yaprak üretimi yapmak mümkündür. Ancak, bazı iklim özellikleri (ilkbahar geç donları, minimum sıcaklık miktarı ve sıklığı vb.) açısından ekolojinin bağcılığı sınırlandırdığı veya bazı problemlerin yaşandığı alanlarda üzüm üretiminden ziyade salamuralık amaçlı üretim yapmak daha kolaydır.

Bağ yerinin seçimine etki eden en önemli iklim faktörleri olan sıcaklık, güneşleme, yağış, hava nemi, don gibi iklim parametrelerinin çok yıllık meteorolojik

kayıtları incelenerek, bunların asmanın isteklerine uygun olup olmadığına karar verilir.

İğdir ili nem, yağış ve rüzgâr enerjisi az; sıcaklık, güneşlenme süresi ve buharlaşması yüksektir. İğdir ikliminin genel olarak kurak olması ve yıllık yağışın yetersiz olması nedeniyle tarımsal faaliyetler içerisinde sulama ve beraberinde getireceği problemlerin ön plana çıktığı bildirilmektedir (Karaoğlu, 2011).

İğdir iline ait uzun yıllar iklim verileri bağcılık açısından Çizelge 1’de değerlendirilmektedir.

Herhangi bir ekolojide ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C’nin, en sıcak ay ortalamasının 18°C’nin, en soğuk ay ortalamasının 0°C’nin, yaz ayları ortalamasının 20°C’nin, gelişme döneminde (kuzey yarı küre için 1 Nisan–31 Ekim arası) ait ortalamanın ise 13 °C’nin üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir. Diğer yandan, yıllık ortalama sıcaklığı 11–16 °C arasında olan yörelerin, bağcılık için en elverişli yöreler olduğu kabul edilmektedir. İğdir ilinin elverişli sıcaklık parametreleri olan ortalama sıcaklık, en sıcak ay sıcaklık ortalaması, gelişme dönemindeki ortalama sıcaklık, Etkili Sıcaklık Toplamı ve Etkili Sıcaklık İndeksi açısından bağcılık (*V. vinifera*) için çok uygun değerlere sahip olduğu görülmektedir. Sıcak ılıman iklime sahip olduğu görülen bölge, gelişme dönemi (210.7 gün) ve güneşlenme süresi (1743 saat) ile yine bağcılık için çok uygun durumdadır. Bölgede kışın yaşanan düşük sıcaklıklar ve düşük yağış miktarı üzerinde durulması gereken önemli kriterlerdir (Çelik ve ark., 1998; Karaoğlu, 2011).

**Çizelge 1.** Asmanın iklim istekleri ve İğdir ilinin uzun yıllara ait ortalama iklim verilerinin karşılaştırılması (Karaoğlu, 2011)

Dikkate Alınan İklim Özellikleri	Asma’nın ( <i>V. Vinifera L.</i> ) İstekleri	İğdir İlindeki Durum
Yıllık Ortalama Sıcaklık	9-16 °C	12.1 °C
En sıcak ay sıcaklık ortalaması	18 °C <	25.8
Gelişme döneminde (kuzey yarı küre için 1 Nisan–31 Ekim arası) ait ortalama sıcaklık	13 °C <	19.4 °C
Vejetasyon Döneminde 10 °C nin Üzerindeki Etkili Sıcaklık Toplamı	900 > gün derece (sıcak ılıman 1951-2250 gd)	2014 gün derece Sıcak ılıman
Etkili Sıcaklık İndeksi ( En Sıcak ayın ort. Sic x ( 60-enlem)	190 < (380 < ılıman-sıcak)	389 (İlman-sıcak)
Gelişme dönemi	180 gün <	210.7 gün
En soğuk ay sıcaklık ortalama sıcaklığı	0 °C <	-2.6°C
Minimum Yağış İsteği	300 mm	256 mm
Gelişme dönemi boyunca güneşlenme isteği	1250-1300 saat	1743 saat

Yıl içinde minimum kış sıcaklığının 10 yıl içinde  $-26^{\circ}\text{C}$ 'ye hiç düşmediği yerler bağcılık için kabul edilebilir bölgelerdir. Iğdır ilinde uzun yıllar ortalamalarına göre minimum sıcaklık  $-23.3^{\circ}\text{C}$  ye düştüğü, şiddetli donlu gün sayısının ( $< -10^{\circ}\text{C}$  ) 21.7 gün olduğu düşünülürse bölgenin bağcılık için kabul edilebilir bölge içerisinde yer aldığı görülecektir (Çelik ve ark., 1998; Karaoğlu, 2011). Iğdır gibi ekolojilerde kışın yaşanan minimum sıcaklıklar ve ilkbaharın geç donları kışlık gözlerde ve ilkbaharda taze yıllık sürgünlerde zararlanmaya neden olmaktadır. Asmada adventif tomurcukların varlığı ve kışlık gözlerin birden fazla tomurcuk içermesi çok yıllık diğer ürünlere göre en büyük avantajıdır. Zira kışlık gözde bulunan üç tomurcuktan bir tanesinin canlı kalması veya tamamının zarar görmesi durumunda adventif gözlerden birisinin sürmesi ile asma hayatietini devam ettirebilmektedir. Üzümün ürün olarak alınmadığı yıllarda salamuralık yaprak ürün olarak rahatlıkla alınabilmektedir. Bu ise, salamuralık asma yaprağı tarzi yetiştiricilik için bir avantaj olarak görülebilir.

Türkiye'nin en az yağış alan, kurak olarak nitelenen bölgede, yıllık toplam yağışın 256 mm olduğu, gelişme dönemindeki yağış miktarının ise 158 mm olduğu düşünülürse, ek sulamanın bağcılık için mutlak zorunlu olduğu görülecektir.

Yine bağ tesis ederken anaç seçimi çok önemlidir. Iğdır bölgesinde yüksek pH ve tuzluluk sorunu sıkça yaşanmaktadır. Bölgede ek sulamanın mutlak zorunlu olduğu göz önüne alındığında, taban suyu yüksek yerlerde Kober 5BB anacı üretimde düşünülebilir. Ancak pH'nın yüksek olduğu yerlerde 41B anacının tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

Genel olarak iklim verileri incelendiğinde Iğdır ilinde bağcılık için kabul edilebilir iklim koşullarına sahip olduğu görülmektedir. Üzüm yetiştiriciliğine göre asma yaprağının ticari olarak değerlendirilmesi düşünüldüğünde, bu üretim modelinin bölgede rahatlıkla gerçekleştirilebileceği görülecektir. Ancak, yetiştiricilikte kuraklığa dayanıklı anaç seçimi ve ek sulama imkânlarının sağlanması verim, kalite ve asmanın ekonomik ömrü açısından önem arz etmektedir.

## **İĞDIR YÖRESİNDE SALAMURALIK BAĞ TESİSİ VE YÖNETİMİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR**

**Fidan temini:** Sulama imkânı iyi olan üreticilerin bağ kurarken ismine doğru aşıllı fidan almaları; sulama imkânı kısıtlı olan üreticilerin ise kuraklığa daya-

nıklı Amerikan asma fidanı olarak bağlarına dikmeleri ve 2-3 yıl sonra yerinde aşılama yaparak bağlarını tesis etmeleri daha uygun olacaktır. Zira, yerinde aşılama ile yapılan fidanların kök yapıları daha iyi gelişmekte ve asmalar kuraklığa karşı daha dayanıklı olabilmektedir. Bölgede sert kış şartları hakim olduğu için alınacak fidanlarda bağ kanseri (*Agrobacterium vitis*) açısından ari olmasına dikkat edilmelidir.

**Anaç seçimi:** Özellikle aktif ve toplam kireç miktarı, toprağın tekstür durumu, pH'sı, tuzluluk problemi olup olmadığı, taban suyu seviyesi ve yıl içindeki hareketi, toprak kalınlığı, taşlılık durumu incelenerek uygun anaç seçimi yapılır. Yine bölgede yağışın az olması nedeniyle kuraklığa dayanıklı anaçları tercih etmek uygun olacaktır.

**Dikim zamanı ve dikim sıklığı:** İklimi çok sert geçen yerlerde ilkbahar dikimi yapmak daha uygundur. Salamuralık yaprak üretiminde telli sistemlerde sıra arası 3 m, sıra üzeri 1.25-1.50 m olabilir. Goble terbiye şekillerinde ise 1.25x1.25 m dikim sıklığı kullanılabilir.

**Sulama:** Iğdır bölgesi kurak ve yağış açısından yetersiz olması nedeniyle yaprak hasadı (kırım) döneminde en az 2-3 kez bağlar çok iyi bir şekilde sulanmalıdır. Mümkünse damla sulama tercih edilmelidir.

**Terbiye:** Salamuralık yaprak yetiştiriciliğinde çeşitler kısa budamada daha iyi performans gösterdiğinden, ihtiyaç duyan çift kollu kordon veya goble sistem tercih edilebilir. Kordon sisteminde ana kollar en az 50 cm yukarıdan oluşturulmalıdır. Oluşturulacak kolların arasının 10 cm olması yeterli olacaktır. Bölge yazın sıcak olduğu için asmanın içinin çok açık olmamasında fayda görülmektedir.

**Verim budaması:** Salamuralık yaprak üretiminde önerildiği şekilde kısa budama (1-3 göz) asma yaşı ve gücü dikkate alınarak yapılmalıdır.

**Hastalık ve zararlılarla mücadele:** Hastalık ve zararlı mücadelesi sadece gerekli durumlarda ve gerekli miktarlarda uygun ilaçlar kullanarak yapılmalıdır. Mücadelede teknik ve kültürel işlemlere daha fazla önem gösterilmelidir. Ayrıca, toplanan asma yapraklarında ilaç kalıntılarının olmaması için, ilaçlama sonrası kullanılan ilaç etkinliğine ve tavsiyelerine göre beklenmeli ve daha sonra yaprak toplanmalıdır.

Salamuralık bağlarda bağ tesisinde yer/yöney seçimi, toprak hazırlığı, fidan dikimi, dayanak sisteminin oluşturulması, dikim şekli, gübreleme, budama sanitasyonu, genç bağlarda bakım işleri ve gübreleme üzüm yetiştirilen bağlarda standart olarak uygulanan işlemlerdeki gibidir.

## SALAMURALIK YAPRAK ÜRETİMİ VE İŞLEMESİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Bağ tesis ederken, sarmalık olarak ticari değeri yüksek Narince, Yapıncak ve Sultani Çekirdeksiz gibi çeşitler tercih edilmelidir. Gerekliğinde ürün olgunlaşması da dikkate alınarak özellikle ilk iki çeşide öncelik verilmelidir.

Verim budaması; salamuralık asma yaprağı üretiminde kuvvetli gelişen sürgünlerden kaliteli ve bol miktarda yaprak alabilmek için kısa (2-3 göz) budama yapılmalıdır. Asma başına bırakılacak göz miktarı asmanın yaşı, beslenme ve gelişme kuvvetine göre 10-30 göz (6-15 baş) arasında değişebilir. Goble terbiye sisteminde bu değer daha düşük olurken kordon sisteminde daha yüksek olabilmektedir.

Salamuralık yaprak üretiminde en önemli konu ziraai ilaç, bakır ve kükürt kalıntısı olmayan ürün üretmektir. Zira, Tekirdağ'da yetiştirilen Yapıncak üzüm çeşidinin yapraklarında salamura öncesi ve sonrası fungusit kalıntı miktarlarının araştırıldığı çalışmada, yapraklarda külemeye karşı kullanılan etken maddesi triadimenol olan ilaç kalıntısı sınır değerinin üzerinde bulunmuştur (Ertürk, 2009). Bağ bölgelerinde özellikle küleme, mildiyö hastalıkları ile bağ uyuzu zararlısı sıkça görülebilmektedir. Mildiyö ve küleme için yapılacak ilk ilaçlamalardan (sistemik olmayan) sonra, özellikle kültürel işlemlere öncelik verilmelidir. Bu amaçla, bağın altı temiz tutulmalı, yere düşen enfekteli yapraklar toprak işleme yapılarak derine gömülmeli, bağda çok iyi havalanma ve güneşlenme sağlanmalıdır. Mümkün olduğunca bağlarda yaprak hasadı döneminde ilaçlama yapılmamalı, ilaçlamaya mecbur kalındığında, kırım sonrası etki süresi daha az olan ve sistemik olmayan ilaçlar tercih edilmelidir. Mümkün olduğunca yaprak hasadı döneminde yaprak gübresi kullanılmamalıdır. Küleme, mildiyö ve bağ uyuzuna karşı etki süresi 1 haftayı geçmeyen kontakt etkili kükürt ve bakırlı ilaçlar kullanılmalı kesinlikle sistemik ilaç kullanımından kaçınılmalıdır.

Yaprak toplarken salkım seviyesi ve alt kısmından, obur sürgünlerde ise kart yapraklar toplanmamalıdır. Özellikle yaprak toplanan dönemde bağlarda herbisit uygulaması yapılmamalıdır. Zira rüzgârla yapraklara gelecek kimyasallar üründe kalıntı bulunmasına neden olacak ve dolayısıyla gıda güvenliği açısından risk oluşturacaktır.

Salamuralık yaprak üretiminde yaprak hasadı, çiçeklenme öncesi (Mayıs ayı) ile ben düşme dönemi arasında, sürgünler üzerindeki uçtan itibaren olgun

yaprağın 2-3<sup>1</sup> büyüklüğüne erişen, 4., 5. ve 6. yapraklar toplanarak gerçekleştirilmelidir. Dolu, rüzgâr, hastalık, zararlı gibi değişik nedenlerle hasar gören (yırtık, delinmiş vb.) ve kart yapraklar hasatta alınmamalıdır. Bağlarda ekolojiye göre en fazla 4-6 dönem yaprak toplanmalıdır. Bağdaki üzümden de ekonomik getiri bekleniyorsa, yaprak hasadının 2-3 kırım olarak yapılması uygun olmaktadır. Salamuralık yaprağın fazla ve ben düşme dönemi sonrasında toplanması durumunda, üzümler tam olgunlaşmamaktadır. Bu nedenle yaprak kırımları üzümün değerlendirilme şekli göz önüne alınarak yapılmalıdır.

Yapraklar sabah erken vakitte kırılmalı, kısa sürede salamuraya işlemelidir. Zira yapraklar hasat sonrası yığın şeklinde bırakılırsa kızışma nedeniyle zarar görecektir. Toplanan yaprakları iki boya ayırarak salamuraya işlemek, yaprakların pazar değerini artıracaktır. Hasat edilen yapraklarda hasarlı, şekil ve renk bozukluğu görülen yapraklar ayıklamalıdır. Yine hasat edilen yapraklarda çöp, böcek, ilaç ve toz gibi yabancı maddelerden arındırmak için yaprakların yıkanmasında fayda vardır. Bu desteleme sonrası desteleri dağıtmayacak şekilde yapılmalıdır (Gülcü, 2009).

Bazı bölgelerde (Manisa) üreticiler salamuralık yaprakları taze olarak satarken, bazı bölgelerde (Tokat) ise üreticiler hasat ettikleri yaprakları salamura yaptıktan sonra pazarlamaktadır.

Salamura paslanmaz çelik tencerelerde hijyenik kurallara uyularak yapılmalıdır. Salamura sıcak su ile haşlanarak veya soğuk salamura yöntemi ile yapılabilir. Soğuk salamurada yapraklar uygun kaplara yerleştirildikten sonra % 10-15 tuz ve düşük oranda sitrik asit (%1 limon tuzu) içeren salamura içerisinde 4-5 hafta fermantasyona uğrattılır. Sıcak salamurada ise bir takım ön işlemden (yıkama, ayıklama, haşlama, soğutma) geçen yapraklar hava almayacak şekilde (hermetik) cam kavanoz veya teneke kutulara yerleştirildikten sonra ısı işlem sureti ile dayanıklı hale getirilmektedir (Gülcü, 2009). Pratikte, salamura yapılacak yapraklar uygun kaplara yerleştirildikten sonra % 10 tuz içeren kaynamış su ilave edilerek 24 saat bekletilerek haşlanmakta ve akabinde kuru veya sulu salamura şeklinde muhafaza edilmektedir. Muhafaza edilen kaplarda su seviyesi düşerse mutlaka tuzlu salamura ile tamamlama yapılmalıdır.

Bağcılığın ekonomik anlamda iyi getiri sağladığı bölgelerde, gerek üzüm gerekse salamuralık yaprak üretiminden düzenli ve yüksek gelir elde etmek mümkündür. Bu ise, uygun fiyatlarda girdi temini, standart ve sağlıklı ürün üretmek, iyi bir pazarlama ağı için üre-

ticilerin mutlaka kooperatif vb sivil toplum örgütleri kurarak birlikte hareket etmeleri gerekmektedir.

## SONUÇ

İğdir yöresinde daha önce bağcılık yapılmayan geniş alanların olması, özellikle organik salamuralık üretimi konusunda önemli fırsatların var olduğunu göstermektedir. Bölgede her ne kadar yıl içinde yağış miktarı yetersiz olsa da, Aras nehrin den dolayı bölgede sulama imkânlarının varlığı bu konuda bağcılık tarımında sorun yaşanmayacağını göstermektedir. Bölge topraklarında pH yüksek olup, özellikle kükürt uygulaması ile pH istenilen düzeye düşürülebilecektir. İğdir ilinde bir proje kapsamında bağcılık yapılan köylerden başlayarak, adaptasyon bağları kurulmasında fayda vardır. Salamuralık yaprak üretimi için, Narince, Yapıncak ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleri ile kurulacak bağlarda, yaprak verimi ve kalite değerleri incelendikten sonra uygun çeşit belirlenmelidir. Salamuralık yaprak üretimine yönelik kurulacak bağlarda, yaprak hasadı, salamura yapımı konusunda üreticilerin eğitilmesi bu proje kapsamında mutlaka yer almalıdır.

## KAYNAKLAR

- Adınır, M., 2011. Salamuralık Yaprak Toplanan Omcalardaki Korum Üzümün (*Vitis Vinifera*) Turşu Olarak Değerlendirilmesi. GOÜ Üniv. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, 54 s.
- Ağaoğlu, Y.S., Yazgan, A., Kara, Z., 1988. Tokat yöresinde Yaprak salamuralığına yönelik asma yetiştiriciliği üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Bağcılık sempozyumu 31 5-03,6- 1988 Bursa.
- Anonim 2005. İGEME, İhracatı Geliştirme Merkezi İnternet Sayfası, www.igeme.org.tr.
- Anonim, 2010. Tokat İlinin Tarımsal Yapısı ve Potansiyeli, TC Tokat Valiliği, 76 s.
- Anonim, 2011a. <http://manisaolay.com/haber-150-Muthis-bir-proje!.html> (erişim 05 01 2012).
- Anonim 2011b. <http://www.tazeyaprak.com/index.php?do=dynamic/view&pid=7> (erişim 05 01 2012).
- Anonim, 2011c. <http://www.haberler.com/uzumden-once-yapragi-kazandiriyor-2716637-haberi/> (erişim 05 01 2012).
- Anonim,2011d.<http://www.milliyet.com.tr/Ekonomi/SonDakika.aspx?aType=SonDakika&ArticleID=989387&Date=10.09.2008&Kategori=ekonomi&b=Pazarda%20yaprak%20satan%20kardesler,%20birikimleri%20ile%20fabrika%20kurdu> (erişim 05 01 2012).
- 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.
- Cangi, R., Adınır, M., Yağcı, A., Topçu, N., Sucu, S., 2011. "Salamuralık Yaprak Üretilen Bağlarda Farklı Üretim Modellerinin Ekonomik Analizi" *İğdir Üniv. Fen Bil. Ens. Dergisi*, 1(2):77-84.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi:1. Fersa Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, 253 s.
- Çelik, H., Kunter, B., Söylemezoğlu, G., Ergül, A., Çelik, H., Karataş, H., Özdemir, G., Atak, A., 2010. Bağcılığın Geliştirilmesi Yöntemleri ve Üretim hedefleri, TZM VII. Teknik kongresi 11-15 ocak, 2010. Ankara 493-513 s.
- FAO, 2011. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Ertürk, A., 2009. "Tekirdağ ilinde yetiştirilen Yapıncak Üzüm Çeşidinin yapraklarında salamura öncesi ve sonrası fungusit kalıntı miktarı" Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bil. Ens. Bitki Kor. ABD. 29 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.
- Gülcü, M., 2009. Yemelik asma yaprağı üretimi, Tekirdağ Bağcılık Arş. Ens. Müd., çiftçi broşürü, yayın no:22 (liflet).
- Gülcü, M., 2010. Traditional grape products of thracian region and local production form in Turkey. 33 rd World Congress of Vine and Wine, 20-25 June 2010, Tbilisi, Georgia.
- Karaoğlu, M., 2011. Zirai Meteorolojik açıdan İğdir iklim etüdü, İğdir Üniv, Fen Bil Ens. Der. 1 (1): 97-104 s.
- Yağcı, A., Odabaş, F., 2002. Tokat Yöresinde Yeni bağcılığa Geçişte Karşılaşılan sorunlar. Türkiye V. Bağcılık ve şarapçılık sempozyumu 5-9 Ekim Nevşehir. 422-427. s.
- Yavaş, İ., Fidan, Y., 1986. Üzüm Değerlendirme Şekillerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkileri Sempozyumu. 15-17 Ekim 1986, Adana 216-221. s.

## Türkiye’deki *Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Maw) Mathew (Iridaceae) Üzerine Morfolojik ve Anatomik Bir Çalışma

Yurdanur AKYOL<sup>1</sup> Kadriye YETİŞEN<sup>1</sup> Canan ÖZDEMİR<sup>1</sup> Bahattin BOZDAĞ<sup>1</sup> Okan KOCABAŞ<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada *Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Maw) Mathew ‘nin morfolojik ve anatomik özellikleri araştırıldı. Bitki örnekleri kareleme sistemine göre A8’de yer alan Erzurum ili, Narman ilçesinden toplandı. Kök, gövde ve yaprak kısımlarının enine kesitleri incelenerek fotoğraflandı. Anatomik çalışmalarda diğer Iridaceae üyelerine benzerliklerin olduğu gözlemlendi.

**Anahtar kelimeler:** *Crocus biflorus* subsp. *tauri*, morfoloji, anatomi



## The Morphological and Anatomical Studies on *Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Maw) Mathew (Iridaceae) in Turkey

**ABSTRACT:** In this study, morphological and anatomical properties of *Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Maw) Mathew were investigated. The specimen was collected from Erzurum provincial, Narman district, North East Anatolia, within A8 of the grid system. The cross-sections of root, stem and leaf parts of the plant were examined and demonstrated by photographs. Most of the anatomical properties were similar to the other member of Iridaceae family.

**Keywords:** *Crocus biflorus* subsp. *tauri*, morphology, anatomy

<sup>1</sup> Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Türkiye  
Sorumlu Yazar/ Corresponding Author: Yurdanur AKYOL, yurdanur45@gmail.com

## GİRİŞ

Iridaceae familyası 80 kadar cinsiyle geniş ve oldukça çeşitlilik içeren bir familyadır. Familyanın başlıca merkezi güney yarım küredeki kıtalardır. Familya tipik olarak izobilateral eşit yapraklar, epigin çiçek durumu ve üç stamenli çiçekler ile karakterize edilmektedir (Rudall, 1994). Iridaceae familyasının en geniş altfamilyası olan Ixioideae, 800'ün üzerinde tür ve yaklaşık 30 kadar cins içermektedir ve orijini Alt-Sahra Afrika'dır. Fakat *Crocus* L., *Gladiolus* L. ve *Romulea* Maratti cinsleri Akdeniz tabanından gelmiştir. *Crocus*, *Romulea* ve *Gladiolus* Ixioideae altfamilyasının ülkemizde yayılış gösteren üç cinsinden biridir (Arber, 1925). Ixioideae altfamilyasının morfolojik ve anatomik karakterleri birbiriyle oldukça uyumludur (Rudall & Goldblatt, 1991).

Iridaceae familyası güzel çiçeklerinden dolayı park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir (Baytop, 1984). Bazı *Crocus* türleri M.Ö. 1600 yıllarından beri boya, ilaç ve parfüm olarak kullanılmaktadır (Brighton vd., 1980).

*Crocus* cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren 70 taksonu bulunmaktadır (Mathew, 1984; Davis, 1988; Güner vd., 2000). Literatürde *Crocus biflorus* ile ilgili bazı çalışmalar bulunmaktadır (Kerndorff and Pasche, 2004; 2006). Fakat *Crocus biflorus* subsp. *tauri* ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin kök, gövde ve yapraklarının anatomik ve morfolojik yapıları incelenmiş ve sonuçlar diğer bazı Iridaceae türleri ile karşılaştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki örnekleri, 19.05.2009 tarihinde Erzurum ili, Narman İlçesi, Koçkaya Köyü 2000 m yükseklikteki doğal populasyonundan toplandı. Bitkinin taze örnekleri morfolojik ölçümler için kullanıldı. Bu ölçümlerin sonuçları Davis (1984)'in ölçümleri ile karşılaştırıldı. Anatomik çalışmalar için bitki örnekleri 70 %'lik alkolde fikse edildi. Kök, gövde ve yaprak enine kesitleri parafin metodu kullanılarak hazırlandı (Algan 1981). Enine kesitler 15-20µ mikrotomda alındı ve safranin-fast green ikili boyama serisinde boyandı. Alınan el kesitleri sartur reaktifi ile boyandı (Çelebioğlu ve Baytop, 1949).

## BULGULAR

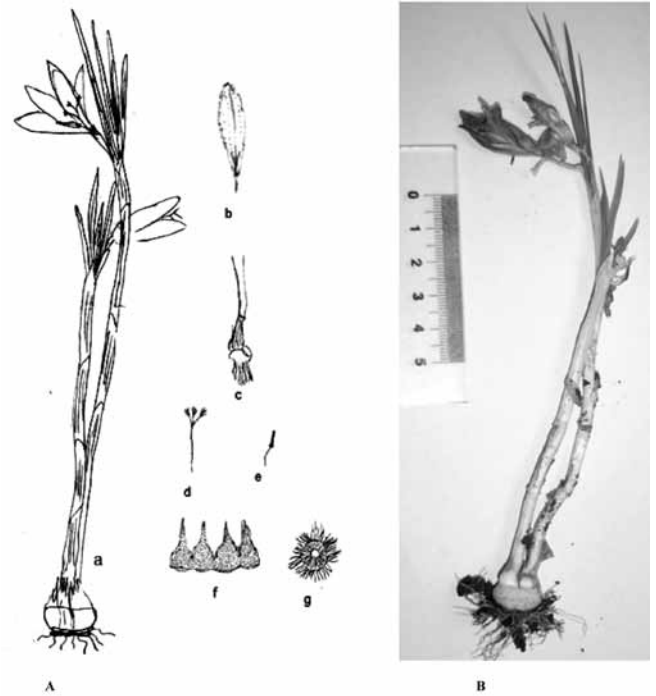
### Morfolojik Bulgular

**Korm:** Korm yaklaşık, 0.5-1.5 cm çapında, basık-küremsi şekilde. Korm örtüsü zarımsı ya da derimsi, ta-

bandaki halkalar dişli ve halkalar tabanda bölünmüş. Kahverengi ya da kırmızımsı kahverenginde. Kormun tabanında küçük basal korm örtüsü bulunur. Kormun merkezi, çoğunlukla etrafında fibriller bulunan bir merkezi disk içerir. Korm örtüsünün geri kalan kısmı halkalar şeklindedir (Şekil 1 f,g).

**Yaprak:** Yapraklar 4-9 tane, 10-5 cm '1.5-3.5 mm, dik ve çiçeklerle beraber çıkmakta olup, yaprakların alt yüzeylerinde en az bir tane çıkıntı bulunmaktadır. Brakteol bulunur.

**Çiçek:** Çiçekler aktinomorf simetrlili, soluk leylak ya da leylak renginde. Periant boğazı koyu sarı tüysüz ya da yumuşak tüylü. Periant 1.7-3.5 cm uzunluğunda, 0.5-1.3 cm genişliğinde, eflatun ya da mavi renkte. Periant boğazı koyu sarı, tüysüz ya da yumuşak tüylü. Filamentler sarı, 3-7 mm, anter 1-1.4 cm. Stilus anterlerden kısa ya da eşit olup turuncu renginde ve 3 dala ayrılmış şekildedir (Şekil 1 d).



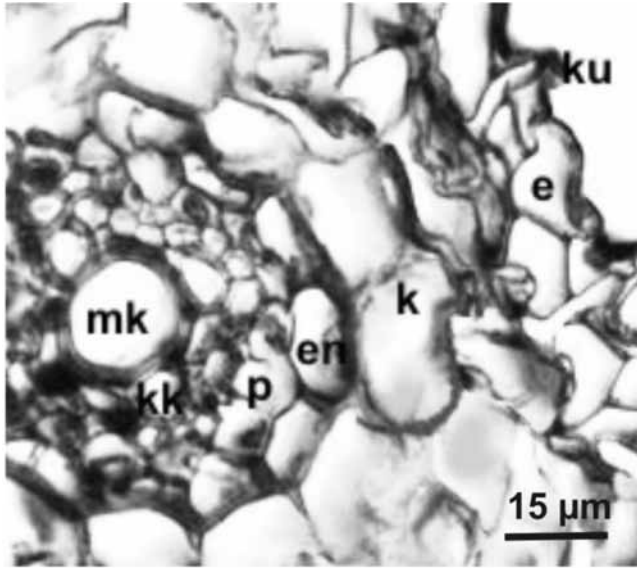
**Şekil 1** A. *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin çizimi, a: genel görünüş, b: tepal, c: korm, d: pistil, e: anter, f: korm örtüsü, g: kök, B. *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin genel görünümü.

## Anatomik Bulgular

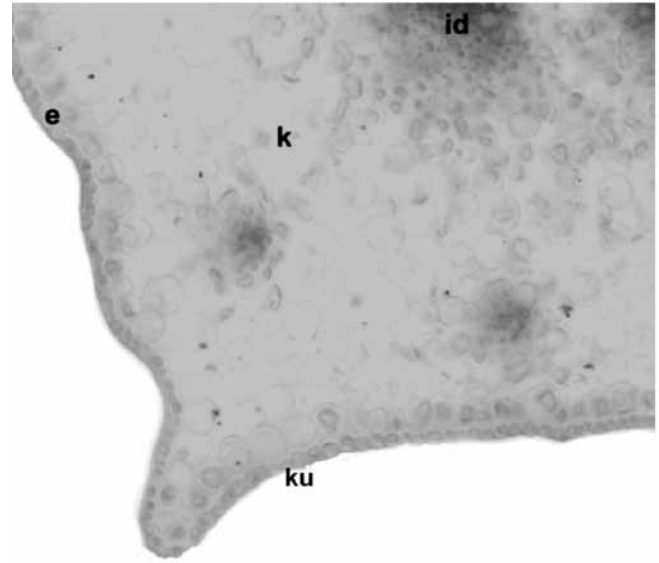
### Kök

Kök enine kesitinin en dışında bulunan kutikula, tek sıralı epidermis tabakasını kaplamaktadır. Epidermisin hemen altında bulunan korteks parankiması 4-5 hücre sırasından oluşmaktadır. Korteks hücreleri oval ve dikdörtgenimsidir. Kortekse doğru üç yönlü çeper

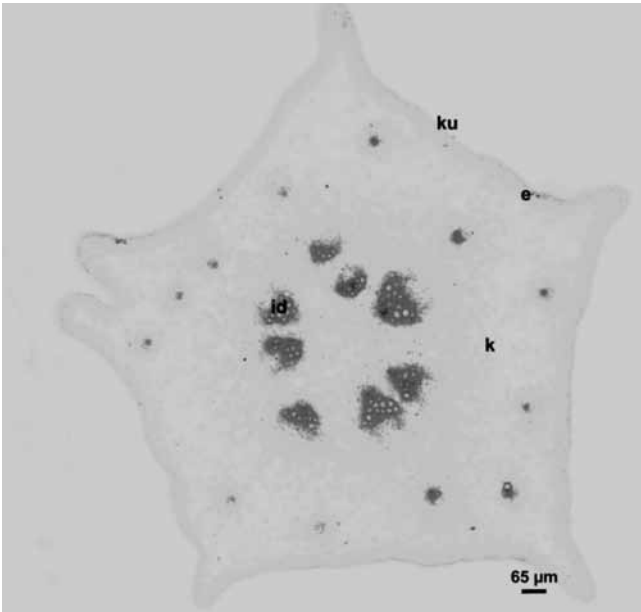




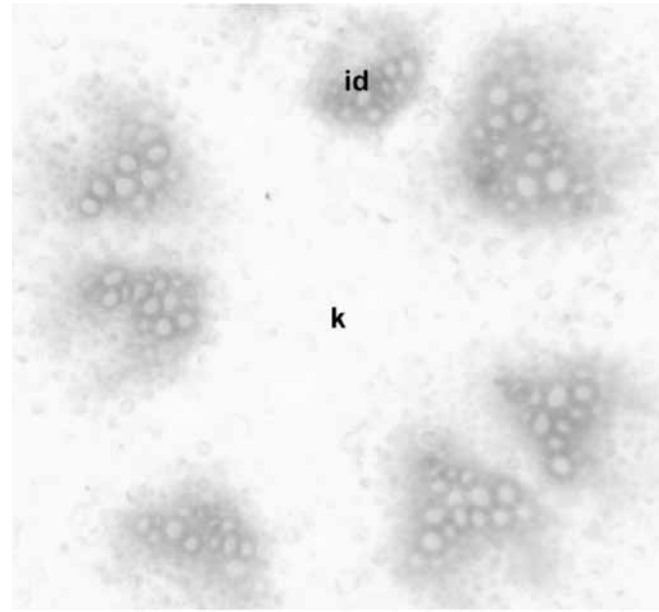
Şekil 2: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin kök enine kesiti, e: epidermis, en: endodermis, k: korteks, kk: ksilem kolu, ku: kutikula, mk: metaksilem, p: perisik.



Şekil 4: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin gövde enine kesiti, e: epidermis, id: iletim demeti, k: korteks, ku: kutikula.



Şekil 3: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin gövde enine kesiti, e: epidermis, id: iletim demeti, k: korteks, ku: kutikula.



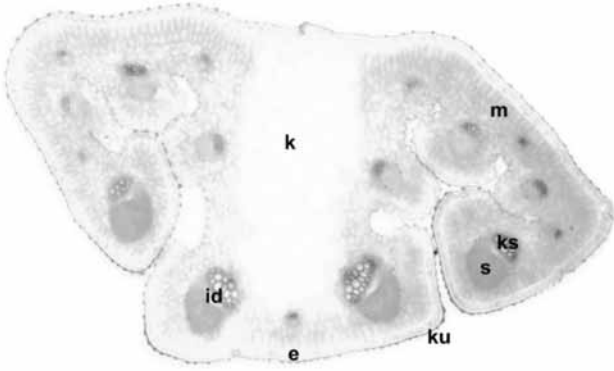
Şekil 5: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin gövde enine kesiti, id: iletim demeti, k: korteks.

kalınlaşması gösteren endodermis tabakası perisiklin hemen üzerinde ayırt edilmektedir. Kök enine kesitinin merkezinde bir adet metaksilemin yer aldığı 4 kollu ksilem bulunmaktadır (Şekil 2).

### Gövde

Enine kesiti köşeli ve loblu şekilde olan gövdenin en dışında kalın bir kutikula tabakası bulunmaktadır (Şekil 3). Kutikula tabakasının altında tek sıralı epidermis tabakası vardır. Korteks tabakası hücreleri çe-

perleri ince ve parankimatiktir. Hücreler arası boşluklara da sahip olan bu tabaka çok sayıda hücre sırasından oluşmuştur. İletim demetleri kesitin merkezinde 7-8 adet büyük kollateral iletim demetinden oluşan küçük halka ve çevresinde 12-14 adet küçük kollateral demetlerden oluşan büyük halka şeklindedir (Şekil 4 ve 5). İletim demetlerinde ksilem, floeme göre daha geniş bir alanı kaplar. Gövde enine kesitinde öz bölgesi ve öz boşluğu yoktur.



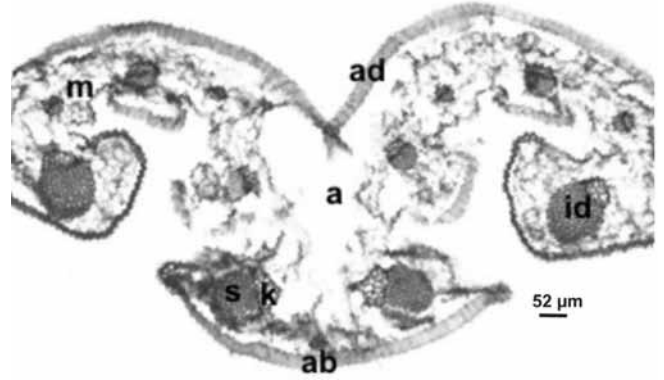
Şekil 6: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin yaprak enine kesiti, e: epidermis, id: iletim demeti, k: korteks, ks:ksilem, ku: kutikula, m: mezofil, s:sklarenkima.

### Yaprak

Yaprak enine kesitinde orta kısımda dikdörtgenimsi bir omurga ve iki adet yan kol bulunmakta olup kolların uç kısımları içe doğru kıvrık durumdadır. Yaprığın eksensel merkezinde şerit şeklinde klorofilsiz, parankimatik hücreler bulunur. Yaprığın adaksiyal ve abaksiyal kısımlarında kalın ve tırtıklı bir kutikula tabakası ve tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Epidermin altında, yaprığın mezofil kısmında 2-3 sıralı uzamış dikdörtgenimsi palizat parankiması ve iletim demetlerinin etrafında yuvarlak şekilli sünger parankiması yer almaktadır. 2 adet büyük iletim demeti omurganın abaksiyal kısmında, diğer iki büyük iletim demeti ise kolların uç kısmında yerleşmiştir. 11-13 adet küçük iletim demeti ise mezofil tabakasına dağılmış durumdadır. Yapraktaki tüm iletim demetlerinde floemin üzerinde sklarenkima grupları bulunmaktadır (Şekil 6).

### TARTIŞMA

Bu çalışmada *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin anatomisi ve morfolojisi hakkında ayrıntılı bilgiler verilmesi amaçlanmıştır. *Crocus biflorus*' eflatun, mavi renkli periant segmentleri, uzun anterleri, korm tabanındaki halkalar gibi bazı taksonomik karakteristیکlere sahiptir. *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin yapraklarında ayırt edici taksonomik bir karakter olarak alt yüzeylerinde en az bir tane kaburgamsı çıkıntı bulunmaktadır. Bu özellikler türü belirlemede de kullanılır. Burada verilen bulgulara göre *Crocus biflorus* subsp. *tauri* morfolojik özellikleri bakımından Flora of Turkey' deki deskripsiyonuna benzerlik gösterdiği görülmüştür.



Şekil 7: *Crocus biflorus* ssp. *tauri*'nin yaprak enine kesiti, ad: adaksiyal epidermis, ab: abaksiyal epidermis, m: mezofil, a: omurga, k: ksilem, m: mezofil, s:sklarenkima, id: iletim demeti.

Anatomik çalışmalarda *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin köklerinin endodermal hücrelerinin duvarlarında kortekse doğru üç yönlü kalınlaşmanın belirgin olduğu gözlenmiştir. Aynı sonuçlar *Crocus aerijs* Herb., *Crocus pulchellus* Herbert 'un köklerinde de belirlenmiştir (Özyurt, 1978; Özdemir ve Akyol, 2005). Bu tip endodermal hücreler monokotillerin köklerinde yaygındır (Fahn, 1982). *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin kök enine kesitinin merkezinde öz bölgesi bulunmayıp bunun yerine 4 kollu metaksilem mevcuttur. Aynı özellik *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* (Özdemir vd., 2006), *Crocus pulchellus* (Özdemir ve Akyol, 2005), *Crocus danfordiae* Maw and ve *Crocus fleischeri* Gay (Özdemir vd., 2004)'nin köklerinin enine kesitinde de gözlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre gövdenin merkez ve perifer kısımlarında vasküler demetlerin bulunduğu gözlenmiştir. Aynı özellik *Crocus aerijs* (Özyurt, 1978), *C. danfordiae* ve *C. fleischeri* (Özdemir v.d, 2004)'nin gövde enine kesitlerinde de gözlenmiştir. Fakat vasküler demetler *C. pulchellus*'un gövdesinin merkezinde tek halkada bulunmuştur (Özdemir ve Akyol, 2004). Gövde enine kesitinde öz bölgesi ve öz boşluğu bulunmamaktadır.

Bu çalışmada *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin morfolojik ve anatomik özellikleri araştırılmıştır. Korm örtüsü, periant segmentlerinin rengi, anterlerin uzunluğu, stilus kolları ve gövde ve yapraklarda vasküler demetlerin yerleşimi gibi anatomik özellikler *Crocus* türleri için ayırt edicidir.

Sonuç olarak *Crocus biflorus* subsp. *tauri*'nin anatomik yapısı diğer *Iridaceae* üyelerine çok benzer.

## KAYNAKLAR

- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, Fırat Üniv. Fen Ed. Fak. Yay.Bot, No:1, İstanbul.
- Arber, A., 1925. Monocotyledons, A Morphological Study, Cambridge Univ. Press., London.
- Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniv. Yay. No: 40. İstanbul.
- Brighton, C. A., Scarlet, C. J., Mathew, B., 1980. Cytological studies and origins of some *Crocus* cultivars. Linn.Soc. Sym. Ser. No. 8, 139 – 160.
- Çelebioğlu S., Baytop, T., 1949. A new reagent for microscopical investigation of plant. Publication of the Institute of Pharmacognosy, No.10, 19: 301.
- Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.8. Edinburgh Univ. Press, UK.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement), Vol. 10:228.
- Fahn, A., 1982. Plant Anatomy. Third Edition. Pergamon Press., Oxford.
- Güner, A., Özhatay N., Ekim T., Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement), Vol. 11:271-274, 343-344.
- Kerndorff H., Pasche, E., 2004. Two New Taxa of the *Crocus biflorus* Aggregate (Liliiflorae, Iridaceae) from Turkey Linzer biol. Beitr. 36/1 5-10 26.3.
- Kerndorff H., Pasche, E., 2006. *Crocus biflorus* (Liliiflorae, Iridaceae) in Anatolia (Part Three), Linzer biol. Beitr. 38/1 165-187.
- Mathew, B., 1984. *Crocus* L. in Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 8:413-438.
- Özdemir, C., Akyol, Y., Alçitepe, E., 2004. Morphological and Anatomical Studies on Endemic Two *Crocus* Species of Turkey Area. Pakistan Journal of Botany, Vol. 36 (1), 103-113.
- Özdemir, C., Akyol, Y., 2005. The Morphological and Anatomical Studies on *Crocus pulchellus* Herbert (*Iridaceae*) In Turkey. J.Econ.Taxon. Bot., Vol 29 (1), p.237-245, India.
- Özdemir, C., Baran, P., Akyol, Y., 2006. Morphological And Anatomical Study on *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* (Iridaceae). Turkish Journal of Botany, Vol.30, p.175-180.
- Özyurt, S., 1978. Palandöken Dağları Çevresinin Liliaceae ve Iridaceae Familyasına ait Bazı Geofitleri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik İncelemeler, Atatürk Üniv. Basımevi.
- Rudall, P., 1994. Anatomy and systematics of Iridaceae. Botanical Journal of The Linnean Society, 114: 1 – 21.
- Rudall, P., Goldblatt, P., 1991. Leaf anatomy and phylogenys of Ixioidae (Iridaceae) Botanical Journal of Linnean Society, 106: 329-345.



## Hassas Tarımda Kablosuz Algılayıcı Ağların Kullanımı ve Uygulama Alanlarının İncelenmesi

Yusuf DİLAY<sup>1</sup> Hakkı SOY<sup>1</sup> Mehmet BAYRAK<sup>2</sup>

**ÖZET:** Tarımsal faaliyetlerde insan iş gücünün azaltılması, çiftçi refahını sağlarken, üretimin daha verimli ve kaliteli yapılmasını da sağlamaktadır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin tarım kesiminde kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Kablosuz haberleşme sistemlerinde son yıllarda yaşanan hızlı gelişmeler kablosuz ağlar da dâhil olmak üzere pek çok alanda yeni teknolojilerin kullanılabilirliğini mümkün kılmıştır. Geleneksel kablosuz ağlardan farklı olarak kablosuz algılayıcı ağlar (KAA) fiziksel olguları gözetlemek üzere algıladığı veriyi işleyebilen ve birbirleri ile kablosuz ortamda haberleşebilen algılayıcı düğümlerden oluşur. KAA pek çok sivil ve askeri alanda olduğu gibi sulama, gübreleme, ilaçlama vb. tarımsal proseslerin yönetimi için hassas tarım alanında da görev yapabilirler. Bu şekilde KAA yardımıyla üretim miktarı ve ürün kalitesinin artırılması sağlanabilir. Bu çalışmada hassas tarım alanında KAA kullanımı incelenerek literatürde yer alan çeşitli tarımsal uygulamalar gözden geçirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kablosuz algılayıcı ağlar, hassas tarım, sulama yönetimi



## Employment of the Wireless Sensor Networks in Precision Agriculture and Investigation of the Application Areas

**ABSTRACT:** Agricultural activities to reduce the human work force, well-being of farmers, while also making production more efficient and provides quality. Developments in information and communication technologies, especially the use of the agricultural sector was inevitable. In recent years, rapid developments in wireless communication systems have made it possible the availability of new technologies in many areas including wireless networks. Unlike traditional wireless networks, wireless sensor networks (WSNs) consist of sensor nodes to observe the physical phenomena that can process the data and communicating with each other in a wireless environment. WSNs can serve many civilian and military areas as well as in the precision agriculture for the management of agricultural processes such as irrigation, fertilizers, pesticides and similar applications. In this way, the amount of production and product quality can be increased with the help of WSNs. In this study, we examine the use of the WSNs in precision agriculture in the literature and it is reviewed that various agricultural applications.

**Keywords:** Wireless sensor networks, precision agriculture, irrigation management

<sup>1</sup> Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Karaman, Türkiye

<sup>2</sup> Mevlana Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

Sorumlu Yazar/ Corresponding Author: Yusuf DİLAY, ydilay@kmu.edu.tr

## GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu 6 milyarı aşmış durumdadır. Gelecek 50 yıllık bir süre içerisinde yaklaşık olarak üç milyarlık bir artış daha beklenmektedir. İşlenebilir tarım arazileri hızla azalırken, tarımsal üretimde kullanılan verimli araziler üzerindeki baskılar giderek artış göstermektedir (Daily ve ark., 1998). Özellikle dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için daha geniş anlamda uluslararası işbirliği, sürdürülebilir tarımsal kalkınma, çevreci yaklaşımlar, tarımsal üretimde ileri teknoloji kullanımı gibi konular üzerinde yoğun bir şekilde durulması gerekmektedir (Cox, 2002). Mevcut suyun yetersizliği, toprak verimliliğini koruma zorunluluğu, hayvanları ve bitkileri etkileyen hastalık ve zararlılar, gıda güvenliği ve kalitesi açısından sürekli artış gösteren standartlarla birlikte değerlendirerek çözümler üretmek, insanoğlunun becerisine ve hayal gücüne bağlıdır (Tickel, 1999 ve Bouwer, 2002).

Optimum kazanç, sürdürülebilirlik ve çevre koruma açısından, arazide zamansal ve konumsal olarak değişkenlik gösteren faktörlerin belirlenmesi, analiz edilmesi ve yönetilmesi amacıyla yürütülen bilgi ve teknolojiye dayalı tarımsal üretim sistemi olan hassas uygulamalı tarım teknolojisi özellikle son 10 yılda tarım sektöründe uygulama alanı bulan bir konudur (Robert ve ark., 1995). Hassas uygulamalı tarım, bütün tarım sistemini düşük girdi, yüksek etkinlik, sürdürülebilir tarım açısından tekrar organize eden bir sistem yaklaşımı olarak nitelendirilebilir (Shibusawa, 1998). Bu yeni yöntem asıl olarak; küresel konum belirleme sistemi (GPS), coğrafi bilgi sistemi (GIS), daha küçük bilgisayar bileşenleri, uzaktan algılama (RS), otomatik kontrol, ileri düzeydeki veri işleme yöntemleri, telekomünikasyon gibi birçok teknolojinin ortaya çıkması ve birbirlerine yaklaşmasından fayda sağlamıştır (Gibbons, 2000).

20. yüzyıl içerisinde dünya çapında su tüketimi yedi kat artmıştır. Buna karşın yeraltı su seviyeleri ise düşmektedir. Dünyada yaklaşık 1.1 milyar kişi temiz su olmadan yaşamak zorunda kalabilecektir. Su kıtlığının sorun olacağı açıkça görülmektedir. Bugün, tarım dünya çapında kullanılan tatlı suyun %70'ini insan faaliyetlerinde tüketir. Tarımsal su yönetimi sorunu, yaygın bir görüş olarak kabul edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal faaliyetlerinde iyi bir su yönetimi ile yaklaşık %40 su tasarrufu yapılabilir (Depienne, 2007).

Hassas tarım, tarımda bilgi ve kontrol teknolojilerinin kullanımı anlamına gelir. Toprakta etkili veri toplama ve işleme, bitki verimini maksimum düzeye çıkarmak ve üretimde kullanılan kimyasalların çevre üzerindeki zararlı etkisini en aza indirmek için, kaynakların etkin kullanımı önemli bir gerekliliktir. Günümüzde hassas tarımda kablosuz algılayıcı ağların (KAA) kullanımı çok dikkat çeken önemli bir uygulama alanıdır. Hassas tarım, kalitesini artırmak, üretimi geliştirmek ve çevreyi korumak için, doğru zamanda ve doğru yerde doğru miktarda su, gübre, pestisit, vb. uygulama tekniğidir. KAA bu yaklaşımda önemli bir rol oynar (Shibusawa, 1998)

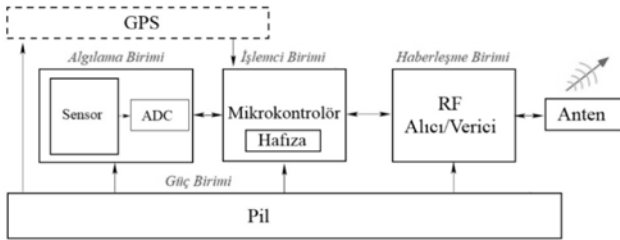
Günümüzde, hassas tarımda KAA çok dikkat çeken önemli bir alandır. Hassas tarım, ürün kalitesini artırmak, üretimi geliştirmek ve çevreyi korumak için, doğru zamanda ve doğru yerde doğru miktarda su, gübre, pestisit vb. uygulanması tekniğidir. KAA bu yaklaşımda önemli bir rol oynar. Genellikle KAA çok fonksiyonlu, düşük güç tüketimi ve düşük maliyetli algılayıcı düğümleri kısa mesafelerde iletişim oluşur ve küçük boyutludur. Bu ağlar ile hava sıcaklığı, toprak nemi, meyve bahçeleri ve üzüm bağları gibi tarım parametreleri izlemek mümkündür. Sulama zamanının belirlenmesi için topraktaki gerilmelerin WSN ile belirlenmesi mümkün olmaktadır. KAA düğümleri, topraktaki suyun kullanılabilirliği, toprak verimliliği, biokütle verimi, toprak sıkıştırma, bitki verimi, bitki su durumu, yerel iklim verileri, böcek-hastalık-yabancı ot istilası ile ilgili verileri toplamak için kullanılabilir. Genellikle algılayıcı düğümler verileri algılayarak karar destek sistemine (DSS) gönderir. Algılanan veriler toplandıktan sonra belirlenecek tedaviye yardımcı olabilir (Gibbons, 2000).

## KABLOSUZ ALGILAYICI AĞLAR

KAA genellikle belirli bir coğrafi bölge üzerinde fiziksel olguları (sıcaklık, nem, basınç, hız, ışık, gürültü vb.) gerçek zamanlı olarak gözetlemek üzere bir araya getirilmiş çok sayıda düşük maliyetli algılayıcı düğümden (AD) oluşan mikro-elektromekanik sistemler (MEMS) olarak tanımlanabilir. Askeri, endüstriyel, güvenlik ve tıp alanında uygulamalarının yanında tarım ve hayvancılıkta ortam koşullarının görüntülenmesi için KAA yaygın olarak kullanılmaktadır. Başta ortam koşulları görüntüleme olmak üzere pek çok uygulamada algılama ve haberleşme işlemlerinin yerine getirilmesinde çalışma sahasına rastgele dağıtılan AD'lerin coğrafi konumlarının bilinmesine ihtiyaç duyulur. AD üzerinde bulunan GPS modülü yardımıyla konum bilgisi kolayca elde edilebilir (Akyıldız ve ark., 2002, Zhang ve ark., 2004)



Şekil 1. Genel amaçlı bir AD örneği.



Şekil 2. AD genel donanım mimarisi.

### 2.1. Algılayıcı Düğüm Mimarisi

KAA' da istenilen görevlerin yerine getirilebilmesi için AD'ler algılama, hesaplama, veri saklama ve haberleşme gibi rutin işlemler gerçekleştirir. Bu amaçla Şekil 2'de gösterildiği gibi AD'ler mikro kontrolör, radyo arabirimi ve çeşitli sensörler yanında enerji kaynağı olarak pil ile donatılmıştır. Pratikteki uygulamaların pek çoğunda AD üzerindeki pilin değiştirilmesi veya yeniden şarj edilmesi mümkün değildir. AD'ler sınırlı pil ömrüne sahip oluşmasına rağmen KAA'nın çoğu zaman aylarca durmaksızın hizmet vermesi beklenir. Bu sebepten enerji tüketiminin düşürülerek çalışma ömrünün uzatılması KAA için temel tasarım hedeflerinin başında gelir. Genel amaçlı bir AD için pil ömrünü uzatmak üzere genellikle düşük işlem gücüne ve sınırlı hafıza kapasitesine sahip basit bir mikrokontrolör, çok düşük enerji tüketen bir radyo alıcı/verici (transceiver) arabirimi ve düşük güç harcayan sensorlar tercih edilir (Akyıldız ve ark., 2002)

Algılama biriminde sensorlar aracılığı ile çalışma ortamından toplanan ham veriler işlemci biriminde lokal ön sinyal işleme (pre-processing) işlemine tabi tutulur. Analog çıkışa sahip sensorlar kullanılması durumunda algılayıcı birim üzerinde görev yapan ADC (Analog Digital Converter) yardımı ile sinyaller dijitalleştirilerek işlemci birimine gönderilir. AD'ler sınırlı işlemci gücüne sahip olduklarından veriler üzerinde sayısal sinyal işleme (DSP) ile istatistiksel veri analizi gibi prosesler genellikle enerji ve işlem gücü sınırlaması olamayan merkezi düğüm (MD) üzerinde gerçekleştirilir. Bu sebepten alınan sinyal üzerinde basit koşullandırma (filtreleme, kuvvetlendirme vb.) işlemleri gerçekleştirildikten sonra radyo arabirimi yardımıyla sadece ihtiyaç duyulan veriler kablosuz olarak MD'ye gönderilir (Akyıldız ve Vuran, 2010).

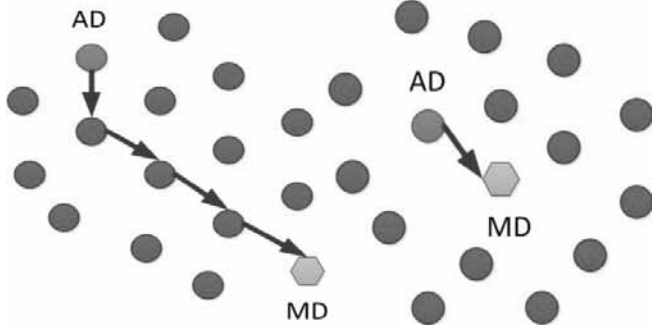
AD'ler radyo alıcı/verici birimi olarak genellikle Chipcon CC2420 benzeri çipler ile donatılırken bazı uygulamalarda haberleşme için radyo frekans (RF) sinyalleri yerine akustik, optik ve manyetik sinyaller kullanılmaktadır. Radyo bağlantısı için genellikle uygulama kolaylığı göz önünde tutularak pek çok ülkede lisanssız olarak kullanılabilen ve IEEE 802.15.4 standartları ile desteklenen 2,4 GHz bandında ISM frekansları tercih edilir. AD'ler için en fazla enerji tüketimi gerektiren görev haberleşme işlemidir. Bu sebepten KAA çalışma ömrünün uzatılması için öncelikle veri transferinde enerji tasarrufu sağlayacak haberleşme protokolleri geliştirilmesine bağlıdır (Akyıldız ve Vuran, 2010).

AD'ler radyo alıcı/verici birimi olarak genellikle Chipcon CC2420 benzeri çipler ile donatılırken bazı uygulamalarda haberleşme için radyo frekans (RF) sinyalleri yerine akustik, optik ve manyetik sinyaller kullanılmaktadır. Radyo bağlantısı için genellikle uygulama kolaylığı göz önünde tutularak pek çok ülkede lisanssız olarak kullanılabilen ve IEEE 802.15.4 standartları ile desteklenen 2,4 GHz bandında ISM frekansları tercih edilir. AD'ler için en fazla enerji tüketimi gerektiren görev haberleşme işlemidir. Bu sebepten KAA çalışma ömrünün uzatılması için öncelikle veri transferinde enerji tasarrufu sağlayacak haberleşme protokolleri geliştirilmesine bağlıdır (Akyıldız ve Vuran, 2010).

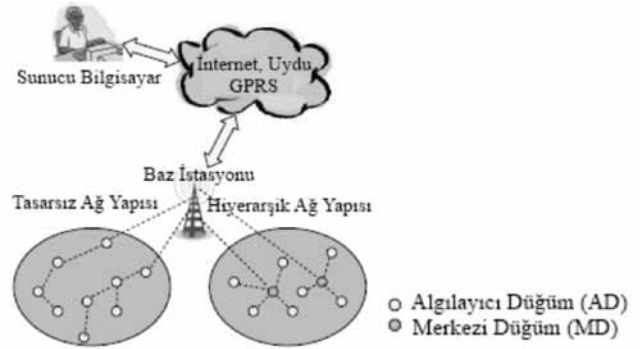
### 2.2. Haberleşme Protokolleri

KAA için veri aktarımını düzenlemek amacıyla literatürde çok sayıda farklı paket gönderim planları geliştirilmiştir. Bu planlar genellikle AD'den tek atlamalı (single-hop) olarak doğrudan MD'ye paket gönderimi veya çok atlamalı (multi-hop) olarak AD'lerin birbirleri üzerinden MD'ye paket gönderimi şeklinde gerçekleşir. Bu şekilde ağ üzerindeki herhangi bir AD ya bağımsız bir sinyal kaynağı veya diğer AD'ler tarafından üretilen sinyallerin MD'ye gönderilirken bir sonraki hedefe aktarılmasına aracılık eden bir röle görevinde çalışır.

Çok atlamalı haberleşmede kaynak AD ile MD arasında birbirine çok yakın konumlandırılmış röle AD'ler üzerinden kısa mesafelerde sinyal gönderimi yapıldığından daha az güç harcanarak veri transferi gerçekleştirilirken, aynı zamanda AD yoğunluğu yeterince yüksek olduğunda yol kaybı (pathloss) ve gölgeleme (shadowing) gibi bozucu etkiler de minimuma indirilir. Bu sebepten çok atlamalı haberleşme gerçekte enerji verimliliği yönünden tek atlamalı haberleşmeye göre daha üstündür. Gönderilen paketin AD'lerin enerji tüketimini minimuma indirecek şekilde en kısa yoldan etkin biçimde MD'ye ulaştırılması için literatürde bir takım yönlendirme (routing) algoritmaları geliştirilmiştir (Al-Karaki ve Kamal, 2004, Manjeshwar ve Agrowol, 2001). Enerji verimliliği avantajına karşılık çok atlamalı haberleşmede atlama sayısı arttıkça sistem karmaşıklığının ve paket gönderiminde hata olasılığı artması gibi



Şekil 3. (a) Çok atlamalı (b) tek atlamalı haberleşme modeli.



Şekil 4. İklim koşullarının görüntülenmesinde KAA kullanımı.

bazı dezavantajlar ortaya çıkar (Sharifkhani ve Beaulieu, 2009).

Haberleşme işlemlerinden sorumlu radyo arabirimi hem veri gönderimi (Tx) hem de veri alımı (Rx) gerçekleştirir. Kısa süreli veri transferi dışında radyo arabirimi çoğunlukla boşa bekleme (idle) durumunda kalır. Boşa bekleme durumu için enerji tüketimi veri gönderimi ve alımı için harcanan enerji ile yaklaşık olarak aynıdır. Bu sebepten AD'ler için veri transferine ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda radyo arabirimi uyku durumuna alınarak önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanabilir (Akyıldız ve ark., 2002). Ortam koşullarını görüntüleme gibi sorgu tabanlı uygulamalarda periyodik bilgi aktarımı gerekli olduğundan radyo arabirimi çok fazla kullanılır. Buna karşın gözetleme (surveillance) gibi olay tabanlı uygulamalarda sadece belirli koşullar sağlandığında veri transferi gerçekleştirilirken radyo arabirimi çoğunlukla uyku konumundadır.

Çalışma sahası üzerinde dağılmış çok sayıda AD'nin veri transferi organizasyonu ortam erişim kontrolü (MAC) protokolleri ile sağlanır. Haberleşme birimi tarafından harcanan enerji radyo arabiriminin kullanımına göre değişeceğinden kullanılan MAC protokolü sistemin enerji verimliliği üzerinde doğrudan etkilidir. MAC protokolü tasarımında genellikle ağ kaynaklarının (zaman, frekans, enerji vb.) adil ve verimli olarak kullanılması hedeflenir. KAA için MAC protokolleri zaman planı tabanlı (koordineli) ve rekabet tabanlı (rastgele) olmak üzere iki sınıfta gruplandırılabilir (Ye ve ark., 2002).

Zaman planı tabanlı MAC protokollerinde AD'lerin paket gönderimi kanal üzerinde çoklu erişim planları (TDMA, FDMA, CDMA) yardımıyla oluşturulan farklı alt kanallara ayrılır. Böylece her bir AD kendine ayrılan alt kanalı kullanarak paket gönderimi gerçekleştirir. Rekabet tabanlı MAC protokollerinde ise AD'lerin

kanal erişiminde herhangi bir koordinasyon bulunmaz. AD uygun durumda rastgele paket gönderirler. Rastgele erişimli kanal durumunda en büyük problem farklı AD'ler tarafından eş zamanlı olarak gönderilen paketlerin birbiri üzerinde bozucu etkisinden kaynaklanan çarpışma (collision) olayıdır. Zaman planı tabanlı MAC protokollerinde çarpışma problemi olmadığından rekabet tabanlı MAC protokollerine göre enerji verimliliği çok daha yüksektir (Demirkol ve ark., 2006).

### Hassas Tarımda Kablosuz Algılayıcı Ağların Uygulanması

Hassas tarım elverişsiz iklim değişikliklerine karşı hızlı ve hassas cevap verme imkânı ile birlikte üretimde daha yüksek kalite ve daha düşük iş gücü maliyeti sunar. Bu imkânlardan faydalanmak için geniş bir yayılım alanı üzerinde KAA teknolojisi kullanımı düşünülebilir. Kurulacak KAA ile sıcaklık, nem, solar radyasyon, toprak nemi, nitrojen ve fosfor gibi çözünmemiş inorganikler vb. tarımsal parametrelerin algılanması, çalışma sahasında ölçüm yapılan bölgelerin tanımlanması, karar verme için sahadan merkeze veri transferi ve mevcut kaynakların optimizasyonu gerçekleştirilebilir (Baggio, 2009).

Saha üzerinde sabit konumlu olarak yerleştirilmiş çok sayıda AD ile sıcaklık, nem, solar radyasyon ve barometrik basınç gibi ortam parametrelerinin gelişmiş haberleşme özelliklerine sahip bir MD'e ve buradan da GPRS benzeri teknolojiler ile uzak bir sunucu bilgisayara aktarılması mümkündür. Bu şekilde saha üzerinde belirli bölgelerde ihtiyaç duyulan veriler sorgulanabilirken aynı zamanda ortam koşullarının değişimi kullanıcı dostu basit grafiklerle oluşturulmuş web sayfalarından kolaylıkla izlenebilir. Crossbow firması tarafından üretilen TelosB platformu sahip olduğu Sensirion SHT11 sıcaklık sensörü ile hassas tarım uygulama-



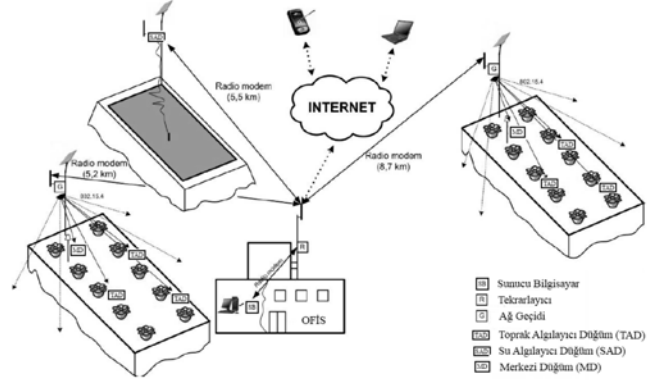


Şekil 5. Üzüm bahçelerinde ortam parametrelerinin izlenmesi amaçlı (a) AD ve (b) MD.

larında yaygın olarak kullanılmaktadır. Aynı firma tarafından üretilen gelişmiş platformlar ile gerçek tarım sahalarında yukarıda sayılan tüm ortam parametrelerinin görüntülenmesi mümkündür (San Jose, 2012).

Üzüm bahçelerinde ortam parametrelerinin algılanması ve uzak sunucu bilgisayara gönderilmesi amacıyla tasarlanan Vine Sense sisteminde kullanılan tarımsal amaçlı bir AD ve MD görevi yapan bir meteoroloji istasyonu Şekil 4 ile gösterilmiştir (Merretve ve Tan, 2010). Sistem içinde maksimum 255 adet AD ve 2500'den fazla sensör kullanılabilir. Üzerindeki yüksek kazançlı antenler yardımıyla yaklaşık olarak 350 metre radyo kapsama alanına sahip AD'lerin çalışması 2200 mAh piller ile sağlanmış olup el değmeden 2-3 yıl kesintisiz olarak hizmet verebilecek yeterliliktedir. İki AD arasında engelsiz doğrudan görüş hattı bulunması durumunda haberleşme mesafesi 600 metreye kadar çıkabilmektedir. MD genellikle elektrik bağlantısı ile pilden bağımsız çalışmakla beraber herhangi bir enerji kesintisi durumunda sahip olduğu küçük boyutlu güneş paneli yardımıyla üzerinde enerji depolama imkânı mevcuttur.

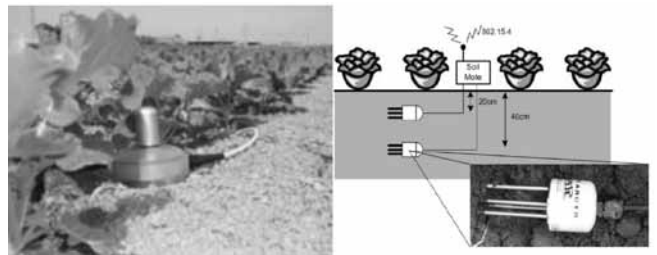
Ortam parametreleri izlenirken genellikle sahada ki tüm AD'lerin sahip oldukları tüm verileri göndermesi yerine sadece ihtiyaç duyulan verilerin gönderilmesi veya algılanan değerlerde belirli bir eşik değerden fazla değişiklik meydana geldiğinde veri aktarımı gerçekleştirilir. Sorgu tabanlı bu tip KAA yapıları özellikle tarımsal uygulamalarda veri trafiği azaltılırken aynı zamanda enerji tasarrufu bakımından önemli kazançlar sağlar. Sorgu tabanlı uygulamalarda sadece AD'lerin algıladıkları ortam parametrelerini MD'ye transferini sağlayacak tek yönlü haberleşme yerine MD'den AD'lere veri aktarımına izin verecek çift yönlü haberleşme tercih edilir. Böylece ortam parametrelerinin görüntülenmesi yanında sulama vanalarının açılıp kapanması gibi bazı kontrol görevleri de gerçekleştirilebilir.



Şekil 6. Sulama ve gübreleme yönetimde KAA kullanımı.

(Lopez ve ark.,2009) tarafından brokoli yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere geliştirilmiş KAA örneği Şekil 6'da gösterilmiştir. Sistem tasarımında ürünün toprak parametrelerini (sıcaklık, nem, tuzluluk ve elektriksel iletkenlik) görüntüleyecek özellikte dört adet AD kullanılarak tarımsal sulama ve gübreleme yönetimi gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan sistem ile saha koşulları gerçek zamanlı olarak izlenerek brokoli yetiştirmek için optimum koşullar (tuzluluk 2-4 mmhos/cm sınırında, sıcaklık 10-24°C ve bağıl nem %60-90 arasında) sağlanmıştır.

AD'ler birbirleri ile haberleşmek için IEEE 802.15.4 standardını destekleyecek CC2420 radyo modülleri ile donatılmış ve IP67 koruma sağlayacak şekilde özel kutu ile muhafaza edilmiştir. Ürün mahsul döneminde AD'lerin kesintisiz çalışması için on hafta enerji dayanabilecek 2000 mAh pil gücü sağlanmıştır. AD ölçüm verileri 30 dakika ile 10 gün arasında değişen periyotlarda okunabilirken, pil güçleri de her saat takip edilmektedir. AD üzerinde bulunan iki adet Stevens HydraProbe II (HP2) sensör yardımıyla 20 cm ve 40 cm gibi farklı derinliklerden toprak parametreleri görüntülenebilir. Ayrıca Sensirion SHT71 sensör kullanılarak ortam sıcaklık ve nem değerlerinin izlenmesine imkân sağlanmıştır.



Şekil 7. Brokoli yetiştiriciliğinde toprak parametrelerinin izlenmesi amaçlı AD.

## SONUÇ

Bu çalışmada kablosuz algılayıcı ağların çalışması hakkında temel bilgiler verilerek hassas tarımda son yıllarda gözlemlenen kablosuz algılayıcı ağ uygulamaları gözden geçirilmiştir. Kablosuz haberleşme ve mikro-elektronik sistemlerde yaşanan hızlı gelişmeler doğrultusunda algılayıcı düğüm maliyetlerinin her geçen gün düşmesi kablosuz algılayıcı ağların her geçen gün insan hayatına etkisini artırmaktadır. Özellikle hassas tarım gibi tarla ve sera gibi ürün yetiştirme alanlarında sürekli olarak ortam parametrelerinin gözlemlenmesini gerektiren uygulamalarda kablosuz algılayıcı ağların kullanılması ile ortam koşullarının hassas kontrolü sayesinde ürün kalitesi yükseltilirken aynı zamanda iş gücü kullanımı minimuma indirilir.

## KAYNAKLAR

- Akyildiz, I.F., Su, W., Sankasubramaniam, Y., Cayirci, E. 2002. "Wireless Sensor Networks: a Survey", *Computer Networks*, pp. 393-422, 2002.
- Akyildiz, I.F., Vuran, M.C., 2010. "Wireless Sensor Networks", John Wiley Publishing Company, 2010.
- Al-Karaki, J., Kamal, A., 2004. "Routing Techniques in Wireless Sensor Networks: a Survey", *IEEE Communication Magazine*, Vol. 11, pp. 6-28,2004.
- Baggio, A., 2009. "Wireless Sensor Networks in Precision Agriculture", CA: Delft University of Technology – The Netherlands Holland, 2009.
- Bouwer, H., 2000."Integrated Water Management: Energy Issue Sand Challenges". *J. Agr. Water Manag.* 45;217-228.
- Cox, S., 2002. "Information Technology: the Global Key to Precision Agriculture and Sustainability". *Computers and Electronics in Agriculture*, 36; 93-111.
- Daily, G. C., Dasgupta, P., Bolin, B., Crosson, P., Guernydu, J., Ehrlich, P. R., Folke, C., Jansson, A. M., Jansson, B.-O., Kautsky, N., Kinzig, A., Levin, S., Maller, K.G., Andersen, P., Sinscalco, D., Walker, B., 1998. "Food Production, Population Growth, and the Environment. *Science*", 281:1291– 1292.
- Demirkol, I., Ersoy, C., Alagoz, F., 2006. "MAC Protocols for Wireless Sensor Networks: a Survey," *IEEE Communications Magazine*, Vol. 44,no. 4, pp. 115-121,2006.
- Depienne, F.,2007."Wireless Sensor Networks Application for Agricultural Environment Sensing in Developing Countries". *Ecole Poly Technique Federale De Lausanne, Semester Project Report*.
- Gibbons, G., 2000. *Turning a Farm Art Intoscience/an Overview of Precision Farming*. URL: <http://www.precisionfarming.com>.
- López, J.A., Soto, F., Sánchez, P., Iborra, A., Suardiaz, J., Vera, J.A., 2009. "Development of a Sensor Node for Precision Horticulture",*Sensors*, 9:3240–3255,2009.
- Manjeshwar, A., Agrawal, D.P., 2001. "TEEN: A Routing Protocol forEnhanced Efficiency in Wireless Sensor Networks", In *Proceedings on 15th International Parallel and Distributed Processing Symposium.*, pp.2009-2015, 2001.
- Merretve, G.V., Tan, Y.K., 2010. "Wireless Sensor Networks:Application-Centric Design", *InTech Open*, 2010.
- Robert, P.C., Rust, R.H., Larson, W.E., 1995. "Preface. In: *Proceedings of Site-Specific Management for Agricultural Systems*". Minneapolis, Minnesota, Robert, P.C.,Rust, R.H., Larson, W.E. (Eds.). American Society of Agronomy, Madison, WI.
- San Jose, CA, Crossbow Technology Company: USA; Available online: <http://www.xbow.com/>.
- Sharifkhani, A., Beaulieu, N.C., 2009. "A Mobile-Sink-Based Packet Transmission Scheduling Algorithm for Dense Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 58, no. 5, pp. 2509–2518, 2009.
- Shibusawa, S., 1998. *Precision Farming and Terra Mechanics*. Fifth ISTVS Asia-Pacific Regional Conference in Korea, October 20-22.
- Tickell, C., 1999. *Water in the 21st Century*. *Landwards* 54(2), 2-5.
- Ye, W., Heidemann, J., Estrin, D., 2002. "An Energy-Efficient MAC Protocol for Wireless Sensor Networks", *Proceedings of INFOCOM 2002, IEEE Computer and Communications Societies, New York (NY)*, pp.1567-1576, 2002.
- Zhang, W., Kantorve, G., Singh, S. 2004. "Integrated Wireless Sensor/Actuator Networks in Agricultural Applications", In *Second ACM International Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys)*, pp. 317, 2004.

## Matematik Öğretmen Adaylarının Konu Alan Bilgilerinin Hataya Yaklaşımları Açısından İncelenmesi

Alper Cihan KONYALIOĞLU<sup>1</sup> Merve ÖZKAYA<sup>2</sup> Solmaz Damla GEDİK<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının türev kavramındaki matematik konu alan bilgileri, hatalı çözülmüş sorulara yaklaşımları dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışma amacına yönelik olarak adaylara, hatalı çözülmüş açık uçlu sorulardan oluşan test uygulanmıştır. Yazılı cevapların analizi, matematik öğretmen adaylarının türev kavramı ile ilgili işlem sorularını genelde yapabilmelerine karşın bu soruların benzerlerinin çözümlerinde yapılan hataları konu alan bilgisi bağlamında açıklayamadıklarını göstermiştir. Dolayısıyla adayların konu alan bilgi yeterliliklerinin göstergelerinden birisi hatayı doğru tespit edebilme bileşenidir.

**Anahtar kelimeler:** Konu alan bilgisi, matematik alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, hata yaklaşımı, türev



## Investigation of Pre-Service Mathematics Teachers' Subject-Matter Knowledge in terms of Their Approaches to Errors

**ABSTRACT:** In this study considering pre-service mathematics teachers' approaches to the questions solved incorrectly, their subject-matter knowledge in the concept of derivative was investigated. In the accordance with this purpose, a test that consisted of open-ended questions resolved incorrectly, was carried out. Analysis of written response showed that although pre-service mathematics teachers usually solved the operational questions about the concept of derivative, they did not explain errors made in solution of questions like these in terms of their subject matter knowledge. Consequently one of indicators of the pre-service teachers' subject matter knowledge sufficiency is determining the errors correctly.

**Keywords:** Subject-matter knowledge, mathematical content knowledge, pedagogical content knowledge, error approach, derivative

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Alper Cihan KONYALIOĞLU, ackonyali@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

Genel olarak öğretmenin mesleki yeterlilikleri pedagojik alan bilgisi (PAB), matematik alan bilgisi (MAB) ve müfredat bilgisi olarak ele alınmaktadır. Bunlardan pedagojik alan bilgisinin oluşturulmasında konu alan bilgisinin etkisi büyüktür. Konu alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisi arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların çoğunda konu alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisi arasında sıkı bir ilişki olduğu ortaya koyulmuştur (Even, 1993; Capraro *et al.*, 2005; Boz, 2004; Türnüklü, 2005).

Shulman (1986), konu alan bilgisine bir öğretmenin sahip olması gereken alan bilgisi bileşenleri içerisinde yer vermiştir. Diğer iki bileşende pedagojik alan bilgisi ve öğretim programı bilgisidir. İyi bir konu alan bilgisi hem öğretimin kalitesini artırır hem de öğrencilerin başarısına katkı sağlar (Ma, 1999; Ball, *et al.*, 2008; Hill, *et al.*, 2005; Brown and Borko, 1992). Özellikle de çoğu öğrenci için zor olduğu düşünülen matematikte, öğretmenin konu alan bilgisi önemli bir yere sahiptir.

Bir matematik öğretmenin ne bilmesi gerektiği düşünüldüğünde, ilk olarak temel bilgiler akla gelir. Bunun üzerine Ma (1999) temel matematiği derinlemesine anlama denilen PUFM bilgisini ortaya atmıştır. Aslında bu bilgi türü bir öğretmenin sahip olması gereken genel anlamdaki konu alan bilgisidir. Öğretmen, anlatacağı her matematik konusunu derinlemesine bilmelidir. Ayrıca ilgilenilen matematik kavramıyla ilgili temsilleri, temel özellikleri, o kavram ile ilgili alternatif yolları bilmede konu alan bilgisini şekillendirir (Even, 1993). Aslında bu, işlemsel ve kavramsal bilgi arasındaki dengeyi kurabilmektir. Kavramdan haberdar olup işlemsel süreçleri yürütmek yeterli değildir. Aynı zamanda kavramsal süreçlerle de ilgilenilmeli ve yeni yaklaşımlar kazandırılmalıdır. Yani bu dengeyi kurmak konu alan bilgisinin bir parçasıdır. Birçok çalışmada kavramları en iyi şekilde anlama ve oluşturma üzerinde durulmuştur (Leinhardt and Smith, 1985; Shulman, 1986). Başka bir çalışma da konu alan bilgisi ikiye ayrılmıştır. Birincisi genel alan bilgisi, ikincisi ise özel alan bilgisidir (Hill, *et al.*, 2008). Genel alan bilgisi, konuyla alakalı derinlemesine bilgi içermezken; özel alan bilgisi ise derinlemesine bir matematik bilgisi içerir.

O halde bir matematik öğretmeni için derinlemesine bir konu alan bilgisi oldukça önemlidir (NCTM, 2000). Bu nedenle konu alan bilgisinin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır (Cooney, 1999). Hatta bu bilgi türünün belli bir seviyeye gelmesindeki önemli

faktörlerden biri de öğrencinin sahip olduğu hatalardır (Tirosh, 2000). Tsamir (2007), öğrencilerin düşünme yollarının bilinmesinin, matematik öğretmen adaylarının konu alan bilgilerini nasıl etkilediğini ortaya koymuştur. Hatta bu süreçte öğretmen adayları kendi hatalarının da farkına varmışlardır. İyi bir öğretmen olmanın yolu iyi bir öğretici olmadan geçer. O halde bir öğretmenin sahip olduğu alan bilgisi öğretici boyutundan bakıldığında yetersiz kalabilir. Bu nedenle öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarından, hatalardan haberdar olma; kavramlara yeni boyutlar kazandırma, gerekli gösterimleri, temsilleri bilme özelliklerini de içeren, öğretim için matematik alan bilgisi tanımlanmıştır (Ball and Bass, 2000'den akt. Burton, 2006; Hill and Ball, 2004). Daha sonra ise tanımlanan öğretim için matematiksel bilgi bileşenleri dört ana başlık altında toplanmıştır (Ball *et al.*, 2008). Bunlar: genel alan bilgisi, özel alan bilgisi, alan-öğrenci bilgisi ve alan-öğretim bilgisidir. Öğrencilerin kavramlara yaklaşımlarını, sahip oldukları kavram yanlışlarını bilmek matematik öğretimi için önemli bir basamak oluşturur. Öğrencilerin hatalarını sezebilmek genel alan bilgisiyse, hatanın sebebi hakkında fikir sahibi olmak özel alan bilgisiyse ve öğrencilerin en çok nerede hata yapacaklarının farkında olmak ise öğrenci bilgisiyse alakalıdır (Ball *et al.*, 2008).

Bazı çalışmalar, matematik öğretmen adaylarının öğrenci cevaplarını derinlemesine bir anlamlandırma sürecine alamadıklarını göstermiştir (Tirosh, 2000; Even and Tirosh, 1995; Even and Markovitz, 1995). Bu cevaplar içerisinde hatalı çözümlerde olacaktır. O halde bir matematik öğretmen adayı yapılan hatayı doğru olarak sorgulayabilmelidir. Hatayı doğru olarak sorgulayabilen biri, o kavramı içselleştirmiş demektir (Konyalıoğlu ve ark., 2010). Yani hatanın sebebi hakkında doğru bir izlenim oluşturmak gerekir. Bu da Ball *et al.* (2008) tarafından ortaya atılan özel alan bilgisi içerisinde yer alır. Nitekim konu alan bilgisi öğrenci hatalarını tespit etmede ve nedenlerini irdeleme de önemli bir etkidir (Boz, 2004). O halde konu alan bilgisi, öğrenciyi anlama boyutunda da geliştirilmelidir (Cochran, *et al.*, 1993).

Yapılan bazı çalışmalar matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının kavramsal boyutu düşünmeden soru çözümlerinde işlemsel süreci işlettiklerini ortaya koymuş (Lucus, 2006; Konyalıoğlu ve ark., 2011a), ve bu durumun neticesinde de konu alan bilgilerinin zayıf kaldığı sonucuna varmıştır. Geleceğin matematik öğretmenleri olacak olan adayların, iyi bir öğretim gerçekleştirmek için matematikteki kavramları ve işlem-

**Çizelge-1.** Cevapların Frekans Çizelgesi

Sorular	Kategoriler		Hatayı Doğru Tespit Doğru Açıklama		Hatayı Doğru Tespit Eksik Açıklama	
	Hatayı Tespit Edememe					
	f	%	f	%	f	%
1	11	23.9	20	43.5	15	32.6
2	7	15.2	30	65.2	9	19.6
3	27	58.7	5	10.9	14	30.4
4	29	63.0	8	17.4	9	19.6

leri gerek kavramsal anlama boyutunda ve gerekse işlemsel boyutta iyi bir biçimde öğrenmelidirler (Konyalıoğlu ve ark., 2011b). Hataya doğru yaklaşım ve doğru çözüm önerisi konu alan bilgisinin yeterliliği tespitinde kullanılabilirler bileşenlerden birisidir. Bu nedenle bu çalışmada öğretmen adaylarının türev kavramındaki matematik konu alan bilgileri, hatalı çözülmüş sorulara yaklaşımları dikkate alınarak incelenmiştir.

## YÖNTEM

Çalışma geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle ortaya koymayı amaçladığından betimsel bir çalışmadır.

Çalışma 20 si bayan ve 26 sı bay toplam 46 ortaöğretim matematik öğretmen adayı ile yapılmıştır. Araştırmada, adayların türev konusundaki hataya yaklaşımları, bu konu ile ilgili hatalı çözülmüş soruları içeren ve bu hataların tespiti ve hata sebeplerini sorgulayan açık uçlu soruları içeren bir test yardımıyla yapılmıştır. Matematik öğretmen adaylarına uygulanan test verileri, açık uçlu sorular için öncelikle hatayı doğru tespit, hata sebebini doğru açıklama ve soruyu doğru çözüme biçiminde sınıflandırılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen verilerin frekansı hesaplanmış ve yazılı cevapları analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan sorular aşağıdadır.

1.  $y = f(x) = (\ln x)^{x^2}$  ise  $f'(e) = ?$   
( )Çözüm:  $y = (\ln x)^{x^2} \Rightarrow y = x^2 \cdot \ln x \Rightarrow y' = 2x \cdot \ln x + \frac{1}{x} \cdot x^2 \Rightarrow f'(e) = 2e + e = 3e$
2.  $f(2x) = (x^2 - x)^2 + 5$  ise  $f'(-2) = ?$   
( )Çözüm:  $f(2x) = (x^2 - x)^2 + 5 \Rightarrow$   
 $f'(2x) = 2(x^2 - x) \cdot (2x - 1)$  olur ki  $x = -1$  için  $f'(-2) = -12$  dir.
3.  $y = f(x) = \arcsin(\sin x)$  ise  $f'(\frac{\pi}{4}) = ?$   
( )Çözüm:  $y = f(x) = \arcsin(\sin x) \Rightarrow y = x \Rightarrow y' = f'(x) = 1 \Rightarrow f'(\frac{\pi}{4}) = 1$
4.  $y = f(x) = \sin(x + y^2)$  ise  $\frac{dy}{dx} = ?$   
( )Çözüm:  $\frac{dy}{dx} = \frac{-f_x}{F_y} = \frac{-(1 \cdot \cos(x + y^2))}{2y} = \frac{-1}{2y}$

## BULGULAR

Öğretmen adaylarına; türev konusu ile ilgili, hatalı çözüme sahip olup olmadığı belirtilmeyen toplam 4 adet çözülmüş soru sorulmuştur. Sorulardan elde edilen veriler aşağıdaki kategorilere konularak gruplandırılmıştır. Bu kategorileri oluşturulurken, öğretmen adayının soru çözümündeki hatayı doğru olarak tespit edemediği ve eğer tespit etmişse, hatayı matematiksel bilgi içeriğinden doğru, eksik ve yanlış ifadelerle açıklama durumları göz önüne alınmıştır.

1. *Hatayı tespit edememe*
2. *Hatayı tespit etme ve doğru açıklama*
3. *Hatayı doğru tespit etme ve eksik açıklama*

Öğretmen adaylarının sorulara verdikleri cevapların frekans çizelgesi Çizelge-1 de verilmiştir.

Çizelge 1 de görüldüğü gibi 1. sorudaki hatayı doğru açıklayabilen öğretmen adaylarının yüzdesi %43.5 olup %50 nin altındadır. Yine bu soruda hatayı tespit edemeyip doğru çözüm yapıldığını belirten yada cevap vermeyen aday yüzdesi %23.9 dur. Adayların %32.6 sı ise hata sebebini tam olarak açıklayamamıştır.

Yine Çizelge 1 de 2. soru satırına bakıldığında hatayı doğru açıklayabilen öğretmen adaylarının yüzdesi %65.2 dir. 2. soruda hatayı tespit edemeyip doğru çözüm yapıldığını belirten yada cevap vermeyen aday yüzdesi %15.2 dir. Adayların %19.6 sı ise hata sebebini tam olarak açıklayamamıştır.

Çizelge 1 de görüldüğü gibi 3. sorudaki hatayı doğru açıklayabilen öğretmen adaylarının yüzdesi %10.9 olup bu oldukça düşüktür. Yine bu soruda hatayı tespit edemeyip doğru çözüm yapıldığını belirten yada cevap vermeyen aday yüzdesi %58.7 ve hata sebebini tam olarak açıklayamayan aday yüzdesi ise %30.4 tür.

Çizelge 1 de 4. Soru ile ilgili satıra bakıldığında hatayı doğru açıklayabilen öğretmen adaylarının yüzdesinin 3. soruda olduğu gibi düşük ve %17.4 olduğu görülmektedir. 4. soruda hatayı tespit edemeyip doğru çözüm yapıldığını belirten yada cevap vermeyen aday yüzdesi %63.0 gibi yüksek bir yüzdededir. Adayların %19.6 sı ise yine hata sebebini tam olarak açıklayamamıştır.

## SONUÇ

Bilmenin göstergesi sadece doğru cevabı vermek, doğru çözüm yapmak mıdır? Doğru cevabı vermek doğru çözümü yapmak elbette önemlidir fakat bildiği varsayılan birey bildiği ile ilgili yapılan hata ve yanlışları da görebilme yetisine sahip olmalıdır. Dolayısıyla bilme öğrenmişlik için gerek fakat yeter değildir. Hataya doğru yaklaşım ve doğru çözüm önerisi konu alan bilgisinin yeterliliği tespitinde kullanılacak bileşenlerden birisidir. Derinlemesine matematik alan bilgisinde de hatayı doğru tespit edip sebebini de doğru açıklamak gerekir. Çalışma bulguları göstermiştir ki, bir kısım öğretmen adayı yeterli alan bilgisine sahip değildir. Bu hataların öğrenciler tarafından da yapılabilecek olması, adayların öğrenci cevaplarını derinlemesine anlamlandırmada problem yaşayabileceklerinin göstergesidir ki bu bulgu Tirosh (2000), Even and Tirosh (1995) ve Even and Markovitz (1995) in bulgularıyla uyumludur.

Test soruları herhangi bir Genel Matematik veya Analiz ders kitapları ve hatta lise ders kitapları içerisinde rastlanabilir türden olmasına ve yine lisans eğitimleri boyunca bu ve benzeri sorularla karşılaşmalarına rağmen, yapılan hataları tespit edemeyen adayların sayısı kavramsal bir öğrenmenin gerçekleşmediğinin göstergesi sayılabilir. Bu ise Lucus (2006) ve Konyalıoğlu ve ark., (2011a) ile uyumlu bir bulgudur. Ayrıca bu hataların ortaöğretim öğrencileri tarafından yapılabileceği varsayımı dikkate alındığında geleceğin matematik öğretmenlerinin ölçme-değerlendirme boyutunda da sorun yaşayacakları düşünülebilir. Bu bulgular konu alan bilgisinin adaylar için ne kadar önemli olduğunu gösteren küçük delillerdir.

## KAYNAKLAR

- Ball, D.L., Thames, M.H., Phelps, G., 2008. Content knowledge for teaching: What makes it special. *Journal of Teacher Education* 59 (5), 389-407.
- Boz, N., 2004. Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya. 04.01.2012 tarihinde <http://www.pegema.net/dosya/dokuman/236.pdf>. adresinden indirilmiştir.
- Brown, C., Borko, H., 1992. Becoming a mathematics teacher. In Douglas A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. pp. 209-239, New York: MacMillan.
- Burton, M.E., 2006. *Effects of a combined mathematics methods and content course on mathematical content knowledge and teacher efficacy of elementary preservice teachers*. The University of Alabama, Alabama: Doctoral Theses.
- Capraro, R.M., Capraro, M.M., Parker, D., Kulm, G., Raulerson, T., 2005. The mathematics content knowledge role in developing preservice teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Childhood Education*, 20 (2), 108-124.
- Cochran, K.F., DeRuiter, J. A., King, R. A., 1993. Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263- 272.
- Cooney, T.J., 1999. Conceptualizing teachers' ways of knowing, *Educational Studies in Mathematics* 38 (1-3), 163-187.
- Even, R., 1993. Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(2), 94-116.
- Even, R., Markovitz, Z., 1995. Some aspects of teachers' and students' views on student reasoning and knowledge construction. *International Journal of Mathematics Education in Science Technology*, 26, 531-544.
- Even, R., Tirosh, D., 1995. Subject-matter knowledge and knowledge about students as sources of teacher presentations of the subject matter. *Educational Studies in Mathematics*, 29, 1-20.
- Hill, H.C., Ball, L.D., 2004. Learning mathematics for teaching: results from California's mathematics professional development institutes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(5), 330-351.
- Hill, H.C., Rowan, B., Ball D.L., 2005. Effects of teachers mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42 (2), 371-406.
- Hill, H.C., Ball, D.L., Schilling, S. G., 2008. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (4), 372-400.
- Konyalıoğlu, A.C., Aksu, Z., Şenel, E.Ö., Tortumlu, N., 2010. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Soru Çözümlerinde Yapılan Hataların Nedenlerini Sorgulama Becerilerinin İncelenmesi. *Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II*. Hacettepe Üniversitesi, Mayıs 2010, Ankara.

- Konyahoğlu, A.C., Tortumlu, N., Durkaya, M., Hızarcı, S., 2011a. Matematik Öğretmen Adaylarının Limit Kavramını Kavramsal Anlamaları Üzerine. *K.K.Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 279-290.
- Konyahoğlu, A.C., Kaplan, A., Selvitopu, H., Işık, A., Tortumlu, N., 2011b. Türev Kavramının Kavramsal Öğrenimi Üzerine Bazı Tespitler. *K.K.Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 317-328.
- Leinhardt, G., Smith, D.A., 1985. Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77 (3), 247-271.
- Lucus, C. A. 2006. Is subject matter knowledge affected by experience? The case of composition of functions. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, pp. 97-104. Prague: PME.
- Ma, L., 1999. *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reston, V., 2000. National Council of Teachers of Mathematics. Professional standards for teaching mathematics, A: Author, NCTM.
- Shulman, L., 1986. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tirosh, D., 2000. Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education* 31 (1), 5-25.
- Tsamir, P., 2007. When intuition beats logic: prospective teachers' awareness of their same sides-same angles solutions. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 255-279.
- Türnüklü, E.B., 2005. Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eurasian Journal of Educational Research*, 21, 234 - 247.





## Erzurum İlinde Çerezlik Ayçiçeği Üretim Maliyeti

Ahmet Semih UZUNDUMLU<sup>1</sup> Yavuz TOPCU<sup>1</sup>

**ÖZET:** 2010 yılı verilerine göre, Türkiye’de yaklaşık 900000 da alanda çerezlik ayçiçeği üretimi yapılmış ve 167 kg da<sup>-1</sup> verim sağlanmıştır. Çerezlik ayçiçeği üretimi bakımından lider iller; Kahramanmaraş, Ankara, Denizli, Kırşehir, Bursa, Kayseri, Kırıkkale, Aksaray, Konya ve Erzurum’dur. Erzurum, çerezlik ayçiçeği üretim alanı ve üretim miktarı bakımından, sırasıyla Türkiye’de 12. ve 10. sıradadır. Erzurum ilinde 18123 da alanda çerezlik ayçiçeği üretimi yapılmakta iken, bu alanın 17170 dekarı (%95) Pasinler ilçesinde bulunmakta ve bu yüzden Pasinler ilçesi, ana kitleyi temsil etme niteliğine sahiptir. Bu çalışmanın amacı, Erzurum ilinde çerezlik ayçiçeğinin maliyeti ve gelirinin incelenmesidir. Çalışmadan elde edilecek veriler, çerezlik ayçiçeği üretiminin yoğun olarak yapıldığı Pasinler ilçesindeki 11 köyün 86 işletmeyle yüz yüze yapılan anketlerden sağlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, çerezlik ayçiçeği üretim maliyetinde değişir masrafların payı %73 olup, değişir faktörlerden gübre, tohum ve sulama suyu fazla kullanılmışken, bakım işlerinde kullanılan işgücü daha düşük düzeyler ve bu durum verim üzerinde düşüşlere neden olmuştur. Bu yüzden, birim çerezlik ayçiçeği üretim maliyeti 2.0 TL kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmış ve ürün satış fiyatı ise 1.6 TL kg<sup>-1</sup> belirlenmiştir. Bunun bir sonucu olarak, toplam üretim maliyeti toplam GSÜD aştığından, Net kâr -87.42 TL da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; işletmelerin kıt kaynakları kullanımında teknik ve ekonomik etkinlik seviyeleri belirlenerek, maliyet minimizasyonu sağlanabilir. Çerezlik ayçiçeği için reel satın alma fiyatlarının tespit edilmesi ile GSÜD artırılabilir. Böylece işletmeler belirli ölçeklerde maksimum gelir sağlayabilir ve bunları yatırımlara aktarabilirler.

**Anahtar kelimeler:** Çerezlik ayçiçeği, üretim maliyeti, brüt kâr, GSÜD

## The Cost of the Confectionery Sunflower Production in Erzurum Province

**ABSTRACT:** In Turkey, it was harvested the 167 kg confectionary sunflower per decare (da) by the confectionary sunflower at about 900000 da area in 2010. The leading provinces at confectionary sunflower production were Kahramanmaraş, Ankara, Denizli, Kırşehir, Bursa, Kayseri, Kırıkkale, Aksaray, Konya and Erzurum. While Erzurum, however, in its production and harvested area were ordered as the 10<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> in Turkey, respectively. The production area of confectionary sunflower in Erzurum was 18123 da and the 95.3% of that was in Pasinler district. It, therefore, has the nature of the representation the main population. The aim of the study is to investigate the cost and revenues of the confectionary sunflower. The data to be obtained from the study will be provided from 86 farms through face-to-face survey technique at the eleven villages of Pasinler. According to the results of the study; the rate of the variable cost in the production cost of the confectionary sunflower was calculated as 73%, and the fertilizer, seed and irrigation water amount from variable inputs, and labor used for the maintenance was applied less than normal levels, and thus they led its yield to be much lower. Therefore, its production cost per kg was calculated as 2.0 TL, and its price was determined as 1.6 TL. As a result of this; since the production cost exceeded the total GVP, net benefit per da was found as -87.42 TL. According to the findings; the cost minimization could provide by being determined the technical and economic effectiveness levels related to the scarce sources usage of the farms. GVP could be increased by determining the reel buying prices for marketer. Then, the farms could gain the maximum income at some scale, and they could transfer them to the investments, and thus they may reach to the competitive farm structures.

**Keywords:** Confectionary sunflower, production cost, gross profit, GVP

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye  
Sorumlu Yazar /Corresponding Author: Ahmet Semih UZUNDUMLU, asuzsemi@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

Tarım işletmeleri kâr maksimizasyonu amacına ulaşmak için maliyeti minimum kılma amacına yönelik faaliyetlere daha büyük önem atfederler. Çünkü öz tüketime yönelik olarak faaliyette bulunan ve işletmenin tohumluk, aile tüketimi, çalışanlara aynı ödemeler ve eş-dost ve akrabalarına sunulan ürünlerden arta kalanları piyasaya sunan işletmeler, tam rekabet piyasası şartlarında ürün piyasasını kontrol altına alarak piyasa fiyatları üzerinde belirleyici rol oynama imkânına da sahip değildir. Piyasaya çok küçük birimler halinde ürünleri arz eden işletmelerin sayısının fazla olması ve bu ürünlerin genelde depolanmaya uygun olmamasından dolayı ürünlerin belirli bir periyotta piyasaya arzının da zorunlu olması ürün fiyatlarının aşırı düşmesine neden olmaktadır. İşletmelerin rekabet edebilmeleri için bu düşük fiyatlara cevap verebilecek bir maliyetle ürünleri üretmeleri gerekmektedir. Bu durum işletmeleri daha çok maliyeti minimum kılan maliyet odaklı çalışmalara yöneltmektedir.

Üretim planlamasında yer alan münavebe sistemi ve işletmelerin doğal ve ekonomik riski azaltmak için ürün çeşitliliğine gitmeleri, piyasanın ihtiyaç duyduğu malları üretme avantajına sahip olma ve uygun fiyatlardan faydalanarak işletme gelirini yükseltmek için üretimde kullanılan kıt üretim faktörlerinin alternatif kullanım alanları arasında tahsisi zorunluluk arz etmektedir. İşletmenin karşı karşıya gelmesi muhtemel bu avantajlara sahip olabilmesi için kıt üretim faktörlerinin teknik ve ekonomik optimum seviyelerde kullanılması gerekmektedir. Bu kaynakların üretim faaliyeti birimlerindeki marjinal teknik oranları ile faktörlerin marjinal maliyetlerini yani bir faaliyet birimine kaynakların tahsisi ile üstlenilen marjinal faktör maliyetinin vazgeçilen faaliyet birimden elde edilen marjinal kazanca eşit olduğu kaynak kullanımları, maliyeti minimum kılacaktır.

Kıt üretim kaynaklarının kullanım düzeylerinin belirlenmesi ve bu teknik oranlara göre üretim planlanmasının yapılarak maliyetin minimum kılındığı alternatif faaliyet birimlerinde maliyet çalışmaları, büyük önem arz etmektedir. Özellikle tarım işletmelerinde bölgenin agro-ekolojik ve topografik özelliklerine göre üretim planlamasında yer alan ürünlerin maliyetlerinin hesaplanarak piyasa için avantajlı olan ürünlere işletme planlamasında yer verilmesi, işletmelere önemli bir rekabet üstünlüğü sağlamaktadır. Diğer taraftan fiyat ve maliyet enflasyonunun yoğun olarak yaşandığı ülkelerde sağlıklı maliyet hesaplamaları ile işletmenin toplam üretim masrafları ve toplam faaliyet gelirleri belirlenerek işletmenin faaliyet dönemleri sonundaki brüt üretim değeri, gayrisafi hâsıla, rantabilite ve verimlilik kriterlerine dayalı başarı düzeyleri belirlenebilir, rakip işletmeler ve geçmiş dönemler ile ilgili performans karşılaştı-

maları yapılabilir, işletmenin devamlılığını riske eden/güçlendiren pasif/aktif varlıklar analiz edilerek aksayan kısımlar iyileştirilebilir, taban/tavan fiyat uygulamaları ile hükümet desteklemeleriyle ilgili politika yapıcılara önemli bilgi ve veriler de sağlanabilir.

Özellikle bölgelerin agro-ekolojik özelliklerine göre belirlenen münavebe sistemi içerisinde; bir ürünün alternatif kullanım alanı geniş, iç piyasadaki talebi karşılayamıyorsa ve ürünün tüketim açığı ithalat yoluyla karşılanıyorsa üretim alanlarının o ürün lehinde genişletilmesi ve kaynakların önemli bir kısmının da bu ürüne tahsis edilmesi, işletmeye önemli avantajlar sağlayabilir. Bu kategoride olan ürünlerden ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) tek yıllık bir bitki olup, ulusal düzeyde önemli bir arz açığı bulunan yağlık ve çerezlik olmak üzere iki çeşitte üretim planlamasına alınmaktadır (Anonim, 2011a; Akkaya, 2006).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de, ayçiçeği üretiminin büyük bir kısmı yağ üretimi için üretim planlamasına alınırken belirli bir kısmı ise çerezlik olarak üretilir. Çerezlik ayçiçeğinin daneleri yağlık tiplere göre daha iri ve uzun olup, bin dane ağırlığı ve kabuk oranları daha fazla, yağ oranı ise daha düşüktür (Day ve ark., 2008; Ergen ve Sağlam, 2005). Türkiye’de yağlık ayçiçeği üretimi genellikle Marmara Bölgesi’nde ve çerezlik olarak üretilen ise İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri’nde münavebe sistemine alınmaktadır. Türkiye hem yağlık hem de çerezlik ayçiçeği üretiminde dünyada önde gelen bir ülke olmasına rağmen, son yıllarda iç talebi karşılamak için her iki çeşit için de ithalat yapılmaktadır (Ergen ve Sağlam, 2005). Türkiye’de 2006-2010 üretim dönemleri ortalaması dikkate alındığında ayçiçeği hasat alanlarının %13’ünü çerezlik ayçiçeği ve %87’ini ise yağlık ayçiçeği oluşturmaktadır (Anonim, 2011b).

Başlıca çerezlik ayçiçeği üreticisi ülkeler ABD, Macaristan, Arjantin, İspanya, İsrail, Çin, Türkiye ve Moldova’dır. Son yıllarda dünyada en fazla çerezlik ayçiçeği üreten ülke ABD olup, Türkiye’nin 13140 ton çerezlik ayçiçeği ithalatının %73’ü bu ülkeden yapılmaktadır (Anonim, 2011c). 2010 yılı verilerine göre; Türkiye’nin çerezlik ayçiçeği hasat alanı 899.538 da ve elde edilen ürün miktarı 150.000 ton olup, verim 167 kg da<sup>-1</sup>’dir. Hasat alanı bakımından önde gelen iller Ankara, Denizli, Kahramanmaraş, Kırıkkale, Kırşehir, Kayseri, Bursa, Afyon, Aksaray, Konya, Eskişehir ve Erzurum iken; üretim bakımından ise Kahramanmaraş, Ankara, Denizli, Kırşehir, Bursa, Kayseri, Kırıkkale, Aksaray, Konya ve Erzurum’dur. Erzurum, çerezlik ayçiçeği üretim alanı ve üretim miktarı bakımından, sırasıyla Türkiye’de 12. ve 10. sıradadır. Erzurum ilinde 18123 da alanda çerezlik ayçiçeği üretimi yapılmakta iken, bu alanın 17170 dekarı (%95) Pasinler ilçesinde bulunmaktadır.

Çerezlik ayçiçeği üretim modellerinin piyasa talebi yönünden çok sayıda avantajlara sahip olmasından dolayı, Türkiye ve Erzurum'da üretim alanlarının önemli bir kısmı bu ürün leyninde genişletilmeye başlatılarak iç tüketimde kendine yeter duruma gelmek ve ithalat harcamalarının minimum düzeylere indirilmesi için planlar başlamıştır. Bunun için bu ürün için maliyet hesaplamalarının etkin bir şekilde yapılması ve üretim maliyetinde etkili olan faktörlerin teknik ve ekonomik etkinlik bakımından analiz edilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Diğer taraftan üreticilerin faaliyet dönem başarısını belirleyen brüt ve net kârlar gibi performans ölçütleri de belirlenmelidir. Bu yüzden bu çalışma, Erzurum'da önemli bir münavebe ürünü olan çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinde kullanılan faktör düzeylerini belirlemeyi, brüt ve net işletme kârlarını ve birim üretim maliyetini hesaplamayı amaçlamıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada kullanılan birincil veriler, 2011 yılında Kasım ve Aralık aylarında Erzurum İli Pasinler İlçesinde çerezlik ayçiçeği üretimi yapan 11 köyde 86 işletme ile yüz yüze yapılan anket görüşmesinden elde edilmiştir. Diğer taraftan konuyla ilgili yapılmış çeşitli ulusal ve uluslar arası araştırma makaleleri ve raporlar, çeşitli istatistik kurum ve kuruluşların yayınlanmış verileri, Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl ve İlçe Müdürlüğü kayıtları araştırmanın ikincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

### Yöntem

#### *Araştırmanın örnek kitlesini belirlemek için kullanılan metotlar*

Erzurum Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden sağlanan bilgiler ışığında; Erzurum

İli'nde çerezlik ayçiçeğinin yoğun olarak üretildiği ve Erzurum İli'ni temsil etme niteliğine sahip (2010 yılı verilerine göre; Erzurum'da 18123 da alanda ayçiçeği üretimi yapılmakta olup, bu alanın %95'i Pasinler ilçelerinde bulunmakta) Pasinler İlçesi gayeli örnekleme yöntemiyle belirlendikten sonra, bu ilçe çalışmanın ana popülasyonunu oluşturmuştur. Bu ilçede üretim alanı bakımından ve verim açısından daha iyi olan ve yoğun olarak ayçiçeği yetiştiriciliği yapan köyler, Pasinler Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü'nden elde edilen verilere göre seçilmiştir. Üretimin yoğun olarak yapıldığı köylerde üretim alanı bakımından çiftlik kayıtları alınan işletmelerin seçimi, mekanik seçme yöntemi kullanılarak basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu örneklem kitlesinin belirlenmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir (Topcu, 2012, Uzundumlu ve ark., 2011, Şahin ve ark., 2008; Newbold, 1995).

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

Burada;

n : Örnek hacmi,

N : Pasinler ilçesinde ayçiçeği üretimi yapan işletme sayısı,

P : Ayçiçeği yetiştiriciliği konusunda yeterli bilgi sahibi olan üreticilerin oranı,

$\sigma_{px}^2$  : Varyansı (0.0026) ifade etmektedir.

Pasinler İlçe'sinde 819 ayçiçeği yetiştiriciliği yapan aktif işletme mevcut olup, bu işletmeler %90 güven aralığında örneklem eşitliğine dâhil edildiği zaman, örnek hacmi 86 işletme olarak heaplanmıştır. Çizelge 1'de, 2011 yılında Pasinler İlçesi'nde çerezlik ayçiçeği üretimini yapan işletmelerin %55'ini oluşturan 11 köy ile her bir köyde yapılacak anket sayısı verilmiştir.

**Çizelge 1.** Anket yapılan köyler ve her bir köyde yapılan anket sayısı (adet)

Pasinler İlçesi					
Köy ismi	İşletme sayısı	Anket sayısı	Köy ismi	İşletme sayısı	Anket sayısı
Merkez	89	17	Övenler	28	5
Altınbaşak	50	10	Üğümü	28	5
Alvar	50	10	Korucuk	27	5
Taşkaynak	45	9	Kavuşturan	26	5
Çöğender	41	8	<b>Toplam</b>	<b>450</b>	<b>86</b>
Yukarıçakmak	34	6	Diğerleri	369	-
Yastiktepe	32	6	<b>Genel Toplam</b>	<b>819</b>	<b>86</b>

### ***Maliyet analizinde uygulanan yöntemler***

Çerezlik ayçiçeği üretim maliyeti, kısmi bütçeleme tekniği kullanılarak cari dönem sonu gelir ve gider çizelgelerinden faydalanarak, iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada işletmelerin dönem sonu itibarıyla, cari fiyatlarla çerezlik ayçiçeği satışları karşılığında elde edilen faaliyet birimi üretim değerini ifade eden gayrisafi üretim değeri (GSÜD) hesaplanmıştır. İkinci aşamada çerezlik ayçiçeği üretiminde ilgili faaliyet birimine intikal eden değişir ve sabit masraflar dikkate alınmıştır. Bir üretim dönemindeki iktisadi faaliyet sonucu elde edilen tarımsal çıktıların değerini ifade eden GSÜD'den değişen masrafların çıkarılmasıyla Brüt Kâr ve üretim masraflarının çıkarılmasıyla da Net Kâr hesaplanmıştır (Topcu, 2004).

Maliyet analizinde yer alan aktif sabit varlıkların ilgili faaliyet birimine intikal ettirilen masraf kalemlerinin hesaplanmasında; amortisman tabii olmayan alet makine varlığı için yeniler maliyet bedeli, eskiler ise bölge alım-satım ortalamasına göre takdir edilen kıymet, amortisman tabii alet-makine varlığına sahip olan işletmeler için demirbaşın ekonomik ömrü on beş yıl kabul edilerek doğru hat yöntemiyle cari piyasa dönemi bedeli üzerinden amortisman ilavesi yapılırken, makine varlığına sahip olmayan işletmeler için ise kira bedelleri, taş ve beton inşa materyalinden yapılan çiftlik binalarının piyasa değeri üzerinden hesaplanan aktif değerinin %3'ü, aile ya da yabancı işgücü için ikametgah olarak kullanılan kontlar için piyasa değeri üzerinden hesaplanan varlık bedelinin %10'u dikkate alınarak bina amortisman bedeli maliyetlere intikal ettirilmiştir. Çalışmada bu amortisman bedelleri, toplu olarak verilmiştir. Çiftçi ve aile bireylerinin işletmedeki işgücü ücret karşılıkları cari dönemde geçerli ve o bölgede yabancı işgücüne ödenen ücretler dikkate alınarak hesaplanmıştır (Uzundumlu, 2005; Topcu, 2002 ve 2004).

Çerezlik ayçiçeği üretimi için toprak hazırlığı, ekim, gübreleme, ilaçlama, sulama, bakım hasat ve harman ile taşıma ve depolama masraflarını kapsayan işgücü için yapılan ödemeler ile satın alınan dönen aktif değerleri oluşturan materyal harcamaları ve bunların işletmeye nakliyesini içeren masraflar toplamından oluşan değişir masraflar grubunda dikkate alınmıştır. Diğer taraftan bu değişir masraflara yapılan ödemelerin alternatif maliyeti de üretim maliyeti içerisinde yer almaktadır. Bunun için değişir masrafın toplam bedeline, T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim faaliyeti için uyguladığı kısa dönemli faizlerinin yarısı (2011 yılının son altı ayında alınan kredilere uygulanan faiz oranının ya-

rısı) %5 hesaplamalarda kullanılarak, döner sermayenin fırsat maliyeti hesaplara dâhil edilmiştir (Anonim, 2011d). Ayrıca, müteşebbisin işletme yönetimi karşılığında genel idare masrafları toplam değişir masrafların %3 olarak kabul edilmiş ve sabit masraf olarak maliyet hesabına dâhil edilmiş, fakat araştırma bölgesinde sabit varlıkların alternatif kullanım alanlarının mevcut olmasından dolayı sabit varlıkların fırsat maliyeti dikkate alınmamıştır.

### **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

Çizelge 2'de Erzurum ilinde ayçiçeği üretiminde kullanılan değişir ve sabit masraf kalemleri ile faaliyet dönemi sonunda elde edilen toplam GSÜD değerleri dikkate alınarak dekara brüt ve net kâr değerleri hesaplanıp, 1 kg ayçiçeğinin maliyeti gösterilmiştir. Çalışmada toplam üretim masrafı içerisinde toplam değişir masrafların oranı %73 olarak hesaplanırken, sabit masrafların oranı ise %27 olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği ve çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde değişir masrafların toplam üretim masrafları içerisindeki payları; Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010) ve Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) tarafından Erzurum'da yapılan araştırmalarda sırasıyla %81 ve %72 olarak belirlenirken; Bayramoğlu ve ark. (2005) tarafından Tokat ilinde yapılan araştırmada %82 olarak belirlemişlerdir. Rapor edilen bu çalışmalarda değişir masrafların, toplam üretim masrafları içerisindeki paylarının %70 ile %83 değiştiği masraf aralığında %73'lük bir oranla yer almaktadır. Entansif tarım şeklinin uygulandığı çerezlik ayçiçeğinde, döner işletme sermayesi büyük önem arz etmektedir. Değişken masraflar içerisinde toprak hazırlığı %15, bakım masrafları %49 ve hasat-harman masrafları da %31'lik bir paya sahiptir.

Diğer taraftan, çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde işletmenin faaliyet döneminin değerlendirilmesinde teknik başarı ya da rasyonel kararların alınıp alınmadığının göstergesi olarak kabul edilen dekara verim 218 kg olarak hesaplanmıştır. Daha önce aynı araştırma bölgesinde yapılmış araştırma sonuçlarına göre; 2006 yılı verilerine göre (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010) dekara çerezlik ayçiçeği verimini 206 kg ve Erzurum Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü 2010 yılında 200 kg (Anonim, 2010) ve 2004 yılında Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) 184 kg olarak belirlemişlerdir. Türkiye ortalaması 150 kg da<sup>-1</sup> (Anonim, 2011b) iken, Tokat ilinde yapılan çalışmada 298 kg da<sup>-1</sup> (Bayramoğlu ve ark., 2005) olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada

ayçiçeğinin dekara verimi, Türkiye ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, önemli üretici illerin ortalamalarının altında bulunmuştur.

Kullanılan üretim faktörleri ile verim arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Özellikle ayçiçeğinde tohum, gübre, ilaç, su gibi toprakla bütünleşen girdilerin optimal düzeyde kullanılması ne kadar önemliyse, onların uygulanma zamanı ve üretim organizasyonunda işgücünün etkin kullanımı da o kadar önemlidir. Bu çalışmada verim üzerinde direkt olarak etkili olan girdilerin dekara kullanılan miktarları; gübrede 56.99 kg, tohumda 1.07 kg, kimyasal ilaçlarda ise 0.10 l'dir. Ayçiçeğinde yılda 2-3 kez sulama yapılarak, maliyetlere intikal ettirilen sulama bedeli 29.79 TL'dir. Daha önceki çalışmalarda kaydedilen dekara gübre kullanımlarına bakıldığında; Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010), Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) ve Bayramoğlu ve ark. (2005) sırasıyla 21, 40 ve 51 kg ifade etmişlerdir. Bu yüzden, araştırmada hesaplanan gübre kullanımı diğer çalışmalarla kıyaslandığında, uygulama miktarının daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Diğer önemli bir girdi olarak kabul edilen tohum kullanımına bakıldığında; Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) ve Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010) 1.97 ve 2.49 kg da<sup>-1</sup> olarak rapor etmişlerdir. Tohum kullanımı ise diğer çalışmalarla mukayese edildiğinde daha az kullanıldığı görülmektedir. Ayçiçeğinde Pasinler ilçesinde 2011 yılında genelde ilaç kullanılmamıştır. Bu nedenle ilaç kullanımı diğer çalışmalara göre oldukça düşüktür. Ayrıca sulama suyu, diğer çalışmaların ortalamalarına göre oldukça yüksektir.

Çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde, önemli değişir masraf gruplarından olan insan ve makine işgücünün kullanım miktarlarının toprak hazırlığına, bakım ve hasat harman işlerine intikal eden miktarları sırasıyla 1.00 ve 1.00; 5.55 ve 0.30; 10.10 ve 0.35 saat da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010) ile Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) tarafından bu değerler 0.75 ve 0.75 ile 3.33 ve 1.61; 20.33 ve 0.5 ile 14.58 ve 1.07; 6.80 ve 3.85 ile 9.60 ve 21.9 saat da<sup>-1</sup> olarak rapor edilmiştir. Araştırmada kullanılan işgücü bakım işleri için oldukça düşük ve diğer faaliyetlerin yürütülmesinde yeterli düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Karlı olan işletmelerin bakım için istihdam ettiği işgücü miktarı daha yüksek ve toprak hazırlığı ve hasatta ise daha düşüktür. Bu sonuç, mevcut çalışmanın sonuçlarıyla tamamen zıt durumdadır ve bu yüzden bakım işlerinde daha fazla işgücü istihdam edilebilir.

Çerezlik ayçiçeği üretiminde kg başına maliyet 2 TL, satış fiyatı ise 1.6 TL olarak hesaplanmıştır. Bu du-

rum işletmelerin net kârlarının negatif olduğunu ortaya koymaktadır ki, cari dönem faaliyet sonun en iyi başarı göstergesi olarak kabul edilen net kâr, -87.42 TL da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Fakat değişir masraflar karşılığı elde edilen hâsılayı ifade eden brüt kâr ise 31.65 TL da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin faaliyet dönemi performansı ifade eden GSÜD, 348.56 TL da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmış olup, toplam üretim masrafının ancak %80'ini karşılamaktadır. Aynı araştırma bölgesinde, 2004 ve 2006 yıllarındaki elde edilen verilere dayalı olarak çerezlik ayçiçeği üretiminde, toplam üretim masraflarının GSÜD'ni karşılama oranları Kızıloğlu ve Erem Kaya (2008) ve Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010) tarafından yapılan araştırmalarda sırasıyla %97 ve %121 olarak bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmalarda birim maliyet ve satış fiyatları da sırasıyla 0.96 ve 0.94; 1.25 ve 1.50 TL kg<sup>-1</sup> olarak sunulmuştur.

Sonuç olarak, araştırma bölgesinde değişir masraf üzerinde önemli bir etkiye sahip olan gübre, tohum ve su miktarının fazla kullanılmasına karşın, verimlilik üzerinde önemli bir etkiye sahip olan bakım işlemleri için kullanılan işgünün düşük olması teknik yönden verimliliği negatif etkilemektedir. Çünkü toprak hazırlığı ve ekim döneminde toprağa ilave edilen fazla gübre, tohum ve su miktarları üretimi rasyonel olmayan bölgelelere yönlendirirken, bakım işlerinde daha rasyonel olarak kabul edilen işgücü diğer alanlara kaydırılmış olmasına bağlı olarak birim verimlilik düşebilir. Bakım işlemleri yetersiz işgücü ile daha etkin ve rasyonel olarak yürütülemeye bilir. Bu negatif etkilerin kümülatif baskısı, işletmelerin faaliyet dönemi performansını ve başarısını negatif etkileyebilir. Böylece nihai çıktılar düşük düzeylerde seyrederken, maliyet enflasyonunun baskıları sonucu ve etkinsiz kaynak kullanımının maliyet üzerindeki artırıcı etkileriyle maliyet minimizasyonu amaçlarından sapılarak normal kâr düzeyine dahi ulaşılamamıştır. Çerezlik ayçiçeği işletmelerinin maliyet minimizasyonuna gerçekleştirebilmeleri için üretim faktörlerini teknik ve ekonomik üretim düzeylerinde kullanarak ve faktör piyasasında belirli organizasyonlar altında hareket ederek daha uygun faktör fiyatlarına ulaşabilir ve böylece faktör başına verimliliği artırarak, maliyeti minimum kılabilirler. Diğer taraftan da, çıktı piyasasında örgütlenme yoluyla ürünlerini tüketici ya da nihai tüketicilere daha uygun piyasa fiyatları ile ulaştırabilirler. Bu durumda, verim artışları ile sağlanan avantaja piyasa fiyatı hâkimiyet avantajı da dâhil edilirse, işletmelerin GSÜD yükseltilebilir ve hedeflenen kâr maksimizasyonu amacına ulaşılabilir.

Çizelge 2. Çerezlik ayçiçeği üretiminde kullanılan girdi miktarları, masraf kalemler, GSÜD ve elde edilen kar/zarar düzeyleri

Üretim işlemleri	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan Ekipmanlar			Kullanılan Materyal			Toplam Masraf (TL)
	İşlem Tarihi	İşgücü		Çeki gücü	Tutar (TL)	Tutar (TL)	Cinsi	Miktar (kg da <sup>-1</sup> )	Tutar (TL)		
		Saat	Tutar (TL)							Saat	
<b>I. Toprak hazırlığı</b>											
a. Birinci sürüm	Kasım	0.37	2.76	0.37	9.73	Pulluk					48.00
b. İkinci sürüm	Nisan	0.25	1.86	0.25	6.57	Kazayağı					12.49
c. Üçüncü sürüm	Nisan	0.25	1.86	0.25	6.57	Kazayağı					8.43
d. Dördüncü sürüm	Nisan	0.11	0.82	0.11	2.89	Tırmık					8.43
e. Ekim	Nisan	0.22	1.64	0.22	5.79	Mibzer	Tohum	1.07	7.51		3.71
											14.94
<b>II. Bakım</b>											
a. Gübreleme	Nisan	0.09	0.67	0.09	2.37	Gübre dağıt. Çapa	Gübre		56.99		60.03
b. Çapalama	Haziran	0.28	2.09	0.14	3.68	makinesi					5.77
c. Çapalama	Haziran	7.58	56.50			Elle					56.50
d. Sulama	Ağustos-Eylül	1.67	12.46		17.33	Motopomp					29.79
e. İlaçlama	Mayıs	0.06	0.45	0.06	1.58	Pülverizatör	İlaç	0.10	1.48		3.51
<b>III. Hasat-harman</b>											
a. Hasat	Eylül-Ekim	7.54	56.18			Elle					56.18
b. Kurutma	Eylül-Ekim	0.76	5.67			Elle					14.86
c. Dövme ve sap temizliği	Eylül-Ekim	1.57	11.71	0.12	3.15	Patos					5.67
d. Taşıma	Eylül-Ekim	0.23	1.70	0.23	6.05	Römork					7.75
e. Tamir bakım masrafları											13.76
<b>IV. Döner sermaye faizi (I+II+III)*%5</b>											
<b>A-Değişen Masraflar Toplamı (I+II+III+IV)</b>											
a. Genel idare gideri (A*%3)											9.51
b. Sabit varlıkların amortismanı											28.14
c. Tarla kirası											81.33
<b>B. Sabit Masraflar Toplamı</b>											
<b>C. Üretim Masrafları Toplamı (A+B)</b>											
<b>D. Ayçiçeği verimi (kg da<sup>-1</sup>)</b>											
<b>E. Ayçiçeği satış fiyatı (TL kg<sup>-1</sup>)</b>											
<b>F. GSÜD (TL da<sup>-1</sup>) (D*E)</b>											
<b>G. Tali gelir (TL da<sup>-1</sup>)</b>											
<b>H. Toplam GSÜD (F+G)</b>											
<b>I. Brüt Kâr (TL da<sup>-1</sup>) (H-A)</b>											
<b>J. Net Kâr (TL da<sup>-1</sup>) (H-C)</b>											
<b>K. Birim Maliyet (TL kg<sup>-1</sup>) (C-G)/D</b>											
											217.85
											1.60
											348.56
											0
											348.56
											31.65
											-87.42
											2.00

**KAYNAKLAR**

- Akkaya, I., 2006. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*H. Annuus L.*) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Anonim, 2010. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2010 yılı kayıtları ve üretim maliyeti verileri.
- Anonim, 2011a. Ayçiçeğinde üretim ve yetiştirme teknikleri. <http://www.bahcebitkileri.org/aycicegi-helianthus-annuus-l>. (Erişim tarihi: 21.12.2011).
- Anonim, 2011b. TÜİK bitkisel üretim istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 13.12.2011).
- Anonim, 2011c. FAOSTAT bitkisel üretim istatistikleri, <http://faostat.fao.org>. (Erişim tarihi: 16.12.2011).
- Anonim, 2011d. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2011 yılı kayıtları.
- Bayramoğlu, Z., Göktolga, Z.G., Gündüz, O., 2005. Tokat ili Zile ilçesinde yetiştirilen bazı önemli tarla ürünlerinde fiziki üretim girdileri ve maliyet analizleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, **11(2)**: 101-109.
- Day, S., Kaya, M.D., Kolsarıcı, Ö., 2008. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) genotiplerinin çimlenmesi üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkileri. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **14 (3)**: 230-236.
- Ergen, Y., Sağlam, C., 2005. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2 (3)**: 221-227.
- Kızıloğlu, S., Erem Kaya, T., 2008. Erzurum ilinde çerezlik ve yağlık ayçiçeğinin üretim maliyeti; Pasinler ilçesi örneği. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, **39 (2)**: 175-185.
- Kumbasaroğlu, H., Dağdemir, V., 2010. Erzurum ilinde tarım makinelerine sahip olan ve olmayan işletmelerde patates, şekerpancarı ve ayçiçeğinin üretim maliyeti. *ADÜ Ziraat Fakültesi Derg.*, **7 (2)**: 15-24.
- Newbold, P., 1995. Statistics for Business and Economics. *Prentice-Hall International*, New Jersey.
- Şahin, A., Cankurt, M., Günden, C., Miran, B., 2008. Çiftçilerin risk davranışları: Bir yapısal eşitlik modeli uygulaması. *Dokuz Eylül Üniv., İ.İ.B.F. Dergisi*, **23 (2)**: 153-172.
- Topcu, Y., 2002. Erzurum ili sığır besiciliği işletmelerinde et maliyeti ve pazarlama durumu üzerine bir araştırma (Master Tezi). *Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Inst.*, Erzurum.
- Topcu, Y., 2004. A study on the meat cost and marketing margins of cattle fattening farms in Erzurum province. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, **28 (6)**: 1007-1015.
- Topcu, Y., 2012. Uygulamalı Tarımsal Pazarlama Araştırma Teknikleri Ders Notları (Basılmamış). *Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Böl.*, Erzurum.
- Uzundumlu, A.S., Aksoy A., Işık, H.B., 2011. Arıcılık işletmelerinde mevcut yapı ve temel sorunlar: Bingöl ili örneği. *Atatürk Üniv., Ziraat Fak Derg.*, **42 (1)**: 49-55.
- Uzundumlu, A.S., 2005. Erzurum ili Pasinler ilçesinde patates üretim maliyeti ve tarımsal ilaç kullanımının maliyetler üzerine etkisi (Master Tezi). *Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Inst.*, Erzurum.





## Erzurum İlinde Şekerpancarı Üretim Maliyeti

Yavuz TOPCU<sup>1</sup> Ahmet Semih UZUNDUMLU<sup>1</sup> Köksal KARADAŞ<sup>2</sup>

**ÖZET:** 2010 yılında Türkiye’de yaklaşık 3.29 milyon dekar alanda şekerpancarı üretimi yapıp, dekara 5459 kg verim sağlanmıştır. Şekerpancarı üretiminde Konya, Yozgat, Aksaray, Kayseri, Eskişehir, Tokat, Afyon, Karaman, Sivas ve Ankara önde gelen illerdir. Erzurum ise şekerpancarı üretiminde Türkiye’de alan bakımından 27. ve üretim bakımından ise 28. sıradadır. Erzurum ilinde 29.400 da alanda şekerpancarı üretimi yapılmakta olup, bu alanın %42’si Pasinler ilçesinde ve %38’i Köprüköy ilçesinde bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, Pasinler ve Köprüköy ilçeleri üretim alanı bakımından çalışma kapsamını oluşturmaktadır. Pasinler’de 8 köy ve 61 adet tarım işletmesi ile Köprüköy’de 2 köyden 14 işletmeden elde edilen veriler kullanılarak, şekerpancarının maliyeti ve toplam hâsılanın incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, şekerpancarı üretim maliyetinde değişir masrafların payı %81 olup, değişir faktörlerden gübre ve sulama suyu ile toprak hazırlama ve hasat-harman işgücü daha fazla kullanılmıştır ve verim üzerinde düşüşlere neden olmuştur. Bu yüzden, birim şekerpancarı üretim maliyeti 0.125 TL/kg olarak hesaplanmış ve ürün alım fiyatı ise 0.12 TL/kg belirlenmiştir. Bunun bir sonucu olarak, toplam üretim maliyeti toplam GSUD aştığından, Net kâr -7.45 TL/da olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; işletmelerin kıt kaynakları kullanımında teknik ve ekonomik etkinlik seviyeleri belirlenerek, maliyet minimizasyonu sağlanabilir. Şekerpancarı için uygulanan politikalar iyileştirilerek, reel satın alma fiyatları ile GSUD artırılabilir. Böylece işletmeler belirli ölçeklerde maksimum gelir sağlayabilir ve bunları yatırımlara aktarabilir ve etkili yatırım araçları ile rekabet edebilir işletme yapılarına ulaşabilirler.

**Anahtar kelimeler:** Şekerpancarı, üretim maliyeti, net kar, brüt marj

## Production Cost of Sugar Beat in Erzurum Province

**ABSTRACT:** In Turkey, it was harvested the 5459 kg sugar beet per da by producing the sugar beet at about 3.29 million da area in 2010 years. The leader provinces in the production of the sugar beet was Konya, Yozgat, Aksaray, Kayseri, Eskişehir, Tokat, Afyon, Karaman, Sivas and Ankara. However, Erzurum in its production was listed in order 27<sup>th</sup> related to its production area and 28<sup>th</sup> related to its production amount in Turkey. The production area of sugar beet in Erzurum was 29400 da covering Pasinler with 42% and Koprüköy with 38% of the cultivated areas. Therefore, in the study, Pasinler and Koprüköy constituted the scope of the research area related to the cultivated production area. The cost of the sugar beet and its total revenues is aimed to analyze by being used the data obtained from total 75 farms producing the sugar beet including eight villages and 61 farms in Pasinler and two villages and 14 farms. According to the results of the study; the rate of the variable cost in the production cost of the sugar beet was calculated as 81%, and the fertilizer and irrigation water amount from variable inputs, and soil preparation, labor used for the harvesting and threshing were applied more than normal levels, and thus they led its yield to be much lower. Therefore, its production cost per kg was calculated as 0.125 TL, and its price was determined as 0.12 TL. As a result of this; since the production cost exceeded the total GVP, net benefit per da was found as -7.45 TL. According to the findings; the cost minimization could provide by being determined the technical and economic effectiveness levels related to the scarce sources usage of the farms. GVP could be increased by determining the reel buying prices for manufacturer and by being improved the agricultural policies applied for the sugar beet. Then, the farms could gain the maximum income at some scale, and they could transfer them to the investments, and thus they may reach to the competitive farm structures by means of the effective investment tools.

**Keywords:** Sugar beet, production cost, net profit, trade margin

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup> Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Iğdır, Türkiye  
Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Yavuz TOPCU, ytopcu@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

Diğer sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de işletmecilerin temel amacı, işletme değerini maksimum kılarak işletmenin sürekliliğini devam ettirmektir. İşletmecilerin bu amaçlara ulaşabilmeleri için cari dönem kârlarını maksimum kılarak, müteşebbis ve paydaşların ortaklık değerleri ile katlandıkları çeşitli risk unsurlarının karşılıkları ve işletmede çeşitli aktif varlıklara dönüştürülme üzere likid varlık hesaplarına aktarılan net kârlar, işletmelere önemli avantajlar sağlamaktadır. İşletmecilerin kâr maksimizasyonu amacına ulaşabilmeleri için ya cari dönem işletme gelirini maksimum ya da üretim maliyetlerini minimum kılmak yoluna gitmektedirler.

Tam rekabet piyasasında faaliyet gösteren tarım işletmelerinin sayısının çok fazla olması ve piyasaya arz edilen üretim miktarları üzerinde paylarının çok düşük olmasından dolayı, işletmeler arz yönünden piyasa fiyatını belirlemede etkisiz kalmaktadırlar. Diğer taraftan, ürün piyasalarında piyasa ve kısa dönemlerde tarımsal ürünler arzının tam inelastik ve inelastik olmasından dolayı piyasa fiyatının belirleyicisi, talep miktarları olarak kabul edilmektedir. Buna ilave olarak, tarımsal ürünlerin arzının belirleyicisi bir önceki dönem fiyatlarının olmasından dolayı, uzun dönemde arz ve talep uyumsuzluğundan kaynaklanan dalgalanmalar da piyasa fiyatında önemli düzeylerde iniş ve çıkışlara neden olmaktadır. Bu şartlar altında; piyasadaki bu dinamik aktörlerin etkileşimi sonucunda kısa dönemde ürün fiyatları daha düşük düzeylerde teşekkül ederken, uzun dönemde piyasa fiyatları hızlı bir düşüşün arkasından hızlı bir yükselişe geçmekte ve bu süreç devam etmektedir. Piyasadaki bu hızlı değişimlerde işletmenin gayrisafi üretim değerini maksimum kılma çabalarını engelleyen ve işletmecinin kontrolü dışında gerçekleşen mikro ve makro çevre faktörleri etkin rol oynayarak, işletmelerin üretim maliyetlerini minimum kılma amaçlarına yönelmelerine neden olmaktadır.

Kıt üretim faktörlerinin üretim faaliyetleri arasındaki tahsisinde; kazanılan marjinal hasıla ve artan faktör masrafları ile vazgeçilen marjinal hasıla ve azaltılan marjinal faktör masraflarını dengeye getiren teknik ve ekonomik etkinlik seviyelerine ulaşarak, üretim maliyetleri minimum kılınabilir. Fakat bu düzeylere ulaşmak için işletmelerin yeterli finansal güce, aktif varlıklara, kalifiye işgücü ve müteşebbis kabiliyetine ve üretim planlamasına imkân sağlayan yeterli ve uygun doğal faktörlere ihtiyacı vardır. Bu faktör kombinasyonlarını bölgenin topoğrafik ve agro-ekolojik özelliklerine dayalı üretim planlaması dahilinde makro çevresel faktörlerle uyumlu, mikro çevreyle rekabet üstünlüğü sağ-

layan ve piyasanın mevcut dönem gereksinimlerini karşılayan ürünlerin üretimine tahsis ederken faktörlerin marjinal maliyetlerini de dikkate alarak optimal faktör kullanımını gerçekleştirebilir. İşletmeciler üretim faktörlerini optimal bir seviyede kullanarak, maliyet minimizasyonu yoluyla işletme değerini ya da kârını maksimum kılmaya ulaşabilirler.

Fazla sayıda ürün portföyü ile çalışan tarım işletmelerinde büyük bir önem arz eden maliyet, yatay kesitte alternatif faaliyet birimleri ve rakip işletmeler arasında karşılaştırma imkânı ve dikey kesitte de bir işletmenin faaliyet birimleri itibari ile geçmiş dönemdeki bilanço ve gelir analizlerinin karşılaştırılmasına imkân sağlayarak, işletmenin mevcut aktifleri ve gelecekteki nakit girişlerine yönelik net nakit akımlarının tahminini mümkün kılmaktadır. Böylece işletmeler işletme aktif ve pasifleri arasındaki dengeler ile işletmenin yapmış olduğu yatırımlar, faaliyet masrafları ve faaliyet sonucu gelirlerini karşılaştırmaya imkân sağlayan rasyo oranlarını ve faaliyet sonucu analizlerini dikkate alarak; stabilite ve rantabilite prensiplerine göre üretime yön vermeleri, maliyet minimizasyonu bakımından büyük bir önem arz etmektedir. Maliyet minimizasyonu, işletmelere güçlü bir rekabet ortamı sağlayarak piyasadaki düşük fiyatlara katlanma gücü vermektedir (Bayramoğlu ve ark., 2005).

Türkiye'nin hemen hemen bütün üretim bölgelerinde tarımsal ürünlerin münavebe sisteminde yer alan ve önemli endüstri bitkilerinden olan şekerpancarının üretim maliyetinin yüksek olması ve dünya fiyat ortalamasının üzerinde seyretmesinden dolayı, şeker kamışına dayalı üretime geçilmesini onaylayan tarım politikaları ile şekerpancarının ekim alanları daraltılmıştır. Bu yüzden bu ürünün üretimde uzmanlaşmış üreticiler, bu ürün aleyhine üretim alanlarını daraltarak üretim faktörlerinin etkinsizliğine neden olunmuş ve birim maliyetlerini de aşırı düzeyde yükseltmişlerdir. Bunun yanında, daraltılan üretim alanlarından elde edilen ürün arzının az olması ve yerel alanlarda bulunan pancar alım şeffikleri ve şeker fabrikalarının özelleştirilmesi birim pazarlama maliyetlerini artırırken, şekerpancarı üretimi yapan üreticilerin sayısını da önemli ölçüde azaltmıştır.

Şekerpancarına alternatif ürün olarak gösterilen şeker kamışının bu ürünün doğal üretim kaynakları açısından alternatif bir ürün olmaması ve daha çok dışa bağımlı olarak bu materyalin sağlanması ülke ekonomisinde negatif etkilere de neden olmaktadır. Özellikle hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı bölgelerde diğer tarımsal faaliyetler için girdi katkısıyla önemli faydalar sağlayan bu ürünün üretimin sınırlandırılması, aynı za-

manda tüketici kitlelerinin sağlıklı ve doğal hammaddeden yapılmış şeker tüketimi engellenerek sağlık açısından riskli olan katkı maddeli şeker tüketimine mecbur bırakmıştır. İlave olarak, bölgede yatırımı gerçekleştirilmiş sabit varlıkların atıl kalması ve istihdama da önemli katkı sağlayan bu olanaklardan çalışanların mahrum edilmesi, bölge ekonomisi üzerinde çeşitli problemlere neden olmuştur.

Altı aylık vejetasyon süresine ile bir çapa bitkisi olan ve etli kökünden %15-20 oranında şeker elde edilen şekerpancarı (*Beta vulgaris var. saccharifera*); insan gıdası, hayvan yemi ve endüstride bir hammadde olarak kullanılmaktadır. İnsan tüketimi için kullanılan şeker, şeker kamışı ve şekerpancarı olmak üzere iki kaynaktan sağlanmaktadır. Ayrıca dünyada üretilen şekerin yaklaşık %75'i şeker kamışından, %25'i de şekerpancarından elde edilmektedir. Bunun yanı sıra şekerpancarından elde edilen şeker, şeker kamışına göre %25 daha fazla şeker içermektedir (Keskin, 2003). Şekerpancarından şeker üretimi şeker kamışına göre daha pahalı olmasına rağmen, şeker sektörüne sağlanan ekonomik katkılar ve diğer tarımsal faaliyet alanlarına sağladığı faydalardan dolayı birçok ülkede şekerpancarı yetiştiriciliği artış göstermektedir. Bu davranışların aksine, Türkiye'de şeker kamışı tarımına geçilmiş ve çeşitli adaptasyon çalışmaları yapılmış, fakat ülkenin doğal kıt kaynaklarına adaptasyon problemleri ve daha fazla girdi kullanımını gerektirmesinden dolayı ekonomik olmadığı analiz edilmiş ve üretiminden de vazgeçilmiştir (Erdal ve ark., 2007; Anonim, 2011a; Karyağdı, 2011).

Şeker, beyaz ve ham şeker olarak iki değişik formda üretilmekte ve şekerpancarından beyaz şeker, şeker kamışından ise daha çok ham ve daha beyaz şeker üretilmektedir. Ham şeker doğrudan tüketilmediğinden dolayı rafinasyon adı verilen teknolojik bir işlem sonucunda beyaz şekere çevrilmektedir (Anonim, 2011a). Bu durum ise, şeker kamışından elde edilen daha düşük oranlı şekerin iki teknolojik işlemi gerekli kılması hem hammadde ve işleme masraflarının hem de yatırım maliyetinin şekerpancarına göre daha yüksek olduğu sonucunu doğurmaktadır.

Dünyada 67 ülkede toplam 4.3 milyon ha alanda şekerpancarı üretimi yapılmakta ve dekar başına 5.3 ton da<sup>-1</sup> verim ile 227.1 milyon ton ürün alınmaktadır. Türkiye, %7.6 şekerpancarı üretim alanı bakımından Rusya (%18), ABD (%11), Almanya (%9) ve Fransa (%8.8)'nin arkasından dünyada beşinci sıradadır. Türkiye'de şekerpancarı verimi 5.3 ton/da ile dünya ortalamasıyla aynı olup, Fransa (9.4 ton/da), Portekiz (8.6 ton da<sup>-1</sup>), İsviçre (8.5 ton da<sup>-1</sup>) gibi verimde önde gelen ülkelerle karşılaştırılınca daha düşük düzeydedir (Anonim, 2011b).

Türkiye'de 62 ilde, yaklaşık 500 bin çiftçi ailesi tarafından 350.000 ha alanda şekerpancarı tarımı yapılmaktadır. Türkiye'nin şekerpancarı üretiminde önde gelen illeri Konya, Yozgat, Aksaray, Kayseri, Eskişehir, Tokat, Afyon, Karaman, Sivas ve Ankara'dır. Erzurum, şekerpancarı üretiminde Türkiye'de alan bakımından yirmi yedinci ve üretim bakımından ise yirmi sekizinci sırada gelmektedir (Anonim, 2011c). Türkiye 2010 yılı itibarı ile 2.28 milyon ton şeker üretimi yaparken, 2.35 milyon ton şeker tüketimi yapmıştır (Anonim, 2011d).

Türkiye'nin yıllık şeker ihtiyacına bağlı olarak üretilen şekerpancarı miktarı fabrikaların belirlediği üretim kapasitesine göre, bağlı bölgelerde yapılan sözleşme ve kota uygulama sistemine göre üretilmektedir. Sözleşmelerde; kota miktarı, ürün teslim şartları, yeri ve zamanı, ödeme şartları, teknik ve hukuki şartlar bulunmaktadır. Fabrika sözleşmeli çiftçilerine pancar ekiminden hasadına kadar, teslim ettiği ürün bedelinden kesilmek üzere aynı ve nakdi yardımlar yapılmaktadır. Ekim, bakım ve hasat dönemlerindeki çiftçilerin yaptıkları masrafları karşılamak üzere nakdi avansların yanında gübre, tohum ve mücadele ilaçları gibi aynı avanslarla da ödeme yapılmaktadır (Anonim, 2011e).

Şeker kamışından şeker üretim modellerinin çok sayıdaki dezavantajlarından dolayı, Türkiye'de şeker üretiminin önemli bir kısmı şekerpancarı üretiminden sağlanmaktadır. Ancak şekerpancarında uygulanan kota uygulamalarının kaynak etkilerine dayalı maliyet üzerinde yarattığı etkileri teknik ve ekonomik etkinlik bakımından analiz etmek ve bunların üretim maliyetindeki paylarını belirlemek büyük bir önem arz etmektedir. Diğer taraftan üreticilerin faaliyet dönem sonuçlarına göre, işletmelerin başarısını belirleyen brüt ve net kar gibi ölçütlerde belirlenmelidir. Bu amaçlara ulaşmak için, Erzurum ilinde şekerpancarı yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinde brüt ve net işletme karı ile birim üretim maliyetinin hesaplanması planlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada kullanılan birincil veriler 2011 yılında Kasım ve Aralık aylarında Erzurum İli Pasınler ve Köprüküy İlçelerinde şekerpancarı üretimi yapan 8 ve 2 olmak üzere toplamda 10 köyde 61 ve 14 olmak üzere toplamda 75 işletmeci ile yüz yüze yapılan anket görüşmesinden elde edilmiştir. Diğer taraftan konuyla ilgili yapılmış çeşitli ulusal ve uluslararası araştırma makaleleri ve raporlar, çeşitli istatistik kurum ve kuruluşlarının yayınlanmış verileri, Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl

ve İlçe Müdürlükleri kayıtları araştırmanın ikincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

## Yöntem

### *Araştırmanın örnek kitlesini belirlemek için kullanılan metotlar*

Erzurum Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden sağlanan bilgiler ışığında; Erzurum ilinde şekerpancarının yoğun olarak üretildiği ve Erzurum İlini temsil etme niteliğine sahip (2010 yılı verilerine göre; Erzurum'da 29.400 da alanda şekerpancarı üretimi yapılmakta olup, bu alanın %42'si Pasinler ve %38'i Köprüköy ilçelerinde bulunmakta ve bu iki ilçe toplam üretim alanının %80'ini temsil etmektedir) ilçeler gayeli örnekleme yöntemiyle belirlendikten sonra, bu ilçeler çalışmanın ana popülasyonunu oluşturmuştur. Bu ilçelerde üretim alanı bakımından ve verim açısından daha iyi olan ve yoğun olarak pancar yetiştiriciliği yapan köyler, Pasinler ve Köprüköy Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüklerinden elde edilen verilere göre seçilmiştir. Üretimin yoğun olarak yapıldığı köylerde üretim alanı bakımından çiftlik kayıtları alınan işletmelerin seçimi, mekanik seçme yöntemi kullanılarak basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu örneklem kitlesinin belirlenmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir (Topcu, 2012, Uzundumlu ve ark., 2011, Şahin ve ark., 2008; Newbold, 1995).

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

Burada;

n: Örnek hacmi,

N : Pasinler ilçesinde ayçiçeği üretimi yapan işletme sayısı,

P: Ayçiçeği yetiştiriciliği konusunda yeterli bilgi sahibi olan üreticilerin oranı,

$\sigma_{px}^2$  : Varyansı (0.0026) ifade etmektedir.

Pasinler ve Köprüköy İlçelerinde 268 ve 63 şekerpancarı yetiştiriciliği yapan aktif işletme mevcut olup, bu işletmeler %90 güven aralığında örneklem eşitliğine dâhil edildiği zaman, örnek hacmi 75 işletme olarak heaplanmıştır. Çizelge 1'de, 2011 yılında Pasinler ve Köprüköy İlçelerinde şekerpancarı üretimini yapan işletmelerin sırasıyla %67 ve %76'sını oluşturan 8 ve 2 köy ile her bir köyde yapılan anket sayısı verilmiştir.

### *Maliyet analizinde uygulanan yöntemler*

Şekerpancarı üretim maliyeti, kısmi bütçeleme tekniği kullanılarak cari dönem sonu gelir ve gider çizelgelerinden faydalanarak, iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada işletmelerin dönem sonu itibarıyla, cari fiyatlarla şekerpancarı satışları karşılığında elde edilen faaliyet birimi üretim değerini ifade eden gayrisafi üretim değeri (GSÜD) hesaplanmıştır. İlave olarak üreticiye verilen şekerpancarı posası da GSÜD ilave edilerek, toplam GSÜD hesaplanmıştır. İkinci aşamada şekerpancarı üretiminde ilgili faaliyet birimine intikal eden değişir ve sabit masraflar dikkate alınmıştır. Bir üretim dönemindeki iktisadi faaliyet sonucu elde edilen tarımsal çıktılarının değerini ifade eden GSÜD'den değişen masrafların çıkarılmasıyla Brüt Kâr ve üretim masraflarının çıkarılmasıyla Net Kâr hesaplanmıştır (Topcu, 2004a ve 2004b).

Maliyet analizinde yer alan aktif sabit varlıkların ilgili faaliyet birimine intikal ettirilen masraf kalemler-

**Çizelge 1.** Anket yapılan köyler ve her bir köyde yapılan anket sayısı (adet)

Pasinler İlçesi			Köprüköy İlçesi		
Köy ismi	İşletme sayısı	Anket sayısı	Köy ismi	İşletme sayısı	Anket sayısı
Merkez	42	14	Yağan	40	11
Altınbaş	40	14	Emre	8	3
Alvar	32	11	<b>Toplam</b>	<b>48</b>	<b>14</b>
Tepecik	19	7	<b>Diğerleri</b>	<b>15</b>	-
Yastıktepe	16	6	<b>Genel Toplam</b>	<b>63</b>	<b>14</b>
Çakırtaş	10	3			
Aşıtlar	9	3			
Çöğender	9	3			
<b>Toplam</b>	<b>117</b>	<b>61</b>			
<b>Diğerleri</b>	<b>89</b>	-			
<b>Genel Toplam</b>	<b>206</b>	<b>61</b>			
<b>Toplam Anket Sayısı: 61 + 14 = 75</b>					

rinin hesaplanmasında; amortisman tabii olmayan alet makine varlığı için yeniler maliyet bedeli, eskiler ise bölge alım-satım ortalamasına göre takdir edilen kıymet, amortisman tabii alet-makine varlığına sahip olan işletmeler için demirbaşın ekonomik ömrü on beş yıl kabul edilerek doğru hat yöntemiyle cari piyasa dönemi bedeli üzerinden amortisman ilavesi yapılırken, makine varlığına sahip olmayan işletmeler için ise kira bedelleri, taş ve beton inşa materyalinden yapılan çiftlik binalarının piyasa değeri üzerinden hesaplanan aktif değerinin %3'ü, aile ya da yabancı işgücü için ikametgah olarak kullanılan konutlar için piyasa değeri üzerinden hesaplanan varlık bedelinin %10'u dikkate alınarak bina amortisman bedeli maliyetlere intikal ettirilmiştir. Çalışmada bu amortisman bedelleri, toplu olarak verilmiştir. Çiftçi ve aile bireylerinin işletmedeki işgücü ücret karşılıkları cari dönemde geçerli ve o bölgede yabancı işgücüne ödenen ücretler dikkate alınarak hesaplanmıştır (Topcu, 2002).

Şekerpancarı üretimi için toprak hazırlığı, ekim, gübreleme, ilaçlama, sulama, bakım hasat ve harman ile taşıma ve depolama masraflarını kapsayan işgücü için yapılan ödemeler ile satın alınan dönen aktif değerleri oluşturan materyal harcamaları ve bunların işletmeye nakliyesini içeren masraflar toplamından oluşan değişir masraflar grubunda dikkate alınmıştır. Diğer taraftan bu değişir masraflara yapılan ödemelerin alternatif maliyeti de üretim maliyeti içerisinde yer almaktadır. Bunun için değişir masraf toplam bedeline, T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim faaliyeti için uyguladığı kısa dönemli faizlerinin yarısı (2011 yılının son altı ayında alınan kredilere uygulanan faiz oranının yarısı) %5 hesaplamalarda kullanılarak, döner sermayenin fırsat maliyeti hesaplara dâhil edilmiştir (Anonim, 2011f). Ayrıca, müteşebbisin işletme yönetimi karşılığında genel idare masrafları toplam değişir masrafların %3 olarak kabul edilmiş ve sabit masraf olarak maliyet hesabına dâhil edilmiş, fakat araştırma bölgesinde sabit varlıkların alternatif kullanım alanlarının mevcut olmamasından dolayı sabit varlıkların fırsat maliyeti dikkate alınmamıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Erzurum ilinde şekerpancarı üretiminde kullanılan değişir ve sabit masraf kalemleri, bu masrafların dağılımları, faaliyet dönemi sonunda elde edilen toplam GSÜD değerleri, brüt ve net kâr ile kg şekerpancarı maliyeti, Çizelge 2'de verilmiştir. Toplam üretim masrafı içerisinde toplam değişir masrafların oranı %79 olarak hesaplanırken, sabit masrafların oranı ise %21 ola-

rak belirlenmiştir. Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010), Anonim (2008, 2009 ve 2010), Altürk (2007) ve Bayramoğlu ve ark. (2005) tarafından Erzurum, Ankara ve Tokat illerinde şekerpancarı üretim maliyeti üzerine yapılan araştırmalarda değişir masrafların, toplam üretim masrafları içerisindeki paylarının %70 ile %81 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Mevcut araştırmadan elde edilen bu sonuç, daha önce yapılmış çalışmaların alt ve üst limitleri arasında yer almaktadır. Özellikle entansif tarım şeklinin uygulandığı şekerpancarında, döner işletme sermayesi büyük önem arz ettiğinden dolayı; değişken materyal girdilerine yapılan harcamaların toplamı (bakım değişir masrafların önemli bir kısmı), toplam değişir masrafların %43'ünü içermektedir. Kalan değişir masrafların önemli bir kısmı ise makine ve işgücü masraflarından oluşmaktadır.

Diğer taraftan, şekerpancarı yetiştiriciliğinde işletmenin faaliyet dönemi sonunda teknik başarısı üzerinde önemli bir bilgi veren ve kullanılan girdiler karşılığında elde edilen hâsılayı ifade eden dekara verim 4760 kg olarak hesaplanmıştır. Daha önce aynı bölgede yapılmış araştırma sonuçlarına göre, dekara şekerpancarı verimi 3100 kg (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010) ve 3500 ile 4921 kg da<sup>-1</sup> (Anonim, 2008; 2009 ve 2010) olarak belirlenirken; Ankara ve Tokat illerinde yapılan bir araştırmada ise 6098 ve 5064 kg da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Altürk, 2007; Bayramoğlu ve ark., 2005) ve Türkiye ortalaması ise 5459 kg da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2011b). Mevcut çalışmada şekerpancarının dekara verimi, Türkiye ve önemli üretici illerin ortalamalarının altında olup, Erzurum'da yapılmış çalışmaların ise kabul edilebilir sınırları arasında yer almaktadır.

Girdi olarak kullanılan üretim faktörleri ile verim arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Özellikle şekerpancarında tohum, gübre, ilaç, su gibi toprakla direkt etkileşime geçen girdilerin optimal düzeyde kullanılması ne kadar önemliyse, onların uygulanma zamanı ve üretim organizasyonunda işgücünün etkin kullanımı da o kadar önemlidir. Bu çalışmada verim üzerinde direkt olarak etkili olan girdilerin dekara kullanılan miktarları; gübre 68.5 ve tohum 0.40 kg, kimyasal ilaç (herbisitler) 0.20 l ve sulama suyu 52.30 TL olarak hesaplanmıştır. Daha önce yapılmış araştırmalarda gübre 34.16 ile 61.54 ve tohum 0.26 ile 0.77 kg da<sup>-1</sup>; ilaç 0.22 ile 0.76 l da<sup>-1</sup> ve su 8 ile 37 TL da<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010; Altürk, 2007; Bayramoğlu ve ark., 2005). Bu araştırma sonuçları ile mevcut araştırma sonuçları karşılaştırıldığı zaman gübre ve suyun aşırı kullanıldığı ve diğer girdilerin ise kullanım aralıklarında kaldığı gözlenmektedir.

Şekerpancarı üretim faaliyeti döneminde toprak hazırlama, bakım ve hasat-harman işlerinin yürütülmesi ve girdilerin üretime kanalize edilmesinde önemli bir görev üstlenen işgücü ve işgücünün performansına yardımcı olan ve onların işlerini kolaylaştıran makine işgücünün kullanım düzeyleri sırasıyla 1.06 ve 1.06; 18.35 ve 0.61; 24.49 ve 0.80 saat da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Daha önce yapılmış araştırmalarda, kullanılan işgücü ve makine işgücü miktarları sırasıyla; Erzurum'da 0.76 ve 0.76; 24.83 ve 0.65; 10.75 ve 3.57 saat da<sup>-1</sup> (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010) iken; Ankara'da 1.01 ve 0.93; 12.35 ve 0.20; 24.75 ve 2.50 saat da<sup>-1</sup> (Altürk, 2007) ve Tokat'ta 0.85 ve 0.85; 61.00 ve 0.15; 19.85 ve 1.23 saat da<sup>-1</sup> (Bayramoğlu ve ark., 2005) olarak rapor edilmiştir. Rapor edilen araştırmaların sonuçları ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığı zaman toprak hazırlamada kullanılan işgücü ve makine işgücü oldukça yüksek, bakım işlerinde ise Ankara'da bulunan sonuçlardan yüksek, fakat diğerlerinden daha düşük bulunmuştur. Hasat ve harman işlerinde ise Ankara'da bulunan skorlardan daha düşük fakat diğerlerinden daha yüksektir.

Araştırma bölgesinde dekara atılan gübre ve kullanılan suyun bölge ortalamasına göre yüksek olması; ayrıca toprak hazırlama ve hasat-harman işlerinde kullanılan makine ve insan işgücünün fazla olması fakat bakım işlerinde ise işgücünün daha düşük düzeylerde olması verimlikte negatif etkiler yaratırken, maliyet üzerinde artırıcı etkiye sahiptirler. Gübre ve sula suyunun aşırı kullanımı ve toprak hazırlama ve hasat-harman işlerinde işgüçlerinin fazla kullanımı rasyonel olmayan bölgelerde üretime yön verilmiş olabilir ve bunun sonucunda da verimde önemli düşüşler yaşanmış olabilir. Diğer taraftan, bu fiziki faktörlerin aşırı kullanımı yaşanan maliyet enflasyonunun etkilerinden dolayı maliyetleri hızlı bir şekilde artırırken, satış fiyatlarının kotadan dolayı sürekli olarak düşmesi işletmelerin dönem sonu faaliyet başarılarını olumsuz etkilemektedir.

Şekerpancarında uygulanan politikalardan dolayı, üretim alanları her yıl kota dâhilinde belirlenmekte ve ürün fiyatları da önceki yılların maliyetleri ve piyasa fiyatları doğrultusunda tespit edilmektedir. Araştırma bölgesinde uygulanan şekerpancarı fiyatları 2011 yılında, 0.12 TL olarak belirlenirken, işletmelerin bu fiyat üzerinden GSÜD ve tali gelirleri belirlenmiştir (Çizelge 2). İşletmelerin dekara elde ettikleri ortalama GSÜD 571.14 TL olup, toplam üretim maliyetinden %4 daha düşüktür ve bu yüzden de faaliyet dönemi net kârı -7.45 TL da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan, işletmelerin değişir üretim faktörleri için yapılan harcamaların karşılığında elde ettikleri brüt kar ise 118.16 TL da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

Faaliyet dönemini zararlı kapatan şekerpancarı işletmeleri, değişir masrafların karşılıklarını tamamen almalarına rağmen, sabit varlıkların üretim faaliyetinde kullanılmasının karşılığının belli bir kısmını alamamakta ve zarar etmektedir. Fakat teorik olarak bu rasyonel olmayan davranışa üreticiler neden devam etmektedirler? Bunun cevabı ise, tarım sektörünün yapısında ve üretimde kullanılan üretim faktörlerinin doğasında saklıdır. Çünkü tarım işletmelerinde sabit varlıkların ve potansiyel aile işgücü ile müteşebbis kabiliyetinin alternatif faaliyet/işletmelerde ya da diğer sektörlerde kullanılmasının fırsat maliyetinin sıfır olması ve işletmecilerin bazı itibarı (örtülü) masrafları maliyet hesaplarında göstermelerine rağmen (aktif sermayenin faizi, arazi kirası, işletmede üretilen fakat daha sonraki dönemlerde bazı girdi ve mamullerin stoklarından üretime aktarılmasının karşılıkları, aile ve yabancı işgücü tarafından kullanılan aynı ödemelerin olması ve bunların gelir olarak dikkate alınmaması gibi), bu masrafların likid ihtiyacını gerekli kılmamasının bir sonucu olarak, işletmeciler bu negatif şartlarda çalışmaya devam edebilmektedirler.

İşletmelerde hesaplanan birim şekerpancarı maliyeti, 0.125 TL kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır ve karar vericilerin belirledikleri piyasa satış fiyatı ve şekerpancarı satın alan birimlerin kota dâhilinde kabul ettikleri satın alma fiyatı, 0.12 TL kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Daha önce yapılmış çalışmalarda şekerpancarı üreticisine yapılan birim ödeme fiyatı (satış fiyatı) ile birim maliyeti arasında pozitif bir fark mevcuttur. Kumbasaroğlu ve Dağdemir (2010) tarafından Erzurum'da 2006 yılına dayalı verilerin kullanılarak yapıldığı bir araştırmada, şekerpancarı birim maliyetinin 0.11 TL kg<sup>-1</sup> ve satış fiyatının da 0.12 TL kg<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Anonim (2008, 2009 ve 2010) tarafından Erzurum'da aynı ürün için yapılan birim maliyet çalışmasında birim maliyet ve satış fiyatları sırasıyla 0.10 ve 0.12; 0.13 ve 0.13; 0.12 ve 0.13 olarak kaydedilmiştir. Ankara ve Tokat'ta yapılan çalışmalarda da bu ürünlerin maliyet ve fiyatları sırasıyla 0.05 ve 0.10; 0.10 ve 0.10 olarak ifade edilmiştir.

Ülkemizde yaşanan enflasyonist baskıların altında satış fiyatları sürekli olarak artarken ve maliyetlerde daha hızlı artış trendi yaşarken, bu faaliyet birimlerinin münavebedeki oranlarının sürekli olarak düşürülmesi ve kota uygulamalarına dayalı fiyat uygulamaları işletmecileri giderek artan kaynak etkinsizliğine sürükleyerek, maliyetlerin artmasına ve verimin de düşmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan, şekerpancarında uygulanan politikaların bir sonucu olarak; üretim bölgelerinde bulunan şekerpancarı alım şeffikleri-

Çizelge 2. Şekerpancarı üretiminde kullanılan girdi miktarları, masraf kalemler, GSÜD ve elde edilen kar/zarar düzeyleri

Üretim işlemleri	İşlem Tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan Ekipmanlar			Kullanılan Materyal			Toplam Masraf (TL)
		İşgücü		Çeki gücü		Cinsi	Miktar (kg/da)	Tutar (TL)	Cinsi	Miktar (kg/da)	Tutar (TL)	
		Saat	Tutar (TL)	Saat	Tutar (TL)							
<b>I. Toprak hazırlığı</b>												<b>43.34</b>
a. Birinci sürüm	Kasım	0.39	2.91	0.39	10.25			Pulluk				13.16
b. İkinci sürüm	Nisan	0.19	1.42	0.19	5.00			Kazayağı				6.42
c. Üçüncü sürüm	Nisan	0.19	1.42	0.19	5.00			Kazayağı				6.42
d. Dördüncü sürüm	Nisan	0.11	0.82	0.11	2.89			Tırmık				3.71
e. Ekim	Nisan	0.18	1.34	0.18	4.73			Mibzer	Tohum	0.40	7.56	13.63
<b>II. Bakım</b>												<b>276.73</b>
a. Gübreleme	Nisan	0.25	1.86	0.25	6.58			Gübre dağıtıcısı	Gübre	68.50	81.17	89.61
b. Çapalama	Haziran	0.85	6.37	0.21	5.62			Çapa makinesi				11.99
c. Çapalama	Haziran	13.72	102.22					Elle				102.22
d. Sulama	Ağustos-Eylül	3.38	25.20		27.10			Salma sulama				52.30
e. İlaçlama	Mayıs	0.15	1.11	0.15	3.95			Pülverizatör	İlaç	0.20	15.55	20.61
<b>III. Hasat-harman</b>												<b>125.61</b>
a. Söküm	Eylül-Ekim	0.46	3.41	0.23	6.05			Pancar söküm mak.				9.46
b. Toplama ve baş kesme	Eylül-Ekim	21.12	69.61					Elle				69.61
c. Yükleme	Eylül-Ekim	1.20	8.95					Elle				8.95
d. Taşıma	Eylül-Ekim	1.71	6.37	0.57	14.91			Römork				21.28
e. Tamir bakım masrafları												16.31
<b>IV. Döner sermaye faizi (I+II+III)*%5</b>												<b>22.28</b>
<b>A-Değişen Masraflar Toplamı (I+II+III+IV)</b>												<b>467.96</b>
a. Genel idare gideri (A*%3)												14.04
b. Sabit varlıkların amortismanı												30.22
c. Tarla kirası												86.80
<b>B. Sabit Masraflar Toplamı</b>												<b>131.06</b>
<b>C. Üretim Masrafları Toplamı (A+B)</b>												<b>593.57</b>
<b>D. Şekerpancarı verimi (kg/da)</b>												4759.57
<b>E. Şekerpancarı satış fiyatı (TL/kg)</b>												0.12
<b>F. GSÜD (TL/da) (D*E)</b>												<b>571.14</b>
<b>G. Tali gelir (TL/da)</b>												14.98
<b>H. Toplam GSÜD (F+G)</b>												<b>586.12</b>
<b>I. Brüt Kâr (TL/da) (H-A)</b>												<b>118.16</b>
<b>J. Net Kâr (TL/da) (H-C)</b>												<b>-7.45</b>
<b>K. Birim Maliyet (TL/kg) (C-G)/D</b>												<b>0.125</b>

nin ve çok sayıda şeker fabrikalarının kapatılması üretim maliyeti yüksek olan bu ürünlerin pazarlama maliyetlerinin artışıyla da üretim maliyetini daha da artırmıştır. 2005’li yıllarda 0.10 TL olan birim maliyet bugünlerde 0.13 TL’ye kadar yükselmiştir. Bu durum aksine, şeker üretimi için bir hammadde olarak bu ürünü satın alan ve bir yönde bölgelerde monopson durumda olan ve kamu adına karar vererek gündemdeki politikalar ışığında satın alma fiyatlarını belirleyen birimlerin ürün fiyatlarını sürekli olarak düşürmesi ve kota aşımında da ilave kesintilere gidilmesinin bir sonucu olarak, şekerpancarı işletmeleri dönem sonu faaliyetlerini zararla kapatmakta ve normal kâr eşliğine dahi ulaşmamaktadırlar.

## SONUÇLAR

2011 yılında Erzurum ilinde şekerpancarı üretimi yapan işletmelerde yürütülen bu çalışma ile şekerpancarında girdi kullanım düzeyleri ve birim maliyet hesaplanarak, işletmelerin faaliyet dönemi başarı sonuçları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; birim alana atılan gübre ve sulama suyu miktarı aşırı düzeyde olup, özellikle toprak hazırlama ve hasat harman işlerinde insan ve makine işgücünün yoğun kullanımı masrafları artırırken verim üzerinde de negatif etkiler yaratarak verimin de düşmesine neden olmaktadır.

Diğer taraftan faktör piyasasında faktör fiyatları serbest rekabet şartlarında belirlenirken, ürün fiyatları ise monopol konumda çalışan ve kamu politikalarının kararlarına göre fiyat belirleyen tarıma dayalı imalat birimlerinin kota uygulama ve fiyatlarda kesintiye gitmesi, üreticileri fiyat yönünden de dezavantajlı konuma getirmektedir. Bunların bir sonucu olarak; toplam fiziki hâsıla ve değerinde önemli düşüşler yaşanırken, maliyet masraflarında da hem etkinsizliğin hem de yaşanan maliyet enflasyonunun sonucu üretim maliyeti de aşırı derecede yükselmiştir. Hem ürün hem de faktör piyasalarında dezavantajla çalışan işletmelerin alternatif alanlara veya diğer sektörlere aktif varlıklarını ya da potansiyel işgücü ve müteşebbis kabiliyetlerini aktarma olanaklarına sahip değildiler. Bu yüzden de, şekerpancarı işletmeleri reel olarak negatif bir net kâr ile karşı karşıya bırakılan çalışma şartları altında faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Şekerpancarı üretiminde teknik ve ekonomik etkinlik sağlayan optimal üretim faktörleri kullanım düzeylerine göre, girdi kullanım düzeyleri belirlenerek

üretim etkinliği ve maliyet minimizasyonu sağlanabilir. Diğer taraftan, şekerpancarında uygulanan tarım politikaları kapsamında maliyeti düşüren teknik ve stratejilere dayalı reel maliyet ölçümleri ve yıllık enflasyon oranlarının da dikkate alınarak bir sonraki üretim dönemi için ürün alım fiyatlarının belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle, araştırma bölgesinde şekerpancarı üretim alanları üzerindeki kota uygulamaları kaynakların teknik ve ekonomik etkinsizliğine neden olmaktadır. Sınırlı olan ürün üretim modellerinde münavebe sistemi dikkate alınarak, işletmelerin döngüsel bir üretim modelinde kota uygulama yerine belirlenen ihtiyacın sıra usulüne göre işletmelerden kotasız olarak temini, kaynakların etkinliğinde önemli bir rol oynayabilir. Bu yüzden, şekerpancarı işletmelerinde kotasız üretim modelleri ile teknik ve ekonomik etkinliğe dayalı maliyet minimizasyonu sağlanabilir ve enflasyondan arındırılmış reel maliyet hesaplamalarına dayalı ürün alım fiyatlarının belirlenmesiyle toplam GSÜD artırılabilir, böylece işletmelerin kâr maksimizasyonu temel amacına ulaşılabilir. Bu etkilerin yayılım etkisi ile üreticilerin refah düzeyleri yükseltilebilir, bölgede atıl kalan imalat sanayi işletmeleri aktif hale getirilerek bölgede istihdam olanakları genişletilebilir. Bunların bir sonucu olarak, bölge ve ulusal ekonomiye önemli katkılar sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Altürk, D., 2007. Polatlı ilçesi tarım işletmelerinde münavebede yer alan başlıca ürünlerde işletme sermayesi talebi ve kredi kullanımının incelenmesi (Master Tezi). *Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enst.*, Ankara.
- Anonim, 2008. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2008 yılı kayıtları ve üretim maliyeti verileri.
- Anonim, 2009. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2009 yılı kayıtları ve üretim maliyeti verileri.
- Anonim, 2010. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2010 yılı kayıtları ve üretim maliyeti verileri.
- Anonim, 2011a. Şeker Kurumu 2010 yılı faaliyet raporu, Ankara. <http://www.sekerkurumu.gov.tr>
- Anonim, 2011 b. FAOSTAT bitkisel üretim istatistikleri, <http://faostat.fao.org>.
- Anonim, 2011 c. TÜİK bitkisel üretim istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Anonim, 2011d. Şekerpancarı üretim istatistikleri raporları, <http://www.pankobirlik.com.tr>.
- Anonim, 2011e. Köy hizmetleri kurum raporları, <http://www.khgm.gov.tr/sekerpancarı.htm>.
- Anonim, 2011f. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü 2011 yılı kayıtları.



- Bayramoğlu, Z., Göktolga, Z.G., Gündüz, O., 2005. Tokat ili Zile ilçesinde yetiştirilen bazı önemli tarla ürünlerinde fiziki üretim girdileri ve maliyet analizleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, **11 (2)**: 101-109.
- Erdal, G., Esengun, K., Erdal, H., Gunduz, O., 2007. Energy use and economical analysis of sugar beet production in Tokat province of Turkey. *Energy*, **32 (1)**: 35-41.
- Karyağdı, Ö.F., 2011. Erzurum Pasinler İlçesi'nde şekerpancarı (*Beta Vulgaris L.*) bitkilerinden izole edilen fusarium türleri ve patojeniteleri (Master Tezi). *Atatürk Üniv., Fen Bilimleri Enst.*, Erzurum.
- Keskin, G., 2003. Şeker ve tatlandırıcılar. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enst. Bakış Dergisi*, **2 (7)**: 15-23, Ankara.
- Kumbasaroğlu, H., Dağdemir, V., 2010. Erzurum ilinde tarım makinelerine sahip olan ve olmayan işletmelerde patates, şekerpancarı ve ayçiçeğinin üretim maliyeti. *ADÜ Ziraat Fakültesi Derg.*, **7(2)**: 15-24.
- Newbold, P., 1995. *Statistics for Business and Economics*. Prentice-Hall International, New Jersey.
- Şahin, A., Cankurt, M., Günden, C., Miran, B., 2008. Çiftçilerin risk davranışları: Bir yapısal eşitlik modeli uygulaması. *Dokuz Eylül Üniv., İ.İ.B.F. Dergisi*, **23 (2)**: 153-172.
- Topcu, Y., 2002. Erzurum ili sığır besiciliği işletmelerinde et maliyeti ve pazarlama durumu üzerine bir araştırma (Master Tezi). *Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst.*, Erzurum.
- Topcu, Y., 2004a. A study on the meat cost and marketing margins of cattle fattening farms in Erzurum province. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, **28 (6)**: 1007-1015.
- Topcu, Y., 2004b. Erzurum ili sığır besiciliği işletmelerinde girdi kullanımı ve üretim maliyeti üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, **35 (1-2)**: 65-73.
- Topcu, Y., 2012. Uygulamalı Tarımsal Pazarlama Araştırma Teknikleri Ders Notları (Basılmamış). *Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Böl.*, Erzurum.
- Uzundumlu, A.S., Aksoy A., Işık, H.B., 2011. Arıcılık işletmelerinde mevcut yapı ve temel sorunlar: Bingöl İli Örneği. *Atatürk Üniv., Ziraat Fak Derg.*, **42 (1)**: 49-55.



## Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Başarısızlığına Etki Eden Faktörlerin Analizi

Yavuz TOPCU<sup>1</sup> Ahmet Semih UZUNDUMLU<sup>1</sup>

**ÖZET:** Son yıllarda eğitim ve öğretimde yaşanan global gelişmeler ve iletişim çağının ivme kazanması, eğitim-öğretim programları ve araçlarında önemli değişimleri beraberinde getirmiştir. Tek yönlü eğitim-öğretim araç ve ölçümleri yerine çok yönlü eğitim-öğretim araç ve ölçümleri kullanılmaya başlanılmıştır. Fakat ilk ve orta öğretimde yaşanan genel başarısızlıkların etkisi yüksek öğrenimde kendini önemli ölçüde hissettirmektedir. Bu olumsuzlukların nedenlerini araştırmak için; yüksek öğrenimde öğrencilerinin sosyoekonomik, kişisel, psikolojik faktörlerini oluşturan öğrenciye dayalı, dersliklerin ve eğitim-öğretim araçlarının uygunluğuna (fiziki çevre) dayalı, öğretim üyesi ve kullandığı ölçüm tekniklerine dayalı faktörler üç grupta incelenebilir. Bu faktörlere dayalı olumsuzları analiz etmek için, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde eğitim gören 150 öğrenciden elde edilen anket verileri kullanılmıştır. Elde edilen birincil verilerden başarısızlıkta etkili olan temel faktörleri elde etmek için *Principle Component Analysis (PCA)* kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yüksek öğretimde akademik başarısızlık üzerinde etkili olan faktörler; kavramsal ve iletişimsel motivasyon zorlukları, rasyonel ders çalışma becerisinden yoksun olma, yanlış alan tercihi ve gelecek kaygısı, fakülte fiziki imkanlarının yetersizliği, negatif duygusal güdüler, ders çıktı hedeflerinden sapma gösteren yanlış ölçüm teknikleri, alan derslerinde uygulama yetersizliği, bilişsel ve davranışsal iletişim eksikliği olarak sıralanmıştır. Araştırmadan elde edilecek sonuçlara göre, öğrencilerin başarısını engelleyen faktörlerin etkisini minimum kılacak ve öğrencilerin başarısında motivasyon sağlayacak faktörlere odaklı eğitim-öğretim planlama ve politikaları iyileştirilerek, uygulamaya kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Yüksek öğrenim, *Principle Component Analiz (PCA)*, öğrenci başarısızlığı

## The Analysis of the Factors Affecting the Students' Failure in Higher Education

**ABSTRACT:** In recent years, the global developments in the education systems and the acceleration of the communication era have considerably triggered the improvement of the education and training programs and tolls. It has been begun to use versatile education tolls and measurements instead of one-way those. However, the effects of the general failures in primary and secondary educations have been considerably perceived in higher education. In order to explore the reasons of these negative factors, they could be grouped three categories such as the student-oriented factors (i.e. the students' socioeconomic, individual, psychological variables), the variable based on the convenience of the classrooms and education tools (physical environment) and the variables focused on the academicians and the measurement techniques used by them. The primary data used to analyze the negative effects including these factors were obtained from the 150 students training at the collage of Agriculture of Atatürk University in 2010-2011. The principle component analysis (*PCA*) was used to obtain the main factors affecting the students' failure. According to the results of the study, the factors affecting on the students' failure in higher education were listed in order to be the challenges of the conceptual and communicative motivation, the lack of ability to study the rational course, the wrong choice of the working area and the concern for the future, the lack of the physical facilities at the faculty, the negative sensory impulses, the incorrect measurement techniques deviating from the objectives of the course outputs, the lack of the application related to the main course, and the lack of the cognitive and behavioral communication. According to the results of the study, the education planning and policies based on the factors minimizing the effects of the variables preventing the students' success, and motivating their success could be improved and applied.

**Keywords:** Higher education, *Principle Component Analysis (PCA)*, the student's failure

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240-Erzurum, Türkiye  
Sorumlu Yazar/ Corresponding Author: Yavuz TOPCU, ytopcu@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

Son yıllarda iletişim ve bilişim çağlarında yaşanan global gelişmeler ve gelişmiş ülkelerindeki standart eğitim sistemlerine adapte olma çabaları, toplumların ulusal eğitim sistemlerinde önemli değişimlere gitmelerini zorunlu kılmaktadır. Özellikle yüksek öğretimde; lisans ya da lisansüstü eğitim sisteminde küresel olarak öğrenci ve öğretim üyesi değişimleri ve kabulü, eğitim sistemlerinin karşılıklı olarak adaptasyon düzenlemelerini ve standart ölçülerde de değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu adaptasyon çalışmaları, ulusal eğitim program ve araçlarında önemli değişimler meydana getirerek; eğitimci odaklı eğitim sistemlerinden öğrenci odaklı eğitim sistemlerine geçişleri de zorunlu kılmıştır. Öğrenci odaklı eğitim sisteminde, tek yönlü eğitim ve öğretim araç ve ölçüm yöntemleri yerine çok yönlü eğitim ve öğretim araç ve ölçüm yöntemlerini içeren esnek bir eğitim ve değerlendirme sistemleri kullanılmaya başlanılmıştır.

Sistemin odak noktasını oluşturan öğrencilerin aktif olarak eğitime katılımının sağlanması ve her bir ders ya da oluşturulan gruplar içerisinde sergilemiş oldukları performanslara göre değerlendirilmelerini mümkün kılan bağıl değerlendirme sistemlerine geçilmesinin bir sonucu olarak, öğrencilerin rekabete dayalı çok sayıda içsel ve dışsal çevre motivasyon faktörlerinin etkisi altında bir akademik başarı elde etme çabaları büyük bir ivme kazanmıştır. Mevcut eğitim-öğretim sisteminde akademik başarı, belirli genel ve grupsal alt amaçlara ulaşmak için çok sayıda faktörlerin etkileşimleri sonucunda öğrencilerin bilgi, duygu ve beceri alanlarında olumlu bir yönde değişim meydana getiren tutum ve davranışlar arasındaki kümülatif iyileşme ve gelişmelerin bir bütünüdür. Hedeflenen amaçlar doğrultusunda öğrencilerin bilişsel ve davranışsal tutumlarındaki değişimler, çeşitli ölçüm ve değerlendirme teknikleri ile ölçülerek, istenilen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır.

Üniversite öğrencilerinin hedeflenen bütün program amaçlarına bilişsel tutum ve davranışlarındaki değişimler ile ulaşp ulaşmadıklarının ölçüm ve değerlendirmesinde grup ortalamaları dikkate alınarak; grup ortalamasının altında yer alanlar başarısız ve üstünde yer alanlar ise başarılı olarak kabul edilmektedir (Paswan and Young, 2002). Diğer bir ifadeyle başarısız öğrenci kitlelerinin akademik bir başarı ölçütü olarak kabul edilen bilişsel tutum ve davranışlarında, istenilen yön ve ölçüde olumlu bir değişimin meydana gelmediği kabul edilmekte ve bunun nedenleri çok sayıda içsel ve dışsal faktörlere bağlı olarak ifade edilmektedir (Batumlu ve Erden, 2007; Şeker ve ark., 2004).

Öğrencilerin akademik başarısızlığına neden olan içsel ve dışsal faktörler; öğrenciye bağlı faktörler (öğrencilerin demografik, sosyoekonomik, kişisel, psikolojik ve sağlık değişkenlerini içeren bilişsel ve iletişimsel tutum ve davranış değişkenleri); öğretim üyesine bağlı faktörler (dersin sunuş şekli, bilgi aktarabilme, motivasyon sağlayabilme, dersin faydalı olduğuna inandırma ve dersi sevdirmeye yeteneğini içeren öğrencilerle iletişim ve onların bilgi ve becerilerini etkin bir şekilde ölçebilme kabiliyeti ve uygulama değişkenleri) ve çevresel değişkenlere dayalı faktörler (dersliklerin ergonomik özellikleri ve donanımı, gözetmelerin tutum ve davranışları ve sınav sistemi ve uygulamaların etkilerini içeren değişkenler) olarak üç ana grupta incelenebilir (Özen, 2011; Yücel ve Koç, 2011; Dam, 2009; Altınkurt, 2008; Öztürk ve Ulusoy, 2008; Keser ve Sarıbay, 2007; Komarraju ve Karau, 2005; Busato ve ark., 2000).

Öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan ana faktör değişkenlerinin analiz edilmesi ve bu değişkenlerin mümkün olduğunca elemine edilebilmesi ya da minimum kılınabilmesi ile öğrencilerin hedeflenen eğitim amaçlarına ulaşması ve bilişsel tutum ve davranışlarında planlanan yönde bir değişim yaratılmasını mümkün kılınabilir. Bu amaca yönelen ve öğrencilerin akademik başarıları ile başarı/başarısızlığı etkileyen çeşitli faktör değişken/değişkenleri arasındaki ilişkileri rapor eden Özen (2011), Memduhoğlu ve Tanhan (2006) ve Şeker ve ark. (2004) çevresel faktör; Koç ve ark. (2008), Batumlu ve Erden (2007), Keser ve Sarıbay (2007), Dam (2006), Komarraju ve Karau (2005), Gülcan ve ark. (2002) ve Busato ve ark. (2000) öğrenciye dayalı faktör; Gülcan ve ark. (2002) ve Paswan ve Young (2002) öğretim üyesine dayalı faktör değişkenleri üzerine odaklanan tek faktörlü araştırmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmalarda, öğrencilerin makro ve mikro çevrelerini kuşatan dinamik faktör değişkenleriyle pozitif ilişkiler, eğitim stratejileri, eğitim donanım ve araçları ile eğitim alanlarının uygunluğu öğrencilerin motivasyon ve memnuniyetlerinin bir sonucu olan akademik başarıda olumlu etkilere sahip olduğu, aksi durumlarda meydana gelen etkileşimlerin ise akademik başarısızlıklara neden oldukları ifade edilmiştir.

Yüksek öğretimde öğrencilerin akademik başarı/başarısızlığına neden olan faktörleri bir bütün olarak ele alan ve inceleyen bütünsel bir araştırmaya pek rastlanmamıştır. Bu durum literatürde önemli bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olan faktörler oldukça çok boyutludur ve bunların çeşitli düzeylerdeki pozitif ve negatif etkileşimleri sonucundaki bilişsel tu-

tum ve davranışlar belirlenerek, planlanan ve gerçekleşen davranışlar arasındaki farklılığı ifade eden başarı/başarısızlık sonuçlarına ulaşılabilir. Bu yüzden bu çalışma, yüksek öğretimde öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan temel faktörler ve onların değişkenlerini bütünsel bir açıdan ele almak ve incelemek amacıyla, 2009–2010 eğitim-öğretim döneminde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi son sınıf öğrencileri ile planlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Araştırmanın ana materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Ziraat Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı ve Gıda Mühendisliği Programlarında 2009–2010 eğitim-öğretim yılında aktif olarak eğitimini devam ettiren lisans son sınıf öğrencileriyle yürütülen yüz-yüze anket çalışmasından elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Diğer taraftan çok sayıda yerli ve yabancı bilimsel araştırma, dergi ve çeşitli istatistik kurumlarının yayınladıkları araştırma sonuçlarından sağlanan ikincil veriler de kullanılmıştır.

### Yöntem

#### *Örnek büyüklüğünün belirlenmesi için uygulanan metotlar*

Ana popülasyon olarak kabul edilen Ziraat Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı ve Gıda Mühendisliği Programları'nın son sınıf lisans öğrencileri sırasıyla 160, 60 ve 80 öğrenci kitlelerinden ve toplamda 300 öğrenciden oluşmaktadır. Ana kitleyi temsil etme kabiliyetine sahip olan ve %50 ihtimalle tesadüfi olarak örneğe seçilen bu program öğrencilerinin örnek kitle içerisindeki dağılımları sırasıyla; 80, 30 ve 40 olup, toplamda da 150 öğrenciden oluşan örnek kitle oluşturulmuştur.

#### *Anket verilerinin elde edilmesi için uygulanan metotlar*

Örnek kitleye uygulanacak anket soruları daha önce konuyla ilgili yapılmış çalışmalar ile hedef kitlenin nitelikleri, tutum ve davranışlarını da dikkate alan araştırmacının tecrübe ve deneyimleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Anket soruları; öğrenci ve öğretim üyelerine dayalı tutum ve davranışlar ile öğrencilerin mikro ve makro çevreleri olarak kabul edilen çevresel faktörlerden oluşan üç temel faktör ve onların değişkenleri ile öğrencilerin akademik başarısızlığı arasındaki ilişkileri ifade eden 29 adet ölçüm sorularından oluşmuş-

tur. Bu soruların yirmi tanesi öğrencilerin tutum ve davranışlarından kaynaklanan değişkenleri içeren öğrenci odaklı faktörler, beş tanesi öğretim üyelerinin tutum ve davranışları ile eğitim stratejileri değişkenlerini kapsayan öğretim üyesi odaklı faktörler, dört tanesi üniversite, derslik ve ders çalışma alanları ifade eden fiziki çevre faktörlerini ifade etmektedir. Ankete katılan öğrencilerden bu soruları 5'li Likert ölçeğini dikkate alarak değerlendirmeleri istenmiştir. Likert ölçeğinde 1 ve 2 ölçekleri negatif ya da olumsuz, 3 ölçeği nötr, 4 ve 5 ölçekleri de pozitif ya da olumlu değerlendirmeleri temsil etmektedir.

#### *İstatistiksel analizlerde uygulanan metotlar*

Elde edilen birincil verilen analizinde, yüksek öğretimde öğrencilerin akademik başarısızlığı ve başarısızlıkta etkili olan yirmi dokuz değişken arasındaki ilişkileri analiz eden ve bunları ilişki düzeylerine göre bağımsız ana gruplara ayıran yapısal eşitlik modellerinden *Principle Component Analiz (PCA)* kullanılmıştır. *PCA*, öğrencilerin akademik başarısızlığı konusundaki öğrenci ve öğretim üyelerinin tutum ve davranışları ile eğitim-öğretim sisteminde aktif rol oynayan bu dinamiklerin ilişkileri ve bu dinamikleri çevreleyen statik çevresel faktörleri kapsayan son zamanlardaki çalışmalarda geniş bir şekilde kullanılmaktadır (Topcu ve Uzundumlu, 2011; Demirtaş, 2010; Memduhoğlu ve Tanhan, 2006; Keser ve Sarıbay, 2007; Komarraju ve Karau, 2005).

*PCA*, birbiriyle ilişkili çok sayıdaki değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve sosyal davranışlarla ilgili araştırmalarda yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir. Ana faktörlerin elde edilmesinde, en yaygın olarak kullanılan *PCA*'de, faktörlerin isimlendirilebilmesi ve yorumlanabilmesi için uygulanan *orthogonal rotasyon* çözümünde *varimax* metodu kullanılmıştır. Bu yöntemlerde, öncelikle değişkenler arasındaki maksimum varyansı açıklayan birinci faktör, daha sonra kalan maksimum miktardaki varyansı açıklayan ikinci faktör hesaplanmakta ve bu durum bu şekilde devam etmektedir (Topcu ve ark., 2010).

*PCA*'de dikkate alınan en önemli nokta, analiz sonucunda elde edilen faktörler arasında korelasyon olmaması, yani elde edilen faktörlerin *orthogonal* olmasıdır. *PCA*; veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin isimlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilen dört aşamadan meydana gelir (Topcu, 2006). Veri setinin *PCA* için uygunluğunun değerlendirilmesinde, *Bartlett testi* ve *Kaiser-Meyer-Olkin*

(*KMO*) oranı dikkate alınmıştır. *Bartlett testi*, korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu ihtimalini test eder ve analize devam edilebilmesi için sıfır hipotezinin,  $H_0$ : korelasyon matrisi birim matristir, reddedilmesi gerekir. *KMO örnek yeterliliğinin ölçütü*, gözlenen korelasyon katsayısının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir ve bu oranın 0,50'den büyük olması gerekir. *KMO* oranı ne kadar büyük olursa, veri seti *PCA* yapmak için o kadar uygundur denilebilir.

Diğer taraftan, faktörlerin elde edilmesinde, değişkenler arasındaki ilişkileri en yüksek derecede temsil edecek az sayıda faktör elde etmek amaçlanmaktadır. Bunun için *Eigenvalues (özdeğer) istatistiği ve toplam ve açıklanan varyans yüzdeleri* kullanılmaktadır. *Eigenvalues istatistik* değerinin 1'den büyük olması durumunda faktörler anlamlı olarak kabul edilir ve 1'den küçük olan değerlere sahip faktörler dikkate alınmaz. Açıklanan toplam varyans yüzdesinin toplam varyansın %50'sinden büyük ve açıklanan bireysel varyans yüzdeleri katkılarının da %3'den büyük olması arzu edilir. *Faktör rotasyonunda* amaç, isimlendirilebilir ve yorumlanabilir faktörler elde etmektir. *Rotasyonda* en çok kullanılan yöntem *orthogonal rotasyon*'dur. *Orthogonal rotasyondan* elde edilen faktörler birbirleri ile korelasyon içerisinde değildir, fakat *orthogonal olmayan rotasyonda* faktörler birbirleriyle korelasyon içerisindedir.

*PCA*'nin en son aşamasını oluşturan faktörlerin isimlendirilmesinde, faktörleri isimlendirebilmek için bir faktör altında büyük ağırlıkları olan (genelde 0.5 ve daha büyük) değişkenleri gruplandırmak gerekir. Fakat faktör altındaki düşük ağırlıklar (0.5'den daha küçük) ihmal edilerek, büyük ağırlığa sahip faktörlerin ortak nitelikleri dikkate alınarak genel bir faktöre grup ismi verilmektedir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yüksek öğretimde öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan tutum ve davranışları ifade eden gözlem ve kısmi korelasyon katsayılarını karşılaştıran *KMO* örnek yeterlilik ölçüt indeksi, 0.841 olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan, *Bartlett's test of Sphericity* istatistiği için hesaplanan *Ki-kare* değeri, 1609.98 ( $p:0.000$ ) olarak hesaplanmış ve birim matris hipotezi reddedilmiştir ( $p<0.01$ ). Örnek kitle veri setini değerlendiren bu iki istatistik, veri setinin *PCA* için mükemmel bir düzeyde olduğunu göstermiştir (Çizelge 1). *KMO* istatistiğini temel alan *varimax rotation* metodu-

nu kullanan *PCA*, öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan öğrenci-öğretim üyesi ve çevresel faktörleri içeren yirmi dokuz ilgili değişkenin 1'den büyük *Eigen-values* değerlerini dikkate alarak, bu değişkenleri sekiz ana faktöre indirgemiş ve bu faktörler toplam varyansın %58'ini açıklamıştır.

Toplam varyansın %23.57'sini açıklayan ve bu faktörlerin birincisi olan *F1*, yüksek öğrenimde öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan öğrenci ve öğretim üyesi arasındaki eğitim-öğretim stratejileri üzerine odaklanan ilişkilere dayalı kavramsal ve iletişimsel motivasyon güçlüklerini ifade etmektedir. Dolayısıyla, hedef öğrenci grupları ve ders içeriklerinin uygunluğuna hitap eden öğretim stratejileri/araç ve gereçleri kullanılarak ve grup çalışmaları yoluyla öğrencilere rehberlik hizmetleri sağlanarak, teoriyi destekleyen uygulama ağırlıklı çalışmalar ile öğrencilerin konu ve kapsamı kavramaları sağlanmalıdır. Özen (2011), Keser ve Sarıbay (2007), Dam (2006), Gülcan ve ark. (2002), Paswan ve Young (2002), Busato ve ark. (2000) gibi çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülen yüksek öğrenimde öğrencilerin başarısında etkili olan kavramsal ve iletişimsel motivasyon değişkenleri ve bunların etkileri konularındaki negatif motivasyon sonuçları, mevcut çalışmanın sonuçları ile benzerlik arz etmektedir.

Öğrencilerin akademik başarısızlığında planlı ders çalışma disiplininin uzak olma ve çalışma motivasyonu eksikliğini kapsayan değişkenleri bünyesinde büründüren *F2* faktörü; toplam varyansın yaklaşık %6.77'sini açıklayarak, öğrencilerin planlı ve rasyonel ders çalışma becerisinde eksik bir disipline sahip olması ile adlandırılabilir. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse; yüksek öğrenimde öğrencilerin başarılı olabilmesinin temel taşı olan ve öğrencilere olumlu bilişsel tutum ve davranışlar kazandıran planlı ve rasyonel çalışma disiplininin sağlanması ile istenilen bilgiye grup/bireysel çalışma ve iletişim yoluyla ulaşım yöntemlerini kavrayabilme yeteneği, öğrencileri akademik başarıya taşımayabilir. Ders çalışma disiplininin uzaklaştıkça motivasyon eksikliği ve memnuniyetsizlik beraberinde akademik başarısızlığı ortaya çıkaracaktır. Tamamen öğrenci odaklı olan bu faktör ile ilgili yapılan çeşitli araştırma sonuçları, mevcut bulguları desteklemektedir (Busato ve ark., 2000; Şeker ve ark., 2004; Komarraju ve Karau, 2005; Memduhoğlu ve Tanhan, 2006; Keser ve Sarıbay, 2007).

Ortaöğretim düzeyinde bireysel ya da sosyal çevre etkisiyle dikte ettirilen meslek/profesyonel çalışma alanı tercihlerinin yüksek öğretimde yarattığı problemlere dayalı olarak, bir hedefe sahip olunmaması ve alınan derslerin fayda sağlamayacağı ya da ilgi alanı oluştur-

Çizelge 1. Öğrencilerin akademik başarısızlığında etkili olan faktör ve değişkenler ile PCA sonuçları

Değişkenler	Faktörler*							
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
<b>Kavramsal ve iletişimsel motivasyon zorluğu (F1)</b>								
Öğrenci seviyesine inilememesi	<b>0.685</b>	-0.059	0.237	0.188	0.065	0.023	0.186	0.053
Ders içeriklerinin karmaşık olması	<b>0.674</b>	0.211	0.026	0.022	0.219	-0.025	-0.004	-0.039
Grup çalışmasının yapılmaması ve yardım alınmaması	<b>0.663</b>	0.145	0.161	0.083	0.010	0.194	-0.054	0.162
Orta öğretimdeki ders içerik ve programlarından farklılık	<b>0.659</b>	0.199	-0.009	0.018	0.054	0.081	-0.016	0.117
Öğretim üye ve yardımcıları ile iletişim zorluğu	<b>0.462</b>	-0.391	0.122	0.249	0.219	0.157	0.331	-0.059
<b>Rasyonel ders çalışma becerisi eksikliği (F2)</b>								
Dersten sonra tekrar yapmamak	0.109	<b>0.778</b>	-0.018	0.031	0.101	-0.107	0.198	-0.120
Planlı çalışmamak	0.087	<b>0.706</b>	0.298	0.139	0.085	0.116	0.156	0.216
Çalışma yöntemini bilmemek	0.254	<b>0.563</b>	0.205	0.200	0.322	0.199	-0.106	0.279
Derslere zaman ayıramamak ve yeterince çalışmamak	0.138	<b>0.449</b>	0.322	-0.111	0.374	-0.020	0.305	-0.206
Sınavlara çalışmaya geç başlamak	0.291	<b>0.447</b>	0.154	0.257	-0.025	0.166	0.041	-0.014
Dersten çabuk sıkılmak	0.289	<b>0.426</b>	0.343	0.360	-0.011	0.049	-0.040	-0.149
<b>Yanlış tercih ve gelecek kaygısı (F3)</b>								
Dersi dinlememek ve zaman geçirmek	0.113	0.059	<b>0.675</b>	0.217	-0.104	0.206	0.190	-0.150
Televizyon eşliğinde ders çalışmak	0.133	0.074	<b>0.619</b>	0.251	0.297	0.021	-0.070	-0.118
Derse katılmamak ve not tutmamak	0.005	0.153	<b>0.614</b>	0.260	0.055	-0.051	0.337	0.193
Dersin faydalı olacağına inanmamak	0.176	0.264	<b>0.560</b>	-0.182	0.194	0.023	0.127	-0.029
Çalışma alanıyla ilgili bir hedefe sahip olmamak	0.169	0.208	<b>0.498</b>	0.317	0.392	0.078	-0.120	0.241
Sınavlarda kopya çekmeyi hedeflemek	0.072	-0.033	<b>0.454</b>	-0.246	0.021	0.317	-0.323	0.239
<b>Fakültenin fiziki imkânlarının yetersizliği (F4)</b>								
Fakülte kütüphanesinin olmaması	0.037	0.090	0.077	<b>0.705</b>	0.110	0.126	0.034	0.137
Fakültede ders çalışma salonlarının mevcut olmaması	0.184	0.188	0.037	<b>0.623</b>	0.213	0.081	0.029	-0.139
Fakültenin sportif alanlarının mevcut olmaması	-0.034	-0.090	0.152	<b>0.504</b>	-0.134	0.404	0.108	0.170
Dersliklerin çok kalabalık olması	0.362	0.040	0.190	<b>0.475</b>	0.133	-0.120	0.048	-0.057
<b>Negatif duygusal güdüler (F5)</b>								
Sağlık problemlerinin olması	0.037	0.010	0.113	0.144	<b>0.790</b>	0.039	0.056	0.107
Ebeveynlere özlem duyma	0.333	0.011	-0.077	0.192	<b>0.602</b>	-0.107	0.099	0.086
Psikolojik problemlerin mevcudiyeti	0.065	0.276	0.280	-0.062	<b>0.570</b>	0.182	0.008	-0.222
<b>Ders çıktı hedeflerinden sapan yanlış ölçüm teknikleri (F6)</b>								
Ders çıktıları ile içerik arasındaki uyumsuzluk	0.069	0.043	0.109	0.122	0.016	<b>0.791</b>	0.066	-0.127
Sınavlarda ilgisiz/beklenmeyen soruların sorulması	0.322	0.173	-0.069	0.159	0.207	<b>0.578</b>	0.309	-0.069
<b>Derslerde uygulama yetersizliği (F7)</b>								
Derslerde uygulama yetersizliği	-0.012	0.084	0.226	-0.026	0.174	0.124	<b>0.660</b>	0.222
<b>Bilişsel ve davranışsal iletişim eksikliği (F8)</b>								
Kültürel farklılıklara dayalı adaptasyon problemleri	-0.012	0.084	0.226	-0.026	0.174	0.124	0.222	<b>0.660</b>
Arkadaş ve eğitim çevresiyle iletişim problemleri	0.129	0.370	0.088	0.101	-0.091	0.166	-0.006	<b>0.558</b>
<b>Eiğen-values (özdeğerler)</b>								
Açıklanan varyansların payı (%)	<b>6.836</b>	<b>1.963</b>	<b>1.755</b>	<b>1.471</b>	<b>1.267</b>	<b>1.219</b>	<b>1.180</b>	<b>1.039</b>
Açıklanan varyansların kümülatif payları (%)	<b>23.573</b>	<b>6.768</b>	<b>6.053</b>	<b>5.074</b>	<b>4.368</b>	<b>4.204</b>	<b>4.070</b>	<b>3.583</b>
KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) İstatistiği	<b>23.573</b>	<b>30.341</b>	<b>36.394</b>	<b>41.468</b>	<b>45.836</b>	<b>50.040</b>	<b>54.110</b>	<b>57.694</b>
<b>Bartlett's test of Sphericity</b>								<b>0.841</b>
Ki - kare ( $\chi^2$ , df : 406) : 1609,98 (p : 0,000)								

\*Koyu renkle yazılmış sayılar, her bir faktör için en büyük değişken yüklerini göstermektedir.

mayacağı inancıyla, öğrencilerin derse ilgi ve katılma motivasyonu üzerinde negatif etkiye sahiptir. Bu negatif değişkenleri bünyesinde birleştiren *F3*, toplam varyansın %6.05'ini açıklayan yanlış meslek alanı seçimi ve istihdamla ilgili gelecek kaygısı faktörü olarak adlandırılabilir. Bu faktörü oluşturan değişkenlere dayalı farklı disiplinlerde yürütülen çalışmaların sonuçları, mevcut çalışmanın bulgularına paralellik arz etmektedir (Yücel ve Koç, 2011; Altinkurt, 2008; Batumlu ve Erden, 2007).

Fakülte kütüphanesi, ders çalışma salonları ve sportif alanların mevcut olmaması ve dersliklerin kapasite olarak yanlış tasarlanması (dersliklerin kalabalık olması) gibi değişkenleri kapsayan ve toplam varyansın %5.07'sini açıklayan *F4* faktörü, fakültenin fiziki imkânlarının yetersizliği olarak adlandırılabilir. Fiziki olanakların yetersizliği ve dersliklerin kapasitesini aşan bir öğrenci kitlesi ile derslerin yürütülmesi negatif bir motivasyonla akademik başarısızlığa neden olabilmektedir. Çünkü, yüksek öğrenimde öğrencilerin boş vakitlerini daha iyi ve etkin bir şekilde değerlendirmek ve negatif enerjilerini atarak motivasyon imkanı sağlayan ve dolayısıyla akademik başarı üzerinde pozitif bir etki yaratan kütüphane, çalışma salonları, internet ve bilgisayar hizmeti sağlayıcı laboratuvarlar, sosyal ve sportif aktivitelerin yürütülebilmesi için fiziki olanakların sunulması kampus yaşantısının kaçınılmaz unsurlarıdır. Bu fiziki olanakların öğrencilere sunulmaması, özellikle yüksek öğrenimde öğrencilerin kıt olan zamanlarının heba edilmesine yani verimsiz bir şekilde kullanılarak, akademik başarısızlıklara neden olmaktadır. Bu sonuçları onaylayan ve rapor eden araştırmalar; Altinkurt (2008), Keser ve Sarıbay (2007), Memduhoğlu ve Tanhan (2006), Gülcan ve ark. (2002) tarafından yürütülmüştür.

Yüksek öğrenimde öğrencilerin akademik başarısızlığında önemli olan değişkenlerden sağlık ve psikolojik problemlerin mevcut olması ve aile bireylerine duyulan özlemin yarattığı negatif duygusal güdüler (*F5*), toplam varyansın %4.37'sini oluşturmaktadır. Başarılı olmanın yolu sağlık ve psikolojik olarak pozitif olma ve kavramsal/bilişsel zihin aktivitelerinin öğrenmeye istekli ya da motive olmasıyla kazanılan tutum ve davranışlardaki iyileşmeye dayanmaktadır. Fakat negatif duygusal güdüler, öğrencilerin hedeflenen amaçlara ulaşmasını engelleyen negatif davranışlara maruz kalmalarına neden olmaktadır. Bu bulgular, Koç ve ark. (2008) ve Keser ve Sarıbay (2007) tarafından yapılan araştırmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Derslerin öğrenme çıktıları ile içerikleri arasındaki uyumsuzluk ve öğrencilerin bilişsel davranışlarında-

ki değişimlerin ölçüm ve değerlendirilmesinde yapılan hatalar ders çıktı hedeflerinde sapmaya neden olan yanlış ölçüm tekniklerine atıfta bulunarak *F6* faktörünü meydana getirmektedir. Diğer taraftan öğretim üye ve yardımcılarının teorik dersleri destekleyerek kavramsal ve bilişsel öğrenme düzeyinde önemli katkılar sağlayan, teorik bilgilerin pratikte nasıl ve ne şekilde uygulanabileceği ve gerçek hayatla olan ilişkilerini somutlaştırarak öğrencilerin beceri alanlarına önemli davranışsal değişimler kazandıran ders uygulamaları, öğrencilerin akademik başarılarında önemli bir etkiye sahiptir. Tam tersi durum olan derslerin uygulama yetersizliği (faktör *F7*), akademik başarısızlıklara neden olarak öğrencilerin bilgi, duygu ve beceri alanlarında önemli bir değişim yaratamamaktadır. Toplam varyansın %4.20 ve %4.07'ini açıklayan bu iki faktör, öğretim üyesi odaklı ve ders öğrenme çıktılarına dayalı öğrencilerin bilgi, beceri ve duygu alanlarında meydana gelen değişimleri ölçen ve değerlendiren etkili eğitim stratejileri üzerine odaklanmaktadır. Bu faktörlerin akademik başarı/başarısızlık üzerindeki etkilerini analiz eden Özen (2011), Koç ve ark. (2008), Gülcan ve ark. (2002), Paswan ve Young (2002) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçları, bu bulguları desteklemektedir.

Sonucu faktör olan öğrencilerin bilişsel ve davranışsal iletişim eksiklikleri (*F8*), toplam varyansın %3.58'ini açıklayarak yüksek öğrenimde öğrencilerin kültürel farklılıklara dayalı adaptasyon problemlerinin yanında arkadaş ve eğitim çevreleri arasında da iletişim problemleri yaşadıklarını ifade eden değişkenlerden oluşmuştur. Bu negatif faktörlerin etkisi altında eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdüren öğrenciler, çeşitli düzeylerde depresyonlara maruz kalarak, psikolojik ve sağlıkla ilgili negatif duygusal güdülere maruz kalmaktadır. Başka bir ifadeyle, yüksek öğrenimde negatif duygusal güdülere maruz kalan öğrencilerin bilişsel ve davranışsal iletişim eksikliğinden dolayı tutum ve davranışlarında önemli bir iyileşme gerçekleştirememekte ve akademik olarak da başarısızlıkla karşı karşıya kalmaktadır. Demirtaş (2010), Altinkurt (2008), Koç ve ark. (2008), Memduhoğlu ve Tanhan (2006), Paswan ve Young (2002) gibi araştırmacılar, öğrencilerin bilişsel ve davranışsal iletişim eksikliğinin akademik başarısızlık üzerindeki etkilerine paralel araştırma sonuçlarını rapor etmişlerdir.

## SONUÇLAR

Yüksek öğretim için alan tercihi yapacak orta öğretim öğrencilerinin yetenek ve ilgi alanlarına göre ve rehber öğretmenler ya da bu konuda uzman kişiler tarafın-



dan alan tercihlerinin yapılması ve negatif duygusal güdülerin minimum kılınacak düzeyde eğitim planlamasının gerçekleştirilmesi, öğrencilerin kavramsal, bilişsel, iletişimsel ve davranışsal motivasyon güçlüklerini eleme edeceğinden rasyonel ders planlama ve çalışma motivasyonuna sahip olabilirler. Diğer taraftan, fakülte yönetimi tarafından ders öğrenim çıktıları ile öğrencilerin kazanması hedeflenen bilgi, duygu ve becerilerin kontrollü bir şekilde planlanması ve öğrenci tutum ve davranışlarında meydana gelmesi planlanan değişimleri pozitif yönde teşvik edecek fiziki imkânlarla etkileşim içerisinde bulunan alanları geliştirmeli ve tasarlanmalıdır. Bütün bunların bir sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarısızlığında rol oynayan öğrenci-öğretim üyesi ve çevresel faktörlerin bütünsel negatif etkileri minimum kılınarak, öğrencilerin akademik yaşamları başarılı kılınabilir ve geleceğe yönelik meslek kaygıları ortadan kaldırılabilir. Diğer taraftan bu çalışmanın sonuçları, eğitim ve öğretim stratejileri geliştirme yönünde faaliyet gösteren yerel ve ulusal eğitim uzmanlar tarafından kullanılarak etkili eğitim-öğretim yöntem ve araçlarını belirleyebilir ve uygulanabilir eğitim politikaları geliştirebilirler.

Öğrencilerin akademik başarısında temel belirleyici faktörlerin odak noktasını öğrencilerin oluşturduğu ve öğretim üyesi ve örgütsel yapının da destekleyici faktörler olduğu bir eğitim-öğretim sisteminde öğrencilerin bilişsel tutum ve davranışların ölçülmesinde, bu çalışma diğer araştırmalarda olduğu gibi bazı sınırlamalara sahip olduğu da ifade edilmelidir. Çünkü araştırmanın sonuçları Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yürütülmüş olan sınırlı anket soru değişkenleri ve verilerinden sağlanan bilgiler doğrultusunda sınırlı ölçekte değerlendirmelere yer verilmiştir. Üniversite temelinde bütün fakülteleri ya da ulusal ölçekte bütün üniversitelerin ilgili fakültesini kapsayacak şekilde daha çok değişkenli ve daha büyük bir veri seti ile çalışılmış olsaydı, daha genel ve objektif sonuçlar elde edilebilirdi. Bu yüzden gelecek çalışmalarda bu model, bütün fakülteleri kapsayan bir üniversite ya da tek bir fakülte bazında bütün üniversiteleri kapsayacak şekilde hedef kitle büyütülebilir ve daha fazla değişkenlerle de anket soruları genişletilebilir.

## KAYNAKLAR

- Altınkurt, Y., 2008. Öğrenci devamsızlıklarının nedenleri ve devamsızlığın akademik başarıya olan etkisi. *Dumlupınar Üniv., Sosyal Bilimler Derg.*, **20**: 129-142.
- Batumlu, D.Z., Erden, M., 2007. Yıldız Teknik Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu hazırlık öğrencilerinin yabancı dil kaygıları ile İngilizce başarıları arasındaki ilişki. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Derg.* **3** (1): 24-38.
- Busato, V.V., Prins, F.J., Elshout, J.J., Hamaker, C., 2000. Intellectual ability, learning style, personality, achievement motivation and academic success of psychology students in higher education. *Personality and Individual Differences*, **29**: 1057-1068.
- Dam, H., 2009. öğrencilerin akademik başarıları ve bunun öğrencinin öğrenmeye katılımı, fakülte ve arkadaş ilişkileriyle bağlantısı. *Dilbilimleri Akademik Araştırma Derg.*, **4** (IX): 179-195.
- Demirtaş, Z., 2010. Liselerde okul kültürü ile öğrenci başarıları arasındaki ilişki. *Mustafa Kemal Üniv., Sosyal Bilimler Enstitüsü Derg.*, **7** (13): 208-223.
- Gülcan, Y., Kuştepe, Y., Aldemir, C., 2002. Yüksek öğretimde öğrenci doyum: Kuramsal bir çerçeve ve görgül bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniv., İ.İ.B.F. Derg.*, **7** (1): 99-114.
- Keser, İ., Sarıbay, E., 2007. İzmir'deki özel ve devlet üniversitelerindeki öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve karşılaştırılması. *Muğla Üniver., Sosyal Bilimler Enstitüsü Derg.*, **18**: 39-48.
- Koç, M., Avşaroglu, S., Sezer, A., 2008. Üniversite öğrencilerinin akademik başarıları ile problem alanları arasındaki ilişki. [www.sosyalsbil.selcuk.edu.tr](http://www.sosyalsbil.selcuk.edu.tr).
- Komaraju, M., Karau, S.J., 2005. The relationship between the big five personality traits and academic motivation. *Personality and Individual Differences*, **39**: 557-567.
- Memduhoğlu, H.B., Tanhan, F., 2006. Üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen örgütsel faktörler ölçeğinin geliştirilmesi. [www.eab.org.tr/eab/oc/egtconf/pdfkitap/pdf/187.pdf](http://www.eab.org.tr/eab/oc/egtconf/pdfkitap/pdf/187.pdf).
- Özen, Y., 2011. Sosyal Bilimler Eğitimi Öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri ve bunların çeşitli değişkenlerle ilişkisi (Erzincan Üniversitesi örneği). *Akademik Bakış Derg.*, **24** (2): 1-20.
- Öztürk, N., Ulusoy, H., 2008. Lisans ve Yüksek Lisans Hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünmeyi etkileyen faktörler. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Derg.*, **1** (1): 15-15.
- Paswan, A.K., Young, J.A., 2002. Student evaluation of instructor: a nomological investigation using structural equation modeling. *Journal of Marketing Education*, **24**: 193-202.
- Şekerli, R., Çınar, D., Özkaya, A., 2004. Çevresel faktörlerin üniversite öğrencilerinin başarı düzeyine etkileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, pp.: 1-9*
- Topcu, Y., (2006). Süt ürünlerinde marka rekabeti ve tüketici davranışları: Erzurum ili örneği (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım İşletmeciliği A.B.D, Erzurum.
- Topcu, Y, Uzundumlu, A.S., Celep, S., Hun, Ş., (2010). Analysis of the factors affecting apple farming: The case of Isparta province, Turkey. *Scientific Research and Essays*, **5** (14): 1881-1889.
- Topcu, Y., Uzundumlu, A.S., 2011. Yüksek öğretimde öğrencilerin kopya çekme motivasyonu ile ilgili tutum ve davranışları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Derg.*, **8** (2): 302-313.
- Yücel, Z., Koç, M., 2011. The relationship between the prediction level of elementary school students' math achievement by their math attitudes and gender. *Elementary Education Online*, **10** (1): 133-143.



## Görüntü İşleme ve Yapay Sinir Ağları Yardımıyla Patates Sınıflandırma Parametrelerinin Belirlenmesi

Kadir SABANCI<sup>1</sup> Cevat AYDIN<sup>2</sup> Muhammed Fahri ÜNLERŞEN<sup>1</sup>

**ÖZET:** Kalite, tarımsal ürünlerin pazarlanmasında önemli faktörlerden biridir. Kalite kontrol sistemlerinde sınıflandırma makinelerinin önemi büyüktür. Günümüzdeki sınıflandırma makinelerindeki en etkin yöntem görüntü işlemedir. Çalışmada patateslerin boyut olarak görüntü işleme teknikleri ve yapay sinir ağı yardımıyla sınıflandırılması amaçlanmıştır. Sınıflandırma işleminden önce dış yüzey ve şekil bozukluğu olan patatesler Otsu metodu ve morfolojik işlemler kullanılarak tespit edilmiş ve sınıflandırma dışı tutulmuştur. Daha sonra sorunsuz patateslerin boyut olarak sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Bunun için küçük, orta ve büyük boy patates resimleri alınarak Çok Katmanlı Yapay sinir ağları kullanılarak sistem eğitilmiştir. Çalışmada görüntü işleme ve yapay sinir ağları kullanımı için Matlab yazılımı kullanılmıştır. Görüntü işleme teknikleri ve yapay sinir ağları kullanılarak patateslerin sınıflandırma başarıları irdelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yapay sinir ağları, görüntü işleme, patates bozuklukları

## Determination of Classification Parameters of Potatoes with The Help of Image Processing and Artificial Neural Network

**ABSTRACT:** Quality is one of the important factors in the marketing of agricultural products. Classing machines have a great importance in quality control systems. The most efficient method in the present classing machines is image processing. In this study, the classification of potatoes in terms of size with the help of image processing techniques and artificial neural network was aimed. Before the classification process, potatoes that have malformation and deformation in the outer surface were detected by using Otsu method and morphological processes. These potatoes were kept outside the classification. Later on, potatoes without any anomaly were classified in terms of their sizes. For this, the system was trained with pictures of small, middle and large-sized potatoes by using multi-layered artificial neural networks. In this study, Matlab software was used for the use of image processing and artificial neural networks. By using image processing techniques and artificial neural networks, classification accomplishments of potatoes were studied.

**Keywords:** Artificial neural networks, image processing, defects in potatoes

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Doğanhisar Meslek Yüksekokulu, Konya, Türkiye

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri, Konya, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Kadir SABANCI, ksabanci@selcuk.edu.tr

## GİRİŞ

Birçok ülkede tarımı yapılan patates, üretilen miktar olarak dünyada buğday, mısır ve çeltikten sonra 4. sırada yer almakta olup, bünyesindeki karbonhidrat, protein, mineral maddeler ve vitaminleriyle insan beslenmesinde önemli bir gıda haline gelmiştir. (Onaran ve ark., 2000).

TÜİK' in 2009 yılı verilerine göre Türkiye' de yaklaşık 1 428 738 dekar alandan 4 397 711 ton patates üretimi sağlanmaktadır(Anonim, 2011). En fazla patates yetiştirilen iller sırasıyla; Niğde, Nevşehir, Ordu, İzmir, Erzurum, Bolu, Trabzon, Afyon ve Konya'dır (Çaylak, 2002).

Patates, ucuzluğu, birim alandan fazla verim alınması, besin değerinin yüksek oluşu, sindirimini kolaylığı, kullanım alanının geniş olması ve her çeşit iklimde yetişmesi açısından, hemen hemen dünyanın her tarafında üretilmekte ve tüketilmektedir. Ayrıca patates, nişasta ve ispiroto endüstrisinin de önemli hammaddesidir. Patates yumrusunda bulunan % 10-22 oranındaki nişastadan glikoz ve dekstrin yapılmaktadır (Elçi, 1994).

Görüntü işleme, genel terim olarak resimsel bilgilerin manipülasyonu ve analizi demektir(Castelman, 1996). Sanayi, güvenlik, jeoloji, tıp, tarım gibi çeşit alanlarda görüntü işleme tekniğinden yararlanılmaktadır. Tarımda meyvelerde renk analiz sınıflandırma, kök gelişiminin izlenmesi, yaprak alanının ölçümü, yabancı otların belirlenmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Keefe 1992, Trooien ve Heermann 1992, Pérez ve ark 2000, Dalen 2004, Jayas ve Karunakaran 2005).

Bu çalışmada görüntü işleme ve yapay sinir ağları yardımıyla hastalıklı ya da şekil yönünden bozuk olan patateslerin tespiti ve patateslerin boyutsal sınıflandırması gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu işlemin daha hassas ve daha hızlı olması için çok katmanlı yapay sinir ağları kullanılmıştır. Değişik ebattaki patates resimleri kullanarak sistem eğitilmiştir. Geliştirilen sistemle patatesler boyutlarına göre başarılı bir şekilde sınıflandırılması yapılmıştır. Ayrıca görüntü işleme ile şekil bozukluğu olan patateslerdeki kusurlu bölgenin tespiti gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma tarımda görüntü işleme ve yapay sinir ağlarının kullanımı uygulamalarına bir örnek teşkil etmektedir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

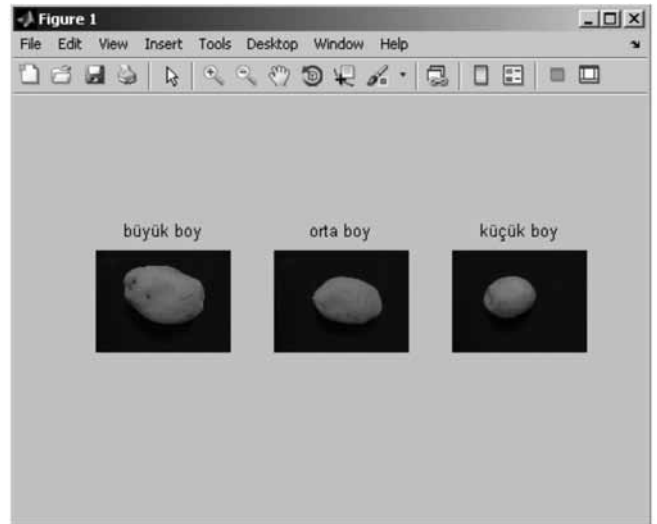
Çalışmada değişik ebatlardaki patatesler ve şekil yönünden bozuk olan patateslere ait resimler 1.3 megapiksel CCD sensörlü bir webcam kullanılarak alınmıştır. Görüntü işleme ve yapay sinir ağlarının kullanımı

Matlab yazılımıyla yapılmıştır. Görüntü işleme aşamasında işlemlerin daha hızlı ve hatasız yapılabilmesi için siyah arka plan kullanılmıştır. Değişik boyuttaki patateslere ait resimler Şekil 1' de görülmektedir.

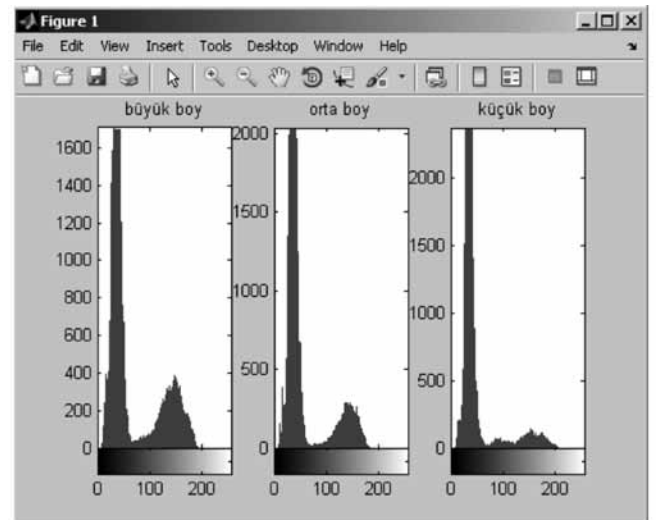
Değişik boyuttaki patateslere ait resim bilgileri gri seviye resimlere dönüştürülmüştür. Resimlerdeki gürültü ve parazitlerin giderilmesi için filtreleme işlemi yapılmıştır. Gri seviyeye çevrilmiş değişik boyuttaki patates resimleri Şekil 2' de görülmektedir.



Şekil 1. Değişik boyutlardaki patatesler.

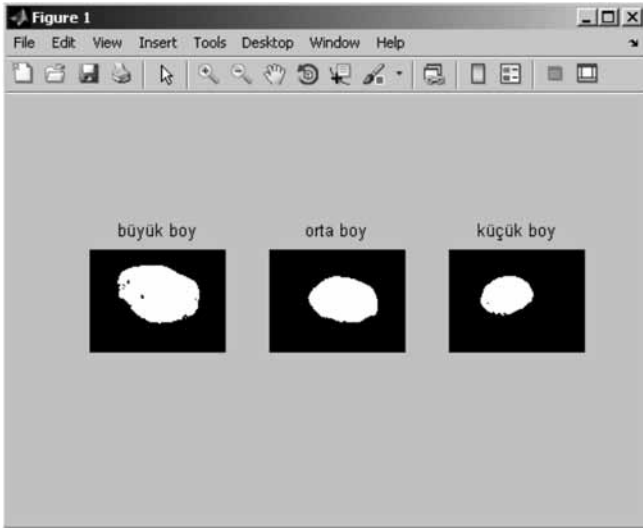


Şekil 2. Değişik boyuttaki patateslere ait gri seviye resimler.



Şekil 3. Değişik ebatlardaki patateslere ait histogram bilgisi.

Gri seviye değişik boyuttaki patateslere ait histogram bilgileri çıkartılır. Histogram, görüntü üzerindeki



Şekil 4. Değişik boyuttaki patateslere ait binray resim bilgisi.

piksellerin değerlerinin grafiksel ifadesidir. Buna görüntü histogramı veya gri-düzye histogramı denir. Görüntü histogramı, görüntünün her bir noktasındaki piksellerin tespiti ile bu piksellerin sayısının ne olduğunu gösterir.

Gri ton değerleri  $[0, Z - 1]$  aralığında değişen bir dijital görüntünün histogramı,

$$P(r_k) = n_k / N$$

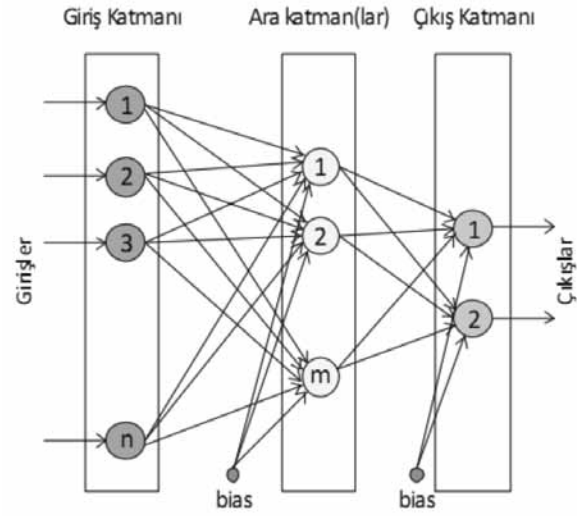
ayrık fonksiyonudur. Burada  $r_k$  gri ton değerini,  $n_k$  görüntüde bu ton değerinden piksellerin sayısını,  $N$  görüntüdeki toplam piksel sayısını gösterir ( $k=0, 1, 2, \dots, L-1$ ) (Gonzalez ve Woods, 1993).

Histogram eşitleme yapılarak elde edilen histogram bilgileri Şekil 3' te görülmektedir.

Gri seviyeye çevrilmiş resim bilgileri Otsu metodu kullanılarak siyah beyaz resme dönüştürülür. Otsu algoritması, görüntüdeki piksel değerlerinin dağılımlarına göre bu piksellerin kümelendirilmesini sağlamaktadır.

Eşikleme işlemi, görüntü işlemenin önemli işlemlerinden biridir. Özellikle görüntü içindeki nesnenin kapalı ve ayrık bölgelerinin belirginleştirilmesinde kullanılır. Piksellere ayrılmış görüntünün, ikili yapıdaki görüntüye kadar düzenlenmesini içerir. Basit olarak, eşikleme işlemi görüntü üzerindeki piksel değerlerinin belirli bir değere göre atılması ve yerine diğer değer/değerlerin yerleştirilmesi işlemidir. Böylece görüntü üzerindeki nesnelerin arka planı ile nesne hatlarının çıkarılması sağlanır (Yaman, 2000).

Otsu metodu kullanılarak bir eşik değeri belirlenir bu değer altındaki piksellere 0 bilgisine, üzerindeki



Şekil 5. Çok katmanlı yapay sinir ağı modeli.

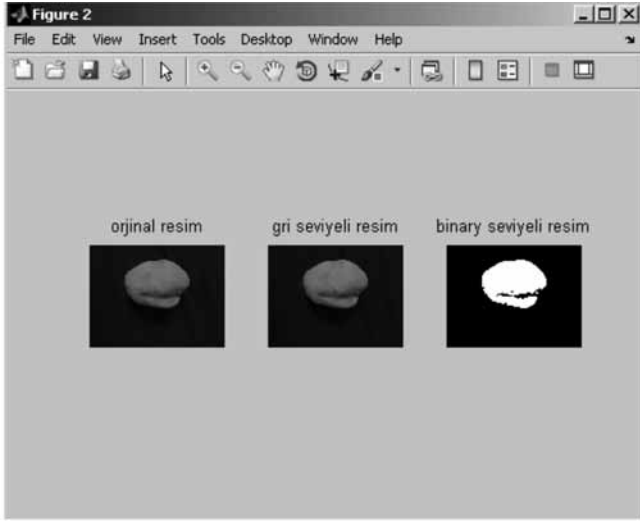
değerler ise 1 bilgisine çevrilir. Siyah beyaz renge çevrilmiş değişik boyuttaki patates resimleri Şekil 4' te görülmektedir.

Çalışmada değişik boyuttaki patateslerin sınıflandırılmasını hızlandırmak için yapay sinir ağları kullanılmıştır. Bunun için Matlab yazılımının Yapay Sinir Ağları araç kutusundan yararlanılmıştır.

Elde edilen ikili resim bilgilerin boyutları eşitlenir ve resim bilgileri sütun matrise dönüştürülmüştür. Çalışmada çok katmanlı ileri beslemeli geri yayılım yapay sinir ağı modeli kullanılmıştır. Çok katmanlı algılayıcı (ÇKA) ağlar farklı nöron sayılarına sahip giriş katmanı, bir veya daha fazla katmandan oluşan ara katman(lar) ve çıkış katmanından oluşan ileri beslemeli bir yapay sinir ağı modelidir. ÇKA sinir ağının yapısı Şekil 5' te gösterilmektedir. ÇKA sinir ağlarında bir katmandaki nöronların çıkışları kendinden bir sonraki katmandaki tüm nöronların girişlerine ağırlıklarla bağlıdır. Giriş ve çıkış katmanında bulunan nöron sayıları uygulama probleminde göre belirlenir. Ara katman sayısı, ara katmanda bulunan nöronların sayısı ve aktivasyon fonksiyonları tasarımcı tarafından deneme yanılma yöntemiyle belirlenir (Öztemel, 2003).

Değişik boyutlardaki patateslerin binary resim bilgileri Logsig transfer fonksiyonu kullanılarak sistem eğitilmiştir.

Çalışma sonucunda patateslerin büyük, orta ve küçük boy patatesler şeklinde üç grupta sınıflandırma işlemi başarıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca kaliteli patateslerin seçimi için şekil bozukluğu olan patateslerdeki kusurlu bölgelerin tespiti gerçekleştirilmiştir. Şekil 6' da şekil bozukluğu olan bir patatesteki kusurlu bölgenin görüntü işleme ile belirlenmesi görülmektedir.



Şekil 6. Patatesteki kusurlu bölgenin tespiti.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada değişik boyuttaki patatesler kullanılmıştır. Bu patateslere ait resim bilgileri bir webcam kullanılarak alınmıştır. Bu resim bilgilerine Matlab yazılımı kullanılarak görüntü işleme algoritmaları uygulanmıştır. Değişik boyuttaki patates resimlerine ait gri resim bilgileri elde edilmiştir. Gri resim bilgilerine ait Histogram bilgileri elde edilerek histogram eşitlemesi yapılmıştır. Daha sonra Otsu metodu kullanılarak ikili resim bilgisine çevrilmiştir. Bu ikili resim bilgileri, çok katmanlı yapay sinir ağı modeli kullanılarak sistem eğitilmiştir. Geliştirilen sistemde patateslerin büyük, orta ve küçük boy olarak üç grupta sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Patatesler arasında ezik, çürük ve bereyli kısımları büyük olanların tespit edilmesine çalışılmıştır. Bu tür patatesler başlangıçta elenerek sınıflandırma dışı bırakılabilir. Ayrıca patates üzerindeki yumrular tespit edilerek şekil bozukluğu olan patatesler de sınıflandırma dışı bırakılabilir.

Sistem geliştirilerek bir yürüyen bant ve bir kamera kullanılarak patateslerin boyutsal sınıflandırılması gerçek zamanlı olarak ayırt edilmesi gerçekleştirilebilir. Ayrıca patateslerin değişik bölgelerinden gerçek zamanlı görüntüler alınarak ezik, çürük, yumrulu ve bereyli olan patatesler tespit edilerek sınıflandırma dışı bırakılabilir.

Çalışma görüntü işlemenin tarımsal alanda kullanımına bir örnektir. Patateslerin boyutsal sınıflandırılması ve kaliteli patateslerin ayırt edilmesiyle patates pazarı için önemli olan kaliteli patateslerin seçimi, görüntü işleme ve yapay sinir ağı yardımıyla gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/>
- Castelman, R. K., 1996. Digital image processing. Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA. Neuman, M. R., H. D. Sapirstein, E. Shweddyk and W. Bushuk. 1989. Wheat grain colour analysis by digital image processing. II. Wheat class discrimination. Journal of Cereal Science 10: 183-188.
- Çaylak, Ö., 2002, Patates Tarımı, Kartarım Tic. A.Ş., Ankara, 44-68.
- Dalen, G. V. 2004. Determination of the size distribution and percentage of broken kernels of rice using flatbed scanning and image analysis. Food Research International 37: 51-58.
- Elçi, Ş., 1994. Tarla Bitkileri Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Gonzalez, R.C., Woods, R.E., 1993. Digital Image Processing SE, Addison- Wesley Publishing Company, USA.
- Jayas, D. S., C. Karunakaran. 2005. Machine vision system in post-harvest technology. Stewart Postharvest Review, 22.
- Keefe, P. D. 1992. A Dedicated wheat grain image analyzer. Plant Varieties and Seeds 5: 27-33.
- Onaran, H., Ünlünen L.A., Doğan, A., 2000, Patates tarımı sorunları ve çözüm yolları, Patates Araştırma Enstitüsü, Niğde.
- Öztemel E., 2003. Yapay Sinir Ağları. İstanbul: Papatya Yayıncılık
- Pérez, A. J., Lopez, F., Benlloch, J. V., Christensen, S., 2000. Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. Computers and Electronics in Agriculture 25: 197-212.
- Trooien, T. P., Heermann, D. F., 1992. Measurement and simulation of potato leaf area using image processing. Model development. Transactions of the ASAE 35(5):1709-1712.
- Yaman, K., 2000. Görüntü işleme yönteminin Ankara hızlı raylı ulaşım sistemi güzergahında sefer aralıklarının optimizasyonuna yönelik olarak incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

## Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Staj Yapma Eğilimlerinin Belirlenmesi

Mehmet BAHADIR<sup>1</sup> Hidayet OĞUZ<sup>1</sup>

**ÖZET:** Meslek yüksekokullarında öğrenim gören öğrencilerin, öğrenim süreleri içinde kazandıkları teorik bilgi ve deneyimlerini pekiştirmek, laboratuvar ve atölye uygulamalarında edindikleri beceri ve deneyimlerini geliştirmek, görev yapacakları iş yerlerindeki sorumluluklarını, ilişkileri, organizasyon ve üretim sürecini ve yeni teknolojileri tanımalarını sağlamak için staj yaptırılmaktadır. Ancak bu süreç her zaman sağlıklı bir şekilde işlememektedir. Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu'ndan staj süreleri sonunda rastgele seçilen 229 adet öğrenci üzerinde 30 soruluk bir anket yapılmış ve değerlendirilmiştir. Sonuç olarak staj yapılması hakkında öğrencilerin eğilimleri ortaya konulmuş ve stajın daha etkin yapılabilmesi için öneriler getirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Meslek Yüksekokulu, staj



## The Determination of Selçuk University Higher School of Vocational and Technical Sciences Students Make Training Trends

**ABSTRACT:** Students studying in Higher School of Vocational and Technical Sciences, in the study period to consolidate the theoretical knowledge and experiences, develop skills and experiences gained from laboratory and workshop applications, will work in the workplaces of the responsibilities, relationships, organization and training are done to ensure that the production process and get to know new technologies. However, this process is always a healthy way is inoperative.

In this study, Selçuk University Higher School of Vocational and Technical Sciences at the end of internship period students randomly selected 229 persons made and evaluated in a survey on the 30 questions. As a result, the established trends of students on performing an internship and internship recommendations were to be made more effective.

**Keywords:** Higher school of vocational and technical sciences, training

## GİRİŞ

Sosyal ve ekonomik faaliyetlerin odak noktasını toplumun en önemli unsuru olan insan oluşturur. Bu sebeple her ülke ekonomik ve teknolojik gelişmeleri takip edebilmek amacıyla kendi insan gücüne uygun bir eğitim politikası tespit etmiş ve buna göre bir eğitim sistemi oluşturmuştur. Endüstrileşme sürecini oluşturan en önemli unsur ise yetişmiş ve eğitilmiş insan gücüdür. Ekonomik açıdan gelişmiş ülkelerde, yetişmiş ve eğitilmiş insan gücünün kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar günden güne artmakta ve teknolojiye göre uygulama tekniği de farklılık göstermektedir. Özellikle mesleki eğitimde genel kanı, okullarla-işletmelerin işbirliği yaparak, mesleki eğitim alan öğrencilerin sınıfta öğrendiği kavramları iş yaşamında kullanabilmesine yönelik çalışmalar oluşturmaktadır. Ülkemizde bu çalışmalar staj veya EDÖ (Endüstriye Dayalı Öğretim) olarak isimlendirilmektedir. Üniversitemiz meslek yüksekokullarında staj uygulamaları, yaz döneminde 6 Haftalık Endüstriye Dayalı Öğretim uygulaması şeklinde hayata geçmektedir.

Yapılan bu çalışma Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu 1. ve 2. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin çeşitli işletmelerde Endüstriye Dayalı Öğretim esnasında karşılaştıkları sorunlarla, staj yapma eğilimleri 30 soruluk bir anket çalışması ile belirlenerek değerlendirilmiş, bu değerlendirmeler sonucunda çözüm yolları ortaya konulmuştur.

**Çizelge 1.** Likert Ölçeğine Göre Değerlendirme Aralığı (Nuhoglu ve Yalçın, 2004)

Derecelendirme Değeri	Anlam	Aralık
5	Çok İyi	4.21 – 5.00
4	İyi	3.41 – 4.20
3	Yeterli	2.61 – 3.40
2	Az	1.81 – 2.60
1	Çok Az	1.00 – 1.80

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmayı Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu 2010-2011 eğitim öğretim yılı 1. ve 2. Sınıf öğrencileri arasından basit tesadüf örnekleme tekniği ile 229 tanesi seçilerek gerçekleştirildi. Anket çalışması 2 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde stajın önemi ve işleyişi ile ilgili Likert tipi ölçek hazırlanmış (5-Çok İyi, 1-Çok Az) olup sorular öğrenciler tarafından cevaplandırıldıktan sonra, her bir bölümde yer alan soruların önem derecelerine göre işaretlemeleri istenmiştir. İkinci bölümde ise staj yeri ile ilgili lineer sorular hazırlanarak evet hayır şeklinde sorulara cevap verilmesi istenmiştir.

### Araştırmanın Amacı, Sınırlılıkları ve Yöntemi

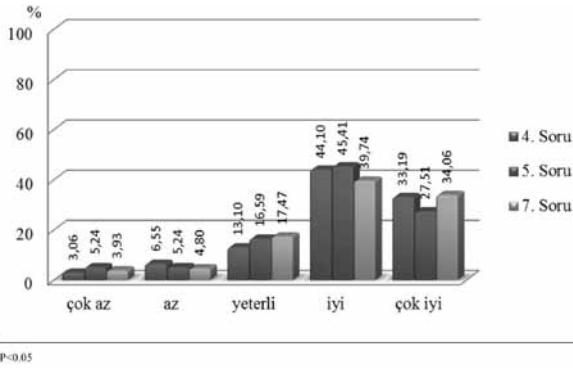
Çalışmanın amacı, Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler MYO' daki öğrenim gören öğrencilerin yapmış

**Çizelge 2.** 4, 5 ve 7. sorularına verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size Mesleki Bilgileri Kullanma Becerisi Kazandırmıştır.	<b>4. Soru</b>	7	15	30	101	76	3.97	1.4
	<b>%</b>	3.06	6.55	13.10	44.10	33.19		
Stajınız Size Eğitim Gördüğünüz Mesleki Alanda, Analiz Edip Yorumlama Becerisi Kazandırmıştır.	<b>5. soru</b>	12	12	38	104	63	3.84	1.86
	<b>%</b>	5.24	5.24	16.59	45.41	27.51		
Stajınız Size Mesleki Problemleri Görme, İfade Etme ve Çözme Becerisi Kazandırmıştır.	<b>7. soru</b>	9	11	40	91	78	3.95	1.4
	<b>%</b>	3.93	4.80	17.47	39.74	34.06		

P<0.05





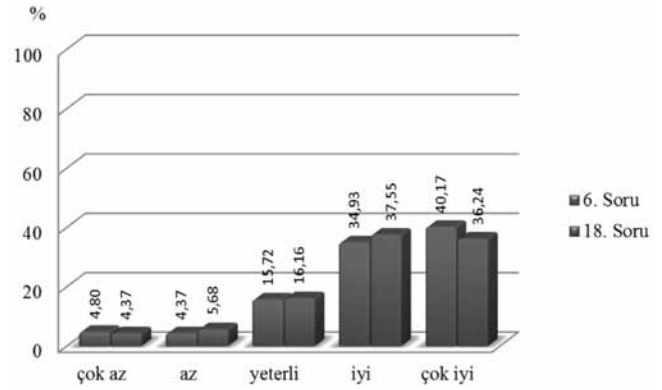
Şekil 1. 4, 5 ve 7. soruların değerlendirme sonuç grafiği.

oldukları endüstri stajlarından aldıkları memnuniyet düzeylerini belirlemektir. Araştırmamız MYO' da bulunan 10 programda yapılmıştır. Anket soruları endüstri stajını yapmış olan birinci ve ikinci öğretimde öğrenim gören tüm öğrencilere uygulanmıştır. Değerlendirmeye değer bulunan anketlerin sayısı 229'dur. Elde edilen veriler Microsoft Excel programında analiz edilmiştir.

#### Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Sorularının hazırlanması sürecinde, her soru grubu stajını yapan okulumuz 1.Sınıf öğrencilerden seçilen örnekleme grubuna uygulanarak anlaşılabilirlik ve anlamlılık nitelikleri yönünden test edilmiştir. Bu pilot çalışmanın sonuçlarına göre anket formu tekrar düzenlenerek anketimiz bütün bölüm öğrencilerine uygulanmıştır. Dikkate alınan anket sonuçlarına göre 175 öğrencimiz stajlarını özel sektörde, 54 öğrencimiz ise stajlarını resmi kurumlarda yapmışlardır. Ankete katılan ve staj yerine sürekli giden öğrenci oranı ise % 93 olarak tespit edilmiştir.

Anket sonuçları benzer özellik gösteren sorular gruplanarak değerlendirilmiştir. Anketimize katılan öğ-



Şekil 2. 6. ve 18. soruların değerlendirme sonuç grafiği.

rencilerimizin stajı yapıp yapmadığı gibi temel sorulara verdikleri cevaplardan sonra staj yapan öğrencilerin diğer sorulara verdikleri cevapların değerlendirilmesi Çizelge 2' den Çizelge 11' e kadar verilmiş olup yüzdeler değerlendirme ise Şekil 1' den Şekil 10' a kadar grafiksel olarak gösterilmiştir.

Bu verilere göre % 90 oranında öğrenci, stajda mesleki becerilerini kullanma imkânı bulduklarını ve analiz ederek problemleri çözüme imkânı bulduklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerimizin, 6. ve 18. sorulara verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 3' de verilmiş olup yüzdeler değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 2' de gösterilmiştir.

Bu veriler ışığında öğrenciler % 91 oranında mesleki alanda takım çalışmasına katıldıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin 8. ve 17. sorulara verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 4' de verilmiş olup yüzdeler değerlendirme ise Şekil 3' de grafiksel olarak gösterilmiştir

Çizelge 3. 6. ve 18. sorulara verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size Takım Çalışması Yürütme Becerisi Kazandırmıştır.	<b>6. soru</b>	11	10	36	80	92	3.54	1.47
	<b>%</b>	4.80	4.37	15.72	34.93	40.17		
Stajınız Hiyerarşik (ast-üst) Bir Çalışma Ortamında Deneyim Kazanmanızı Sağlamıştır.	<b>18. soru</b>	10	13	37	86	83	3.95	1.43
	<b>%</b>	4.37	5.68	16.16	37.55	36.24		

P&lt;0.05

Çizelge 4. 8. ve 17. sorulara verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size Mesleki ve Etik (Ahlaki) Sorumlulukları Anlama ve Uygulama Bilinci Vermiştir.	<b>8. soru</b>	8	17	38	68	98	4.0	1.49
	<b>%</b>	3.49	7.42	16.59	29.69	42.79		
Stajınız Size Görev ve Sorumluluk Almanızda Katkı Sağlamıştır.	<b>17. soru</b>	3	7	31	80	108	4.23	1.52
	<b>%</b>	1.31	3.06	13.54	34.93	47.16		

P&lt;0.05

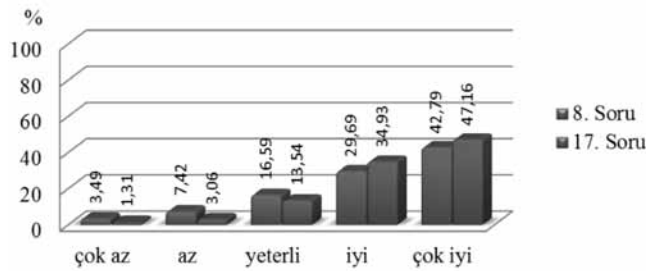
Çizelge 5. 9., 10. ve 11. sorulara verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Sizin Yazılı ve Sözlü İletişim Becerinizi Geliştirmiştir	<b>9. soru</b>	7	11	47	89	75	3.93	1.37
	<b>%</b>	3.06	4.80	20.52	38.86	32.75		
Stajınız Size Mesleki Anlamda Güncel Bilgiler Kazandırmıştır	<b>10. soru</b>	11	13	43	98	64	3.83	1.34
	<b>%</b>	4.80	5.68	18.78	42.79	27.95		
Stajınız Size Eğitimini Aldığınız Mesleki Branşınız İçin Gerekli Alet, Makine ve Ölçüm Araçlarını Kullanma Becerisi Kazandırmıştır.	<b>11. soru</b>	16	10	53	66	84	3.83	1.44
	<b>%</b>	6.99	4.37	23.14	28.82	36.68		

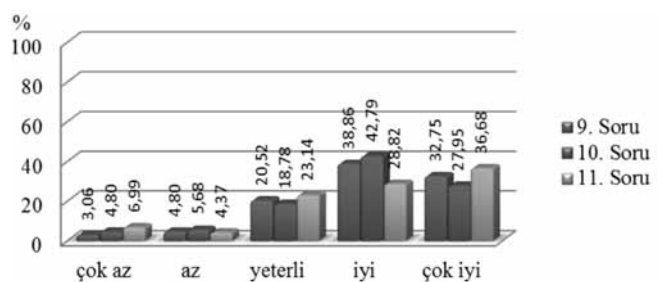
P&lt;0.05

Çizelge 6. 12. soruya verilen cevapların analizi

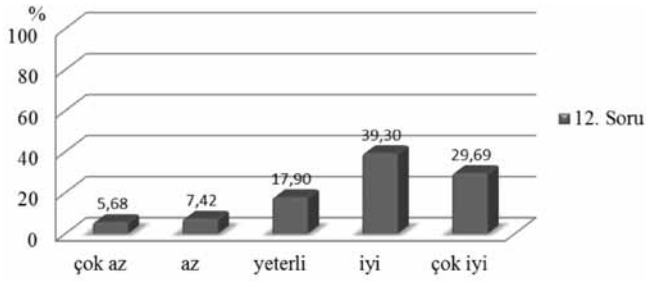
		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size Mesleki Anlamda Hedeflerinizi Belirleme Konusunda Yardımcı Olmuştur	<b>12. soru</b>	13	17	41	90	68	3.79	1.37
	<b>%</b>	5.68	7.42	17.90	39.30	29.69		



Şekil 3. 8. ve 17. soruların değerlendirme sonuç grafiği.



Şekil 4. 9., 10. ve 11. soruların değerlendirme sonuç grafiği.



Şekil 5. 12. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.

Bu verilere göre öğrenciler % 91 oranında sorumluluk alarak, sorumluluk bilincini kazandıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin, 9., 10. ve 11. Sorulara verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 5’de verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 4’de gösterilmiştir.

Bu veriler ışığında öğrenciler % 91 oranında iletişim becerilerinin staj sayesinde geliştiğini belirtmişlerdir. Bir diğer anket sorusu olan 10. sorunun değerlendirmesi ise % 89 oranında stajın güncel bilgilerin öğrenilmesine etkili olduğu tespitidir. 11. soruda ise öğrencilerimizin % 89’u meslek branşlarında kullandıkları alet ve ölçüm cihazlarının kullanımı konusunda beceri imkânı bulduklarını belirtmişlerdir.

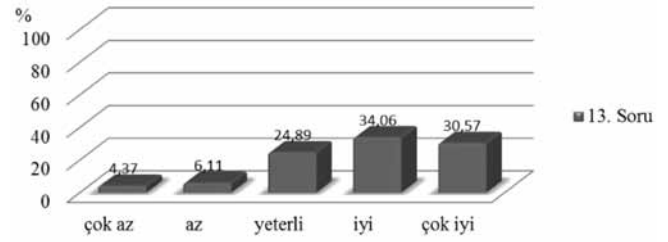
Öğrencilerin, 12. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 6’da verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 5’de gösterilmiştir.

Çizelge 7. 13. soruya verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size Zayıf Olduğunuz Alanları Görme ve Bu Konudaki Eksikliklerinizi Tamamlama İmkânı Sağlamıştır	<b>13. soru</b>	10	14	57	78	70	3.8	1.34
	<b>%</b>	4.37	6.11	24.89	34.06	30.57		

Çizelge 8. 14. soruya verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Derslerde Öğrendiğiniz Teorik Bilgilerin Pratiğe Aktarılmasını Sağlamıştır	<b>14. soru</b>	10	17	50	89	63	3.77	1.32
	<b>%</b>	4.37	7.42	21.83	38.86	27.51		



Şekil 6. 13. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.

Grafikte de görüldüğü gibi öğrenciler % 87 oranında hedeflerinin belirlenmesinde, stajlarının onlara yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

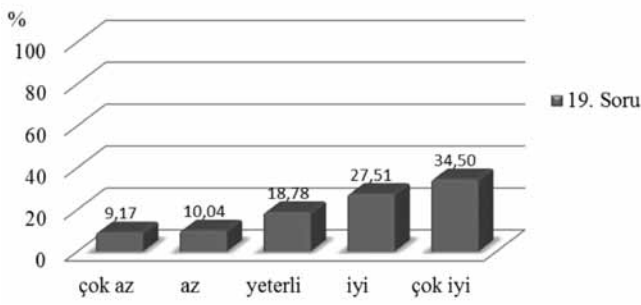
Öğrencilerin, 13. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 7’de verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 6’da gösterilmiştir.

Bu veriler ışığında % 90 oranında öğrencimiz eksiklerini staj ortamında tamamlama imkânı bulduklarını belirtmişlerdir.

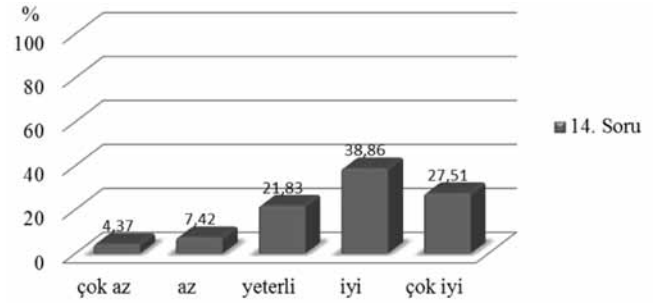
Öğrencilerin, 14. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 8’de verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 7’de gösterilmiştir.

Bu verilere bakarak öğrenciler % 88 oranında okulda öğrendikleri bilgilerin stajda pratiğe aktardıklarını belirtmişlerdir.

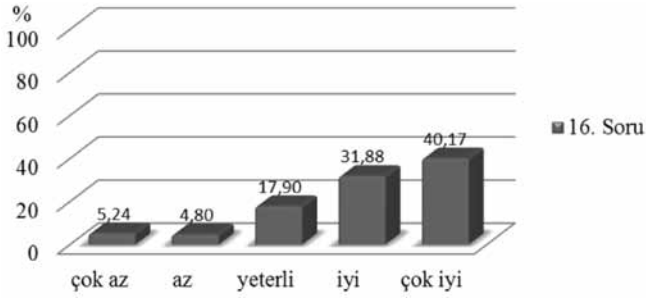
Öğrencilerin, 15. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 9’da verilmiş olup yüzde-



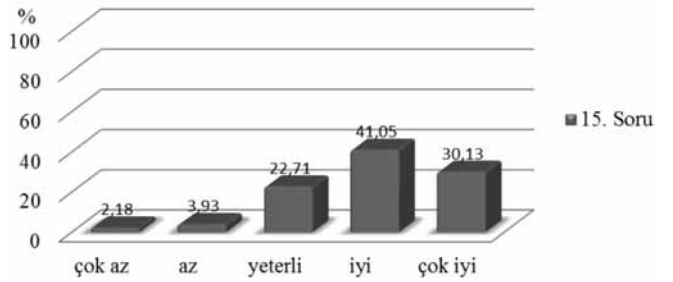
Şekil 10. 19. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.



Şekil 7. 14. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.



Şekil 9. 16. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.



Şekil 8. 15. sorunun değerlendirme sonuç grafiği.

Çizelge 9. 15. soruya verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Zamanınızı Verimli Bir Şekilde Planlama ve Kullanma Becerisi Kazandırmıştır	15. soru	5	9	52	94	69	3.93	1.32
	%	2.18	3.93	22.71	41.05	30.13		

Çizelge 10. 16. soruya verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Süresince Bulduğunuz İşyerinde Yeterli İlgi Gösterilmiştir	16. soru	12	11	41	73	92	3.96	1.48
	%	5.24	4.80	17.90	31.88	40.17		

Çizelge 11. 19. soruya verilen cevapların analizi

		Çok Az	Az	Yeterli	İyi	Çok İyi	$\bar{X}$	SS
Stajınız Size İş Bulmanızda Yardımcı Olmuştur	19. soru	21	23	43	63	79	3.68	1.46
	%	9.17	10.04	18.78	27.51	34.50		

Çizelge 12. Güvenilirlik analizi

Faktörler	Cronbach Alpha
Stajda Mesleki Becerilerini Kullanma İmkânı ve Problemleri Çözme Becerileri	0.84
Stajda Takım Çalışmasına Olan Yatkınlık	0.82
Sorumluluk Bilinci	0.78
Stajda İletişim Becerileri	0.81

**Çizelge 13.** 20. sorudan 30. soruya kadar olan anket sorularına verilen cevapların analizi

		<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Staj Yaptığınız İşyerini Kendi İmkânlarınızla mı Buldunuz?	<b>20. soru</b>	208	21
	<b>%</b>	90.83	9.17
İşyerindeki Mühendis veya Yetkili Bir Kişi Size Sürekli Yardımcı Oldu mu?	<b>21. soru</b>	190	39
	<b>%</b>	82.97	17.03
Staj Yaptığınız İşletme Tarafından Size Herhangi Bir Ücret Ödendi mi?	<b>22. soru</b>	84	145
	<b>%</b>	36.68	63.32
Staj Yaptığınız İşletme Size Yemek ve Ulaşım Olanağı Sağladı mı?	<b>23. soru</b>	162	67
	<b>%</b>	70.74	29.26
Aynı İşyerinde Bölümünüz Öğrencilerine Staj Yapmalarını Tavsiye Eder misiniz?	<b>24. soru</b>	190	39
	<b>%</b>	82.97	17.03
Aynı İşyerinde Tekrar Staj Yapmak İster Misiniz?	<b>25. soru</b>	172	57
	<b>%</b>	75.11	24.89
Staj Süresince Staj Yaptığınız, İşletmede Karşılaştığınız Önemli Bir Sorun Oldu mu?	<b>26. soru</b>	26	203
	<b>%</b>	11.35	88.65
Staj Yaptığınız İşyerinde, Bölümünüz Öğrencilerine Staj Olanağı Sağlayacak İlişkileriniz Oldu mu?	<b>27. soru</b>	136	93
	<b>%</b>	59.39	40.61
Staj yaptığınız İşletme Staj Konusunda Beklentilerinizi Karşılatabildi mi?	<b>28. soru</b>	179	50
	<b>%</b>	78.17	21.83
Staj Yaptığınız İşyerine Bölüm Hocalarınızdan Gelen Oldu Mu?	<b>29. soru</b>	55	174
	<b>%</b>	24.02	75.98
Staj Başlangıcında Üniversiteniz Tarafından Sigortalandığınızı Biliyor Musunuz?	<b>30. soru</b>	193	36
	<b>%</b>	84.28	15.72

lik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 8’ de gösterilmiştir.

Bu veriler değerlendirildiğinde % 94 oranında öğrencimiz zamanlarını planlı kullanmayı öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin, 16. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 10’da verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 9’da gösterilmiştir.

Bu verilere bakarak öğrencilerin % 90’ı staj yerlerinde onlarla yeteri kadar ilgilenildiğini belirtmişlerdir.

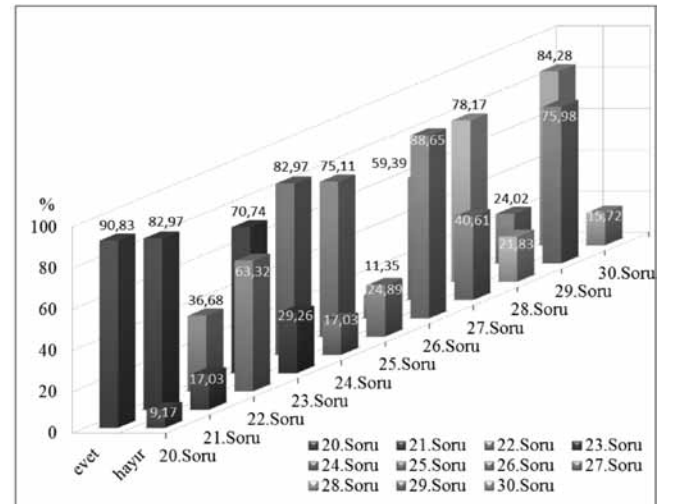
Öğrencilerin, 19. soruya verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 11’de verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 10’da gösterilmiştir.

Bu veriler doğrultusunda öğrencilerin % 81’i stajlarının onlara iş bulmaları konusunda yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin anketin ilk bölümünde verdikleri cevapların güvenilirlik analizi ise Çizelge 12’de belirtilmiştir. Elde edilen veriler ışığında tüm faktörlerin güven-

nilirlilik katsayısı 0.7’ nin üstünde bir değer aldığı görülmüştür. Bu da ölçeğin güvenilir olabileceğinin bir teyidi olarak kabul edilebilir.

Öğrencilerin, anketimizin geriye kalan diğer sorularına verdikleri cevapların değerlendirilmesi ise Çizelge 12’de verilmiş olup yüzdelik değerlendirme ise grafiksel olarak Şekil 11’de gösterilmiştir.

**Şekil 11.** Staj yeri ile ilgili lineer soruların sonuç grafiği.

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Mesleki eğitim süreci teorik ve pratik bilgilerin uygulanmasının toplamından oluşmaktadır. Pratik bilgilerin uygulama kısmı ise endüstri stajları yoluyla yapılmaktadır. Endüstriye dayalı stajlar öğrencilerin piyasa koşullarına adapte olmalarını sağlamaktadır.

MYO öğrencilerinden endüstri stajını tamamlayanlar arasında yapılan araştırma sonuçları aşağıda verilmiştir.

- Staj süresinin yeterli olduğu ve okuldaki teorik bilgilerin pratik bilgilerle paralellik seyrettiği,
- Öğrencilerin takım çalışmasına uygun hareket etme becerisi kazandığı,
- Stajın sözlü iletişim becerisini geliştirdiği,
- Güncel konular hakkında bilgi sağladığı,
- Stajın mesleki ve etik sorumlulukları kazandırdığı,
- Öğrencilerin gelecekte iş yaşamlarına yön verme konusunda fikir verdiği,
- Öğrencilerin eksik oldukları alanları görme fırsatı sağladığı,
- Görevli öğretim elemanlarının staj yerlerine yeteri kadar ziyarette bulunmadığı,
- Öğrencilere stajları süresince ücret ödenmesinin öğrencilerin verimlerini artıracacağı,
- Staj yapan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun stajdan olumlu sonuçlar aldığı görülmüştür.

Semiz ve Okay (2009) yaptıkları çalışmada Öğrencilerin önemli bir oranda (%36) staj yaptıkları yerlerden iş teklifi aldıkları sonucunu bulmalarına rağmen yaptığımız çalışmada ise öğrencilerin % 81'nin staj yaptıkları kurumda tekrar staj yapmak istemeleri veya mezun olduktan sonra çalışmak istemeleri görülmektedir. Bu sonuç Ovalı (2009)'nın yaptığı çalışma ve sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Bu sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir,

- § Staj yerleri kontrollerinin daha sık yapılması sağlanabilir,
- § Stajın etkin bir şekilde gerçekleşmesi ve öğrencilerin staja olan bakış açılarının değiştirilmesinde staj yerinin ve staj danışmanın davranışlarının önemli bir etki sağladığı görülmüştür.
- § Staj sonunda öğrencilere hazırlatılan staj raporlarının öğrencilere belirli alışkanlıkları ve sorumlulukları kazandırdığı belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Kabukçu M. A., 1994. "Sağlık, Sosyal ve Fen Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik" Konya,
- Kara M., Uyaner M., 2009. "Doğalgaz Isıtma ve Sıhhi Tesisat Teknolojisi Programı Öğrencilerinin Endüstriye Dayalı Öğretim Hakkındaki Görüşleri ve Beklentileri", 1.Uluslararası 5.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, ISBN 978-975-448-194-5 Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, 537-544.
- Karabulut, A.,Taktak, F. 2001. "Meslek Yüksekokullarındaki Teknik Eğitimde Kalite ve Sanayinin Taleplerini Karşılama", 1.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 18-19 Ekim 2001, Marmara Üniv. Teknik Bilimler MYO, İstanbul.
- Kaya, F. 2005. "Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Demografik Yapısı ve Meslek Yüksekokullarının Etkinliği Üzerine Bir Araştırma", Milli Eğitim Dergisi, Sayı 168, 61-77.
- Nuhoğlu, H., Yalçın, N. 2004. "Fizik Laboratuvarına Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Fizik laboratuvarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi", Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 5 (2), 317-327.
- Ovalı İ. 2009. "Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Endüstri Staj Uygulamalarında Karşılaştıkları Problemler ve Çözüm Önerileri", 1.Uluslararası 5.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, ISBN 978-975-448-194-5 Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, 2208-2214.
- Semiz S, Okay Ş. 2009. "Meslek Yüksek Okulları Teknik Programlar Bölümü Öğrencilerinin Endüstri Stajları İle İlgili Bir Alan Araştırması", 1.Uluslararası 5.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, ISBN 978-975-448-194-5 Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, 1554-1564.
- Uzal G. Erdem A. Babacan A. 2009. "Makine Programı Öğrencilerinin İşletmede Yapmış Oldukları Uygulamalı Eğitim Hakkındaki Görüşleri", 1.Uluslararası 5.Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, ISBN 978-975-448-194-5 Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, 321-326.

## Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modelinin Biyodizel Sektörüne Etkisinin İncelenmesi

Hidayet OĞUZ<sup>1</sup> Hüseyin ÖĞÜT<sup>2</sup> Osman GÖKDOĞAN<sup>3</sup>

**ÖZET:** Biyodizel, fosil kökenli dizel yakıtına benzer ve çevre dostu alternatif bir yakıttır. Biyodizel, bitkisel yağlardan, hayvansal yağlardan, atık yemeklik yağlardan ve yosundan üretilir. Yaygın kullanılan bitkisel yağlar, kolza, soya, ayçiçeği, pamuk tohumu, aspir, mısır ve palmye yağlarıdır. Biyodizel üretimi için Türkiye, geniş tarım alanlara sahip olması ile diğer ülkelere göre çok daha fazla avantaja sahiptir. Ancak günümüzde biyodizel üretiminde hammadde yetersizliğinden dolayı yeterli üretimi sağlayamamıştır. Bu çalışmada Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modelinde desteklenen ve biyodizel hammaddeyi olabilecek ürünler incelenmiş ve biyodizel sektörüne olan etkisi araştırılmıştır. Sonuçta sürdürülebilirlik ve yakıt özellikleri açısından aspir bitkisi ön plana çıkmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Biyodizel, tarım havzaları, aspir



## The Investigation of Turkey Agriculture Region Production and Support Model to the Effect of Biodiesel Industry

**ABSTRACT:** Biodiesel is an alternative fuel similar to conventional or 'fossil' diesel and environmentally friendly. Biodiesel can be produced from vegetable oil, animal fats, waste cooking oil and algae. Common vegetable oils are rapeseed, soybean, sunflower, cottonseed, safflower, corn and palm oils. Turkey, having large agricultural areas will have this advantage much more than the other countries for production of biodiesel. However nowadays have been unable to produce enough biodiesel production due to lack of raw materials. In this study, the investigated of in the Model of Turkey Agriculture Region Production and Support supported by and the raw material of biodiesel and biodiesel sector may be examined and the effect. The result in terms of sustainability and fuel properties of safflower plants come to the fore.

**Keywords:** Biodiesel, agricultural region, safflower

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Konya, Türkiye

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye

<sup>3</sup> Hakkari Üniversitesi Yüksekova MYO. Hakkari, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Hidayet OĞUZ, hoguz@selcuk.edu.tr

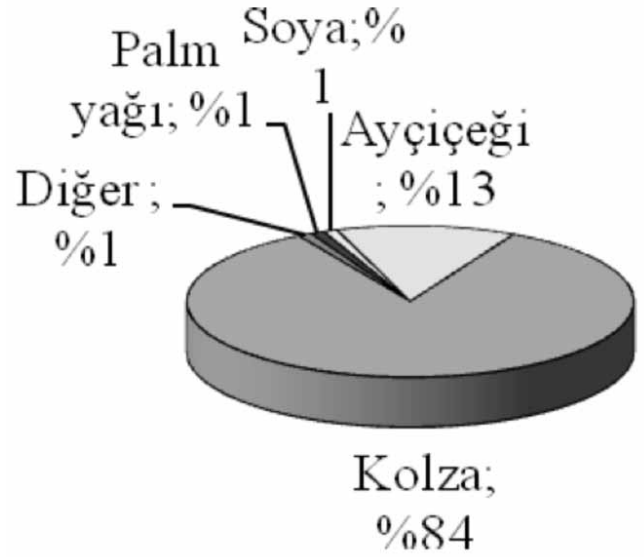
## GİRİŞ

Üçüncü Milenyumun Yakıtı olarak tanıtılan biyodizelin kullanımı tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Hali hazırda Biyodizel Avrupa ve Amerika'da ticari olarak üretilmekte ve satılmaktadır. Avrupa'nın bu alandaki aktif ülkeleri Avusturya, İtalya, Almanya ve Fransa'dır. Biyodizele uygulanan verginin azaltılması biyodizelin üretimini ve kullanımını yaygınlaştırmakta ve çevresel kaygılardan dolayı biyodizel pazarı süratle büyümektedir. Biyodizelin yaygınlaşmamasındaki önemli unsurlar hammadde temini ve maliyet olup biyodizel maliyetinin % 75'i hammaddeye aittir. Biyodizelin petrol esaslı dizel yakıtı ile rekabeti için öncelikle hammadde maliyetinin düşürülmesi gerekmektedir (Öğüt ve Oğuz, 2006).

Biyodizel, motorine göre giderek kabul görmektedir. Bunun başlıca sebepleri:

- Yenilenebilir karakterlidir, yerel imkânlarla üretilebilir,
- Biyolojik olarak ayrışabilir ve zehirli değildir. Yapılan testlere göre, kolzadan elde edilmiş biyodizelin 21 günde %99.6 sının ayrıştığı görülmüştür,
- Emisyonlarında karbonmonoksit, partikül madde, yanmamış hidrokarbon daha azdır ve aromatik bileşikler ile kükürt hemen hemen hiç yoktur,
- Motorinle mukayese edildiğinde CO<sub>2</sub> atmosferde birikimine ve bunun sonucunda da sera etkisine neden olmaz. Çünkü biyodizelin yanması sonucu oluşan CO<sub>2</sub> biyodizelin elde edildiği bitkiler tarafından kullanılır,
- Parlama noktası motorine göre daha yüksektir. Bu özellik biyodizeli taşıma ve kullanımda güvenli yapar,
- Biyodizel belli karışım oranlarına kadar motorda kullanımında herhangi bir değişikliğe ihtiyaç göstermez ve motor yağlanmasını iyileştirir,
- Oksijen içeriği fazla olduğu için, yanma verimi daha yüksektir.
- Yapılan araştırmalarda yağlayıcılık özelliği dizel yakıtına göre daha iyi çıkmaktadır (Oğuz ve ark. 2011).

Biyodizelin elde edilebileceği yaygın yağ bitkilerinin sayısı 50'nin üzerindedir. Bu bitkiler dünyanın değişik toprak ve iklim şartlarında yetiştirilebilir. Başka bir ifadeyle dünyanın hemen hemen her yerinde biyodizelin üretilebileceği, farklı bitkilerin tarımını yapmak mümkündür. Bu durum şüphesiz tarım kesiminin



Şekil 1. Biyodizelin üretildiği bitkisel yağların payları (Öğüt ve Oğuz, 2006).

gelirini artırıcı bir uygulamadır. Biyodizel üretiminde, kullanılmış kızartma yağlarının kullanılmasıyla, atıkların enerji amaçlı olarak geri kazanımı sağlanabilmektedir. Biyodizel üretiminde; sığır don yağları, kanatlı hayvan yağları, balık yağları ve diğer hayvansal yağlarda kullanılabilir (Ma ve Hana, 1999) Son yıllarda yosunlardan biyodizel üretimi de önemini giderek artırmaktadır.

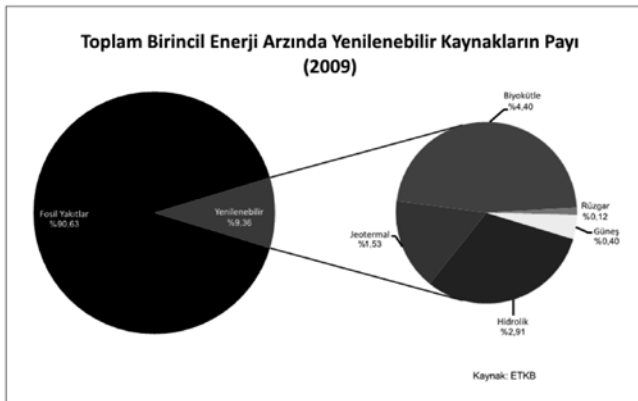
Şekil 1'de Dünya'da biyodizel üretiminde kullanılan bitkisel yağların yüzde dağılımları verilmiştir. Şekilde en fazla üretim %84 ile kolzadan sağlanmaktadır. Bunun yüksek olmasının sebebi biyodizel üreten ülkelerde yıllardır süre gelen yemeklik yağ bitkisi tarımında kolza üretiminin yaygın olmasından kaynaklanmaktadır. Kolza yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar incelendiğinde; temel sorun olarak üreticilerin kolza bitkisini ve yetiştiriciliğini yeterince bilmedikleri görülmektedir. Özellikle kolza ekimi sırasında; ekim ve hasat gibi uygulanması önem arz eden mekanizasyon işlemlerinin gerektiği ölçüde sağlanamaması, kolza veriminin düşmesine ve üretim miktarında önemli kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Kolza tohumunun hassas ve özellikle sıcağa karşı dayanıksız olması, üreticilerin hasat sonrasında taşıma, stoklama ve pazarlama konularında yetersiz kalmaları ürün kayıplarında önemli artışlara neden olmaktadır (Yaşar, 2008). Kolzadan üretilen biyodizelin yakıt özelliklerinin uygun olmasına karşın tarımında hibrit tohum kullanılması ve tohum teminindeki zorluklar yüzünden ülkemiz için biyodizel hammaddesi konusunda aspir, ayçiçek ve diğer bitkilerden sonra gelmektedir.



Türkiye’de bitkisel yağ temini için üretilen yağlı tohumların büyük oranını % 62.27 ile pamuktan elde edilen çiğit oluşturmakta bunu % 30 ile Ayçiçeği izlemektedir.

Türkiye’de toplam birincil enerji arzında % 90.63 gibi büyük bir bölümü fosil yakıtlardan; % 9.36 yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. (Şekil 2) Türkiye enerji temininde % 70 gibi büyük bir oranda dışarıya bağlı olduğu gibi yemeklik yağ temininde de dışarıya bağlıdır. Burada anlaşılması zor olan konu yemeklik yağ temini için yağ, ithal ederken üretilen yağların aynı zamanda biyodizele dönüştürülerek yakıt amaçlı kullanılması ile yağ ithalatının artması beklenmektedir. Yakıt ithal etmekle bitkisel yağ ithal etmek arasında tercih yapmak gibi bir durumla karşı karşıya kalmaktadır. Ancak burada hesaba katılmayan düşünce, geleneksel olarak yetiştirilen bitkiler yerine ekonomik getirisi daha fazla olan bitkisel yağların tarımının yaygınlaştırılmasının mümkün olmasıdır. Yine unutulmamalıdır ki fosil kökenli enerji rezervlerimiz enerji ihtiyacımızı karşılayamazken ve yapacak bir şeyimiz yokken yenilenebilir enerji kaynaklarımızın önemli potansiyeli vardır. Bununla ilgili yapılması gerekenler tarımsal faaliyetlerin doğru planlanmasıdır.

Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı etkin bir üretim planlaması yapabilmek, verimlilik ve üretici kârını arttırabilmek, arz-talep dengesini sağlayabilmek, kamu finansman yükünü azaltmak, uluslararası rekabette daha güçlü konuma gelmek gibi hedeflerle “**Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli**” geliştirmiş ve 14 Temmuz 2009 günü yapılan bir toplantı ile kamuoyuna tanıtılmıştır (Anonim, 2011a). Bu çalışmada, Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli incelenmiş ve biyodizel üretimi için gerekli olan hammadde temini konusunda bitkisel yağların tarımının nasıl etkileneceği ve hangi bitkinin ön plana çıkacağı ortaya konmuştur.



Şekil 2. Türkiye'nin birincil enerji arzı payları.

## Havza Modeli ile Üretililecek Ürünler ve Biyodizel Kaynakları ile İlişkisi

Bu model çerçevesinde ekolojik olarak benzer, ülkenin idari yapısına uygun, yönetilebilir büyüklükte, tarım ürünlerinin ekolojik ve ekonomik olarak en uygun yetiştirilebildiği bölgeleri ifade edecek şekilde yapılan sınıflandırma sonunda 30 tarım havzası (Şekil 3) belirlenerek 23 Temmuz 2009 tarih ve 27297 sayılı Resmi Gazete de yayımlanmış, ardından da 7 Eylül 2010 tarih ve 27695 sayılı Resmi Gazete ilgili yönetmelik çıkarılmıştır.

Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli çerçevesinde; uygun tarımsal ürünü, doğru yerde, verimli ve yeterli miktarda yetiştirme amacına yönelik olarak “Havza Bazlı Fark Ödemesi Kapsamında Desteklenen Ürünler” listesi yayımlanmakta ve dinamik bir üretim planlaması yapılmaya çalışılmaktadır.

Takip eden toplantılarda “Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli Çerçevesinde Alternatif Mekanizasyon Modelleri” konusunun değerlendirildiği görüşmelerde; Bakanlıkça tanımlanan 30 tarım havzasında öncelikli olarak üretimi desteklenen ürünler esas alınarak verim ve kalite artışının yanı sıra enerji, yakıt, çalışma süresi, insan iş gücü tasarrufu sağlayacak ve özellikle maliyetlerin düşürülmesini gerçekleştirecek üretim teknik ve teknolojilerinin belirlenmesine yönelik bir ortak çalışmanın önemi vurgulanmıştır.

## Modelin amaçları:

- Tarım havzalarını belirlemek,
- Sağlıklı bir tarım envanteri hazırlamak,
- Üretim planlamasına imkân sağlamak,
- Hangi ürünün nerede ne kadar üretilebileceğini belirlemek,
- Çiftçinin gelirini arttırmak,
- Geleceğe yönelik talep projeksiyonları yapmak,
- Destekleri rasyonel, yönlendirici ve etkin bir şekilde kullanmak,
- Arz açığı olan ürünlerde üretim artışı sağlamak,
- Doğal kaynakları korumak ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak,
- Havza bazlı planlama ve yönetimle ilgili sektör talebini karşılamak, olarak sıralanmaktadır.

Geleceğe yönelik talep tahmini konusunda ise geçmişe yönelik 30 yıllık üretim, tüketim, dış ticaret, fi-

yat, nüfus, GSMH-GSYİH verileri kullanılarak geleceğe yönelik projeksiyonlar yapılmıştır. Karar destek konusunda ise, hangi havzada hangi ürünlerin ne kadar üretileceğine yönelik fiyatlar, destek bütçesi, talep tahmini, dış ticaret, havzaların üretim potansiyeli gibi veriler kullanılarak toplam refahı maksimize edecek sürdürülebilir üretim dağılımı yapılacağı belirtilmektedir.

Türkiye'nin AB'ye uyum sürecinde olası gelişmelerin önemli tarım ürünleri üzerine etkilerinin analizi yapılabilecektir.

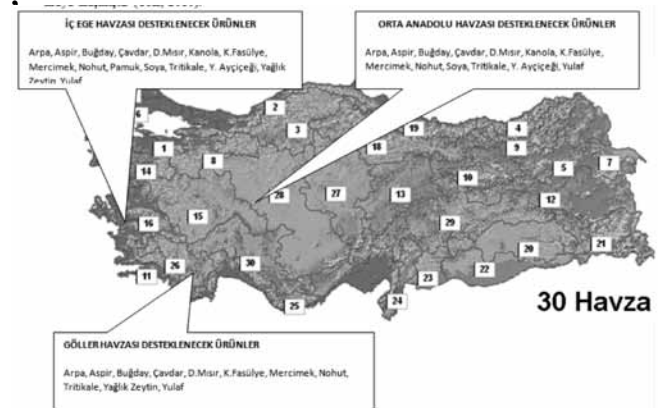
Model ilk olarak halen prim desteği verilen 16 üründe uygulanacak. 2010 yılından itibaren **arpa, aspir, ayçiçeği, buğday, çavdar, çay, çeltik, kuru fasulye, kanola, mercimek, mısır, nohut, pamuk, soya, yulaf ve yağlık zeytin** üreten çiftçiler havza bazlı desteklerden yararlanacaktır (Oral, 2010).

#### Model ile belirlenen 30 havza şunlardır:

1. Güney Marmara Havzası
2. Batı Karadeniz Havzası
3. Kuzeybatı Anadolu Havzası
4. Doğu Karadeniz Havzası
5. Karasu-Aras Havzası
6. Kuzey Marmara Havzası
7. Büyük Ağrı Havzası
8. Söğüt Havzası
9. Çoruh Havzası
10. Yukarı Fırat Havzası
11. Kıyı Ege Havzası
12. Van Gölü Havzası
13. Erciyes Havzası
14. Kaz Dağları Havzası
15. İç Ege Havzası
16. Gediz Havzası
17. Meriç Havzası
18. Yeşilırmak Havzası
19. Orta Karadeniz Havzası
20. Karacadağ Havzası
21. Zap Havzası
22. GAP Havzası

23. Batı GAP Havzası
24. Doğu Akdeniz Havzası
25. Kıyı Akdeniz Havzası
26. Ege Yayla Havzası
27. Orta Kızılırmak Havzası
28. Orta Anadolu Havzası
29. Fırat Havzası
30. Göller Havzası

Modelde en yüksek artışın yağlı tohumlarda, ayçiçeği, soya, kanola, aspir ve pamukta olması beklenmektedir. Buna göre, ayçiçeği desteği 261 milyon liradan 608 milyon liraya, pamuk desteği 580 milyon liradan 747 milyon liraya, soya desteği de 6.9 milyon liradan 169 milyon liraya yükselecek. Arpa ve çay desteği de önemli oranda artmış. Arpa desteği 180 milyon liradan, 315 milyon liraya, çay desteği 171 milyondan 405 milyon liraya ulaşmıştır (Oral, 2010).



Şekil 3. Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli.

Biyoyakıtların üretimi, teknolojisi ve kullanımı Dünya'da giderek yaygınlık kazanmasına rağmen; Türkiye'de önceleri belli bir ivme kazanmış sonra bu ivme durma noktasına gelmiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun, Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Piyasaya akaryakıt olarak arz edilen motorin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş yağ asidi metil esteri (YAME) içeriğinin; 2014, 2015, 2016 yıllarında sırasıyla %1, %2, %3 olmasını zorunlu hale getirmesiyle ve yine aynı şekilde Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol içeriğinin; 2013, 2014 yıllarında sırasıyla %2, %3 olması zorunludur". Fıkrası eklenerek 27 Eylül 2011 tarihli ve 28067 sayılı Resmî gazete yayınlanması üzerine biyoyakıtların Türkiye'de

**Çizelge 1.** Karışım oranlarına bağlı olarak ihtiyaç duyulan biyoyakıt miktarları (Öğüt ve Oğuz, 2011)

Yıllar	Karışım oranları (v v <sup>-1</sup> )		Tahmini yakıt tüketimleri		Gerekli Olan Biyoyakıt Miktarları	
	Biyodizel	Biyooetanol	M o t o r i n (Milyon m <sup>3</sup> )	Benzin (Milyon m <sup>3</sup> )	Biyodizel (Milyon m <sup>3</sup> )	Biyooetanol (Milyon m <sup>3</sup> )
2012	-	-	16	2.8	-	
2013	-	% 2	16.48	2.71	-	0.0542
2014	% 1	% 3	16.97	2.62	0.1697	0.0786
2015	% 2	% 3	17.47	2.54	0.3494	0.0762
2016	% 3	% 3	17.99	2.46	0.5397	0.0738

kaldığı yerden tekrar ivmelenerek üretiminin ve kullanımının yaygınlaşması başlamıştır.

EPDK'nın belirlediği mecburi karışım oranları için yıllar itibari ile ihtiyaç duyulan biyodizel ve biyooetanol miktarları için yapılan hesaplamalar Çizelge 1'de verilmiştir. Hesaplamalarda 2010 yılı için PETDER'in (Petrol Sanayi Derneği) istatistik rakamları ve ön gördüğü motorinde %3'lük artış ve benzinde %3'lük düşme dikkate alınmıştır (Anonim, 2011b).

Çizelge incelendiğinde kurulu kapasite olarak biyodizel tesisleri yeterli görülmektedir. Ancak burada esas dikkate alınması gereken konu işlenecek hammaddenin nasıl temin edileceğidir. Özellikle tarım alanları biyoyakıt hammaddesi olan ürünlerin yetiştirilmesine ayrılırken gıda amaçlı ürünleri riske sokmaması gerekmektedir. Biyodizelde ilk uygulamanın başlayacağı 2014 yılında ihtiyaç duyulacak yağ miktarı yaklaşık 170 milyon litredir. Aynı ihtiyaç 2016 yılında, %3 biyodizel harmanlamasını karşılamak için yaklaşık 540 Milyon litre biyodizele ihtiyaç olacaktır. Bu yağı temin etmek için yağ içeriği %33 olan bir yağ bitkisinden temin edilmesi durumunda 1782 000 ton tohumu ihtiyaç olacaktır. 1 hektardan ortalama 4 ton ürün alındığı düşünülürse  $1782000/4=445\ 500$  ha araziye ihtiyaç vardır. Ayrıca ülkemizin ihtiyaçları dikkate alınarak özellikle biyoyakıt üretimi için gıda niteliği olmayan yosun gibi alternatif kaynakların tarımına yönelmesi gerekmektedir. Havzaya dayalı üretim modelinde yağlı tohumların teşvik ediliyor olması önemli bir avantaj olarak görülmektedir.

Biyodizel üretiminde kullanılacak kaynak ve özellikleri son derece önemlidir. Yağın bileşimini oluşturan yağ asitlerinin yapısı ve oranı biyodizel üretim sürecini ve kalitesini doğrudan etkilemektedir.

Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda biyodizel üretimi için kullanılacak olan bitkisel yağlar içerisinde tohum temini, gen kaynağı, yakıt özellikleri dikkate

alınarak yapılan karşılaştırmalarda Aspir bitkisi ön plana çıkmaktadır. Havza modelinde de birçok bölgede bu bitkinin destekleniyor olması aspir tarımının yaygınlaşmasında etkin olması beklenmektedir. Bu yüzden yaptığımız çalışmada aspir bitkisi konusu ele alınmış ve kısa bilgi verilmiştir.

#### Aspir Bitkisi

Yüksek oleik asit içeren aspir, ülkemiz şartlarında tarımı yapılabilen biyodizel hammaddesi olabilecek bir bitkidir.



Şekil 4. Aspir bitkisi ve tohumları (Öztürk 1994).

**Çizelge 2.** Aspir çeşitleri ve bunların özellikleri (Öğüt ve ark.2011)

ÇEŞİTLER	Dikenlilik	Çiçek Rengi	Bitki Boyu (cm)	Tane Rengi	Yağ Oranı (%)	1000 Tane Ağırl. (g)
YENİCE	Dikensiz	Kırmızı	100-120	Beyaz	24-25	38-40
DİNÇER	Dikensiz	Turuncu	90-110	Beyaz	25-28	45-49
REMZİBEY 05	Dikenli	Sarı	60-80	Beyaz	35-40	46-50
BALCI	Dikenli	Sarı	55-70	Krem	38-40	40-48

Aspir, genellikle 80-100 cm arasında boylanabilen, dikenli ve dikensiz formları olan, sarı, kırmızı, turuncu, beyaz gibi değişik renklerde çiçeklere sahip, tohumlarında %30-45 arasında yağ bulunan, yazlık karakterde ve ortalama 130-150 gün arasında yetişebilen tek yıllık bir uzun gün yağ bitkisidir.

Aspir yağının en bariz özelliği, doymuş yağ asitleri oranının düşük, doymamış yağ asitleri oranının yüksek bulunması olup, yağ asitleri kompozisyonunda çok az veya hiç linolenik asit bulunmadığından renk koyuluğu görülmemekte, bu özelliğiyle batılı ülkelerde margarin, mayonez ve salata yağı olarak tüketilmektedir (Işığır, 1992, Bergman ve Flynn, 2001). Çiçekleri içerdiği carthamin maddesinden dolayı ipliklerin, kozmetiklerin, alkollü ve alkolsüz içeceklerin boyanmasında kullanılmakta, yöresel olarak (özellikle Gaziantep yöresinde) renk vermek amacıyla yemeklere konulmaktadır.

Aspirde ekim zamanı ilkbahardır. Soğuğa diğer yağ bitkilerinden daha dayanıklı olduğundan erken ekilebilmektedir. Ekimde genel olarak sıra arası 30-40 cm olmalı ve sıra üzeri 15-20 cm olarak ayarlanmalıdır. Mibzerle ekimde, dekara 1.0-1.5 kg tohum kullanılır. Ekim derinliği 3-5 cm kadar olmalıdır. Bitkiler 5-10 cm boya ulaştınca çapa ve seyreltme yapılır Seyreltmede geç kalınmamalıdır.

Gen kaynağı Anadolu olan Aspirin dünyadaki toplam ekim alanı 767.121 ha'dır. En büyük üretici konusunda ülke yaklaşık 350.000 ha alan ve 129.000 ton üretim ile Hindistan'dır. Hindistan dünya aspir üretiminin % 70'ini karşılamaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla Meksika, Güney Afrika, ABD ve Avustralya izlemektedir.

Dekara verimlere bakıldığında en yüksek ortalama verim Meksika (250.31 kg da<sup>-1</sup>), Macaristan (144.44 kg da<sup>-1</sup>) ABD (123.90 kg da<sup>-1</sup>), Avustralya ( 85.71 kg da<sup>-1</sup>) ve İspanya (80.91 kg da<sup>-1</sup>) izlemektedir.

Aspirde uzun yıllar süren çalışmalar, tescil ettirilen 2 çeşit (Yenice ve Dinçer), üretim izinli bir hat (5-154)'a rağmen söz konusu bitkinin Türk tarımında hak ettiği yeri alamamasından ötürü çalışmalar 1988 yılında durdurulmuştur.

## SONUÇ

Enerji planlamaları yapılırken hedeflenmesi gerekenlerin ulusal ve kamusal çıkarların korunması, toplumsal yararın artırılması, yurttaşların ucuz, sürekli ve güvenilir enerjiye kolaylıkla erişebilmesi için enerji üretiminde önceliğin yenilenebilir enerji kaynaklarına verilmesi gerekmektedir.

Planlamalar uzun vadeler için yapılmalı ve sektörün aleyhine olacak düzenlemelerden kaçınılmalıdır.

Biyodizel hammaddesi temininde sürdürülebilirlik açısından gıda güvencesini riske sokmayan bitkisel yağların tarımı yapılmalıdır.

Aspir bitkisinin gen kaynaklarının Anadolu olması, tohum temini ve üretimin kolay olması, iklim istekleri yönünden birçok bölgede yetişebiliyor olması, yeni çeşit çalışmaları ile yağ veriminin artırılmış olması ve en önemlisi biyodizel üretimi için yağ asidi bileşenlerinin uygun olması bu bitkiyi ön plana çıkarmaktadır.

**KAYNAKLAR**

- Anonim, 2011a. [www.tugem.gov.tr](http://www.tugem.gov.tr) Türkiye Tarım Havzaları Üretim Ve Destekleme Modeli Tanıtım Toplantısı.
- Anonim, 2011b. PETDER 2011 Ocak Haziran Dönemi Sektör Raporu.
- Bergman, J.W., Flynn, C.R., 2001. High Oleik Safflower as a Diesel Fuel Extender-A Potential New Market for Montana Safflower. Vth International Safflower Conference. July 23-27 Montana-USA.
- Işığtör, A., 1992. Türkiye Kökenli Aspir Tohum Yağlarının Transesterifikasyonu ve Dizel Yakıt Alternatifi Olarak Değerlendirilmesi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. İSTANBUL.
- Ma, F., Hanna, M. A., 1999 Biodiesel production: a review. Biorenewable technology 70 Pages 1-15.
- Oğuz H., Düzcükoğlu H., Ekinci Ş., 2011 The Investigation of Lubrication Properties Performance of Euro-Diesel and Biodiesel, Tribology Transactions, Volume 54, Issue 3 May, pages 449 - 456.
- Oğuz, H., Öğüt H., Eryılmaz T., 2007, Investigation of Biodiesel Production, Quality and Performance in Turkey, Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, Volume 29, Issue 16, Pages 1529 – 1535.
- Oral N., 2010 Tarımda Doğrudan Gelir Desteği Bitti, Sıra Havza Bazlı Modelde. <http://www.karasaban.net>.
- Öğüt H., Babaoğlu M., Sade B., Mengeş H. O., Oğuz H., Eryılmaz T., 2008. Development Strategies of Biofuels in Turkey. 10 th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture p, 14-17 October 2008 Antalya, Türkiye.
- Öğüt H., Oğuz H., 2011, Atık Bitkisel Yağların Seralarda Isıtma Amacıyla Kullanım İmkânları, 2011 Atık Yönetimi Sempozyumu. 16-21 Nisan ANTALYA.
- Öğüt H., Oğuz H., Bacak S., Mengeş H. O., Köse A., Eryılmaz T., 2011. Balcı Çeşit Aspirin Biyodizel Özelliklerinin İncelenmesi. Enerji tarımı ve Biyoyakıtlar Çalıştayı 26 Mayıs, Konya.
- Öğüt H., Oğuz, H., 2011. Konya’da Tarıma Dayalı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli, I. Konya Kent Sempozyumu. s, 409-420, 26-27 Kasım, Konya.
- Öğüt, H., Oğuz, H., 2006. “Üçüncü Milenyumun Yakıtı Biyodizel”, Yayın No: 745 Nobel Yayın Dağıtım ISBN: 975-591-730-6, II. Baskı 190 s,
- Öztürk, Ö., 1994 Konya Şartlarında Bazı Aspir Çeşitlerinde Verim Unsurlarının Tespiti. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Yaşar, B., 2008. Türkiye’de Biyodizel Üretim Maliyeti ve Yaşanan Sorunlar. VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008, 17-19 Aralık 2008, İstanbul.



## Erciş Obsidyenlerinin Mineralojik-Petrografik, Jeokimyasal Özellikleri ve Süs Taşı Olarak Değerlendirilmesi Üzerinde Ön Çalışma

Ali BİLGİN<sup>1</sup> Süleyman POLAT<sup>2</sup> Nursev BİLGİN<sup>3</sup> Sönmez ARSLAN<sup>4</sup>

**ÖZET:** Ekonomik önemi olan Erciş/Van yöresi obsidyenleri Anadolu plakasının kuzeydoğusunda Van ilinin 20 km kuzeyinde yer almaktadır. Bölgede bulunan volkanik kayalar stratigrafik olarak (i) Paleozoik yaşlı metamorfik seri (klorit-muskovit, kuvars şist, fillit) ile üzerinde bulunan (ii) bazalt (iii) obsidyen, (iv) perlit ve (v) tuf serisinden meydana gelmektedir. Bazaltlar inceleme alanında ve Doğu Anadolu bölgesinde, diğer volkanik kayalara benzer şekilde, oluşum yönünden subalkalin tür bir köken sunmakta olup, bir okyanus tabanı toleyitine karşılık gelmektedir. Tuf serisi ise, jeokimyasal olarak aynı magmatik ayrışmanın farklı jeokimyasal özellikteki andezitik ve riyolitik bir türünü yansıtmaktadır. Perlit ve obsidyenler ise, jeokimyasal açıdan, riyolitlerle benzer kimyasal bileşime sahiptir. Perlitler jeokimyasal olarak, yüksek K<sub>2</sub>O, Rb ve Nb değerleriyle riyolitlerden kolaylıkla ayrılabilirken, obsidyenler ise yüksek SiO<sub>2</sub> değerleriyle her iki tür volkanik kayadan açık bir şekilde ayırt edilmektedir. Erciş yöresi perlit ve obsidyenleri oluşum modu açısından, Sarıkamış yöresi obsidyenleriyle ve perlitleriyle karşılaştırıldığında benzer jeokimyasal değerler sunmaktadır. Obsidyenler, jeokimyasal açıdan magmanın soğuması sırasında, volkanik camların bünyesine bir miktar H<sub>2</sub>O alması ve hidratlanma yoluyla ana magmadan oluşmuştur. İnceleme sahasının araştırılmasında, yörenin 1/25 000 ölçekli jeolojik haritası temel alınarak, obsidyen zonunun uzunluğu 1250 m, genişliği 250 m. ve kalınlığı 8 m olarak belirlenmiştir. Obsidyenlerle alakalı olarak yapılan rezerv hesaplamalarında, 5 850 000 tonluk obsidyen miktarı ortaya konmuştur. Van Erciş Ulupamir Köyü yakınındaki obsidyen araştırma sahasındaki obsidyenler ham yarı değerli süstaşları niteliğindedir. Bu çalışma da Erciş obsidyenlerinin süstaşı olarak değerlendirilmesinde; taşın rengi, parlaklığı, ışığı geçirmesi, taşın kristalografik özelliği, görünümü, taşın kırılması, taşın sertliği, yoğunluğu, çizgi rengi, bulunuşu ve arazide tanınması gibi bir takım temel parametreler ölçüt olarak alındı. Söz konusu süstaşları yörede madencilik çalışması yapan firmalar tarafından ocaklardan çıkarılarak, süstaşları üretmek için atölyelere taşınmakta, ilgili atölyelerde işlenmekte, istihdam kaynağı oluşturulmakta ve üretilen bu ürünleri ihraç edilerek ulusal ekonomiye önemli miktarda ekonomik girdi sağlamaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Obsidyen, süstaşı, jeokimya, kristal, amorf, ekonomi

## Preliminary Study on Erciş Obsidians Regarding Mineralogical-Petrographical and Geochemical Properties

**ABSTRACT:** Erciş/Van obsidians with economical value are located in 20 km Northern of Van in Northeast of Anatolian plate. Volcanic rocks situated in the region are made up of such as stratigraphic sequence ; (i) paleozoic aged metamorphic series (chlorite-muscovite, quartz schist, fillat) and above them (ii) basalt(iii) obsidian, , (iv) perlite, and (v) tuffaceous rocks. Basalts in study area and in Eastern Anatolia like the other volcanic rocks in the world, their genesis is subalkaline which correspond to oceanic crust tholeiitic basalt. Tuffaceous rocks show geochemically the products of magmatic differentiation of andesitic and rhyolitic in type of magma. Perlitites and obsidians in point of geochemically are similar to rhyolites like chemical composition. Perlitites can be easily differentiated from rhyolites by their high K<sub>2</sub>O, Rb and Nb values. Obsidians having high SiO<sub>2</sub> values are distinguished from both perlitites and rhyolites clearly. Perlitites and obsidians which are giving outcrop in Erciş and surrounding area display geochemical values with Sarıkamış obsidians and perlitites regarding occurrence mode. Obsidians have been formed by addition of water into volcanic glass through hydration process during the cooling of magma. Length of obsidian zone 1250 m, wideness 250 m, and thickness 8 m were determined with respect to 1/25 000 scaled geological map during the investigation of study area. According to reserve calculations, the amount of obsidian was found as 5 850 000 tones. Obsidians in Van Erciş Ulupamir village to the near the study area are semi-valued gemstones. During the evaluation of Erciş obsidians as a gemstone; color of the rock, luster, transmission of the light, crystallographic property, appearance, reflection of the light, hardness, density, streak color, occurrence and identification of the rock in the field were taken into consideration as main parameters. Mentioned gemstones were produced from mine deposits by companies and carried to workshops to be processed to manufacture germ materials by exporting the products and employing the people contribute to significant amount economic input to the national income

**Keywords:** Obsidian, gemstone, geochemistry, amorph, economy

<sup>1</sup> Batman Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Batman, Türkiye

<sup>2</sup> Batman Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Batman, Türkiye

<sup>3</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Batman Üniversitesi, Kimya Bölümü, Batman, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Sönmez Arslan, sonmez.arslan@batman.edu.tr

## GİRİŞ

Bu çalışma, Van Erciş Ulupamir yöresinde yüzeyleme veren obsidyen sahasındaki, yarı kıymetli süstaşı niteliğindeki obsidyenlerin, mineralojik, petrografik, jeokimyasal bileşimleri ve bunların süstaşı olarak kullanım alanlarını konu almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Ulupamir Köyü ve civarında yer alan obsidyenlere ait yer bulduru haritası.

Sahada daha önceleri Karaman Deresi ve diğ. 1984 tarafından Erciş kuzeyinde Zilan Deresi boyunca jeotermal araştırmalar yapılmıştır. Arslan ve Aktaş 1998 tarafından Zilan (Erciş-Van) yöresi pomza tüflerinde gelişen Mn oluşumunun jeoloji ve jeokimyası konulu bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Maden ruhsatı, Vatan Madencilik Şirketinin uhdesinde olan, Van Erciş yöresindeki obsidyen sahasındaki, yarı kıymetli süstaşı niteliğindeki obsidyenin, doğal taş olarak kullanım alanlarını ve obsidyenlerin ekonomik olarak değerlendirilmesini konu alan bir araştırma yapılmıştır (Bilgin, 2009) Elmasdaş (2009) tarafından Erciş kuzeyindeki kaplıcaları jeotermal özellikleri araştırılmıştır.

Obsidyen doğal olarak oluşan bir volkan camıdır. Binlerce yıldır dekorasyon amaçlı olarak kullanılmış ve halen de kullanılmaya devam edilmektedir. Obsidyen dünya ölçüsünde özellikle plaka sınırlarında, volkanik etkinliklerin yoğun olduğu alanlardan İtalya, Anadolu, Kafkaslar ve Amerika'nın batı kıyılarında geniş alanlarda yüzeyleme vermektedir. Ülkemizde Kars Saikamış, Van Gölü çevresi, Kütahya ve İzmir Menderes hava Alanı civarında yoğun bir şekilde dikkati çekmektedir. Bunlar siyah ve kahverengi olup, yarı kıymetli süstaşları olarak değerlendirilmektedir.

Süs minerali veya süs taşları denilince albenisi olan nadir bulunan, dayanıklı, yaşantımızı renklendiren, doğal olarak oluşan, kıymetli ve yarı kıymetli mineral ve taşlar akla gelmektedir. Süstaşları genellikle, fiziksel ve kimyasal ayrışmaya karşı oldukça dayanıklı, sertlikleri yüksek olan, alımlı güzel renklere sahip minerallerin yığılmasından ibaret olan malzemelerdir. Süstaşları tarih boyunca takı olarak kullanılarak, hem yaşantımızı renklendirmiş ve hem de ametist gibi minerallerin piyezoelektrisite, turmalin gibi minerallerin de piroelektrisite gibi fiziksel özelliklerinden yararlanılarak hem elektronik endüstrisinde ve hem de bazı hastalıkların tedavisinde de yaygın olarak kullanılmıştır.

Süstaşları, kesilip işlendikten ve parlatıldıktan sonra, bunların albenileri daha da artmaktadır. Süs mineralleri ve taşları arasında elmas, yakut, zümrüt, uvarovit, kemererit ve obsidyen sayılabilir (Caran ve Bilgin, 2003). Süstaşlarının en önemli özellikleri, onların sağlamlığıdır. Sağlamlık denilince süstaşlarının çizilmeye, aşınmaya ve kırılmaya karşı olan dayanımları hatıra gelir. Süs taşlarından elmas, en sert mineral olmakla birlikte kırılmaya karşı fazla dayanıklı değildir. Jadit ve nefrit (yeşil veya mavi amfibolit) çok sert olmamakla birlikte, dayanıklılığı çok fazla olan bir süstaşları arasındadır.

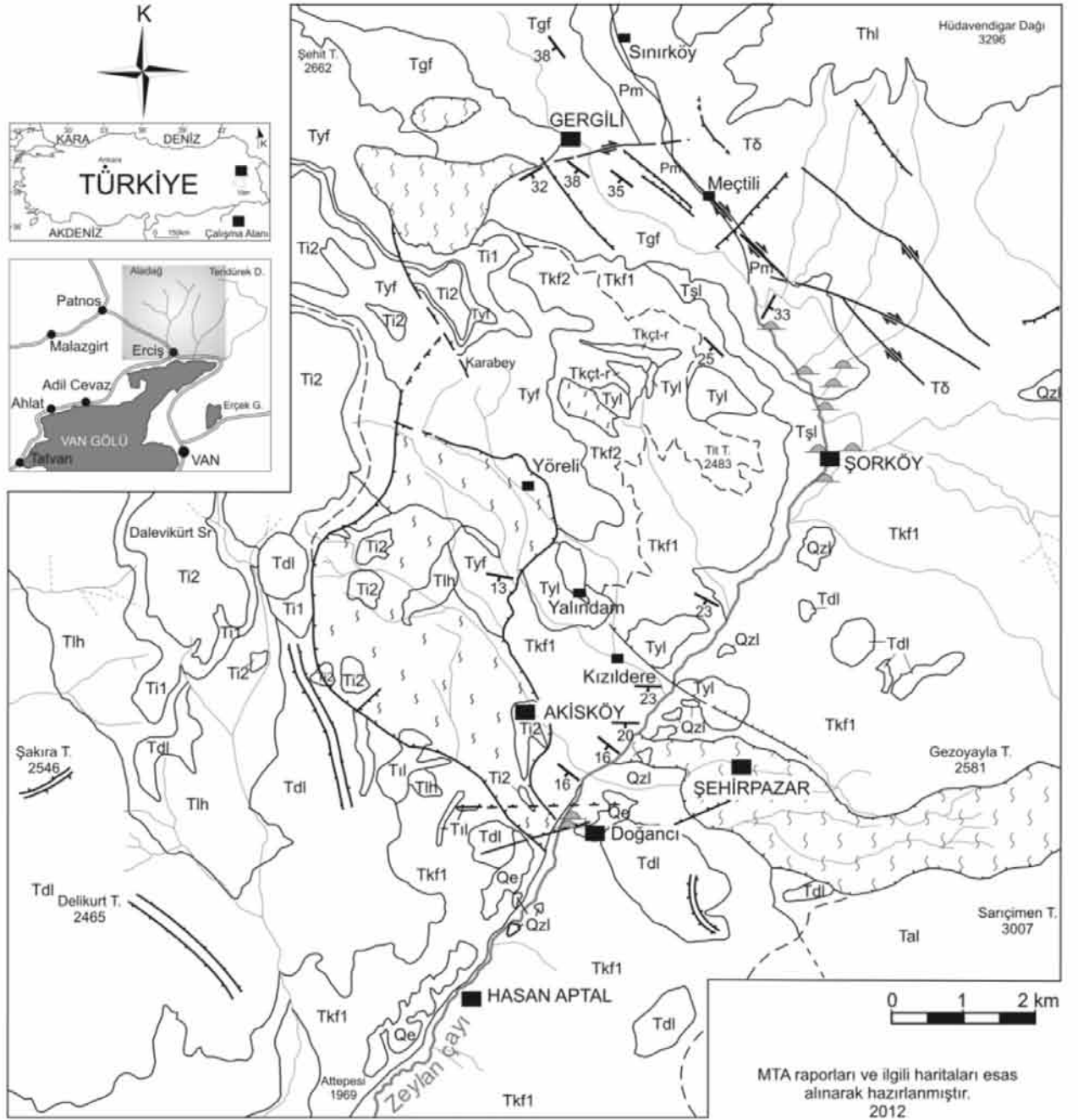
Obsidyenler yüksek viskozitedeki magmanın ürünleri olup siyah ve kahverengi renklerde görülmekte olup tümünden camsı olan dokusuyla dikkati çekmektedir (Şekil-2). Bileşimleri genellikle riolitik bileşimde olup yüksek oranda SiO<sub>2</sub> içermektedir.



Şekil 2. Erciş obsidyenlerinde siyah renkli obsidyenler kahverengi obsidyenler içerisinde düzensiz merccekler şeklinde yer almaktadır.

Obsidyende süstaşı olarak sağlamlığı, parlaklığı ve farklı renkleriyle tarih öncesi devirlerden başlamak üzere, günümüze dek farklı uygarlıklar tarafından süs-





### A Ç I K L A M A L A R

**KUVATERNER**

- Qy Alüvyon
- Qe Seki
- Qtr Traverten
- Qzl Zilan lavı

**PLIYOSEN**

- Ti2 İgnimbirit 2
- Ti1 İgnimbirit 1
- Tal Aladağ lavı
- Thl Hüdavendigar lavı
- Tyf Yörelî formasyonu

**MIYOSEN**

- T11 İlica lavı
- Tdl-Tlh Doğancı lavı
- Tyl Yalındam lavı
- Tkf2 Kızıldere formasyonu
- Tkçt-r Resifal kireçtaşı
- Tşl Şorköy lavı

**EOSEN**

- Tö Granodiyorit
- Tgf Gergili formasyonu

**PALEOZOYİK**

- Pm Metamorfikler

- Dokanak
- - - Kuru dere
- ~ ~ ~ Dere
- Yerleşim merkezi
- ↔ Doğrultu atımlı fay
- ↗ Eğim atımlı fay
- ↘ Tabaka doğrultu eğim
- ▲ Sıcak su kaynağı

Şekil 3. Çalışma alanının jeolojik haritası.

taşı olarak kullanılmıştır. Süstaşlarının sertliği, en azından kuvarsın sertliğine yakın veya eşdeğer düzeyde olmalıdır. Obsidyen tüm özellikleriyle kuvarsın sertliğine yakın bir sertliğe sahiptir. Süstaşlarının işlenmesinde özellikle parlatılmasında onun sağlamlığına ve yapısına zarar verilmemesine özen gösterilmelidir. Obsidyen moho sertlik cetvelinde sertliği 5 ile 6 arasında olan bir süstaştır. Dolayısıyla, aşınmaya ve dış etkilere karşı fiziksel ve kimyasal olarak oldukça dayanıklıdır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Van Erciş Ulupamir Köyü civarında yüzeyleme veren obsidyenler ile içinde yer aldığı litolojiler arasındaki ilişki klasik gözleme yöntemiyle araştırıldı. Araziden alınan örneklerden 30 mikron inceliğinde ince kesit yapıldı. İnce kesitler polarizan mikroskop altında incelenerek renk farklılıklarının nedeni ve siyah renkli obsidyenler ile kahverengi obsidyenler arasındaki ilişki araştırıldı. Yine x-ray flüoresans yardımıyla obsidyenlerin temel oksit değerleri ve iz element içerikleri ortaya konuldu.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Araştırma Alanın Jeolojisi

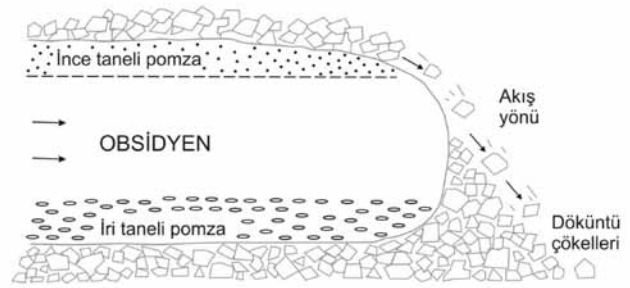
Erciş'in kuzeyinde yer alan obsidyen sahasında, temeli bölgesel ölçekte başkalaşım geçirmiş metamorfik kayalar oluşturmaktadır. Söz konusu başkalaşım kayaları, Zilan Deresi boyunca dar bir alanda yüzeyleme vermektedir. başkalaşım kayalarına özgü, tipik foliyasyonlu bir doku sunmaktadır. Bu dokuda egemen mineralleri feldspatlar, kuvars ve mikalar oluşturmaktadır (Şekil 3).

Başkalaşım kayalarının üzerinde ise uyumsuz olarak kumtaşı kireçtaşı ve marn aralanmasından oluşan Eosen yaşlı Gergili formasyonu yer almaktadır. Şarköy'ün hemen Kuzey Doğusu'nda Kömler Deresi boyunca, Şehitler Yaylası'na kadar uzanmaktadır. Formasyon tipik olarak Gergili Köyü çevresinde görüldüğünden bu ad verilmiştir (Karamanderesi ve diğ., 1984). Gergili formasyonu kumtaşı marn ve kireçtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Katmanlı bir yapıda olup, katman kalınlığı 10 cm ile 20 cm arasında değişmektedir. Kumtaşlarının taneleri arasında kuvars, mika, kalsit mineralleriyle litik malzemelerden de serpantin, radyolarit dikkati çekmektedir.

Miyosen yaşlı Kızıldere formasyonu 450-500 m civarında bir kalınlığa sahiptir.

Neojen çökellerini de Kızıldere Formasyonu oluşturmaktadır. Kızıldere Formasyonu volkanik lav, tüf,

pomza, aglomera, marn bantları, killi kireçtaşı, kumtaşı birimlerinden oluşmaktadır. Bunlar jeomorfolojik olarak düzlük alanlarda ve dere yataklarına yakın yüzeylerde yüzeyleme vermektedir. Bunlardan pomzalar içerisinde yer yer obsidyenler dikkati çekmektedir. Obsidyenler merceksi yapılar oluşturmaktadır. Merceksi yapı akma sırasında obsidyeni oluşturan lavın önünün gerilmesiyle akma olayı firelenmiştir. Soğuma sırasında üstteki volkanoklastiklerin etkisiyle merceksi bir yapı kazanmıştır (Şekil 4).



Obsidyenin akış yönü önünde ortaya çıkan pomza kırıntılarının oluşturduğu bariyer nedeniyle akışın engellenmesi

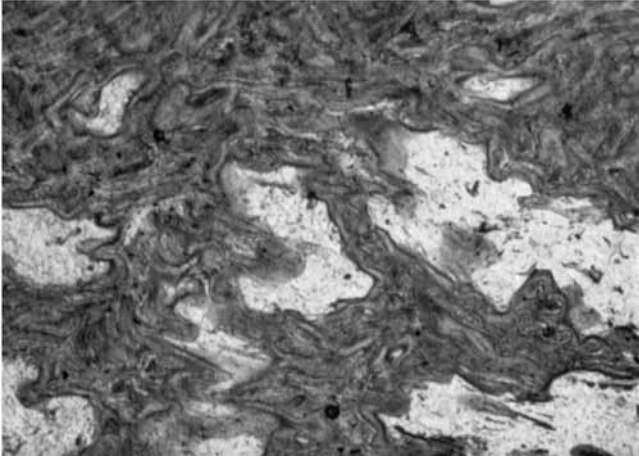
Şekil 4. Obsidyen mercekleşiminin oluşumu.

En üstte ise Alüviyal çökeller yer almaktadır. Bunlar eski dere yataklarında ve güncel derelerin tabanında dikkati çekmektedir.

Magmatik kayalar granit ve lavlardan oluşmaktadır. Granitler orta renkli fanaritik dokulu içinde kuvars bulunduran derinlik kayalarıdır.

### Erciş Obsidyenlerinin Mineralojik Özellikleri

Erciş ve yöresinde hem siyah renkli ve hem de kahverengi obsidyenler yüzeyleme vermektedir. Söz konusu obsidyenlerden yapılan ince kesitlerde kayacın tamamen camdan oluştuğu dikkati çekmektedir. Amorf bir özellik sunmaktadır. Renk farklılığına neden olan kimyasal özellikler obsidyenlerin jeokimyası ile alakalı bölümde tartışılacaktır. Literatür bilgilerinden siyah renkli olanların elektron mikroskobu çalışmalarında çok küçük micro düzeyde magnetit kristallerinden meydana geldiği görülmüştür. Bizim aldığımız örneklerde hem siyah renkli ve hem de kahve renkli kısımlarda çubuğumsu mikrolitler ve çok küçük opak muhtemelen magnetitlerden oluşan mineraller görülmüştür (Şekil 5).



**Şekil 5.** Erciş obsidyenlerinde renkli olanlar kahverengi obsidyenleri, beyaz renkli olanlarda siyah obsidyenleri temsil etmektedir. beyaz renkli olanlarda çok küçük magnetit mikrolitler dikkati çekmektedir (Tek Nikol, X 40).

### Erciş Obsidyenlerinin Jeokimyasal Özellikleri

Obsidyenler genellikle % 77' ye kadar  $\text{SiO}_2$  içeren asidik bileşimli volkanik kayalardır. Jeokimyasal olarak obsidyenler; peralkalin, kalkalkalin ve alkalin olmak üzere üç katogoride değerlendirilmektedir. Peralakalin olanlarda  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  miktarı  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriğini aşmaktadır. Bunlar orojenik olmayan magmatik kuşaklarda ortaya çıkmaktadır. Afrika'daki obsidyenler bu tür peralkalin obsidyenler içerisinde yer almaktadır. Kalkalkalin obsidyenlerde  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriği  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  içeriğinin üzerindedir. Alkalin obsidyenlerde ise  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  içeriği  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriğine yakın olan obsidyenlerdir. Peralakalin tür obsidyenlerde Fe, Mn, Ti, Zr, F ve Cl içerikleri yüksek, buna karşılık da Ca, Mg ve P içerikleri düşüktür.

Çizelge 1'de Erciş Obsidyenlerinin kimyasal bileşimi verilmiştir. Yapılan değerlendirmede Erciş obsidyenlerinin  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriği  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  içeriğinin üzerindedir. Dolayısıyla bunlar kalkalkalin tür obsidyenler içerisinde yer almaktadır.

### Obsidyen Oluşumu

Erciş ve yöresindeki obsidyenler tuf ve süngertaşları içerisinde yer almaktadır. Riyolit bileşimli magma yeryüzüne çıkarken azalan basınçla birlikte çözelti içerisindeki birtakım gazlar kabarcıklar şeklinde yükselerek volkanın patlamasına neden olur. Gaz boşlukları soğuyan magma içinde hapsedilerek ortaya çıkan malzeme de boşluklu yapıdaki pomzayı (süngertaşları-

**Çizelge 1.** Erciş obsidyenlerinin temel oksit bileşenleri

Temel Oksitler	% Olarak	Eser Elementler	ppm
$\text{SiO}_2$	77.13	Ba	18
$\text{TiO}_2$	0.51	Cl	53
$\text{MnO}$	0.07	C	4
$\text{Al}_2\text{O}_3$	15.40	Rb	14
$\text{CaO}$	0.34	Zr	21
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	1.07	Sr	2
$\text{K}_2\text{O}$	3.33	Co	3
$\text{Na}_2\text{O}$	2.15	Nb	2
<b>Ateş Kaybı</b>	0.30		
<b>Toplam</b>	100.30		

nı) oluşturur. Pomza oluşumundan sonra gazlardan kurtulmuş olan magma da katı ve boşluksuz camsı yapıdaki obsidyenleri şekillendirmektedir. Erciş yöresi perlit ve obsidyenleri oluşum modu açısından, Sarıkamış yöresi obsidyenleriyle ve perlitleriyle karşılaştırıldığında benzer jeokimyasal değerler sunmaktadır (Özgür ve Bilgin, 1990).

Obsidyen siyah ve kahverengi olarak dikkati çekmektedir. Siyah obsidyen kayacın içinde yer alan magnetit kristallerinden kaynaklanmaktadır. Magnetitler oksitlenerek daha sonra hematite dönüştüğünde renk kırmızı kahverengiye dönüşmektedir.

### Erciş Obsidyenlerinin Süstaşı Olarak Kullanılması

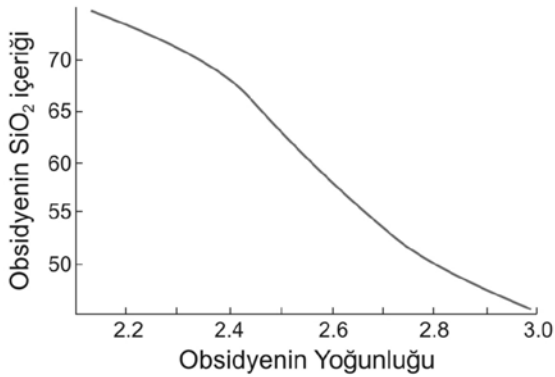
Erciş obsidyenlerinin süstaşı olarak kullanılmasında taşın rengi, parlaklığı, ışığı geçirmesi, taşın kristalografik özelliği, görünümü, taşın kırılması, taşın sertliği, yoğunluğu, çizgi rengi, bulunuşu ve arazide tanınması gibi temel parametreler ölçüt olarak alındı (Çizelge 2)

### SONUÇ

Obsidyenlerin yoğunlukları ile  $\text{SiO}_2$  içerikleri arasında ters bir bağıntı vardır (Şekil 6)  $\text{SiO}_2$  içeriği arttıkça yoğunlukta azalmaktadır.

Çizelge 2. Erciş obsidyenlerinin fiziksel özellikleri

Fiziksel Özellikler	Açıklamalar
Taşın rengi	Taşın rengi siyah ile kahverengi arasında değişmektedir.
Taşın parlaklığı	Camsı bir parlaklığa sahiptir.
Işığı geçirmesi	Erciş obsidyenleri diğer camlar gibi saydam olup, belirli bir düzeyde ışığı geçirmektedir. İnce kesitlerde bu özellik görülmektedir.
Görünümü	Arazide görünümü kompakt bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla yapısı masiftir.
Kırılması	Arazide çekiçle kırıldığında siyah renkli ve kahverenkli obsidyenler konkoidal bir kırılma sunmaktadır.
Sertlikleri	Ayrışma durumuna bağlı olarak sertlikleri 5 ile 5.5 arasında değişmektedir.
Yoğunluğu	2.6 gr/cm <sup>3</sup>
Tanınması	Arazide kendine özgü parlaklığı, siyah ve kahverengi rengiyle kolayca tanınmaktadır.

Şekil 6. Obsidyenlerin SiO<sub>2</sub> içeriği ile yoğunluğu arasındaki ilişki.

Obsidyenler, jeokimyasal açıdan magmanın soğuması sırasında, volkanik camların bünyesine bir miktar H<sub>2</sub>O alması ve hidratlanma yoluyla ana magmadan oluşmuştur. İnceleme sahasının araştırılmasında, yöre nin 1/25 000 ölçekli jeolojik haritası temel alınarak, obsidyen zonunun uzunluğu 1250 m, genişliği 250 m. ve kalınlığı 8 m olarak belirlenmiştir. Obsidyenlerle alakalı olarak yapılan rezerv hesaplamalarında, 5 850 000 tonluk obsidyen miktarı ortaya konmuştur (Bilgin, 2009) . Van Erciş Ulupamir Köyü yakınındaki obsidyen araştırma sahasındaki obsidyenler ham yarı değerli

süstaşları niteliğindedir. Bu çalışma da Erciş obsidyenlerinin süstaşı olarak değerlendirilmesinde; taşın rengi, parlaklığı, ışığı geçirmesi, taşın kristallografik özelliği, görünümü, taşın kırılması, taşın sertliği, yoğunluğu, çizgi rengi, bulunuşu ve arazide tanınması gibi bir takım temel parametreler ölçüt olarak alındı. Söz konusu süstaşları yörede madencilik çalışması yapan firmalar tarafından ocaklardan çıkarılarak, süstaşları üretmek için atölyelere taşınmakta, ilgili atölyelerde işlenmekte, istihdam kaynağı oluşturulmakta ve üretilen bu ürünleri ihraç edilerek ulusal ekonomiye önemli miktarda ekonomik girdi sağlamaktadır. Van Erciş Ulupamir obsidyen sahasından üretilecek olan obsidyenler süstaşı olarak işlenerek Türkiye ekonomisine ve ülke turizmüne önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca mozaik üretiminde kullanılarak renkli ithal taş alımının önüne geçilecek ve önemli miktarda döviz tasarrufu sağlanacaktır.

### TEŞEKKÜRLER

Van Erciş obsidyen sahasına ait bazı verileri paylaşmamıza izin verdikleri için Obsidyen Maden ve Mermercilik Sanayi Ticaret Limited Şirketi yetkililerine en içten teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

- Arslan, M., Akçay, M., 1998. Zilan (Erciş-Van) yöresi pomza tüflerinde gelişen Mn oluşumunun jeoloji ve jeokimyası, Türkiye Jeoloji Bült., 41, 2, pp.139-141.
- Bilgin, A., 2009. Stonex Madencilik Şirketi'nin Van Erciş Ulupamir Köyü yakınındaki obsidyen sahasına ait ekspertiz raporu, Proje No-16, SDÜ Döner Sermaye Raporu, Isparta.
- Caran, S., Bilgin, A., 2003. Süs taşlarının genel özellikleri, bulunuşu ve değerlendirilmesi, 1. Gemoloji Sempozyumu, Ankara.
- Elmastaş, N., 2004. Hasanabdal Kaplıcası, I.Van Gölü Havzası Sempozyumu, 2004, pp.73-96, Van.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati di Brozola, F., Villari, L., 1976. Evolution of volcanism in the area of interaction between Arabian, Anatolian and Iranian plates (Lake Van, Eastern Turkey): J. Volcanol. Geotherm. Res., 1,103-112
- Karamandereci, İ. H., Can, A.R., Coşkun, B., Güner, A., Çaęlav, F., Polat, Z., Tarakçioęlu, H., Yıldırım, T.,1984, Zilan Deresi (Van-Erciş) Jeolojisi ve Jeotermal Enerji Olanakları. M.T.A. Enst. Rapor No:7793 (Yayımlanmamış), s.7-9, Ankara.
- Özgür, N., Bilgin, A., 1990. Sarıkamış/Kars perlit ve obsidyenlerinin jeokimyası, jenezi ve ekonomik önemi, Jeomorfoloji Derg., 18, pp. 25-38, Ankara.
- Pearce, J. A., Bender, J. F., De Long, S. E., Kidd, W. S. F., Low, P. J., Güner Y., Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., Moorbath, S., Mitchell, J.G., 1990. Genesis of collision volcanism in Eastern Anatolia, Turkey: J. Volcanol, Geotherm. Res., 44,189-229.



## Features Soil Mountain-Taiga Zone the Middle Urals

Iraida SAMOFALOVA<sup>1</sup> Oksana LUZYANINA<sup>1</sup> Evgeniya MAULINA<sup>1</sup> Lidiya KULKOVA<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** Feature of the mountain soil formation is that the soil on the mountain slopes are formed in different bioclimatic and oro-geomorphologic condition and soil conditions are characterized by high contrast and variation. The features of the morphological structure, a truncated profile (35-75 cm), weakly expression in the differentiation of the soil profile into individual horizons, and a detritus (20-65 %), loamy fine layer, the signs of podzolization in the soil profile is not found, despite the presence of spruce - fir forest' acid litter. Perhaps the high content of total iron is the cause of the lack of morphological demonstration of the podzolic process. The coefficient of the eluvial-illuvial migration of  $Al_2O_3$  and  $Fe_2O_3$  ( $R_2O_3$ ) shows the lack of trend, a weak decrease in the genetic component of the horizon relative to the class. Soils are characterized by a very acidic environment and high hydrolytic acidity, which was affected by exchange aluminum. The soils of mountain-taiga zone are enriched in organic matter, and humus profile characterized by prolixity, which is a feature of mountain soils. The investigated soils were specific, as they can find closer to the brown forest and podzolic type of soils. These soils were unique in terms of soil formation.

**Keywords:** Mountain-taiga zone, special soil formation, mountain soils, the soil profile, the genetic horizon

## Orta Urallarda Tayga Dağ Bölgesinin Toprak Özellikleri

**ÖZET:** Bir dağın toprak yapısının özelliği gereği dağ yamaçlarındaki toprak farklı biyoiklimsel ve orogeomorfolojik şartlar altında şekillenir ve dağlık bölgelerde toprak şartları yüksek kontrast ve varyasyonla tanımlanır. Bu araştırmanın amacı Orta Ural'da dağlık tayga bölgesindeki toprağın özellikleri üzerine çalışmaktır. Kuzey Basegi dağındaki "Basegi" rezervinde 2009-2010'da çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Morfolojik yapı özellikleri: trunkat profil (35-75 cm), tekil horizonlarda toprak profilinde nadiren farklılaşma, detritus (20-65 %), killi ince toprak, ve asit kumlu adi ladin ormanlarının görülmesine rağmen toprak profilinde podzollaşma belirtilerinin olmamasıdır. Bu toprakta, alüminyum ve demir içerikleri arasındaki oran tayga orman bölgesinin podzolik tür düzlük bölümündeki topraktakinden daha azdır. Belki de podzolik süreçte morfolojik belirtilerin olmayışının nedeni yüksek oranda demir içeriğinin bulunmasıdır.  $Al_2O_3$  ve  $Fe_2O_3$  ( $R_2O_3$ ) yıkanma-birikme hareketi katsayısı, soya bağlı genetik horizon içeriğinde hafif bir düşüş ve yelpazelerin olmadığını gösterir. Topraklar, alüminyum değişimi sebebiyle çok asitli bir ortam ve yüksek hidrolitik asitlik ile tanımlanır. Tayga Dağ bölgesinin toprağı, dağ topraklarının bir özelliği olarak organik madde ve humus profili bakımından zengindir. Humuslu dağ-orman kuşağı grup kompozisyonu organik maddenin taşınması açısından zayıftır. Aşırı nemlilik, düşük sıcaklık, asidik reaksiyon ortam, bitki artıklarından asit dönüşüm ürünleri, kalsiyum ve magnezyum profilinden süzülen yüksek değiştirilebilir alüminyum içeriği humusun (hidrolize edilemeyen artık) sabit kısmındaki organik maddenin muhafaza edilmesine katkı sağlar. g. Severny Basegi örneğindeki dağ-orman kuşağının belirlenen toprak özellikleri bu toprakları kahverengi ormanlar olarak tanımlamamızı sağlamaz. İncelenen topraklar spesifiktir, çünkü kahverengi orman toprakları ve podzolik tür topraklarla benzer yönleri bulunabilir.

**Anahtar kelimeler:** Tayga Dağ bölgesi, toprak oluşumu, dağ toprakları, toprak profili, genetik horizon

<sup>1</sup> Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Iraida SAMOFALOVA, samofalovairaida@mail.ru

## INTRODUCTION

The richness of the soil can be estimated by the product inviolable by plant communities (Tilman, 1982). The considered dependence is known for different types of habitat (Stevens, Carson, 1999, Grime, 2001). Tilman model explains the role of spatial heterogeneity of soil for the coexistence of many species of plants, and gives directions for further studies of geochemical specialization. For natural systems, this model still has a limited application (Onipchenko, 2011).

The spatial patchiness of soil properties are characterized by two main parameters - contrast of spots and their size. Usually soils are formed with their performance of the spatial variation under each type of vegetation. Heterogeneity of forest soils occurs mainly at a distance of less than 1 m in the range 0.3-0.8 m (Dmitriev, Samsonova, 1979). Similar patterns observed in the forest soils of Great Britain (Farley, Fitter, 1999). Heterogeneity in the meadows and prairies were less pronounced (Wilson, Kleb, 1996, Kleb, Wilson, 1997), so the introduction of woody plants in these areas increased the spatial heterogeneity of soil resources. In the desert communities of the USA the characteristic dimensions of the soil of the non homogeneities were 1-3 m (Schlesinger et al., 1996). For the sagebrush steppe, the main variability of soil properties was marked at a distance of 1 meter (Jackson, Caldwell, 1993). In the alpine communities of the northwestern Caucasus soil properties were not changed in the same way (Onipchenko et al, 1998). In addition, there is a spatial dependence of organic matter in soils from the position in the landscape (Fromm et al., 1993). Horizontal heterogeneity of soils in the landscape may be associated with the peculiarities of snow redistribution, which was clearly noticeable in the high temperate zone (Brooks et al., 1997).

The richness of the soil may form a special horizontal structure of plant communities. A striking example of such effect is observed in the alpine lichen-heath, widespread community of the windward slopes of the humid highlands (Onipchenko et al., 2004). Feature of mountain soil formation is that the soil on the mountain slopes was formed in different bioclimatic and oro-geomorphologic conditions. The soil cover is characterized by high contrast and variability even within the same zone, resulting in soil formation, which has no analogues in flat areas (Mikhailova 1977; Urushadze 1979, 1987, Molchanov 1991; Urusevskay 2007; Molchanov 2009, 2010).

In the mountain-taiga zone, of the Middle Urals (300-600 m above sea level) a variety of soils was mar-

ked in the mountain brown forest, mountain forest podzolic, mountain sod-podzolic, and mountain soddy forest (Voronov 1988, Voronchihina 2003, Larionova 2004, Samofalova and others 2010a, 2010b). In the Perm region, Urals there are only 2 relevant reserves "Vishersky" and "Basegi." The soil cover of reserves is a system of reference, and rare soils, which has an imperative scientific and practical importance. The question about the features of soils, formed in the mountain taiga of the Middle Urals, with no signs of podzolization, still remains debatable. Thus the study on the systematization of materials on the soil cover of reserves have been conducted.

The objective of the research is to study features of the soil properties and characteristics of the mountain-taiga zone in the Middle Urals (i.e. in the Federal State Nature Reserve «Basegi» Gornozavodskoy district of the Perm Kray).

## MATERIALS AND METHODS

The Basegi is a ridge of the mountain range and it is located between 58°50' and 60° northern latitude at the west side of the watershed of the Urals. The reserve relates to the ridge-outlier low mountains of the Middle Urals (Voskresensky 1980). Basegi are elongated meridian ridge of the three mountains: Northern Basegi (951.9 m), Average Basegi (994.7 m), Southern Basegi (851 m). The lowest point in the reserve is located near the mouth Korostelevki - 314 m (Loskutova 2003).

The climate is characterised as cold and wet with the manifestation of continental type (rainfall from 496 mm to 1071 mm, the average temperature of the coldest month January is -17.9°C and the warmest (July) +13.3°C). The mountain zone of the Urals, to which the territory of the reserve belongs, is composed of metamorphic rocks (Sofronitsky 1967, <http://Perm-Kray.ru>).

Zonal distribution of vegetation the middle taiga subzone (Middle Urals territory) are boreal forest zone, isolated mountain forest, bald (subalpine), and mountain-tundra (alpine) zone (Gorchakovskii, 1975). The mountain forest zone, with a height of 450-600 meters above sea level, is covered with dark coniferous taiga and thick enough grass cover. Subalpine zone consists of three sub-zones (park woodlands, subalpine meadows, crooked). Park forest (sparse, low stocking undergrowth tall grass) with a height quite smoothly into a crooked. Subalpine meadows are located on the same altitude as the crooked, and often mixed with it. Meadow communities may rise up to almost stony



placers. At the altitude of 800 m there is rockier, shrub, herb-moss tundra. In 2009-2010, the survey of the relief and vegetation communities of the mountain soils "Northern Basegi" was conducted for the mining purpose. Soil profiles laid down taking into account the altitudinal zones of vegetation.

The soil samples was analysed for skeletal soils (Soil Science Workshop, 1980), soil particle size distribution by pipette, N. Kaczynski method (the preparation of soil for analysis by pyrophosphate) (Ganzhara, 2002), the gross analysis of the soil (Alexandrova, 1986), the exchangeable aluminum by Sokolov metod (Theory and Practice of ..., 2006), exchange acidity potential metric method (GOST 26483 - 85), hydrolytic acidity by Kappen method (GOST 26 212-84), the sum of exchangeable bases by Kappen-Gilkovitsu (GOST 46-47-76), organic matter content by the method of Tyurin (GOST 26 213-91, Ganzhara, 2002), and a group composition of humus in mineral soil by M.M. Kononova and N.P. Belchikova (Ganzhara, 2002). Also there were calculated the cation exchange capacity, degree of saturation of soil bases, molar ratios of oxides, profile differentiation factors, the coefficients of ellyuvial and illuvial-migration, and the weighted average content of grain fractions (Ganzhara, 2002).

Performance of the optical density was determined with five filters at wavelengths of 420, 460, 510, 540, 600 nm in a universal photometer. To determine the ability of translucent, sodium humates were used that were recovered in the course of analyzing the composition of humus. The thickness of the liquid layer is determined in the photometer was equal to 1 cm (Laboratory and practical ..., 2009), and the coefficients of color and extinction was calculated. Statistical analysis of data was conducted by the "Data Analysis" in Microsoft Excel.

## RESULTS AND DISCUSSION

In the mountain-forest zone, at different biocenosis, there are different conditions for the soils formation. Thus, at an altitude of below 400-430 m, the spruce forests with moss and grass cover formed by the mountain-forest nonpodzolized acid, at an altitude of below 500-560 m the spruce-fir forests mixed with birch, rowan mountain ash with fern-bilberry-moss, a brown mountain forest in depressions - marsh upland peat-gley soil at the top of the mountain-forest zone under the spruce-fir forests mountain forest of primitive accumulation soil was found.

The soil cover of mountain-forest zone in the Northern Basegi is quite diverse, and depends on the exposure of the slope. On the slopes the various exposu-

res were created by the unequal distribution of heat and moisture, and as a consequence, a different degree of manifestation of erosion. Eluvium on the northern slopes was formed under less intense erosion. These differences affect the structure of the soil profile. Thus, on the cold slopes of the eastern and northern exposures, there were formed brown mountain forest soils with capacity of 45-50 cm and a mountain forest nonpodzolized (100-110 cm) respectively. The slopes of the southern and western exposure generated more gravelly and short (<30-35 cm) mountain forest of primitive accumulation of soil.

The main areas of grassland are concentrated in the eastern and western slopes of the ridge in the Basegi valley and saddles. Under high grass-forb meadows condition the mountain-meadow subalpine soils ranging from 13-17 to 40-55 cm layers are formed. The steeper the slope, the lower the power profile and the humus horizon and the closer to the surface of crystalline rocks were noted.

Conditions of soil formation on the top (alpine zone) are characterized by great severity, with the appearance of sharp fluctuations in temperature, lack of snow cover, the presence of strong winds. Such conditions are the primary for the formation of the primitive soil, which are confined to areas between the rocks, where the accumulation of silt and where it is not blown by the wind. Thus, in a zone of mountain tundra, soils were largely primitive and consist of one or two horizons. Moreover, the upper horizon, always are peat, as the harsh climatic conditions at the height of this zone and the minimum activity of microorganisms are responsible for a weak decomposition of plant residues. In soils of mountain tundra zone no signs of gleying was found.

Studies have shown that the territory of the reserve is unique with respect to the soil. The following morphological features of soils were the absence of morphological features of podzolization in the presence of spruce-fir forest litter and acidic, mild signs of illuvial process as fragile nutty structure, clear differentiation of the soil profile for the individual horizons, heterogeneity of the soil cover and a wide variety of soils (loamy and clayey fine), high detritus (20-65 %), and shorter profile (35-75 cm).

Gross and elemental composition of soils enables to determine characteristics of mountain soils and distribution of oxides in the profile as a function of altitude ( $r$ ). Silica content in the soils of bald zone and mountain-forest zone were 53-58 % and 66-70 %, res-

pectively. The correlation coefficient ( $r$ ) between the content of  $\text{SiO}_2$  and height above sea level was  $-0.8$ , and between the content of  $\text{SiO}_2$  and the content of the clay fraction in soil horizons was  $0.5$ . Thus, the accumulation of silt in the soil depends on the damage and weathering debris eluvium indigenous and parent materials.

The content of sesqui-oxide in mountain soils was 9-30 %. Ratio of aluminum and iron oxides and their distribution in the soil profile does not obey the expected range, typical of the soil in the plain area. The mountain soils contain more iron, that was created by a narrower relationship between the content of aluminum and iron than in the soils of the podzolic type from the flat part of the taiga-forest zone. Perhaps the high content of total iron caused the lack of morphological manifestations of the podzolic process.

In soils of the mountain-forest zone (400-500 m) the coefficient of the eluvial-illuvial migration of sesqui-oxides of iron and aluminum ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) show the lack of fans, a weak loss component in the horizon with respect to the breed/class. In bald zone soils,

at an altitude of 700 m, the loss of sesqui-oxides from the humus-accumulative upper horizons, and its accumulation in the underlying horizons were noted. In soils at an altitude of 800 m there was a strong illuviation horizon of sesqui-oxide compounds with almost no fans in the upper profile. In all soils there was strong differentiation in the bulk content of alumina, and silica molar ratio to total iron, and low differentiation with respect to silica sesquialteral oxides (the lowest was in the soils of mountain-forest zone).

By analyzing data from physico-chemical properties, we have to note the following. First, there is an extended humus amount in the soil profile as bald zone and in the soils of the mountain-forest zone (Table 1).

Studies have shown that soil in the mountain-taiga zone, regardless of altitude have very acidic soil solution ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  varies from 3.9 to 4.8, and in saline extracts  $[\text{KCl}]$  from 2.9 to 4.1). Hydrolytic acidity (H) varied from 11.6 to 27.1 mg-ekv/100 g soil in the humus horizon and from 2.9 to 19.9 mg-ekv/100 g soil and soil-forming rock due to presence of exchangeable aluminum (in Table 1).

**Table 1.** Physical and chemical properties of mountain soils

Horizon	Depth, cm	Humus, %	pH		mg-ekv/100 g of soil						V, %
			$\text{H}_2\text{O}$	KCl	exchange acidity			H	S	T	
					total	$\text{Al}^{3+}$	$\text{H}^+$				
Bald zone, cut № 8, 800 m above sea level											
$A_1$	5-18	4.3	4.9	3.8	4.99	4.99	0.00	11.6	7.5	19.1	39
$A_1B$	18-30	4.7	5.1	3.8	6.45	6.39	0.06	11.0	8.7	19.7	44
B	30-60	4.8	5.5	4.1	1.29	1.23	0.06	5.6	7.2	12.8	56
Cut № 5, 700 m above sea level											
$A_1$	6-11	7.9	4.3	3.6	1.72	1.66	0.06	17.8	13.9	31.7	44
B	11-29	4.9	4.6	3.8	3.98	–	–	15.2	10.4	25.6	41
BC	29-49	3.6	4.8	3.9	3.06	3.00	0.06	15.2	7.6	22.8	33
Cut № 1, 570 m above sea level											
$A_1$	2-13	4.8	4.9	3.9	0.82	0.78	0.04	11.9	13.8	25.7	54
$A_1B$	13-34	3.8	5.3	4.2	0.28	0.26	0.02	8.6	16.0	24.6	65
B1	34-42	2.8	5.6	4.1	0.74	0.72	0.02	6.3	13.6	19.9	68
C	42-66	1.6	5.6	4.0	0.74	0.68	0.06	2.9	12.4	15.3	81
Mountain-forest zone, cut № 9, 430 m above sea level											
$A_1$	5-10	7.8	4.3	3.2	4.88	4.74	0.14	27.1	1.4	28.5	5
$A_1B$	10-17	4.7	4.6	3.0	12.56	12.54	0.02	25.3	2.3	27.6	8
B	17-32	1.4	4.8	3.4	12.15	10.93	1.22	14.8	4.0	18.8	21
C	32-70	1.6	5.0	3.5	11.04	10.90	0.14	19.9	5.7	25.6	22
Cut № 10, 400 m above sea level											
$A_0A_1$	4-8	14.9	3.9	2.9	–	–	–	23.2	13.9	37.1	37
$A_1$	8-21	5.5	4.3	3.2	6.47	6.12	0.35	27.1	0.4	27.5	1
$B_1$	21-41	5.6	4.8	3.5	1.04	0.94	0.08	21.4	1.3	22.7	6
$B_2$	41-60	3.2	5.4	3.5	4.43	4.41	0.02	9.2	10.9	20.1	54
C	60-104	1.5	5.8	3.7	1.35	1.31	0.04	6.5	21.4	27.9	77

**Table 2.** Group composition of humus in the surface soil horizons on the Northern Basegi

High sub-zone	Height above sea level, m	C <sub>total</sub>	C <sub>extract</sub>	C <sub>humic acid</sub>	C <sub>fulvic</sub>	NR	Degree of humification	$\frac{C_{\text{humic}}}{C_{\text{fulvic}}}$
		%						
Bald zone								
Crooked	900	<u>3.63</u> 100	<u>1.94</u> 53.44	<u>0.37</u> 10.2	<u>1.57</u> 43.25	<u>1.69</u> 6.56	53	0.2
	890	<u>3.85</u> 100	<u>1.95</u> 50.65	<u>0.13</u> 3.4	<u>1.82</u> 47.27	<u>1.90</u> 49.35	51	0.1
Subalpine meadows	607	<u>3.98</u> 100	<u>3.64</u> 91.45	<u>0.59</u> 14.8	<u>3.05</u> 76.63	<u>0.34</u> 8.55	91	0.2
Park woodlands	590	<u>3.80</u> 100	<u>3.64</u> 95.79	<u>0.66</u> 17.3	<u>2.98</u> 78.42	<u>0.82</u> 4.21	96	0.2
Mountain forest zone								
Mountain forest zone	565	<u>2.81</u> 100	<u>2.11</u> 75.09	<u>0.37</u> 13.1	<u>1.74</u> 61.92	<u>0.70</u> 24.91	75	0.2
	315	<u>2.76</u> 100	<u>2.17</u> 78.62	<u>0.69</u> 25.0	<u>1.48</u> 53.62	<u>0.59</u> 21.38	79	0.5

The investigated soils are enriched with exchangeable aluminum and unsaturated exchangeable cations (S). Cation exchange capacity (T) ranged from 19.1 to 37.1 mg-ekv/100 g soil in the surface layers with a gradual decrease down the profile (in Table 1). The degree of saturation with soil cations (V) in soils was above the waist bald due to the greater development of herbaceous vegetation (33-65 %), and in the soils of mountain-forest zone by the leaching of calcium from the upper horizons. At pH <5.0 aluminum is easily mobilized, and becoming more mobile, competes with hydrogen and other cations in the soil-absorbing complex (SAC). In such acidic conditions exchange aluminum due to its valence displaces Ca<sup>2+</sup> from SAC. There was a clear inverse relationship of their content in the soil profile. Thus, the correlation coefficient (r) between the content of exchangeable bases and Al<sup>3+</sup> was -0.6. In addition, inverse correlation between the content of Al<sup>3+</sup> and height above sea level -0.7 was found. It is revealed to the facts that no saturation of soil substrates and high levels of exchangeable aluminum in soils depends on the height above sea level, since the processes of soil formation and weathering occur differently in different mountain zones.

Thus, on the basis of soil exchange properties it can be noted presence of the conditions for the podzolic process, both under forest and under meadow vegetation. However, in the mountain soils there were processes that limited the expression of podzolization. Studies KK Giedroyc showed that colloidal clay minerals, asso-

ciated with the aluminum salt, form of silicates, which have greater resistance to the damaging effects of water on them. This explains the absence of signs of podzolization in the soil profile at a fairly high acidity

Soil condition by the humus is characterized by a set of indicators that reflect the levels of accumulation of humus in the soil, its distribution in the profile, qualitative composition, and migration ability of humic substances. The soils of the mountain-taiga zone are enriched in organic matter, and humus profile characterized by prolixity, which is a feature of the mountain soils. Humus in mountain soils is very mobile, since more than half of humic substances goes into pyrophosphate extract (Table 2).

NR – nonhydrolyzable residue

The highest solubility of humic substances happened in the bald zone. The solubility of humic substances depends on degree of saturation by the cations of alkaline-earth metals. In addition, at pH <3 a complete peptization of humic substances is occurred. Thus, due to the very low saturation of mountain soils with strongly acid and base reaction, the humic substances in the mountain soils (Table 2) are well-soluble (C<sub>extract</sub> 50-95%). Humic substances in the investigated soils are presented in the range of 43-78 % fulvic acid, which determine the nature of the acidic humus. Humic acids are less formed in the sub-zone crooked, and more formed in the mountain forest zone.

**Table 3.** Ratio of color and absorption (extinction), carbon of humic acids

High		Exposition of the slope	Height above sea level, m	Cut №	D <sub>460</sub> : D <sub>600</sub>	E <sub>460</sub> <sup>0,001</sup>
zone	sub-zone					
bald (subalpine)	crooked	south-east	900	32	356.54	0.34
		south-east	890	30	73.31	0.49
	subalpine meadows	south	607	28	42.97	0.11
	park woodlands	east	590	17	88.87	0.09
mountain forest		north	565	19	356.54	0.34
		north	315	26	71.02	0.09

Type of humus in mountain soils are characterized as a fulvic, where the ratio of  $C_{\text{humic acid}}:C_{\text{fulvic acid}} < 0.5$ .  $C_{\text{humic acid}}:C_{\text{fulvic acid}}$  reflects the structural features of humic acids, which assess the degree of hydrolysis and the properties of the humic acid, its friability. In these soils rate  $C_{\text{humic acid}}:C_{\text{fulvic acid}}$  varied between 0.1 to 0.5 (in Table 2), which characterize the degree of hydrolysis of humic acids as very high, and therefore possibility of the formation of double bonds was very low. Thus, the humic acids were fairly loose and able to hydrolysis, that is not very stable, and consequently easily pass into the solution.

The degree of humification of humic acids represents the fraction of total humic substances. Mountain soils have a low degree of humification of organic matter. Maximum residues usually are transformed into humus under sub-alpine meadows, that is, under herbaceous vegetation (in Table 2). Nonhydrolyzable residue characterizes conservative, a stable part of the humus. In the soils under the sub-alpine meadows, woodlands in the park and mountain-forest zone, the content of nonhydrolyzable residue is low, which again confirms the high mobility of humic substances (Table 2).

Chemical nature of humic substances also determines the optical parameters, the optical density of the absorption ratio (extinction) of humic acids, and the ratio of color. Determining the ability of translucent showed that presence of humic substances rise the nature of light transmission with the greatest attenuation in the short wavelengths (460 nm), and the lowest in the long-wavelength (600 nm), which indicates that the homogeneity of the chemical nature of humic substances in mountain soils. The calculated optical density of humic acid had the maximum values in subalpine meadows soils under herbaceous vegetation, which characterized the enrichment of the more humified products with benzoid structures and conjugated double bonds (which increases the degree of aromatization). The mountain soil is characterized by very large values of the

ratios  $D_4:D_6$  (ratio of color), indicating a less complex structure of the molecules of humic acids regarding the connection with the peculiarities of mountain soils formation (Table 3).

These color ratio pointed to a very low degree of condensation of the aromatic core of humic acids. The complexity of the aromatic core structure of humic acids varied depending on the type of vegetation. The most complex structure of humic acid was marked by grassy vegetation of subalpine meadows ( $D_4:D_6 = 42.97$ ); under forest vegetation in the mountain forest zone simplification of the core structure of the molecules of humic acids ( $D_4:D_6 = 356.54$ ) was noticed (Table 3). In addition, the color ratio showed that the molecular structure of humic acids predominates in the developed peripheral portion (aliphatic chain) and had a low degree of aromatization of the nucleus with weak formation of double bonds. It promotes hydrolysis of humic acids to fulvic acids (according to the hypothesis of D.S. Orlov). The ratio of the color does not depend on the solution concentration of humic acids, and therefore may be an important diagnostic feature of soil, and explain the results.

Excessive humidity, lack of heat, acidic reaction medium, acid transformation products of plant residues, the high content of exchangeable aluminum, leaching calcium and magnesium from the profile contribute to preservation of organic matter in the stable part of the humus (nonhydrolyzable residue). Humification process in the studied mountain soils was in their first step according to the hypothesis of humification L.N. Aleksandrova (Orlov 2005), which confirms the youth and immaturity of humic acids.

## CONCLUSION

The soils of mountain-forest zone are constantly interact and contact with soils overlying high-altitude

zone and adjacent areas through the gravitational movement of weathering products. In soils of the mountain-taiga zone processes of soil formation and weathering occur simultaneously. Conditions of mountain soils, and the particular combination of soil-forming factors in different altitudinal zones provide specifics on soil morphological characteristics, particle size and bulk composition, humus status, which distinguishes them from the lowland soils of the taiga-forest zone.

Selected characteristics of soils of the mountain-taiga zone makes them unique in terms of soil formation, and we can conclude that the soils of mountain-forest zone as well as bald can be considered as specific mountain soil formation. The soils cover of the reserve is a system of standard soils and can be characterized as an unique objects. The soils of the reserve can be recommended for inclusion into Red Book of the Soils of the Permskiy Kray.

## REFERENCES

- Alexandrova, L.N. 1986. Laboratory and practical training in soil science / L.N. Alexandrova, O. Naydenova - 4th ed., Revised. and dop.-L.: Agropromizdat Leningrad. Branch, 295 p.
- Brooks P.D., Schmidt S.K., Williams M.W. 1997. Winter production of CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O from alpine tundra: environmental controls and relationship to inter-system C and N fluxes // *Oecologia*. Vol.110. No.3. P. 403-413.
- Chikishev A.G. 1968. Natural zoning "Ural and Priuralie" / Nauka, Moscow. P. 15.
- Dmitriev E.A., Samsonova V. 1979. Quasiperiodicity to change some properties of sod-podzolic soil under spruce // *Biol. Science*. Number 4. P. 92-97.
- Farley R.A., Fitter A.H. 1999. Temporal and spatial variation in soil resources in a deciduous woodland // *Journal of Ecology*. Vol. 87. №4. P. 688-696.
- Fromm H., Winter K., Fisser J., Hantschel R., Beese F. 1993. The influence of soil type and cultivation system on the spatial distributions of the soil fauna and microorganisms and their interactions // *Geoderma*. Vol.60. No. 1-4. P. 109-118.
- Ganzhara, N.F. 2002. Workshop on Soil / N.F. Ganzhara, B.A. Borisov, R.F. Baibekov. - M.: Agrokonsalt, 280 p.
- Gorchakovskiy P.L. 1975. The flora of mountainous Urals. Moscow, "Nauka". P. 13-67.
- GOST 26 212-91. 1991. Soils. Determination of acidity by the method of Kappen // *Soil. Methods of analysis*. - Moscow: Publishing House of Standards. P. 46-50.
- GOST 26 213-91. 1991. Soils. Determination of humus by the method of Tyurin // *Soil. Methods of analysis*. - Moscow: Publishing House of Standards. P. 51-56.
- GOST 26 483-85. 1985. Soils. Determination of pH of salt extract, exchangeable acidity, exchangeable cations // *Soil. Methods of analysis*. - Moscow: Publishing House of Standards. P. 45-50.
- GOST 46-47-76. 1989. Soils. Determining the amount of exchangeable bases by the method of kappa-Gilkovitsa // *Soil. Methods of analysis*. - Moscow: Publishing House of Standards. P. 38-40.
- Grime J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. 2nd Edition. Chichester: John Wiley and Sons. 417 p.
- Jackson R.B., Caldwell M.M. 1993. The scale of nutrient heterogeneity around individual plants and its quantification with geostatistics // *Ecology*. Vol. 74. No.2. P. 612-614.
- Kleb H.R., Wilson S.D. 1997. Vegetation effects on soil resource heterogeneity in prairie and forest // *American Naturalist*. Vol.150. No.3. P. 283-298.
- Laboratory and practical training in soil science: a tutorial. 2009. / M.V. Novitsky, I.N. Donskih and others - St. Petersburg.: Avenue of Science. 320 p.
- Larionova E.A. 2004. Heavy metals in the mountain taiga landscapes (for example, nature reserves, "Basegi" and "Visherskii"): Dissertation for the degree of candidate of geographical sciences. Perm, 24 p.
- Loskutova N.M. 2003. Basegi - reserve country. - Perm: Publisher "Italic". 180 p.
- Mikhailova R.P. 1977. Brown raw humus unsaturated soils of the Urals / R.P. Mikhailova // *Proc. The soil. Inst. V.V. Dokuchaev*. P. 87-142.
- Molchanov E.N. 1991. The problem of soil-geographical zoning of the mountainous part of the Northern Caucasus / E.N. Molchanov // *Soil Science*. № 5. P. 5-18.
- Molchanov E.N. 2009. Alpine meadow-steppe soils / E.N. Molchanov // *Soil Science*. № 6. P. 638-647.
- Molchanov E.N. 2010. Mountain-meadow soils of the Western Caucasus / E.N. Molchanov // *Soil Science*. № 12. P. 1433-1448.
- Onipchenko V.G. 2011. The role of soil in the formation and preservation of plant diversity // *The role of soil in the formation and preservation of biological diversity*. GV Dobrowolski (eds.). Moscow: KMK Scientific Publications Association. P. 86-155.
- Onipchenko V.G., Cherednichenko O.V., Zakharov A.A. 2004. Structure and dynamics of closed alpine communities. Spatial structure // *Alpine ecosystems in the Northwest Caucasus*. V.G. Onipchenko (ed.). Dordrecht e.a.: Kluwer Academic Publishers. P. 99-125.
- Orlov D.S. 2005. Chemistry of soil / D.S. Orlov, L.K. Sadovnikova, N.I. Sukhanov. M.: Higher. wk., 558 p.
- Samofalova I.A. 2010a. Features of the morphological and physico-chemical properties of soils of mountain-forest zone of the Western Slope of the Middle Urals (for example, range Basegi) / I.A. Samofalova, L.V. Kul'kova, O.A. Luzyanina, A.V. Kojeva // *Modern problems of soil classification and their regional adaptation: Proceedings of the International Scientific Conference, September 5-12, 2010, Vladivostok, Russia*. P. 201-205.

- Samofalova I.A. 2010b. Properties of bald mountain soils and mountain-forest zone of the Middle Urals (for example, reserve "Basegi") / I.A. Samofalova, O.A. Luzyanina, L.V. Kul'kova // In Sat: Proceedings of the Conference "Biosphere function of soil cover," Pushchino, Academy of Sciences, November 8-12. P. 272-274.
- Schlesinger W.H., Raikes J.A., Hartley A.E., Cross A.E. 1996. On the spatial pattern of soil nutrients in desert ecosystems // *Ecology*. Vol. 77. No.2. P. 364-374.
- Sofronitsky P.A. 1967. Geological sketch // Proceedings of the fifth meeting of the chemical treatment and hydrogeochemistry of Geography of the Perm region. PGU, Perm Division of the USSR Geographical Society, Institute of Karst and Speleology. - Vol. 4 (5). - Perm. P. 26-41.
- Stevens M.H., Carson W.P. 1999. Plant density determines species richness along an experimental fertility gradient // *Ecology*. Vol. 80. No. 2. P. 455-465.
- Theory and practice of chemical analysis of soils. 2006. / Ed. L.A. Vorobevoy.-M.: GEOS, 2006. 344 p.
- Tilman D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton: Princeton Univ. Press. 297 p.
- Urusevskaya I.S. 2007. Types of zoning and soil - the geographical zoning of mountain systems of Russia / I.S. Urusevskaya // *Soil Science*. № 11. P. 1285-1297.
- Urushadze T.F. 1979. Some aspects of soil formation in the mountain regions / T.F. Urushadze // *Soil Science*. № 1. P. 131-143.
- Urushadze T.F. 1987. Soils of the mountain forests of Georgia / T.F. Urushadze. Tbilisi Mentsiereba, 243 p.
- Voronchihina, E.A. 2003. The experience of studying the effects of heavy metals in phytopathogenic processes in nature reserves (for example, the Reserve "Basegi")/E.A. Voronchihina E.A. Larionov // *Geoenvironmental problems of environmental pollution by heavy metals. 1st International Geocological Conference (Tula, October 30-31, 2003)*. - Tula. P. 383-388.
- Voronov G.A. 1988. Reserve "Basegi" / G.A. Voronov, V.F. Nikulin, V.A. Akimov, S. Balandin // *Preserves the European part of RSFSR. Part 1*. - M. P. 248-264.
- Voskresensky S.S. 1980. Geomorphological regionalization of the USSR and adjacent areas: a training manual / S.S. Resurrection, D.C. Leontiev, A.I. Spiridonov, etc. - M.: Higher School. 343 p.
- Wilson S.D., Kleb H.R. 1996. The influence of prairie and forest vegetation on soil moisture and available nitrogen // *The American Midland Naturalist*. Vol.136. No.2. P. 222-231.<http://Perm-Kray.ru>
- Workshop on soil science 1986. / Ed. I.S. Kaurichev, 4th ed., Revised. and dop.M.:Agropromizdat, 336 p.

## Influence of Nitrogen and Potassium Fertilizers on The Productivity of Spring Wheat

Natalya MUDRYKH<sup>1</sup> Fariz MİKAYİLOV<sup>2</sup> Oğuz BAŞKAN<sup>3</sup>

**ABSTRACT:** Chemical fertilizers render effect on yield and quality of crops. Agricultural experts have been able to choose the right for crops, to optimal doses and ratios of nutrients that provide the maximum yield of good quality and be cost-effective. The purpose of the research is to determine the effect of doses of nitrogen-potassium fertilizers on the yield of spring wheat cultivated in Ural region. To determine the effect of doses of nitrogen and potassium fertilizers on wheat, yield field experiment was constructed in 2011. Results showed that the nitrogen-potassium fertilizers have increased the productivity of wheat from 30.0 zentner ha<sup>-1</sup> (1 zentner = 100 kg) (N<sub>0</sub>K<sub>0</sub>) to 35.0-38.7 zentner ha<sup>-1</sup>. Mathematical analysis of the results showed that wheat yield is more dependent on the dose of nitrogen (r = 0.82) and less – on the dose of potassium (r = 0.34). Designed a model dependent yield of wheat the growing on sod-podzolic soils from doses of potassium and nitrogen, which is as follows:  $U = 30.00768 + 0.06009x - 0.00035x^2 + 0.246852y - 0.00192y^2 - 0.00069xy$ . Using this model it is established that the optimum dose of fertilizer, where the yield has a maximum value of 38.16 zentner/ha, was found at K = 27.5 and N = 59.4 kg/ha, which is consistent with our experiment.

**Keywords:** Spring wheat, nitrogen, potassium, doses, the yield

## Azot ve Potasyumlu Gübrelerin İlkbaharlık Buğday Verimine Etkisi

**ÖZET:** Kimyasal gübreler bitkilerin ürün ve kalitesini etkilerler. Tarım uzmanları bitkiler için doğru, uygun maliyetli ve iyi kalitede maksimum ürün sağlayacak en uygun bitki besin maddeleri miktarı ve oranını belirleyebilirler. Araştırmanın amacı, ilkbaharlık buğday tarımı yapılan Ural Bölgesinde azot ve potasyumlu gübre dozlarının verim üzerine etkisini belirlemektir. Buğday verimine azotlu ve potasyumlu gübrelerin etkili dozlarını belirlemek amacıyla 2011 yılında tarla denemesi kurulmuştur. Verimlilik sonuçları gübrelerin verim artırıcı faktör olduğunu göstermiştir. Kontrol değişkeninde (N0K0) verim 30.0 zentner ha<sup>-1</sup> (1 zentner = 100 kg), azot-potasyum gübrelili 35.0-38.7 zentner ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Detaylı analiz sonuçlarına göre potasyum gübrelemesi yapılmayan, 30–60 kg ha<sup>-1</sup> artan dozlarda azotlu gübre uygulaması ile verim 36.4 ile 37.5 zentner ha<sup>-1</sup> arasında artırmıştır. Verimde benzer artışlar toprağa potasyum gübresi uygulandığında da gözlenmiştir. Sonuçlarımız matematiksel analizi buğday veriminin azot dozuna (r=0.82), potasyum dozuna (r=0.34) oranla daha bağımlı olduğunu göstermiştir. Gübre uygulamalarıyla tarla denemelerinin sonuçlarına dayanarak tarımsal üretim için optimal gübre dozlarını belirlemek için yeni tekniklerle birlikte otomatik kontrol sistemleri kullanılarak yapılabilir. Bizim araştırmamız gübre dozları ile verim arasında matematiksel bir ilişki olduğunu göstermiştir. En uygun matematiksel model parabolik ilişki olarak bulunmuştur. Her iki gübre çeşidi kullanılarak (N, K) oluşturulan model aşağıdaki biçimde belirlenmiştir:  $U = a_0 + a_1x + a_2y + b_1x^2 + b_2y^2 + cxy$ . Deneme sonuçlarına bağlı olarak azotlu ve potasyumlu gübre dozlarının çimen-podzol topraklarda yetiştirilen ilkbaharlık buğday verimine bağlı geliştirilen model aşağıda verilmiştir:  $U = 30.00768 + 0.06009x - 0.00035x^2 + 0.246852y - 0.00192y^2 - 0.00069xy$  ( $\eta = 0.9547$ ;  $\sigma T/t = 1.1981$ ;  $\theta = 52.7987$ ;  $\varepsilon = 1.4004$ ) Eşitlikte x: potasyum dozu, kg ha<sup>-1</sup>; y: azot dozu, kg ha<sup>-1</sup> dir. Bu model kullanılarak maksimum ürün verimi olan 38.16 zentner ha<sup>-1</sup> verim için uygulanması gereken en uygun gübre uygulaması N = 59.4 kg ha<sup>-1</sup> ve K = 27.5 kg ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** İlkbaharlık buğday, azot, potasyum dozları, ürün verimi

<sup>1</sup> The Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>3</sup> Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding author: Fariz MİKALSOY, farizm@selcuk.edu.tr

## INTRODUCTION

Wheat is one of the leading food crops in Russia. On the territory both winter and spring wheats are cultivated. Winter wheat, as more winter hardy than spring wheat, grows in the warmer southern and central regions (North Caucasus, the Central Chernozem region, south Volga). In the northern areas mostly spring wheat is cultivated. In the Perm region in 2011, its cultivated area amounted to 117.7 thousand hectares or 46.7 % of the area of cereal crops. The average yield on the edge is not high – 11.9 zentner/ha, an increase of 2.4 zentner/ha less than in Russia.

The study of responsiveness to fertilizer crops has been carrying out for many years. The first results were obtained in Russia in the XIX century. Each year, breeders create new varieties that differ in their attitude to element food items and their ratios in soil and in fertilizers. To date, considerable material about the specificity of varietal reactions to mineral nutrition has been accumulated. Different varieties are able to varying extent to absorb and use nutrients from the soil and fertilizers and in differently pay increase in yield (Saffron S.A., 2006).

Summing up on the selection of basic grains to the beginning of the third millennium showed that in Russia as a whole assortment has been updated on spring wheat by 63 % (Nettevich E.D., 2002). To date in the Perm region the main variety of spring wheat is Irgina (64 % of the area sown wheat), testing of Gornoural'skaya variety only began in 2007. Therefore, the study of responsiveness of Gornoural'skaya spring wheat on mineral nutrition is an urgent question.

In the Perm region sowing is conducted on sod-podzolic soils of heavy granulometric composition, which occupy 69.6 % of arable land. These soils have low natural fertility, and therefore the productivity increase of agricultural crops is required in the first place to improve mineral elements supply. The application of mineral fertilizers does not have an equal effect on yield and quality of crops. Agricultural specialists need to choose the correct optimal doses and ratios of nutrients for each culture, which will provide not only the maximum yield of products of good quality, but will be economically and environmentally beneficial.

The purpose of research – to determine the optimal doses of nitrogen-potassium fertilizer to Gornoural'skaya spring wheat varieties in the Predural'e.

## MATERIALS AND METHODS

Effect of doses of nitrogen-potassium fertilizer on yield of spring wheat has been studied in a field experiment on the basis of the educational and experimental field of the Perm State Agricultural Academy, which is located in the Perm region of the Permskiy Kray. The soil of the experimental area – sod-medium podzolic silty clay, characterized by the following agrochemical characteristics:  $pH_{KCl}$  4.9-5.5, the content of available phosphorus 132.0-604.6 mg/kg soil, exchangeable potassium – 103.7-222.7 mg/kg soil. The content of mineral nitrogen in soil is very low. So when placing the wheat on this soils a priority is to provide plants with nitrogen and potassium.

Laying of two-factor field experiment was carried out using standard techniques described by B.A. Dospikhov (1985) on the following scheme:  $N_0K_0$ ;  $N_{30}K_0$ ;  $N_{60}K_0$ ;  $N_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}K_{30}$ ;  $N_{30}K_{60}$ ;  $N_{60}K_{60}$ ;  $N_{30}K_{90}$ ;  $N_{60}K_{90}$ . In the Predural'e dose of 60 kg ai/ha is medium recommended for growing spring crops. Since in the current economic conditions farms are not able to apply adequate amounts of fertilizer for the plants and to reduce the anthropogenic impact on agroecosystem dose of nitrogen and potassium, we reduced it by  $\frac{1}{2}$  (30 kg/ha). In addition in the soil experimental area on 42 plots (of 66 plots), the potassium content below the optimum level for crops, so it became necessary to introduce in the scheme of additional options with an increased dose of potassium, relative to the optimum, at  $\frac{1}{2}$  (90 kg/ha). Ammonium nitrate, (containing N = 34.4 %) and potassium chloride (containing  $K_2O$  = 60.0 %) fertilizer were applied. Fertilizers have been applied under presowing cultivation. The area of experimental plots – 150 m<sup>2</sup>, accounting – 80 m<sup>2</sup>. Wheat cultivation technology is common to the Perm region. Accounting for yields was carried out in the phase of full ripeness by the direct method. The weather conditions of the growing season can be characterized as quite favorable for the growth and development of wheat.

## RESULTS AND DISCUSSION

In 2011 wheat has formed a high enough level yield for Perm region (Table 1).

The results of experiment show that the difference in wheat yield between the control and doses of nitrogen-potassium fertilizer was substantial. The yields in the control variant ( $N_0K_0$ ) was 30.0 zentner/ha (1 zentner = 100 kg), on variants with nitrogen-potassium fertilizers – 35.0-38.7 zentner/ha. Maximum grain yield



**Table 1.** The effect of fertilizers on the productivity of spring wheat

Variants	The yield, zentner/ha	Return 1 kg of NK increase in yield, kg/kg	The costs NK on increase yields grain, kg/zentner
$N_0K_0$	30.0	–	–
$N_{30}K_0$	36.4	21.3	4.7
$N_{60}K_0$	37.5	12.5	8.0
$N_{30}K_{30}$	35.0	8.3	12.0
$N_{60}K_{30}$	38.7	9.7	10.3
$N_{30}K_{60}$	37.7	8.6	11.7
$N_{60}K_{60}$	37.9	6.6	15.2
$N_{30}K_{90}$	36.3	5.3	19.0
$N_{60}K_{90}$	36.5	4.3	23.1

of spring wheat was obtained in the embodiment  $N_{60}K_{30}$  and it amounted to – 38.7 zentner/ha.

Applying of nitrogen fertilizers has been effective technique to improve the yield of spring wheat. Overall the experience, yield increase with nitrogen doses ranged from 6.4 to 7.5 zentner/ha. Detailed analysis showed that with increasing doses of nitrogen with 30 kg/ha to 60 kg/ha has been some increase in yield in all experimental variants. For example, when applying 30 kg/ha of nitrogen yield of wheat increased compared to the control of 6.4 zentner/ha, with a dose of 60 kg/ha – 7.5 zentner/ha.

Additional application of potash fertilizers has different impact on productivity of spring wheat. The positive effect of potassium on the variations observed with a doses of potassium, 30 and 60 kg/ha, application of a higher dose leads to lower yields. It is interesting to note that with increasing dose of potassium the grain yield is reduced. For example, in the variant of  $N_{60}K_{30}$  yield of spring wheat was 38.7 zentner/ha, applying  $N_{60}K_{60}$ ; it decreased to 37.9 zentner/ha, and in the  $N_{60}K_{90}$  – to 36.5 zentner/ha. Perhaps this can be explained by applying higher doses of potassium results in damaged the optimum ratio between of nutrients and wheat plants.

Mathematical processing of the results confirms that in conditions high of provision plants phosphorus yield of spring wheat to a greater extent dependent on the doses of nitrogen ( $r = 0.82$ ) and less – on the doses of potassium ( $r = 0.34$ ). This dependence is explained by the fact that sod-podzolic soils contain little of mineral nitrogen and so plants primarily responsive to nitrogen fertilizers.

In compiling system of fertilizers of no small importance has agronomic efficiency of applied fertilizers, which shows how much each kilogram applying

element nutrition will provide the kilogram increase in yield. Our experiments showed that the applied fertilizer provide different increase in yield grain of spring wheat. Each kilogram applying of nitrogen-potassium fertilizer provide a receipt depending on the variants from 4.3 to 21.3 kg of grain. Maximum response (12.5-21.3 kg/kg) was observed in the variants with applying a single nitrogen, potash fertilizers reduce this figure. In addition, there has been a trend of decreasing return fertilizers with increasing use the total fertilizer doses. For example, at applying 90 kg ai/ha ( $N_{60}K_{30}$ ) return in fertilizer was 9.7 kg of grain, and in a variant with a dose of 120 kg ai/ha ( $N_{60}K_{60}$ ) – 6.6 kg of grain.

Due to the fact that in determining the needs of culture in fertilizer basic indicators are costs of nutrients on the formation of a unit of harvest. We found it is necessary to determine this value (Table 1). As the table shows, the cost of nitrogen-potassium fertilizer to obtains 1 zentner increase in yield also greatly changeable depending on the variants, the range of variation was 4.7-23.1 zentner/ha. The value of costs nitrogen-potassium fertilizers on obtain 1 zentner a gain of yield wheat show same trend, but in reverse order. At a higher return nitrogen-potassium fertilizers decreased its consumption on formation of a unit accretion in yields.

Based on the results of field experiments with fertilizers to determine optimal doses of fertilizer in agricultural production are implementing automated control systems (ACS), associated with the use of new techniques. For this purpose, special empirical mathematical models are used widely, which contain concise information on the quantitative relationship between yield and fertilizer doses at specific soil and climatic conditions. These models are called production functions or “productivity functions”.

Production functions contain information that can be used for the following tasks agrochemical services in agriculture:

- clarification patterns of the influence of soil properties, dose fertilizers and weather conditions on crop yield and quality of the product;
- calculation of optimal, cost-based norms of fertilizers;
- determination of agronomic and economic efficiency of fertilizer;
- prediction of crop yields;
- development of standards in planning the distribution of fertilizers.

To address these challenges and build these models it is needed to have experience with a large number of variants (Mikayilov F.D., 2010).

Our research has shown that in the experiment for establishing quantitative relationships between yield and fertilizer doses could be explained by parabolic equation mathematical model. At applying two types of fertilizers (N, K) general view of such a function is expressed by the polynomial:  $U = a_0 + a_1x + a_2y + b_1x^2 + b_2y^2 + cxy$ .

According to the results of experience a model of dependence of wheat yield on potassium and nitrogen doses has been developed:

$$U = 30,00768 + 0,06009x - 0,00035x^2 + 0,246852y - 0,00192y^2 - 0,00069xy$$

where  $x$  – the dose of potassium, kg/ha,  $y$  – the dose of nitrogen, kg/ha.

The obtained model has the following values of statistical parameters that show a very high reflection model experiment:

- the correlation ratio ( $\eta = 0.9547$ );
- the mean square deviation ( $\sigma_{Tt} = 1.1981$ );
- the criteria reliability ( $\theta = 52.7987$ );
- the relative absolute error of the experiment ( $\varepsilon = 1.4004$ ).

Using this model it has been established that the optimum dose of fertilizer, where the yield has a maximum value of 38.16 zentner/ha, was found at  $K = 27.5$  and  $N = 59.4$  kg/ha, which is consistent with our experiment.

## CONCLUSION

Gornoural'skaya spring wheat variety differently responded to application of nitrogen and potassium fertilizers doses. Increase in yield of wheat on sod medium podzolic soils with a high content of available phosphorus from applied fertilizers was 6.3-8.7 zentner/ha. Yields of spring wheat to a greater extent dependent on the doses of nitrogen ( $r = 0.82$ ) and less – on the dose of potassium ( $r = 0.34$ ).

Maximum return on 1 kg of fertilizer is marked on variants with nitrogen and was 12.5-21.3 kg of grain. For 1 zentner return in yield grain of spring wheat costs of nitrogen-potassium fertilizers varied from 4.7 to 23.1 kg.

The developed model of dependence of wheat yield on potassium and nitrogen doses allows us to plan the yields of spring wheat grown on sod medium podzolic soils.

## REFERENCES

- Dospekhov, B.A., 1985 Methods of field experience. – M.: Agropromizdat, 351 p.
- Mikayilov, F.D., 2010. Mathematical modelling of soil processes. Inter. Scientific and Practical Conference on «Scientific Support – To Innovative Development Of The Agro-Industrial Complex». Scientific publications, November 18-19, Perm, 2010. – Vol. 1. – pp. 92-98.
- Nettevich, E.D., 2002. The results of the selection of basic grains to the beginning of third millennium, Moscow: Research Institute of Agriculture of the Central Area Non-Chernozem zone, 2002. – 45 p.
- Saffron, S.A., 2006. The efficiency of nitrogen fertilizer crops of different varieties / S.A. Saffron, A.S. Khachidze, M.G. Mamedov, A.I. Vasil'ev // Agrochemicals, 2006. – № 7. – pp. 13-19.

## Runoff and Erosion as Affected by Soil Spatial Variation and Temporal Conditions

Amrakh I. MAMEDOV<sup>1</sup> Guy J. LEVY<sup>2</sup> Fariz D. MIKAILSOY<sup>3</sup>

**ABSTRACT:** Soil loss by overland flow in agricultural lands or watersheds is a severe problem worldwide. Agricultural fields usually exhibit a complex spatio-temporal variability related to soil characteristics, and hence variable sources of sediment and pollutant, and hydrologically sensitive areas. We have studied and quantified, in a systematic manner, the contribution of soil spatial variation/properties and temporal conditions on runoff and soil erosion from numerous soils. The soil properties and conditions included: (1) soil texture classes and other properties; (2) predominant clay mineralogy (kaolinitic, illitic and smectitic); (3) organic matter content; (4) antecedent moisture contents (from dry to full saturation); (5) rain kinetic energy (KE, 0-22 kJ/m<sup>2</sup>); (6) wetting rates of soil by rainfall or irrigation water; (7) tillage type (conventional and minimum tillage); (8) water quality (rain, fresh, effluent or saline irrigation water); (9) use of soil amendments (polymer, gypsum and manure).

Runoff and erosion were highly affected by clay mineralogy, and increased exponentially with the increase in rain KE, rate of soil wetting and soil sodicity. Rain KE and water quality played a predominate role in determining infiltration, runoff and soil loss in medium- and coarse-textured soils, and wetting condition played a predominate role in fine-textured soils. Soils from semi-arid regions, having moisture content in the range between wilting point and field capacity were less susceptible to runoff and soil loss. Effects of minimum-tillage depend on soil texture and irrigation water quality. However, effects of minimum-tillage were lower than conventional one. Application of a small amount of polymer in combination with gypsum may effectively decrease runoff and soil loss by 2-4 times relative to the control.

The presented data on runoff and soil erosion may significantly assist in improving our understanding and modelling of the changes in the degree of runoff and erosion in arid and humid zone soils.

**Keywords:** Runoff, erosion, spatial variation, intrinsic properties and temporal condition

## Toprak Mekansal Varyasyonu ve Zamansal Koşullarla Etkilenmiş Yüzeysel Akış ve Erozyon

**ÖZET:** Tarım arazileri veya su havzalarında toprağın yüzeysel akış ile kaybı tüm dünyada ciddi bir sorundur. Tarım alanları, genellikle, toprak özellikleri, değişen sediment yükü, kirleticiler ve hidrolojik hassas alanlar nedeniyle karmaşık bir uzaysal-zamansal değişkenlik gösterebilir. Bu çalışmada, toprağın mekansal değişimi/özelliklerinin ve zamansal koşulların yüzeysel akış ve toprak erozyonuna etkisi, çok sayıda toprak örnekleri üzerinde sistematik bir şekilde araştırılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılan toprak özellikleri ve koşulları şunlardır: (1) toprak yapısı sınıfları ve diğer özellikleri; (2) baskın kil mineralojisi (kaolinitik illitic ve smectitic), (3) organik madde içeriği, (4) nem içerikleri (kurudan tam doygunluğa kadar); (5) yağmur kinetik enerjisi (KE, 0-22 kJ m<sup>-2</sup>); (6) yağmur veya sulama suyu ile toprak ıslanma oranları; (7) tarım şekli (konvansiyonel ve minimum toprak işleme), (8) su kalitesi (yağmur, taze, atık veya tuzlu sulama suyu); (9) toprak düzenleyicilerin kullanımı (polimer, jips ve gübre).

Yüzeysel akış ve erozyon kil mineralojisinden oldukça etkilenmekte; yağışın KE, toprak ıslanma oranı ve toprak tuzluluğu katlanarak artmaktadır. Yağışın KE ve su kalitesi, orta ve kaba bünyeli topraklarda, ıslanma koşulları ise kil dokulu topraklarda infiltrasyon, yüzeysel akış ve toprak kaybının belirlenmesinde, baskın bir rol oynamaktadır. Solma noktası ile tarla kapasitesi arasında nem içeriğine sahip yarı-kurak bölgelerdeki toprakların yüzeysel akış ve toprak kaybına daha az duyarlı olduğu görülmüştür. Minimum toprak işleme etkileri, toprak yapısı ve sulama suyu kalitesine bağlıdır. Ancak, minimum toprak işlemenin etkileri geleneksele göre daha düşük bulunmuştur. Küçük miktarda polimerin jips ile kombinasyonu, kontrol denemelerine göre, yüzeysel akış ve toprak kaybını etkili bir şekilde 2-4 kat azaltabilmektedir. Yüzeysel akış ve toprak erozyonu üzerine sunulan veriler kurak ve nemli bölge topraklarının yüzeysel akış ve erozyon derecelerinin modellenmesi ve anlaşılmasında önemli ölçüde yardımcı olabilir.

**Anahtar kelimeler:** Yüzeysel akış, erozyon, mekansal değişimi, içsel özellikleri ve zamansal durumu

<sup>1</sup> USDA-ARS, Engineering and Wind Erosion Research Unit, KSU, Manhattan, KS, 66502 USA

<sup>2</sup> Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, ARO, Bet Dagan, 50250 Israel

<sup>3</sup> University of Selcuk, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 42075 Konya, Turkey

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Amrakh MAMEDOV, amrakh@weru.ksu.edu

## INTRODUCTION

The loss of soil from the agricultural field or watershed, the breakdown of soil structure, the decline in organic matter and nutrient, the reduction of the available soil moisture as well as the reduced capacity of rivers, and its water pollution, and the enhanced risk of flooding and landslides all are erosion processes which generally depend on spatio-temporal variation of soil properties and cultivation history (e.g. soil inherent properties and extrinsic conditions). In many semi-arid lands runoff is initiated or enhanced by seal formation at the soil surface. Seal formation in soils exposed to rain or overhead irrigations systems results from two complementary mechanisms (Agassi et al., 1981): (i) physical disintegration of surface aggregates and their compaction by the impact of the waterdrops, and (ii) a physico-chemical dispersion and movement of clay and other fine-sized particles down the profile to 0.1–0.5 mm depth, where they may accumulate and clog water conducting pores.

Generally, soil interrill erosion by water involves two main processes: (i) detachment of soil material from the soil mass by waterdrop (commonly raindrops) impact and/or runoff shear, and (ii) transport of the resulting sediment by waterdrop splash and/or flowing runoff water. Raindrop detachment is greater than flow shear detachment because kinetic energy of raindrops is much higher than that of surface flow. However, movement of detached soil down slope by rain splash is minimal, and most of the sediments are removed from the interrill area by runoff flow (Hudson, 1971). However, under certain conditions (disturbed or sodic soil, hill slope, dispersion, etc.), runoff flow may be sufficient for soil detachment and transport (Levy et al., 1994; Mamedov et al., 2002).

Results from a large body of soil erosion research suggest that sediment detachment and transport is quiet substantial during high rain-intensity events. Usually, only a portion of the watershed generates erosion and contributes sediments to the streams. The transport processes that control sediment and dissolved pollutants are different, but linked; the latter are also susceptible to transport whenever runoff water flows through or from an area loaded with pollutants (Qui et al., 2007). Moreover, agricultural fields usually exhibit a complex spatio-temporal variability related to soil characteristics, and hence variable sources of sediment and pollutant, and hydrologically sensitive areas (Walter et al., 2000). Little is known about real erosion rates and

the spatial and temporal production of sediment from land surfaces. Calculating erosion rates, which contains serious misconception, is usually done by redistributing the stream sediment load uniformly over the area of the watershed to give a regional erosion rate.

Most of the currently used management practices and risk assessment models, can not adequately handle the complexity of the conditions prevailing in the field, probably due to lack of understanding of how soil properties and conditions affect runoff generation (e.g. crusting, etc.) in a watershed, and the subsequent transport of sediments and/or chemicals (Sharply et al., 2006; Mamedov et al., 2006). There is, therefore, an urgent need to assess the combined effects of soil permanent properties and time dependant conditions on runoff generation and erosion, so that suitable management practices can be developed to minimize loss of sediments and/or transport of nutrients having a significant pollution potential.

**Objective.** Our objective was to evaluate in a systematic manner the contribution of both soil inherent properties and extrinsic conditions prevailing in the field on soil susceptibility to erosion, so as to gain a better insight into this complex topic. Hence, the current paper summarizes results (mostly published) of studies on soil erosion mainly from semi-arid regions in Israel and the USA.

## MATERIALS AND METHODS

The contribution of soil inherent properties and extrinsic conditions on soil erosion was studied in many cases using laboratory rainfall simulators. A detailed description of the experimental setup can be found in various studies (e.g., Agassi et al., 1981; Mamedov et al, 2000). Soil inherent properties that were studied include: (1) soil texture (4-6 typical textural classes from sandy to heavy clay); (2) predominant clay mineralogy and (3) organic matter content (tillage). Extrinsic conditions that were evaluated include: (1) 4-5 levels of rain kinetic energy (KE, 0-22 kJ/m<sup>3</sup>); (2) 3-4 wetting rates (WR) of dry soil by rainfall and irrigation water; (3) water quality (rain, fresh, waste or saline water); (4) 4-8 antecedent moisture contents (from dry to full saturation) combined with different aging durations between two wettings; (5) tillage intensity (conventional and minimum-tillage); and (6) soil sodicity, and use of soil amendments (polymer, gypsum).

## RESULTS AND DISCUSSION

### Rain kinetic energy (KE)

Runoff and interrill erosion increase exponentially with an increase in rain KE (Mamedov et al., 2000), however the magnitude depend on soil texture (Fig. 1). Mamedov et al. (2000) noted that changes in rain KE lead to changes in runoff mainly in the low to moderate rain KE range, whereas for interrill erosion this change took place in the medium to high rain KE range. This observation highlights the intricate relationship between runoff and soil loss. The phenomenon where by interrill erosion increases with the increase in rain KE while changes in runoff level are negligible, suggests that seal formation is already completed at medium rain KE ( $\approx 12.4 \text{ kJ m}^{-3}$ ) and therefore the contribution of runoff in facilitating transport for the entrained material is only secondary to the role of soil detachment in determining interrill erosion (Mamedov et al., 2000).

### Soil texture

Total runoff and soil loss depended on clay content and wetting conditions by rain or irrigation water (Levy et al., 1997; Mamedov et al., 2001). The soils with intermediate clay content (20-40% clay) were the most susceptible to seal formation (Fig. 2). The rate at which the soil was wetted (WR) prior to being exposed to raindrop impact had a marked affect on soil loss, showing that the use of slow WR is effective in decreasing runoff and erosion in soils exposed to high KE rain. The effect of WR on seal formation increased noticeably with an increase in clay content (Fig. 2).

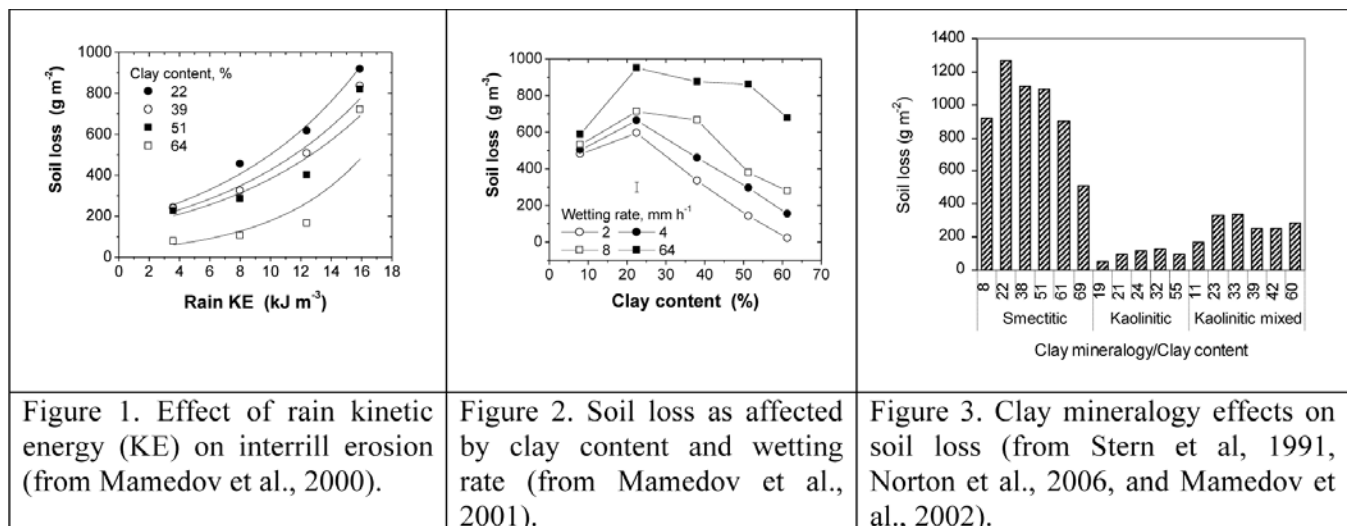
Seal formation and runoff production have been found to depend on rain KE in medium- and fine-textured

soils while in heavy-textured soils ( $> 40\%$  clay) sealing and runoff mostly depend on wetting condition or WR. A positive linear relation was found between soil loss and runoff data, which indicates that most of the eroded soil was generated and transported by runoff water. Enrichment of the eroded material by clay-size particles relative to parent soil material and its dependence on WR and hence on the degree of aggregate slaking under rainfall, emphasizes the importance of protecting surface soil aggregates from breaking down during rainstorms (Levy et al., 1997; Mamedov et al., 2001; Shainberg et al., 2003a; Warrington et al., 2009). It should be noted that for predominantly kaolinitic soils, the effects of soil texture and wetting condition on soil structure and hence soil loss were not consistent (Norton et al., 2006; Mamedov et al., 2010).

### Clay mineralogy

Clay mineralogy was recognized as a dominant factor in controlling soil structure stability, hydraulic properties, and hence formation of seal and erosion (Stern et al., 1991, Norton et al., 2006; Reichert et al., 2009; Mamedov et al., 2010). Rainfall simulation studies showed that loss of sediments from smectitic soils was up to 3 to 10 times higher than from kaolinitic soils, not containing smectite or kaolinitic mixed soils containing smectite or illite (Fig. 3).

Soil clay mineralogy affects the physicochemical dispersion of the clay and the physical disintegration of soil aggregates, which is greater in soils with a predominantly smectitic clay mineralogy due to smectites having greater sensitivity to dispersion and aggregate breakdown during wetting. Kaolinitic and illitic soils



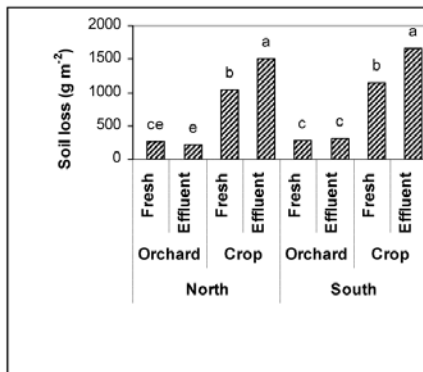


Figure 4. Soil loss as affected by tillage and water quality at two location with clay or sandy clay texture (from Shainberg et al., 2003b, Norton et al., 2006).

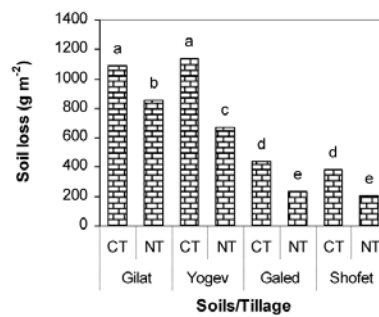


Figure 5. Effect of tillage (organic matter) on soil loss. Gilat is a loam, and other soils are sandy clay or clay soils (from Shainberg et al., 2003b).

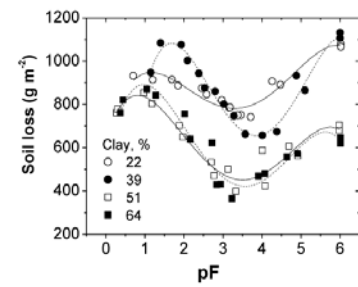


Figure 6. Effect of antecedent moisture content (pF) on soil loss in 3-7 day aging duration (from Mamedov et al., 2006).

which do not contain smectite are stable soils and are less susceptible to seal formation, and their structural stability is controlled mainly by other stabilizing agents such as organic matter and or oxides. However, kaolinitic and illitic soils that contain some smectitic impurities could be more susceptible to seal formation, but still more stable than smectitic soils (Lado and Ben-Hur, 2004; Norton et al., 2006). Consequently, based on clay mineralogy, soil ranking with respect to their sensitivity to erosion is in the following order: smectitic > illitic > kaolinitic soils (Fig. 3).

### Tillage

Effects of tillage intensity (CT, intensive tillage – field crops, and NT, minimum tillage – field crop or orchards), water quality (fresh and effluent) and organic matter content on soil loss are presented in Figures 4 and 5. Organic matter content was significantly higher in the NT soils than the CT soils; however, the difference was smaller than 15%.

Soil loss was similar for soils irrigated with fresh water and treated effluent in the samples taken from the orchard, thus suggesting that reduced tillage improves soil structure and enhances aggregate resistance to raindrop impact. Conversely, in samples taken from the field crop section, soil loss was greater in the effluent irrigated soil (and CT soil) than in the fresh water irrigated one (and NT soil) signifying that tilled soils have greater sensitivity to erosion. Furthermore, a lower level of soil loss was noted under limited tillage (orchard) than under intensively tilled soil (field crops), irrespective of irrigation water quality (Fig. 5)

Soil structure stability and thus erosion do not only depend on organic matter content, but also on the conditions that prevail in the field. Intensive cultivation affected soil erodibility and soil loss (Figs.4 and 5) through the periodically breaking of aggregates, decreasing of organic matter, deteriorating soil structure, yielding greater amounts of dispersed clay (i.e. more susceptible by raindrop impact) due to mechanical disruption and by affecting the microbial activity in the soil.

### Antecedent moisture content

The effects and interaction of two different surface conditions, i.e., antecedent moisture content (AMC) and aging (timing after raining) duration, on erosion from 4 smectitic soils are presented in Figure 6. The results reveal the existence of an optimal range of AMC (matric potential, pF =2.4-4.2, between wilting point and field capacity) at which erosion levels are lower by up to 30%, than those obtained at AMC levels above or below the optimal range. Increasing aging duration (from 0 day to 7 day) resulted in a 15-30% decrease in soil loss at this optimal AMC range in comparison to no aging; effects of aging at optimal AMC on soil loss were of greater magnitude in clay soils (Fig. 6). A similar manner at which runoff and soil loss decreased with the increase in aging duration at the optimal AMC range was noted, thus indicating that, for the given experimental conditions, runoff was the main precursor for soil loss (Shainberg et al., 1996; Levy et al., 1997; Mamedov et al., 2006).

The combined favorable impact of AMC and aging on improving soil stability was associated with water-

filled pores that were of the size range belonging to the clay fabric (pF 2.4-4.2). Clay movement and reorientation have therefore been considered as key factors in the development of cohesive forces between and within soil particles during aging at optimal AMC levels (Mamedov et al., 2006). The results emphasize the importance of the role of surface conditions, and particularly that of AMC and aging, in determining soil surface structural stability and its resistance to seal development and soil loss production (Fig. 6).

**Amendments**

The effects of surface application of two anionic polyacrylamides (PAMs), varying in their molecular weight (MW, moderate-M and high-H), in combination with gypsum (PG), to that of PG alone and to no amendment at all, on seal formation, runoff, and soil erosion in 5 smectitic soils varying in clay (8-64%) content was studied by Mamedov et al. (2009). The two PAMs maintained runoff and soil loss levels (Fig. 7) that were lower, than those obtained in either the control or PG alone treatments. However, PAM (M) treatments yielded lower levels of soil erosion compared with the PAM (H) one, that were ascribed to its lower viscosity when in solution, which in turn, enhanced the ability of this solution to more uniformly and efficiently cover and treat the soil surface aggregates. The treated soil surface resisted soil aggregate breakdown and detachment yet it enhanced the deposition rate of eroded particles already present in the runoff water.

The observed advantage of medium- over high-MW PAM in controlling soil erosion was not in full agreement with previously published data where the effect of PAM MW was reported to depend on site-specific conditions and methods of PAM application (Levy, 1995; Yu et al., 2003). Further studies may verify whether or not PAM MW is an important factor for polymer application in a soil-specific management approach designed for controlling soil and water losses.

**Water quality**

Effects of irrigation water quality on soil loss (Fig. 8) under high KE rainfall simulation were tested on a silty clay soil irrigated for three years with either treated waste water (TWW), saline-sodic Jordan River water (JRW), or moderately saline-sodic spring water (SPW). Irrigation with TWW had a consistently more favorable effect on soil loss than irrigation with the saline-sodic JRW and SPW treatment. Hence, the results suggest that replacing saline-sodic irrigation water by TWW, with significantly lower salinity and sodicity levels, may prove beneficial in improving soil structural stability and could also mitigate problems associated with high levels of runoff and soil erosion, particularly in regions of low to moderate rainfall intensities (Mandal et al., 2008).

**Sodicity (salinity)**

The combined effects of sodicity (ESP 2-20) and clay content on erosion are presented in Figure 9. Soil

<p>Figure 7. Total soil loss as a function of the treatments for the five soils (from Mamedov et al., 2009).</p>	<p>Figure 8. Total soil loss for the different water quality treatments: TWW, treated wastewater; SPW, spring water; JRW, River water (from Mandal et al., 2008).</p>	<p>Figure. 9. Soil loss as affected by soil sodicity for the range of soil texture (from Mamedov et al., 2002).</p>

loss increased exponentially with an increase in sodicity (ESP) with the magnitude of the effects depending on clay content. For sodic soils an exponential type relation between erosion and runoff was observed, whereas for non sodic soils this relationship was linear. This was ascribed in the sodic soils to the high runoff level and velocity that initiated rill erosion which supplemented detachment by raindrops in markedly increasing erosion (Levy et al., 1994; Mamedov et al., 2002).

## CONCLUSIONS

Cultivated fields exhibit usually a complex spatio-temporal variability of soil characteristics, i.e. soil properties and conditions (formed by management, irrigation and rain water regime or characteristics, etc.). Little is known about real runoff and erosion rates and the spatial and temporal production of sediment from land surfaces. Our review of published literature suggests that factors and mechanisms controlling soil erosion are complex and depend on various processes.

Generally, runoff generation and soil erosion increased exponentially with the increase in rain KE and soil wetting condition and thus climatic zones. Rain KE and water quality played a predominate role in determining soil loss in medium- and coarse-textured soils (2-40% clay), while WR played a predominate role in fine-textured soils (40-70% clay). Soils from semi-arid regions, particularly clay soils, having moisture content in the range between wilting point and field capacity (pF 2.7-4.2), generate low levels of sediments. In soils with <20% clay, prevention of physicochemical clay dispersion (e.g., by gypsum application) is preferable for controlling soil erosion, whereas in clay soils, prevention of aggregate slaking during the wetting process of the soil could be more beneficial. Application of a small amount of polymer in combination with gypsum may effectively decrease soil loss by to 2-4 times relative to the control, mostly in smectitic soils.

The reviewed results indicate that effects of wetting condition on soil loss depended on soil clay content and mineralogy, thus making the task of predicting soil susceptibility to erosion even more complicated. In order to improve the prediction capabilities of models, soil conditions prior to erosive rainstorms should be considered. Whereas inherent soil properties cannot be changed, conditions prevailing in the soil such as soil moisture content, impact of drop kinetic energy, etc., can be manipulated by changing management practices (e.g., tillage intensity, irrigation water quality, use of amendments, manipulation of soil moisture level, etc.)

to arrive at conditions that decrease soil susceptibility to soil erosion. Our results can assist in understanding the changes in the degree of erosion, sediment and chemical transport, and thus potential water quality concerns in soils and could be useful for modeling efforts aimed at the prediction of soil erodibility.

## REFERENCES

- Agassi M, Shainberg, I., Morin, J., 1981. Effect of electrolyte concentration and soil sodicity on infiltration rate and crust formation. *Soil Science Society of American Journal*, 48: 848–851.
- Hudson, N., 1971. *Soil conservation*. Cornell University Press. Ithaca, NY, USA 320 p.
- Lado, M., Ben-Hur, M., 2004. Soil mineralogy effects on seal formation, runoff and soil loss. *Applied Clay Science*, 248:209–224.
- Levy, G. J., Levin, J., Shainberg, I., 1994. Seal formation and interrill soil erosion. *Soil Science Society of American Journal*, 58:203–209.
- Levy, G.J., Levin, J., Shainberg, I., 1997. Prewetting rate and aging effects on seal formation and interrill soil erosion. *Soil Science*, 162: 131-139.
- Levy, G.J., 1995. Soil stabilizers. In: Agassi, M. (ed), *Soil erosion and rehabilitation*, Marcel Dekker NY, USA, pp.267-299.
- Mandal, U.K., Bhardwaj, A.K., Warrington, D.N., Goldstein, D., Bar Tal, A., Levy, G.J., 2008. Changes in soil hydraulic conductivity, runoff, and soil loss due to irrigation with different types of saline-sodic water. *Geoderma*, 144: 509-516.
- Mamedov, A.I., Shainberg, I., Levy, G.J., 2000. Rainfall energy effects on runoff and interrill erosion in effluent irrigated soils. *Soil Science*, 165: 535-544.
- Mamedov, A.I., Shainberg, I., Levy, G.J., 2001. Irrigation with effluents: effects of prewetting rate and clay content on runoff and soil loss. *Journal of Environmental Quality*, 30: 2149-2156.
- Mamedov, A.I., Shainberg, I., Levy, G.J., 2002. Wetting rate and sodicity effects on interrill erosion from semi arid Israeli soils. *Soil and Tillage Research*, 68: 121-132.
- Mamedov, A.I., Huang, C., Levy, G.J., 2006. Antecedent moisture content and aging duration effects on seal formation and erosion in smectitic soils. *Soil Science Society of American Journal*, 70: 832-843.
- Mamedov, A.I., Shainberg, I., Wagner, L.E., Warrington, D.N., Levy, G.J., 2009. Infiltration and erosion in soils treated with dry PAM, of two molecular weights, and phosphogypsum. *Australian Journal Soil Research*, 47: 788-795.
- Mamedov, A.I., Wagner, L.E., Huang, C., Norton, L.D., Levy, G.J., 2010. Polyacrylamide effects on aggregate and structure stability of soils with different clay mineralogy. *Soil Science Society of American Journal*, 74: 1720-1732.
- Norton, L.D., Mamedov, A.I., Huang, C., Levy, G.J., 2006. Soil aggregate stability as affected by long-term tillage and clay type. *Advances in GeoEcology* 38: 422-429



- Qui, Z., Walter, M.T., Hall, C., 2007. Managing variable source pollution in agricultural watersheds. *Journal of Soil and Water Conservation*, 63: 115-122.
- Reichert, J.M., Norton, L.D., Favaretto, N., Huang, C., Blume, E., 2009. Settling velocity, aggregate stability, and interrill erodibility of soils varying in clay mineralogy. *Soil Science Society of American Journal*, 73:1369–1377.
- Shainberg, I., Goldstein, D., Levy, G.J., 1996. Rill erosion dependence on soil water content, aging and temperature. *Soil Science Society of American Journal*, 60: 916-922.
- Shainberg, I., Mamedov, A.I., Levy, G.J., 2003a. The role of wetting rate and rain energy in seal formation and interrill erosion. *Soil Science*, 168: 54-62.
- Shainberg, I., Mamedov, A.I., Ben-Hur, M., 2003b. Minimizing desertification by using appropriate soil tillage. In: NATO - CCMS and Science Committee Workshop on Desertification in the Mediterranean Region, Valencia, Spain, p.99.
- Sharpley, A.N., Daniel, T., Gibson, G., Bundy, L., Cabrera, M., Sims, Lemunyon, J., Kleinman, P.J., Parry, R., 2006. Best management practices to minimize agricultural phosphorus impacts on water quality. *Agricultural Research Service Publication*. 52 p.
- Stern, R., Ben-Hur, M., Shainberg, I., 1991. Clay mineralogy effect on rain infiltration, seal formation and soil losses. *Soil Science*. 152, 455-462.
- Walter, M.T., Walter, M.F., Brooks, E.S., Steenhuis, T.S., Boll, J., Weiler, K.R., 2000. Hydrologically sensitive areas: variable source area hydrology implications for water quality risk assessment. *Journal of Soil and Water Conservation*, 3: 277-284.
- Warrington, D.N., Mamedov, A.I., Bhardwaj, A.K., Levy, G.J., 2009. Primary particle size distribution of eroded material affected by degree of aggregate slaking and seal development. *European Journal of Soil Science*, 60: 84-93.
- Yu, J., Lei, T., Shainberg, I., Mamedov, A.I., Levy, G.J., 2003. Infiltration and erosion in soils treated with dry PAM and gypsum. *Soil Science Society of American Journal*, 67: 630-636.



## Akkaraman Koyunlarda Doğumların Gün İçerisindeki Dağılımı

Ayhan ÖZTÜRK<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada geleneksel metotlarla yetiştirilen Akkaraman koyunlarda doğal, kendiliğinden doğumların gün içerisindeki dağılımları araştırılmıştır. Araştırmada ana yaşı, kuzunun cinsiyeti, doğum tipi ve doğum yılının doğum zamanı üzerine etkisi incelenmiştir. Art arda iki yıl devam eden çalışmada, 288 adet kuzulamadan 156 adet dişi ve 156 adet erkek kuzu doğmuştur. Tekiz kuzulama sayısı 264 adet iken, ikiz kuzulama sayısının 24 adet olduğu tespit edilmiştir. Doğumlar 16:00-22:00 saatleri arasında en yoğun (% 31.2), 22:00-04:00 saatleri arasında ise en düşük (% 15.6) düzeyde gerçekleşmiştir. Doğum zamanı üzerine ana yaşı ve doğum yılının etkisi önemli ( $P<0.05$ ), kuzu cinsiyeti ve doğum tipinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Koyun, Akkaraman, doğum zamanı, kuzu cinsiyeti, doğum tipi

## The Distribution of Lambings in a Day of Akkaraman Ewes



**ABSTRACT :** In this study, the distribution natural spontaneous births within a day was investigated for Akkaraman sheep reared with traditional methods. The effects of birth type and year on birth time were examined. Within a day, birth time was categorized into 4 sub-groups; namely, 22.00:04.00, 04.00:10.00, 10.00:16.00, and 16.00:22.00 hours, respectively. Chi-Square statistic was used with the aim of determining the association of birth time with dam age, sex, birth type, and year at a significance level of 0.05. In the study of two years, 156 male and 156 female lambs were born from 288 lambing. The numbers of single and twin born lambs were 264 and 24. Generally, 31.2% of all the births was intensively 16.00: 22.00 hours, but 15.6% was 22.00: 04:00 hours. The effects of dam age and birth year on birth time were significant ( $P<0.05$ ) but the effects of sex and birth type were insignificant.

**Keywords:** Sheep, Akkaraman, birth time, lamb sex, type of birth

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya, Türkiye  
Sorumlu yazar/Corresponding author: Ayhan ÖZTÜRK, yhan@selcuk.edu.tr

## GİRİŞ

Tüm hayvansal üretim alanlarında olduğu gibi, koyun yetiştiriciliğinde de en önemli hususlardan biri döl verimidir. Doğum sonrası kuzu kayıplarının en aza indirilmesi ve elde edilen döllerin muhafaza edilmesi doğan yavrulara doğumu takiben en kısa sürede uygun şartların sağlanması ile mümkündür. Doğumun başlangıcından sonraki birkaç saate kadar olan süreç ana ve yavru için yoğun bir stresin olduğu ve çeşitli karmaşaların yaşandığı ve oluşabildiği bir dönemdir. Bu dönemin sorunsuz geçirilmesinde yetiştiricilerin dikkati ve müdahaleleri önemlidir. Bu bağlamda yetiştiricilerin doğumların gerçekleştiği ve doğumların en çok meydana geldiği zamanı bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle doğuma ait davranışların ve doğumda yapılması gereken pratik işlemlerin bilinmesi gereklidir. Bu durum hayvanlara uygun çevre şartlarının sağlanabilmesi ve yetiştirme sistemlerinin uygulanabilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Yapılan çalışmalarda farklı koyun ırkları ve farklı yetiştirme sistemlerinde, kuzulamaların yoğunlaştığı saatlerin de değiştiği bildirilmektedir. Lindahl (1964) 09:00-12:00, Sharafeldin ve ark. (1971) 08:00-11:00 ve 15:00-18:00, Holmes (1976), 01:00-07:00, Younis ve El Gaboury (1978) 13:00-19:00 ve 15:00-18:00, Gonyou ve Cobb (1986) ise 04:00-08:00 doğum saatlerini bildirmiştir. Hudgens ve ark. (1986) tarafından yapılan bir çalışmada koyunlarda doğumların % 22.12'sinin 03:00-07:00, % 22.5'inin ise 15:00-19:00 saatleri arasında meydana geldiği bildirilmiştir.

Tomar (1979) ve Alexander (1993) doğumların belirli saatlerde kümeleştiğini, Ünal ve Akçapınar (1994) ise kuzulamanın günün belli saatlerinde daha yüksek olduğunu, örneğin Hampshire ve Dorset Horn ırkı koyunların sabahın erken saatlerinde, Merinosların ise öğle saatlerinde daha yoğun olarak kuzuladıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Akkaraman koyunlarda, üreme davranışlarından olan doğumların gün içerisindeki dağılımının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Konya İli Çumra İlçesi Taşağıl Köyü'nde özel bir işletmede 2008 (106 doğum) ve 2009 (182 doğum) yıllarında yetiştirilen ve yaşları 2-7 arasında değişen Akkaraman koyunlar oluşturmuştur. Sürüde serbest aşım yöntemi uygulanmış, aşım mevsimi olan ağustos-eylül ayları süresince koçlar sürüde tutulmuş ve aşım mevsimi sonunda sürüden çıkarılmıştır. Kuzu doğumları ocak-şubat ayları içerisinde gerçekleşmiştir. Doğumlar aynı kişi tarafından izlenerek, doğum belirtileri (yatma-kalkma, meleme, yer arama gibi) gösteren koyunlar ağıl içerisinde daha önceden hazırlanmış olan doğum bölmesine alınmıştır. Doğum tamamlanmaya kadar gözleme devam edilmiş olup, doğum tarihi, doğum saati, doğum tipi, kuzu cinsiyeti ve ana yaşı kaydedilmiştir. Doğal olmayan, sorunlu doğumlar araştırmaya dahil edilmemiştir. Altı ve yedi yaşlı koyunların sayısı az olduğundan (toplam 5 baş) aynı gruba kuzulmuştur.

Kuzulamanın hangi zaman diliminde daha çok gerçekleştiğinin tespit edilebilmesi için bir gün (24 saat) 22:00-04:00, 04:00-10:00, 10:00-16:00 ve 16:00-22:00 olmak üzere dört zaman dilimine ayrılmıştır. Kuzulamaların gün içindeki zaman dilimlerine dağılımları üzerine ana yaşı, kuzu cinsiyeti, doğum tipi ve yıl faktörünün etkili olup olmadığının belirlenmesinde ki-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Konya Çumra İlçesi Taşağıl Köyü'nde iki yıl süreyle yapılan araştırma sonucunda toplam 288 kuzulamanın 115'inin (56 erkek, 59 dişi) 2008, 197'sinin ise (100 erkek, 97 dişi) 2009 yılında olduğu tespit edilmiştir. 2008 yılında 9, 2009 yılında ise 15 koyun ikiz doğum yapmıştır.

Araştırmada süresince gerçekleşen doğumların gün içinde 4 farklı zaman dilimi ve cinsiyetlerine göre dağılımları ve Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yıllara göre kuzu doğumlarının günün farklı zaman dilimlerindeki dağılımı

Zaman Dilimleri	2008 YDS	%	2009 YDS	%	DEKS	%	DDKS	%	DTKS
22:00-04:00	23	21.7	22	12.1	23	14.7	24	15.4	47
04:00-10:00	34	32.1	53	29.1	48	30.8	47	30.1	95
10:00-16:00	16	15.1	50	27.5	37	23.7	34	21.8	71
16:00-22:00	33	31.1	57	31.3	48	30.8	51	32.7	99
Toplam	106		182		156		156		312

Çizelge 2. Anaç koyunların farklı zaman dilimlerindeki kuzulama sayıları ve oranları

Ana Yaşı	Zaman Dilimleri								Toplam
	22:00-04:00		04:00-10:00		10:00-16:00		16:00-22:00		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
2	3	13.64	4	18.18	8	36.36	7	31.82	22
3	12	16.67	15	20.83	13	18.06	32	44.44	72
4	20	16.67	27	22.50	34	28.33	39	32.50	120v
5	7	10.94	35	54.69	10	15.63	12	18.75	64
6-7	5	14.71	14	41.18	6	17.65	9	26.47	34

Çizelge 3. Kuzuların cinsiyeti ve zaman dilimlerine göre dağılımları

Kuzu Cinsiyeti	Zaman Dilimleri				Toplam
	22:00-04:00	04:00-10:00	10:00-16:00	16:00-22:00	
	n	n	n	n	
Erkek	23	48	37	48	156
Dişi	24	47	34	51	156
Toplam	47	95	71	99	312

(2008 YDS: 2008 yılı doğum sayısı, 2009 YDS: 2009 yılı doğum sayısı, DEKS: Doğan erkek kuzu sayısı, DDKS: Doğan dişi kuzu sayısı, DTKS: Doğan toplam kuzu sayısı)

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi 2008 yılında gerçekleşen doğumların % 63.2'sinin sabah (04:00-10:00) ve akşam (16:00-22:00), 2009 yılında gerçekleşen doğumların ise % 60.4'ünün sabah (04:00-10:00) ve akşam (16:00-22:00) saatlerinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testi sonucunda gözlenen doğumların zaman dilimlerine dağılımları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Akkaraman koyunlarında yapılan bu araştırmada doğumların sabah ve akşam saatlerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Değişik ülkelerde doğumların günün belirli saat dilimlerine dağılımı ile ilgili farklı ırktan koyunlar ve türler üzerinde yapılan birçok çalışmada da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Lindahl 1964, Rosedale ve Short 1967, Estes 1976, Holmes 1976, Tomar 1979, Alexander 1993). Buna karşın, Akçapınar (1994) koyunların doğumda genellikle sessizliğin hakim olduğu saatleri tercih ettiğini bildirmiştir.

Koyunların yaşlarına göre doğumların zaman dilimlerine dağılımı ve oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi doğumların 2 yaşlı analarda 10:00-16:00, 3 ve 4 yaşlı analarda 16:00-22:00, 5 ve 6-7 yaşlı analarda ise 04:00-10:00 saatle-

ri arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testi sonucunda ana yaşlarının doğum zamanı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ).

Doğan kuzuların cinsiyeti ve zaman dilimlerine göre dağılımları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'ten erkek ve dişi kuzuların doğum zamanlarında birbirine yakın değerler aldıkları görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda kuzu cinsiyetinin doğum zamanı üzerine etkisinin olmadığı ( $P>0.05$ ), erkek ve dişi kuzuların doğumlarının günün zaman dilimlerine homojen bir şekilde dağıldığı tespit edilmiştir.

Doğum tipinin doğum zamanlarına göre dağılımı Çizelge 4'te verilmiştir.

Bu çalışmada doğum tipinin doğum zamanı üzerine etkisinin istatistik olarak değerlendirmesinde önemli olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç diğer çalışmalarda bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Younis ve El-Gaboury, 1978; Aleksiev, 2007).

2008 ve 2009 yıllarına ait doğumların zaman dilimlerine göre dağılımı Çizelge 5'teki gibidir.

Çizelge 5'ten de görüldüğü gibi, 2008 yılında 106 ve 2009 yılında ise 188 olmak üzere, toplam 288 kuzulama meydana gelmiş olup, yılın farklı zaman dilimindeki doğum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4. Doğum tipinin zaman dilimlerine göre dağılımı

Doğum Tipi	Zaman Dilimleri				Toplam
	22:00-04:00	04:00-10:00	10:00-16:00	16:00-22:00	
	n	n	n	n	
Tekiz	43	79	61	81	264
İkiz	2	8	5	9	24
Toplam	45	87	66	90	288

Çizelge 5. Zaman dilimlerine göre 2008 ve 2009 yıllarında gerçekleşen doğumların dağılımı

Yıllar	Zaman Dilimleri				Toplam
	22:00-04:00	04:00-10:00	10:00-16:00	16:00-22:00	
	n	n	n	n	
2008	23 (% 21.7)	34 (% 32.1)	16 (% 15.1)	33 (% 31.1)	106
2009	22 (% 12.1)	53 (% 29.1)	50 (% 27.5)	57 (% 31.3)	182
Toplam	45(% 15.6)	87 (% 30.2)	66 (% 22.9)	90 (% 31.3)	288

## SONUÇ

Bu çalışmada Akkaraman ırkı koyunlarda doğal, kendiliğinden olan doğumların günün her saatinde değişen oranlarda olsa da, doğumların daha yoğun olarak 04:00-10:00 ve 16:00-22:00 saatleri arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Doğum davranışı içerisinde değerlendirilen doğum zaman diliminin bilinmesi, yetiştiricilerin doğum sırasında hayvanların yanında bulunmasını, gerekiyorsa müdahale etmesini ve doğan yavrulara doğumu takiben en kısa sürede uygun şartların sağlanmasını mümkün kılacaktır. Bu sayede kuzuların yaşama gücü, dolayısıyla işletmenin karlılığı artacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., 1994. Koyun yetiştiriciliği. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Aleksiev, Y., 2007. Diurnal distribution of the time of parturition in the Danube Fine Wool Breed of sheep. *Bulg J Agric Sci*, 13: 723-728.
- Alexander, G., 1993. The timing of birth in grazing Merino sheep. *Aust J Exp Agr*, 33: 557-560.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik metodları I. Ank Üniv Zir Fak Yay No: 861, Ankara.

- Estes, R. D. 1976., The significance of breeding synchrony in the Wildbeest. *East Afric Wildlife J*, 14: 135-156.
- Gonyou, H. W., Cobb, A. R., 1986. The influence of time of feeding on the time of parturition in ewes. *Can J Anim Sci*, 66: 569-574.
- Holmes, R. J., 1976. Relationship of parturient behaviour to reproductive efficiency of Finn sheep. *Anim Prod*, 36: 253-257.
- Hudgens, R. E., Albright, J.L., Pennington, J. A., 1986. Influence of feeding time and diet on the time of parturition in multiparous ewes. *J Anim Sci*, 63: 1036-1040.
- Lindahl, J.L., 1964. Time of parturition in ewes. *Anim Behav*, 12: 231-234.
- Rossdale, P.D., Short, R.V., 1967. The time of foaling of through-breed mares. *J Rep Fer*, 13: 341-343.
- Sharafeldin, H.A., Ragop, M.T., Kandeel, A.A., 1971. Behaviour of ewes during parturition. *J Agric Sci*, 76: 419-422.
- Tomar, S. S., 1979. Time of parturition in sheep. *Ind J Anim Res*, 13: 68-70.
- Ünal, N., Akçapınar, H., 1994. Koyunlarda davranış. *Hayv Araş Derg*, 4 (2): 113-123.
- Younis, A.A., Gaboury, L.A.H., 1978. On the diurnal variation in lambing and time for placenta expulsion in Awassi ewes. *J Agric Sci*, 91: 757-760.

## Malta Keçilerinde Vücut Ölçüleri ile Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Araştırılması

İsmail KESKİN<sup>1</sup>

**ÖZET :** Bu çalışmada, Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksekliği ( $X_1$ ), sağrı yüksekliği ( $X_2$ ), göğüs çevresi ( $X_3$ ), göğüs derinliği ( $X_4$ ), vücut uzunluğu ( $X_5$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ )) ile laktasyon süt verimi (Y) arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler path analizi ile belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ile incelenen tüm özellikler (cidago yüksekliği ( $X_1$ ), sağrı yüksekliği ( $X_2$ ), göğüs çevresi ( $X_3$ ), göğüs derinliği ( $X_4$ ), vücut uzunluğu ( $X_5$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ )) arasında istatistik olarak önemli korelasyonlar tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini gösteren path katsayıları ise  $X_1$  için 0.6976,  $X_2$  için -0.4249,  $X_3$  için 0.1667,  $X_4$  için 0.0531,  $X_5$  için 0.0672 ve  $X_6$  için 0.3557, belirleme katsayısı ( $R^2$ ) ise 0.692 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sonuç olarak, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği ve canlı ağırlığın laktasyon süt verimi için yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Malta Keçisi, path katsayısı, belirleme katsayısı, laktasyon süt verimi

## Investigation of Relationships between Body Measurements and Lactation Milk Yield in Maltese Goats by Path Analysis

**ABSTRACT :** In this study, direct and indirect relationships between body measurements (withers height ( $X_1$ ), rump height ( $X_2$ ), hearth girth ( $X_3$ ), chest depth ( $X_4$ ), body length ( $X_5$ ) and body weight ( $X_6$ )) taken at the one set of the lactation period and lactation milk yield (Y) in Maltese goats were determined by path analysis. There were statistically significant correlation coefficients between lactation milk yield and all body measurements ( $P<0.01$ ). The path coefficients which show the direct effects of each variable on estimated variable were calculated as 0.6976 for  $X_1$ , -0.4249 for  $X_2$ , 0.1667 for  $X_3$ , 0.0531 for  $X_4$ , 0.0672 for  $X_5$  and 0.3557 for  $X_6$  respectively, and the determination coefficient ( $R^2$ ) were found as 0.692.

As a result, it was stated that withers height ( $X_1$ ), rump height ( $X_2$ ) and body weight ( $X_6$ ) could be used as indirect selection criteria for the selection aimed to milk production.

**Keywords:** Maltese goat, path analysis, correlation, milk yield

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya, Türkiye  
Sorumlu yazar/Corresponding Author: İsmail KESKİN, iceskin@selcuk.edu.tr

## GİRİŞ

Hayvan ıslahının temel amacı, üzerinde çalışılan hayvanların veriminin artırılmasıdır. Fakat hayvanlarda verim birçok faktörün etkisi altındadır. Bu sebeple seleksiyonla başarı sağlayabilmek için üzerinde çalışılan özelliği hangi faktörün ne kadar etkilediğinin tespit edilmesi önem arz etmektedir (Topal ve Esenbuğa, 2001). Değişkenler arasındaki ilişkilerin istatistik olarak en önemli ölçüsü bilindiği gibi Pearson korelasyon katsayısıdır. Ancak tek başına Pearson korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini değerlendirmede yetersiz olabilmektedir. Değişkenler arasında birçok fonksiyonel ilişkiler bulunduğundan, değişkenlerin sonuç üzerine doğrudan veya dolaylı etkileri olduğundan, bunların ayrı ayrı ve birlikte etkileri bulunmak istenildiğinde, değişkenler arasındaki etkileşimin belirlenmesinde ve bu değişkenlerin tespitinde, Path analizinden yararlanılır.

Path katsayısını unsurlarına bölmek, yani ne kadarının hangi değişkenin direkt etkisinden, ne kadarının da hangi iki değişkenin birlikte değişmesinden kaynaklandığını bulmak mümkündür (Li, 1975; Düzgüneş, 1976).

Bu çalışma, Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksekliği ( $X_1$ ), sağrı yüksekliği ( $X_2$ ), göğüs çevresi ( $X_3$ ), göğüs derinliği ( $X_4$ ), vücut uzunluğu ( $X_5$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ )) ile laktasyon süt verimi (Y) arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin Path analizi ile belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

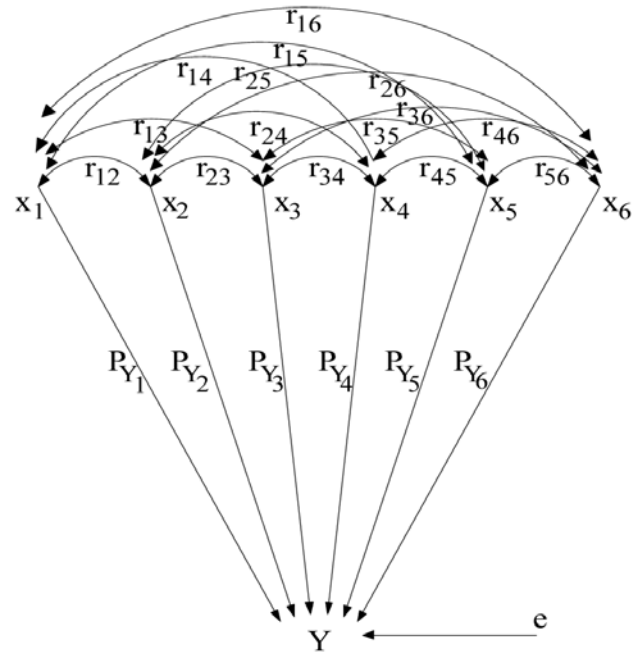
**Materyal :** Çalışmanın hayvan materyalini Konya ili merkez ilçelerinde keçi yetiştiriciliği ile uğraşan 13 işletmede yetiştirilen toplam 86 baş ergin Malta keçisi oluşturmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde keçiler yarı entansif koşullarda yetiştirilmektedir. Kış aylarında ağaçlarda tutulan keçiler büyük ölçüde samana dayalı olarak beslenmekte ve az miktarlarda kesif yem verilmekle birlikte yılın diğer aylarında otlatmaya çıkarılmaktadır. Otlatma döneminde meraya ilave olarak ek yemleme yapılmaktadır. İşletmelerde ilkine damızlıkta kullanma yaşı 8-10. aylar arasındadır. Aşımlar genellikle Ekim-Kasım ayları arasında, doğumlar ise Mart-Nisan ayları arasında gerçekleşmektedir. Oğlaklar iki aylıkken süttan kesilmektedir. Laktasyon süresi ise ortalama 8 ay kadardır.

Süt kontrolleri ayda bir kez yapılmış olup, ilk süt kontrolü doğumu takiben ilk bir ay içerisinde gerçekleştirilmiştir. Sağımlar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez elle yapılmıştır. İlk süt kontrolleri ile birlikte Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksek-

liği ( $X_1$ ), sağrı yüksekliği ( $X_2$ ), göğüs çevresi ( $X_3$ ), göğüs derinliği ( $X_4$ ), vücut uzunluğu ( $X_5$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ )) alınmış ve Fleischmann yöntemine göre laktasyon süt verimlerine (Y) ilişkin değerler tespit edilmiştir.

**Metot :** Bu çalışmada öncelikle Malta keçilerine ait vücut ölçüleri ile laktasyon süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları tahmin edilmiştir. Daha sonra veriler standardize edilerek regresyon analizi yapılmıştır. Burada veriler standardize edildiğinden a sabiti sıfır olmuştur. Bu denklemdeki çoklu (kısmi) regresyon katsayıları Path katsayılarını, yani her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini göstermektedir (Gürbüz ve ark. 1999). Burada laktasyon süt verimi bağımlı değişken olarak alınmış ve diğer altı değişkenin bu değişken üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek için Path analizi yapılmıştır. Path analizinde; laktasyon süt verimi (kg): Y, cidago yüksekliği (cm)  $X_1$ , sağrı yüksekliği (cm):  $X_2$ , göğüs çevresi (cm):  $X_3$ , göğüs derinliği (cm):  $X_4$ , vücut uzunluğu (cm):  $X_5$  ve canlı ağırlık (kg):  $X_6$  olarak gösterilmiştir.

$X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  ve  $X_6$  değişkenleriyle Y değişkeni arasındaki path şeması Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki path şeması.

Path katsayısı, bir karakterin oluşumuna etki eden özelliklerden her birine bağlı olarak değişme derecesini gösterir. Buna göre, path katsayısının yönü sebepten sonuca doğru olup, şekildeki diyagramda tek yönlü bir ok ile, korelasyon katsayıları ise, sebep-sonuç ilişkisini belirtmediği için çift yönlü ok ile gösterilir.



Bir populasyonda üzerinde çalışılan kantitatif bir özelliğin gösterdiği varyasyonun [standart sapmanın ( $\sigma_Y$ )] sadece sürekli varyasyon gösteren belli bir faktörden (örneğin A'dan) ileri gelen kısmının nispi miktarına path (iz) katsayısı denir.

$$P_{YA} = \frac{\sigma_{YA}}{\sigma_Y} \text{, dir. Burada; } P_{YA}^2 = \text{ ' d i r .}$$

Burada;  $P_{YA}^2$  = belirleme (determinasyon) katsayısı,  $\sigma_{YA} = Y$ 'nin sadece A özelliğine bağlı olarak (diğer özellikler sabit) gösterdiği değişim ölçüsü,  $\sigma_Y = Y$  özelliğinin, bütün faktörlerin etkisi ile gösterdiği varyasyonun standart sapma cinsinden ölçüsüdür.

Şekil 1'de  $X_1$  değişkeninin Y özelliği üzerine doğrudan etkisi  $P_{Y1}$  ile gösterilmiştir. Aynı zamanda  $X_1$  değişkeninin  $X_2, X_3, X_4, X_5$  ve  $X_6$  değişkenleri üzerinden Y üzerine olan etkisi ise  $X_1$  değişkeninin Y üzerine olan dolaylı etkileri olmaktadır.

Laktasyon süt verimi ve vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları doğrudan ve dolaylı etkilere aşağıdaki gibi parçalanabilir.

$$\begin{aligned} r_{Y1} &= P_{Y1} + r_{12}P_{Y2} + r_{13}P_{Y3} + r_{14}P_{Y4} + r_{15}P_{Y5} + r_{16}P_{Y6} \\ r_{Y2} &= P_{Y2} + r_{12}P_{Y1} + r_{23}P_{Y3} + r_{24}P_{Y4} + r_{25}P_{Y5} + r_{26}P_{Y6} \\ r_{Y3} &= P_{Y3} + r_{13}P_{Y1} + r_{23}P_{Y2} + r_{34}P_{Y4} + r_{35}P_{Y5} + r_{36}P_{Y6} \\ r_{Y4} &= P_{Y4} + r_{14}P_{Y1} + r_{24}P_{Y2} + r_{34}P_{Y3} + r_{45}P_{Y5} + r_{46}P_{Y6} \\ r_{Y5} &= P_{Y5} + r_{15}P_{Y1} + r_{25}P_{Y2} + r_{35}P_{Y3} + r_{45}P_{Y4} + r_{56}P_{Y6} \\ r_{Y6} &= P_{Y6} + r_{16}P_{Y1} + r_{26}P_{Y2} + r_{36}P_{Y3} + r_{46}P_{Y4} + r_{56}P_{Y5} \end{aligned}$$

Eşitliklerde,  $P_{Yi}$ : i'inci bağımsız değişkenle Y bağımlı değişkeni arasındaki path katsayısını (doğrudan etkisi),  $r_{ij}P_{Yi}$ : i'inci bağımsız değişkenin j'inci bağımsız değişken üzerinden bağımlı Y değişkenine etkisini (dolaylı etkisi) göstermektedir.  $r_{Yi}$ : Y ile i'inci bağımsız değişken arasındaki korelasyon katsayısını,  $r_{ij}$ : bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı Y ile  $X_1$  arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir.

Korelasyon katsayısı +1 ile -1 arasında değişirken, path katsayıları bu sınırların dışına çıkabilmektedir. Diğer bir ifade ile path katsayılarının negatif etkili olanları ve pozitif etkili olanları birbirlerini dengelemekte ve korelasyon katsayılarını bu sınırlar dahilinde tutmaktadır (Orhan ve Kaşıkçı, 2002).

Bu eşitlikler matris notasyonu ile şu şekilde yazılabilir;

$$\begin{pmatrix} P_{Y1} \\ P_{Y2} \\ P_{Y3} \\ P_{Y4} \\ P_{Y5} \\ P_{Y6} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} & r_{16} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & r_{24} & r_{25} & r_{26} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & r_{34} & r_{35} & r_{36} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & 1 & r_{45} & r_{46} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & 1 & r_{56} \\ r_{61} & r_{62} & r_{63} & r_{64} & r_{65} & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} r(X_1Y) \\ r(X_2Y) \\ r(X_3Y) \\ r(X_4Y) \\ r(X_5Y) \\ r(X_6Y) \end{pmatrix}$$

Bu matris eşitliğini  $A=BC$  şeklinde özetlersek C matrisi yalnız bırakıldığında  $C=AB^{-1}$  eşitliği ile path katsayıları tahmin edilmiş olur. Korelasyon (B) ve path (C) katsayılarına ait matrislerinin çarpımları ile elde edilen A matrisi ise doğrudan ve dolaylı etkilerin birlikte bulunduğu bir matristir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Laktasyon süt verimi ile vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu ve canlı ağırlık) arasındaki korelasyonlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi vücut ölçüleri ve laktasyon süt verimi ile bu çalışmada ele alınan tüm vücut ölçüleri arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Laktasyon süt verimi ile vücut ölçüleri arasındaki dolaylı ve doğrudan etkilere ait path katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Vücut ölçüleri ile laktasyon süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$X_2$	0.981**					
$X_3$	0.653**	0.706**				
$X_4$	0.790**	0.742**	0.488**			
$X_5$	0.772**	0.725**	0.373**	0.874**		
$X_6$	0.876**	0.855**	0.628**	0.747**	0.719**	
Y	0.795**	0.769**	0.597**	0.695**	0.662*	0.797**

\*\* :  $P<0.01$

Çizelge 2. Path ve Doğrudan Belirleme Katsayıları (DBK)

Değişkenler	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	DBK
X <sub>1</sub>	<b>0.6976</b>	-0.4169	0.1089	0.0420	0.0519	0.3117	0.4865
X <sub>2</sub>	0.6845	<b>-0.4249</b>	0.1177	0.0394	0.0487	0.3040	0.1805
X <sub>3</sub>	0.4556	-0.2930	<b>0.1667</b>	0.0259	0.0251	0.2235	0.0278
X <sub>4</sub>	0.5512	-0.3155	0.0814	<b>0.0531</b>	0.0587	0.2656	0.0028
X <sub>5</sub>	0.5384	-0.3082	0.0622	0.0464	<b>0.0672</b>	0.2558	0.0045
X <sub>6</sub>	0.6114	-0.3632	0.1048	0.0400	0.0483	<b>0.3557</b>	0.1265

Not: Diyagonaldeki değerler path katsayılarını, diyagonalin dışındaki değerler ise sebep değişkenlerinin birbirleri üzerinden olan dolaylı etkilerini göstermektedir.

Standardize edilmiş kısmi regresyon denklemindeki katsayılar  $Y = 0.698 X_1 - 0.425 X_2 + 0.167 X_3 + 0.053 X_4 + 0.067 X_5 + 0.356 X_6$ , belirleme katsayısı ( $R^2$ ) ise 0.692 olarak tespit edilmiştir. Burada katsayılar standardize edildiğinden a sabiti sıfır olmuştur. Bu denklemindeki kısmi regresyon katsayıları path katsayılarını, yani her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini göstermektedir.

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi laktasyon süt verimi üzerine cidago yüksekliği ( $X_1$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ ) pozitif ve yüksek etkiye sahip olurken, sağrı yüksekliği ( $X_2$ ) ise negatif ve yüksek etkilere sahip olmuştur.

Doğrudan belirleme katsayıları (DBK), cidago yüksekliği ( $X_1$ ) için oldukça yüksek değer almış, bunu sağrı yüksekliği ( $X_2$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ ) takip etmiştir.

Malta keçilerinde laktasyon süt verimini (Y) belirlemede vücut ölçülerinin ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$  ve  $X_6$ ) cidago yüksekliği ( $X_1$ ) ve canlı ağırlık ( $X_6$ ) üzerinden pozitif ve yüksek, sağrı yüksekliği ( $X_2$ ) üzerinden ise negatif ve yüksek dolaylı etkiler oluşturduğu görülmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Keçicilik faaliyetlerindeki en önemli hedeflerden biri de laktasyon sonunda yüksek bir süt verimi elde etmektir. Bu nedenle laktasyon süt verimi ile ilişkili olabilecek çeşitli vücut ölçüleri arasındaki ilişkiler tam olarak belirlendiği takdirde erken tespit edilebilen özel-

likler yüksek laktasyon süt verimi için dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Keçilerde iri cüsenin döl ve süt verimine olumlu yansıdığı bilinmektedir. Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar da bu olguyu desteklemektedir. Erken gelişen yüksek canlı ağırlığa sahip keçilerin damızlığa ayrılması işletmelerde ilkine damızlıkta kullanma yaşını daha erkene alma olanağı sağlayarak hayvanların verimsiz geçen dönemlerini ve generasyonlar arası süreyi kısaltacak, genetik ıslah çalışmaları da hız kazanmış olacaktır. Ayrıca bu keçilerden elde edilecek kasaplık olarak değerlendirilecek oğlaklar da daha yüksek bir fiyatla satılacağından işletmelerin gelirlerinde de artışlar olabilecektir.

Sonuç olarak, cidago yüksekliği ( $X_1$ ) ve canlı ağırlığı ( $X_6$ ) yüksek olan keçilerin damızlığa ayrılması ile süt veriminde de bir artış sağlanabileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, V., Eliçin, A., 1984. Anadolu Merinoslarında Karkas Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: ZT5. Ankara.
- Düzgüneş, O., 1976. Hayvan Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 98/3, sayfa 309.
- Gören, O., Eliçin, A., 1984. Malya Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genetik Parametreler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: ZT4. Ankara.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Keskin, S., Mendeş, M., Tekindal, B., 1999. Path Analizi Tekniği. 4. Ulusal Biyoistatistik Kongresi Bildirileri, 23-24 Eylül 1999, Ankara.
- Li, C.C., 1975. Path Analysis -a primer. The Boxwood Press. 346 p. California. USA.
- Orhan, H., Kaşıkçı, D., 2002. Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi. Hayvansal Üretim, 43 (2): 68-78.
- Topal, M., Esenbuğa, N., 2001. İvesi Kuzularının Sütten Kesim Ağırlığına Etki Eden Bazı Faktörlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin İncelenmesi, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 25, 377-382.