

İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

FBEDJIST

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



İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ

ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF THE INSTITUTE

OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

www.igdir.edu.tr



İĞDIR ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (FBED)

Journal of the Institute of Science and Technology (JIST)

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

ISSN 2146-0574

Veri Tabanı / Indexed by

EBSCO and DOAJ

Sahibi / Owner

Prof. Dr. İbrahim Hakkı YILMAZ

Rektör / *Rector*

Sorumlu Müdür / Director

Doç. Dr. Bünyamin YILDIRIM / *Assoc. Prof. Dr. Bünyamin YILDIRIM*

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

Baş Editör / Editor in Chief

Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL / *Assist. Prof. Dr. Süleyman TEMEL*

Yardımcı Editörler / Associate Editors

Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY / *Assist. Prof. Dr. Ersin GÜLSOY*

Yrd. Doç. Dr. Adem KOÇYİĞİT / *Assist. Prof. Dr. Adem KOÇYİĞİT*

Yayın Komisyonu / Publication Committee

Doç. Dr. Bilal KESKİN / *Assoc. Prof. Dr. Bilal KESKİN*

Yrd. Doç. Dr. Tuba GENÇ / *Assist. Prof. Dr. Tuba GENÇ*

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

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

Yrd. Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK / *Assist. Prof. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK*

Tasarım / Design - Baskı / Printing

Hangar Marka İletişim Reklam Hizmetleri Yayıncılık Ltd. Şti.

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

Tel / Phone : +90 312 425 07 34

Faks / Fax : +90 312 425 07 36

www.hangarreklam.com.tr

ULUSAL EDITÖRLER KURULU
NATIONAL EDITORIAL BOARD

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

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ, Tarla Bitkileri,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Van, Türkiye

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

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

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

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

Prof. Dr. 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, Iğdır, 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 Onsekiz 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

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

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

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

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

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ, Bitki Koruma,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

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

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

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

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

Yrd. Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK, Bitki Koruma,
İğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY, Bahçe Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

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

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

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

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

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

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

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

Yrd. Doç. Dr. Sefa ALTIKAT, Tarım Makinaları,
İğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Tarımsal Yapılar ve Sulama,
İğdır Üniversitesi, Iğdır, 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, Iğdır, Türkiye

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

Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ, Coğrafya,
Çanakkale Onsekiz 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, Zootečni, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Prof. Dr. Kadir KIZILKAYA, Zootečni, 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

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

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

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

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

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

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

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

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

Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS, Tarla Bitkileri, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

Doç. Dr. Mustafa SÜRMEK, Tarla Bitkileri, Adnan Menderes Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

Doç. Dr. Bilal KESKİN, Tarla Bitkileri, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. İlkay BARITÇI, Zootečni, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye

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

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

Yrd. Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT, Tarla Bitkileri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Iğdır, 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. Fikret BUDAK, Tarla Bitkileri, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, Türkiye

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

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

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

Yrd. Doç. Dr. Köksal KARADAŞ, Tarım Ekonomisi, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, 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. Nuh DEMİRCİOĞLU, Çevre Mühendisliği, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. İsa YILMAZ, Zootečni, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, 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. Doç. Dr. Kemal YAZGAN, Zootečni, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ferda KARAKUŞ, Zootečni, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

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

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

ULUSLARARASI DANIŞMA KURULU *INTERNATIONAL ADVISORY BOARD*

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

Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR, Agricultural Biotechnology, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

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

Assist. Prof. Dr. Mohammad Masood TARIQ, Zootečni, 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, Shere-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.

İĞDIR 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 peerreviewed 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
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

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Bahçe Bitkileri / Horticulture

M26 Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Slender Spindle ve Vertical Axis Terbiye Sistemlerinin Erken Dönem Performansı

Early Performance of Slender Spindle and Vertical Axis Training Systems in Different Apple Cultivars Grafted on M26 Apple Rootstock

Emine KÜÇÜKER, Yakup ÖZKAN

9

Perşembe (Ordu/Türkiye) Yöresinde Yetiştirilen Elma Genotiplerinin Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri

Pomological, Morphological and Phenological Characteristics of Apple Genotypes in Perşembe County (Ordu/Turkey)

Hüseyin KIRKAYA, Mehmet Fikret BALTA, Tuncay KAYA

15

Sebze ve Tahıl Olarak Amarant (*Amarant* spp) Bitkisi

Amaranth (Amarant spp) Plant as Vegetable and Grain Crop

Muharrem ERGUN, Nusret ÖZBAY, Abdullah OSMANOĞLU, Atilla ÇALKIR

21

Bitki Koruma / Plant Protection

Lice Domatesi Üretim Alanlarındaki Yabancı Otların Belirlenmesi

Determination of the Weeds in Production Areas of Lice Tomato

Cumali ÖZASLAN, Enver KENDAL

29

Çevre Mühendisliği / Environment Engineering

Zeytin Karasuyunun Respirometrik Analizi

Respirometric Analyses Of Olive Mill Wastewater

Sinan KUL, Alper NUHOĞLU, Nejdett DEĞERMENCİ

35

İnşaat Mühendiliği / *Civil Engineering*

41

Kentiçi Yolların Yüzeysel Drenajı ve Erzurum Örneği
Surface Drainage of Urban Streets and the Example of Erzurum
Volkan GEZDER, Mahir GÖKDAĞ

Tarım Ekonomisi / *Agricultural Economy*

53

Dünya Süt ve Süt Ürünleri Üretim, Tüketim, Fiyat ve Ticaretindeki Gelişmeler
Milk and Milk Products Production, Consumption, Price and Trade Developments in World
Mustafa TERİN

Zootekni / *Animal Science*

65

Hakkari’de Yetiştirilen Karakaş Koyunlarında Büyüme ve Gelişme Özellikleri
The Growth And Developing Traits of Karakaş Ewes in Hakkari
Erdal BİNGÖL, Turgut AYGÜN

M26 Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Slender Spindle ve Vertical Axis Terbiye Sistemlerinin Erken Dönem Performansı

Emine KÜÇÜKER¹, Yakup ÖZKAN²

ÖZET: Çalışma 2008-2009 yılları içerisinde, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde bulunan M26 anacına aşılı Gala, Granny Smith ve Breaburn elma çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırmada 2007 yılı Kasım ayında dikilen fidanlara Slender Spindle ve Vertical Axis terbiye sistemleri uygulanmıştır. Tel-herek kombinasyonu üzerinde geliştirilen ağaçların; vegetatif gelişimi, verim ve meyve kalite performansları 2 yıl süreyle incelenmiştir. İkinci ürün yılında (2009), en yüksek verim değerleri Vertical Axis terbiye sisteminde ve Gala çeşidinde saptanmıştır. Aynı yılda, Granny Smith çeşidi en yüksek gövde kesit alanı oluşturmuştur. Taç hacmi, Vertical Axis sistemi ve Gala çeşidinde daha yüksek çıkmıştır. Meyve ağırlığı ve kimyasal özellikler yalnızca çeşitler arasında farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, M26, terbiye sistemi, büyüme ve verim



Early Performance of Slender Spindle and Vertical Axis Training Systems in Different Apple Cultivars Grafted on M26 Apple Rootstock

ABSTRACT: This study was carried out with Gala, Granny Smith and Breaburn apple cultivar grafted on M26 apple rootstock in Horticultural Department of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University during 2008-2009. Slender Spindle and Vertical Axis training systems were applied on the trees were planted in 2007 October. The vegetative growth, yield and fruit quality performances of the trees constituted on wire-stake combination system were analyzed during two years. In second yield year (2009), the highest yield values were detected on Vertical Axis training system and the Gala cultivar. At the same year, Granny Smith cultivar gave the highest values in trunk cross-sectional area. Canopy volume was higher in Vertical Axis system and Gala cultivar. Fruit mass and chemical properties showed difference only between varieties.

Keywords: Apple, M26, training system, growth and yield

¹ İl Gıda Tarım ve Hay. Müd., Tarımsal Veriler ve Koordinasyon Şubesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

² Gaziosmanpaşa Ün. , Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Emine KÜÇÜKER , emine2346@gmail.com

GİRİŞ

Elma ılıman iklim meyve türleri içerisinde dünyada üretimi en fazla yapılan türdür. Birçok meyve türünün anavatanı olan Türkiye, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir. Türkiye’de Ege bölgesinde 500 m, Akdeniz Bölgesi ve Güney Anadolu’da 1200 m’den daha yüksek rakımlarda dahi ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir (Özçağırın ve ark., 2004.).

Türkiye’de elma yetiştiriciliği son zamanlara kadar çoğür anaçlara aşıli kuvvetli çeşitlerle yapılmıştır. Ancak geleneksel meyve bahçelerinde üretim geç başladığı için bahçe tesis masraflarındaki faiz birikimi, en önemli maliyet kalemi olmaktadır. Meyve bahçesinin üretime başlama süresi kısaltıldığında hem birikmiş faiz maliyeti azalmakta hem de yeni çeşitlerin üreticisine, daha yüksek fiyat avantajından yararlanma imkânı sağlamaktadır (Barritt, 1992). İhracatta çeşitlerle ilgili karşılaşılan en büyük sorun, bir yandan söz konusu çeşitlerle yeteri kadar kapama bahçelerin kurulamaması nedeniyle talebin karşılanamaması, diğer yandan yeni çeşitlerin henüz üretime kazandırılmamasıdır (Burak ve Ergün, 2000). Türkiye’deki bodur yetiştiricilik incelendiğinde; son yıllarda yeni çeşitlerle sık dikim bahçeler kurulmakta ancak sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yanında budama ve terbiye teknikleri de yeterince uygulanmamaktadır (Özkan, 2004).

Modern meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, ağaçları erken yıllarda meyveye yatırmak ve birim alandan daha kaliteli ve hızlı verim elde etmektir. Peterson (1989)’un belirttiği gibi eğer bodur ağaçlardan erken yıllarda üretim bekleniyorsa, destek sistemi, bir tercih değil, zorunluluktur. Yapılan bu çalışmada Türkiye’de son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren bodur elma yetiştiriciliğinde, dünyada yaygın olarak kullanılan Slender Spindle ve Vertical Axis terbiye sistemlerinin Türkiye elma yetiştiriciliğinde de kullanım durumuna ışık tutabilmek ve bu sistemlerin M26 anacına aşıli Gala, Granny Smith ve Breaburn elma çeşitlerinde verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Alanı Özellikleri:

Çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Uygulama Bahçesi’nde 2007 yılı kasım ayında kurulmuş olan destek sistemli bodur elma bahçesinin bir bölümünde yürütülmüştür. 2007 yılı kasım ayında M26 anacı üzerine aşıli bir yaşlı, çıplak köklü dalsız fidanlar hafif kumlu tınlı toprağa kuzey-güney

yönünde fidanların aşı yerleri toprak seviyesinin 10 cm yukarısında olacak şekilde dikilmiştir. Kök kanserine karşı koruma amaçlı dikimden önce köklere Nogall® (20 g l⁻¹) uygulanmıştır. Dikimden sonra ağaçlar el ile sulanmış ve dikimden 1 hafta sonra damla sulama sistemi kurulmuştur. Destek sisteminin kurulumu dikimden önce tamamlanmıştır. M26 anacı üzerine aşıli Gala, Granny Smith ve Breaburn çeşitlerine Slender Spindle (3 x 1 m) (333.33 ağaç da⁻¹) ve Vertical Axis (3 x 1 m) (333.33 ağaç da⁻¹) terbiye sistemleri uygulanmıştır.

Kültürel Uygulamalar:

Bahçe her yıl mayıs ayından ekim ayı ortasına kadar damla sulama ile sulanmıştır. Dikim yılında (2007) ağaçlara haftada 3 kez 5’er saat; takip eden yıllarda günlük yaklaşık 3’ersaat sulama yapılmıştır. 2007 yılında damlatıcı başına toplam su miktarı 800L, 2008 ve 2009 yıllarında 1400–1450 L arasında değişmiştir. Sistemde dolu ve güneş yanığına karşı file sistemi kurulmuş örtü materyali olarak plastik malç kullanılmıştır. Deneme alanının toprak içeriğini incelemek için 20 cm derinlikten numune alınmıştır. Alınan numunenin analizleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü’ne ait laboratuarda yapılmıştır. Deneme alanının toprak yapısının killi, kumlu ve siltli bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bahçe toprağının analizi neticesinde gübre uygulaması olarak azot (N) uygulaması yapılması gerektiği, fosfor ve potasyumun toprakta yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Gerekli azot 3 farklı zamanda toprağa verilmiştir. Tüm ağaçlara sulama başlangıcında 20-20-20 N-P-K ile ağaç başına 30 g, daha sonra 15-0-0 N-P-K ile ağaç başına 75 g gübreleme yapılmıştır. Tüm gübrelemeler her yıl 20 Ağustos’ta tamamlanmıştır. Karalekeyi kontrol etmek için tomurcuklanmadan önce, pembe tomurcuk ve fare kulağı döneminde bir fungusit (Flint 15 g 100 L⁻¹) uygulanmıştır. Haziran dökümünden sonra el ile meyve seyreltmesi yapılmıştır.

Araştırmada İncelenen Parametreler ve İstatistik Analiz:

Dinlenme periyodunda her ağaçta aşı yerinin 15 cm üzerinden gövde çaplarının kumpas (**Model No; CD-6CSX, Mitutoyo, Japan**) ile her iki yönden ölçülmesi ve ortalamasının alınması ile ortalama gövde çapı (R) belirlenmiş ve “Alan=πr²” formülü kullanılarak çeşit gövde kesit alanları (mm²) hesaplanmıştır yine dinlenme döneminde her iki yönden tacın en değerlerinin belirlenmesinin ardından ilk ana daldan itibaren taç yüksekliği ölçülerek tacın geometrik şekline göre taç hacmi (m³) (V=πr²h 2⁻¹) hesaplanmıştır. Her bir ağaçtan elde edilen tüm ürünün tartılması ile ağaç başına verim

(kg ağaç⁻¹) ve ağaç başına verim değerinin dekara düşen ağaç sayısı ile çarpılması ile dekara verim (kg da⁻¹) elde edilmiştir. Ağaç başına verimin gövde kesit alanına oranlanması ile verim etkinliği (kg cm⁻²), her ağaçtan alınan 10 adet meyvenin 0.01 g hassaslıktaki terazide (**Radvag PS 4500/C/1, Poland**) tartılması ile ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır. Her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvatorial bölgesinde üç farklı yerden kabuk kesilmiş ve penetrometre (**model FT-327; MoCormick Fruit Tech, Yakima, WA**) ile 11.1 mm'lik uç kullanılarak meyve eti sertliği (MES) (kg) ölçülmüştür. Meyve eti sertliği ölçülen meyvelerden elde edilen ve filtre kağıdından süzülen meyve sularından alınan örneklerin SÇKM içerikleri el refraktometresiyle (**PAL-1, McCormick Fruit Tech., Yakima, Wash.**) % olarak belirlenmiştir.

İstatistik Analiz:

Deneme tam şansa bağlı deneme deseninde faktöriyel düzende 3 çeşit ve 2 terbiye sisteminde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 6 ağaç kullanılmıştır. SAS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış uygulama ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemenin 1. yılında (2008) gövde kesit alanı çeşitler arasında benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 1). Takip eden yılda (2009) Granny Smith çeşidinde gövde kesit alanı diğer çeşitlere göre önemli oranda yüksek çıkarken Gala ve Braeburn çeşitleri arasında önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Her iki yılda aynı

anaç ve dikim yoğunluğunda Vertical Axis sistemi daha uzun taç yapısında olmasına rağmen Slender Spindle ile benzer değerlere sahip olmuştur. Nitekim; Barritt et al., (2008), farklı terbiye sistemlerini uyguladıkları çalışmalarında ağaçların yarısını 3 m, diğer yarısını 2 m yükseklikte terbiye etmiş ve ağaç yüksekliğinin gövde kesit alanına herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Yine, aynı anaç ve dikim yoğunluğunda gövde kesit alanı bakımından terbiye sistemleri arasında fark olmadığı bildirilmiştir (Buler et al., 2001; Hampson et al., 2002). Bizim bulgularımız yukarıdaki bulguları desteklemektedir.

Ağaçlarda taç gelişimini ifade etmek amacıyla ölçülen taç hacmi (m³) birinci yılda (2008) Gala ve Granny Smith çeşitlerinde benzer değerlere sahip iken Braeburn çeşidinde taç hacmi önemli oranda yüksek bulunmuştur. Takip eden yılda (2009) en fazla taç hacmi Gala ve Braeburn çeşitlerinde tespit edilirken bunu Granny Smith çeşidi takip etmiştir. Her iki yılda Vertical Axis sistemi uygulanan ağaçlar Slender Spindle uygulananlara göre daha fazla taç hacmi oluşturmuştur (Çizelge 1). Bizim bulgularımız taç yapısına çeşit ve terbiye sisteminin etkili olduğunu (Barritt, 1987; Barritt, 1998; Robinson et al., 1991; Yıldırım, 2002) bildiren bulguları desteklemektedir. Yine; Slender S./M9, Y-trellis/M26, Merkezi Lider/M9/MM106 ve Merkezi Lider/M7 kombinasyonları kullanılarak terbiye sistemlerinin taç hacmi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, Merkezi Lider/M7 (11,6 m³ağaç⁻¹) sisteminde taç hacmi en yüksek, Slender Spindle./M9 (2,6 m³ağaç⁻¹) sisteminde ise en düşük değerde olduğu belirlenmiştir (Robinson et al., 1991),

Çizelge 1. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde gövde kesit alanı ve taç hacmi değerleri

Değişkenler	Gövde kesit alanı (cm ²)		Taç hacmi (m ³)	
	2008	2009	2008	2009
Çeşitler				
Gala	5.20a	7.21b	0.38a	1.92a
Granny Smith	5.58a	9.25a	0.44a	1.21b
Braeburn	5.00a	7.16b	0.26b	1.82a
Terbiye Sistemi				
Vertical Axisw	5.58a	8.18a	0.40a	1.71a
Slender Spindle	4.81a	7.56a	0.30b	1.40b

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

Ağaç büyüklüğüne göre verimi ifade etmenin en basit yolu gövde kesit alanına düşen verimi belirlemektir (Westwood, 1995). Her iki deneme yılında ağaca ve dekara verim değerleri hem çeşitler hem de terbiye

sistemleri arasında önemli fark oluşturmuştur. İlk yılda Gala çeşidinde en yüksek verim elde edilirken bunu Granny Smith ve Braeburn çeşitleri takip etmiştir. Denemenin 2. yılında (2009) Gala ve Granny Smith

çeşitleri arasında fark benzer çıkmış ve Breaburn çeşidine göre daha yüksek verim değerlerine sahip olmuştur. Her iki deneme yılında verim değerleri terbiye sistemleri arasında önemli fark oluşturmuş ve Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre daha verimli bulunmuştur (Çizelge 2). Her iki yılda verim etkinliği değerlerinde Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre ve Gala çeşidi diğer çeşitlere göre önemli oranda yüksek değerlere sahip olmuştur. Granny Smith ve Breaburn çeşitleri arasında ise önemli bir fark tespit edilmemiştir. Nitekim, Szczygie ve Mika (2003), Slender Spindle ve Vertical

Axis terbiye sistemlerini uyguladıkları çalışmalarında dekara en yüksek verimi Vertical Axis uygulanan ağaçlardan elde etmişlerdir. Bu konuyla ilgili yapılan bazı çalışmalar da ağaç başına verim ve verim etkinliği bakımından terbiye sistemleri arasındaki farklılıkların, ağaç sıklığı ve anacın aynı olduğu durumlarda daha az olduğu ancak farklı anaç ve dikim yoğunluklarında etkinin daha net ortaya çıktığı ve aynı sıra aralığındaki uzun ağaçların kısa ağaçlara göre daha fazla ışık tuttuğu ve daha verimli oldukları vurgulanmıştır (Barritt 1989; Palmer, 1989; Callesen, 1993; Barritt 1998; Barritt, 2000; Wertheim et al., 2001).

Çizelge 2. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde verim ve verim etkinliği değerleri

Değişkenler	Ağaca verim (kg ağaç ⁻¹)		Dekara verim (kg da ⁻¹)		Verim etkinliği (kg cm ⁻²)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Çeşitler						
Gala	3.62a	6.72a	1206.65a	2240.56a	0.70a	0.93a
Granny Smith	3.27b	6.44a	1089.45b	2145.56a	0.59b	0.70b
Braeburn	2.89c	5.44b	963.32c	1813.32b	0.58b	0.76b
Terbiye Sistemi						
Vertical Axis	3.65a	8.46a	1217.78a	2819.97a	0.65a	1.03a
Slender Spindle	2.86b	5.27b	953.32b	1756.65b	0.59b	0.70b

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

2008 ve 2009 yıllarında hem terbiye sistemleri hemde çeşitler arasında meyve ağırlığı değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Gala çeşidi diğer çeşitlere göre, Vertical Axis, Slender Spindle sistemine göre daha iri meyveler oluşturmuştur (Çizelge 3). Her iki deneme yılında SÇKM ve meyve eti sertliği değerlerine yalnızca çeşit etkisinin önemli olduğu ve terbiye sistemleri arasında fark olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Her iki yılda çeşitlerin tokat koşullarındaki hasat olum tarihleri dikkate alınmış ve Gala ağustosun 3. haftası, Granny Smith ekim

ayının ilk haftası, Breaburn ekim ayının 2. haftasında hasat edilmiştir. İkinci yılda SÇKM içeriklerinin daha düşük olmasının nedeninin bu yılda vejetasyon süresinin daha uzun olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim terbiye sistemlerinin meyve karakterleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çok çalışmada, terbiye sisteminin meyve kalite kriterleri üzerine etkisinin olmadığı, bu özelliklerin daha çok çeşit özellikleri ve ekolojik koşullardan etkilendiği bildirilmiştir (Otaga, 1990; Antognozzi et al., 1993; Widmer ve Krebs, 2001).

Çizelge 3. Farklı elma çeşitleri için iki terbiye sisteminde meyve ağırlığı, SÇKM ve meyve eti sertliği değerleri

Değişkenler	Meyve ağırlığı (g)		SÇKM (%)		Meyve eti sertliği (kg)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Çeşitler						
Gala	234.83a	230.12a	16.88a	11.53a	9.77a	10.33a
Granny Smith	223.50b	220.00b	13.22c	9.90b	9.55a	7.20c
Braeburn	194.67b	200.00c	14.35b	10.31b	8.09b	9.18b
Terbiye Sistemi						
Vertical Axis	225.11a	235.47a	15.12a	10.74a	10.37a	9.42a
Slender Spindle	203.56b	212.14b	14.51b	10.42a	11.10	9.39a

Aynı harfle gösterilen çeşit ya da terbiye sistemi ortalaması arasındaki fark önemli değildir (p>0,05)

SONUÇ

Yapılan çalışmayla bodur anaç ve modern terbiye teknikleri kullanılarak denemenin ilk yıllarında verim alınabilmektedir. Deneme yılları ilerledikçe Vertical Axis sistemi Slender Spindle sistemine göre daha fazla taç hacmi oluşturmuştur. Deneme sonunda gövde kesit alanı üzerine çeşit ve terbiye sistemlerinin etkisi önemli bulunmuştur. Dal eğme teknikleri kullanılarak uygulanan terbiye sistemleri erkencilik açısından faydalı bir uygulama sağlamıştır. Verim değerlerine hem çeşit etkisi hem de terbiye sistemlerinin etkisi önemli çıkmıştır. Gala çeşidinin diğer çeşitlere, Vertical Axis sisteminin Slender Spindle sistemine göre daha verimli olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Antognozzi, E., Proietti, P., Famiani, F. 1993. Effects of rootstocks and training systems on growth and yield of two apple cultivars. *Acta Horticulturae* 349: 187-190.
- Barritt, B.H., 1987. Orchard systems research with Decidious trees: a. Brief introduction, *HortScience* 22 (4): 548-549.
- Barritt, B. H., 1989. Influence of orchard system on canopy development, light interception and production of third year Granny Smith apple trees, *Acta Horticulturae* 243:121-131
- Barritt, B. H. 1992. Intensive Orchard Management, Good Fruit Grower. Yakima, WA.
- Barritt, B.H. 1998. Orchard management systems for fuji apples. *Compact Fruit Tree* 31(1): 10-12.
- Barritt, B. H. 2000. The hytec (hybrid tree cone) orchard system for apples. *Acta Horticulturae* 513: 303-309.
- Barritt, B.H., Konishi, B., Dilley, M. 2008. Performance of four high density apple orchard systems with Fuji and Braeburn, *Acta Horticulturae* 7772: 389-394.
- Buler, Z., Mika, A., Treder, W., Chlebowska, D. 2001. Influence of new training systems of dwarf and semidwarf apple trees on yield, its quality and canopy illumination. *Acta Horticulturae* 557: 253-259.
- Burak, M., Ergün, M.E., 2000. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Alt Komisyonu Elma Raporu, DPT, Ankara
- Callesen, O. 1993. Influence of apple tree height on yield and fruit quality. *Acta Horticulturae* 349: 111-115.
- Hampson, C., Quamme, H.A., Brownlee, R. 2002. Canopy growth, yield and fruit quality of Royal Gala apple trees grown for eight years in five tree training systems. *HortScience*. 37: 627-631.
- Otaga, R. 1990. An 11-year trial of high density planting od apple trees. *Cab. Abst.* 06-0848 (C579883).
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. Ilıman iklim meyve türleri (yumuşak çekirdekli meyveler). Cilt:2, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir
- Özkan, Y., 2004. Bodur Elma Yetiştiriciliğinde Türkiye Nereye Gidiyor ? Hasad Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 20(235):53-56
- Palmer, J.W. 1989. The effects of row orientation, tree height, time of year and latitude on light interception and distribution in model apple hedgerow canopies. *Journal of Horticultural Science* 64: 137-145.
- Peterson, A.B., 1989. Intensive Orchardling. Good Fruit Grower, Yakima, Wash.
- Robinson, T. L., Lakso A.N., Carpenter, S.G. 1991. Canopy development, yield, and fruit quality of 'empire' and 'delicious' apple trees grown in four orchard production systems for ten years. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116:179-187.
- Szczygie, A., Mika, A. 2003. Effects of high density planting and two training methods of dwarf apple trees grown in sub-carpethian region. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 11:45-51
- Wertheim, S.J., Wagenmakers, P.S., Bootsma, J.H., Groot, M.J. 2001. Orchard systems for apple and pear: conditions for success. *Acta Horticulturae* 557: 209-227.
- Westwood, M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press. Portland, Oregon
- Widmer, A., Krebs, C. 2001. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of "Golden Delicious" and "Royal Gala" apples. *Acta Horticulturae* 557: 235-241.
- Yıldırım, F. 2002. M9 anaçı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde tek, çift ve üç sıralı dikim sistemlerinin karşılaştırılması, Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Ankara.

Perşembe (Ordu/Türkiye) Yöresinde Yetiştirilen Elma Genotiplerinin Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri

Hüseyin KIRKAYA¹, Mehmet Fikret BALTA², Tuncay KAYA³

ÖZET: Bu araştırma Ordu ili Perşembe ilçesinde yetiştirilen yerel elma genotiplerinin pomolojik, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2010-2011-2012 yıllarında yürütülmüştür. İncelenen 27 elma genotipinde; meyve ağırlığının 76.24-247.23 g, meyve eti sertliğinin 6.99-12.83 libre, meyve çapının 44.63-73.98 mm, pH değerinin 3.16-3.56, SÇKM oranının % 9.01-13.75 ve TEA oranının % 0.40-1.64 değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen 27 elma genotipinden 13'ünde periyodisite görülmemiş, 8 genotipte kısmen görülmüş ve 6 genotip ise periyodisiteye eğilimli bulunmuştur. Genotiplerde tam çiçeklenmeden hasada kadar 76 gün (52 PE 02) ile 164 gün (52 PE 15) geçmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma genetik kaynakları, seleksiyon, periyodisite



Pomological, Morphological and Phenological Characteristics of Apple Genotypes in Perşembe County (Ordu/Turkey)

ABSTRACT: In order to determine pomological, phenological and morphological characteristics of native apple genotypes in Perşembe district of Ordu province, this study was carried out during 2010-2011-2012. According to conclusions of this research; 76.24-247.23 g fruit weight, 6.99-12.83 pound fruit flesh firmness, 44.63-73.98 mm fruit diameter, 3.16-3.56 pH, 0.40-1.64% titratable acidity and 9.01-13.75% soluble solid content were found. In the investigated 27 apple genotypes, alternate bearing was determined in 13 apple genotypes as absent, 8 apple genotypes as partial and 6 apple genotypes as existent. From the full flowering time to the harvest time was between 76 days (52 PE 02) and 164 days (52 PE 15).

Keywords: Apple genetic resources, selection, alternate bearing

¹ Şırnak Üniversitesi, İdil MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı, Şırnak, Türkiye

² Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, Türkiye

³ Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Hüseyin KIRKAYA atkzsk@gmail.com

GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* Borkh.) dünyanın ılıman iklime sahip bölgelerine yayılmıştır. Asya Kıtası ise yaklaşık 76 milyon ton dünya elma üretiminin 49 milyon ton olan büyük kısmını sağlamaktadır (Anonim, 2013). Elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasında; Asya Kıtası'nın elmanın bazı türlerine gen merkezi olması yanında buralarda farklı elma tür, alt tür ve formlarının bulunmasının etkili olduğu bildirilmiştir (Özçağırın ve ark., 2004). Anadolu coğrafyası ise çoğu kültür bitkileri yönünden gen merkezi durumunda olup, meyve genetik kaynakları bakımından oldukça zengindir (Özbek, 1978). Keza birçok meyve türünün anavatanı olan veya anavatanları arasında yer alan ülkemiz, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir (Ülkümen, 1938; Özbek, 1978). Ülkemizde yetiştirilen meyve türlerine ait yerel genotiplerin meyve ve ağaç özellikleri bakımından incelenmesi, meyve genetik kaynaklarımızın yeterli düzeyde tanımlanması bakımından değerli görülmektedir (Akça ve Şen, 1991).

Karadeniz Bölgesi ılıman iklim meyve türleri yetiştiriciliği bakımından uygun bir ekolojik karaktere sahiptir. Bölgede pek çok meyve türü yetişmekte, tür zenginliğinin yanında çeşit zenginliği de dikkati çekmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde elma yetiştiriciliğinin uzun yıllardan beri yapıyor olması çok sayıda elma genotipinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (İslam ve ark., 2009; Bostan ve Acar, 2009; Yarılgâç ve ark., 2009; Karadeniz ve ark., 2013). Bu elma genotipleri arasından ıslah değeri yüksek olan bireylerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Karadeniz Bölgesi içerisinde bulunan Ordu ili ve çevresinde fındık başta olmak üzere birçok meyve türünün yetiştirildiği bilinmektedir. Fındık ve özellikle son yıllarda kivi dışındaki türlerde kapama bahçeler pek bulunmamaktadır. Yetiştirilen diğer türler daha çok hobi bahçelerinde, yol kenarlarında veya dağınık halde bahçeler içerisinde bulunmaktadır. Elma bölgede bu şekilde yetiştiriciliği yapılan en yaygın meyve türlerinden (Bostan ve Acar, 2009). Bu çalışma ile Ordu ilinin Perşembe ilçesinde yetiştirilen farklı elma genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özellikleri ile periyodisiteye eğilim durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırma Ordu ilinin Perşembe ilçesi ve ilçeye bağlı köylerde 2010-2011-2012 yılları arasında yürütülmüştür. Yöredeki elma genotipleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

İncelemeler sonunda ümitvar olarak değerlendirilen 27 elma genotipinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir.

Yöntem

Pomolojik, morfolojik ve fenolojik özellikler:

Pomolojik özellikler olarak; meyve ağırlığı (g), meyve eti sertliği (lb), meyve boyu (mm), meyve çapı (mm), meyvelerin şekil indeksi ve meyve kabuk kalınlığı (mm) esas alınmıştır.

Meyve suyu elde edildikten sonra pH, suda çözünbilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%) ve titre edilebilir asit miktarı (TEA) (%) tespit edilmiştir.

Fenolojik özellikler olarak; çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve hasat başlangıcı tarihleri tespit edilmiştir. Bu dönemlerin tespitinden sonra tam çiçeklenmeden hasat başlangıcına kadar geçen gün sayısı ayrıca hesaplanmıştır (Bolat, 1991).

Periyodisiteye eğilim durumu: Periyodisiteye eğilim durumu üç yıllık gözlem sonuçları dikkate alınarak belirlenmiştir.

Buna göre elma genotipleri; her yıl yeterli miktarda verim alınan genotipler 'yok', bir yıl verim alınırken ertesi yıl verim alınamayan genotipler 'var', ardışık iki yıl verim alındıktan sonra üçüncü yıl verim alınamayan veya bir yıl tam verim alınırken ertesi yıl nispeten daha az meyve alınan genotipler ise 'kısmen' şeklinde tanımlanmıştır. (Kaya ve Balta, 2009).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Perşembe yöresinde yürütülen ve 3 vejetasyon dönemi sürdürülen bu çalışmanın ortalama sonuçlarına göre bazı meyve özellikleri Çizelge 1'de, bazı ağaç özellikleri ile fenolojik gözlem sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen elma genotiplerinin bazı önemli meyve özellikleri

Genotip No	MA (g)	MES (libre)	MB (mm)	MÇ (mm)	MŞİ	MKK (mm)	pH	SÇKM (%)	TEA (%)
52 PE 24	247.23	9.29	89.03	73.98	0.83	0.29	3.39	10.78	0.99
52 PE 28	171.35	9.03	79.13	66.92	0.85	0.28	3.33	12.88	0.62
52 PE 20	158.67	7.85	77.17	65.74	0.86	0.27	3.52	13.15	0.57
52 PE 26	147.65	12.40	72.81	63.96	0.87	0.27	3.51	11.83	0.69
52 PE 05	142.29	9.81	83.87	73.13	0.87	0.22	3.30	11.53	1.15
52 PE 13	130.95	9.18	73.14	70.15	0.96	0.25	3.42	11.65	1.28
52 PE 08	128.51	10.37	70.26	67.65	0.97	0.28	3.19	11.00	1.30
52 PE 27	125.40	9.30	70.12	64.60	0.92	0.28	3.30	12.59	0.72
52 PE 17	122.45	12.64	66.25	67.49	1.02	0.27	3.54	13.54	0.40
52 PE 25	118.29	10.09	68.51	61.20	0.89	0.27	3.31	12.34	0.69
52 PE 04	114.34	8.76	71.16	66.77	0.93	0.26	3.16	9.01	1.64
52 PE 11	113.18	12.41	67.73	65.50	0.97	0.29	3.37	11.18	0.46
52 PE 14	112.81	12.73	64.20	64.52	1.01	0.26	3.56	13.10	0.53
52 PE 01	109.60	8.22	72.98	57.62	0.80	0.23	3.33	9.76	0.74
52 PE 12	107.68	8.55	64.98	64.72	0.97	0.23	3.20	11.24	0.41
52 PE 06	103.79	8.09	74.05	62.63	0.86	0.24	3.41	12.39	0.97
52 PE 18	99.00	11.78	66.99	63.10	0.94	0.31	3.40	12.35	0.41
52 PE 02	93.37	6.99	69.68	55.96	0.80	0.22	3.35	10.40	0.60
52 PE 23	91.96	8.87	69.95	53.73	0.76	0.32	3.24	11.88	0.71
52 PE 19	90.64	8.70	65.50	52.36	0.80	0.31	3.19	12.24	0.58
52 PE 07	89.96	9.62	62.29	55.72	0.90	0.24	3.18	11.78	1.12
52 PE 09	85.90	8.39	56.25	51.83	0.90	0.24	3.49	12.48	0.89
52 PE 21	85.32	12.69	67.16	61.38	0.92	0.30	3.26	12.28	0.75
52 PE 15	84.75	10.99	59.89	54.86	0.92	0.27	3.53	13.23	0.50
52 PE 10	80.36	8.50	61.64	51.11	0.83	0.24	3.27	11.53	1.42
52 PE 16	78.18	12.83	60.60	45.07	0.75	0.35	3.51	12.63	0.65
52 PE 22	76.24	10.23	58.38	44.33	0.76	0.26	3.22	13.75	0.75
Ortalama	115.18	9.94	69.03	60.96	0.88	0.27	3.35	11.95	0.80
Maksimum	247.23	12.83	89.03	73.98	1.02	0.35	3.56	13.75	1.64
Minimum	76.24	6.99	56.25	44.33	0.75	0.22	3.16	9.01	0.40
Stand.Sap.	36.36	1.76	7.52	7.83	0.08	0.03	0.13	1.12	0.33

MA: Meyve ağırlığı, MES: meyve eti sertliği, MB: Meyve boyu, MÇ: Meyve çapı, MŞİ: Meyve şekil indeksi, MKK: Meyve kabuk kalınlığı, SÇKM: Suda çözünabilir kuru madde oranı, TEA: Titre edilebilir asit oranı

Pomolojik Özellikler: Çizelge 1 incelendiğinde; Perşembe Yöresi elmalarında meyve çapının 44.63-73.98 mm, meyve ağırlığının 76.24-247.23 g, meyve eti sertliğinin 6.99-12.83 libre, pH değerinin 3.16-3.56, SÇKM oranının % 9.01-13.75 ve TEA oranının % 0.40-1.64 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Aygün ve Ülgen (2009) tarafından, Demir elması tiplerinde meyve ağırlığı 60.7-163.4 g, meyve çapı 52.5-72.6 mm, titre edilebilir asitlik %

0.7-1.2 ve SÇKM % 10.6-13.00 olarak belirlenmiştir. Gevaş yöresi elma genotiplerinde meyve ağırlığı 32.29-138.25 g, meyve eti sertliği 9.25-19.77 libre ve meyve çapı 45.0-76.0 mm olarak bildirilmiştir (Kaya ve Balta, 2007). Çatak ve Tatvan yöresinde incelenen yerel elma genotiplerinde meyve ağırlığı 20.9-139.3 g, meyve eti sertliği 3.9-6.2 kg cm⁻², TEA % 2.2-4.0, SÇKM % 10.0-15.4 ve pH 3.4-4.6 olarak tespit edilmiştir (Özrenk ve ark., 2011). Konya

ilinde yürütülen bir çalışmada yazlık elma tiplerinde ortalama meyve ağırlığı 75.41-167.80 g, meyve çapı 56.71-80.18 mm, meyve eti sertliği 8.21-18.27 libre (Bolat, 1991), Kağızman yöresi elma genotiplerinde meyve ağırlığı 159.0-313.0 g (Güleryüz ve Ercişli, 1995), İspir ilçesi elma genotiplerinde meyve ağırlığı 92.35-238.5 g, meyve boyu 51.84-77.10 mm, meyve eti sertliği 3.70-5.25 kg cm⁻² (Karlıdağ ve Eşitken, 2006) olarak bildirilmiştir.

Buna göre; Perşembe Yöresi elmaları meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve eti sertliği bakımından diğer çalışmalar ile uyumlu sonuçlara sahiptir. Bununla birlikte genotiplerin nispeten daha iri meyvelere sahip

olduğu görülmektedir. Bu farklılığın; genotip-çevre etkisi altında ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Bakım koşullarının buna katkısının kapama bahçe koşulları olmadığından düşük düzeyde kalmış olacağı hatta olumsuz yönde etkileme potansiyeli bulunduğu değerlendirilmektedir. Meyve ağırlığı karakterinin geniş bir aralıkta değişmesi ise yüksek genetik çeşitliliğe işaret etmektedir.

Ağaç Özellikleri: İncelenen 27 elma genotipinden 13'ünde periyodisiteye eğilim görülmemiş, 8 genotipte kısmen görülmüş ve 6 genotip ise periyodisiteye eğilimli bulunmuştur. Genotiplerde tam çiçeklenmeden hasada kadar 76 gün (52 PE 02) ile 164 gün (52 PE 15)

geçmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. İncelenen elma genotiplerinin bazı ağaç özellikleri

Genotip No	ÇB	TÇ	HB	TÇH	PE
52 PE 01	14-17 Nisan	22-26 Nisan	05-13 Tem	78	Yok
52 PE 02	14-17 Nisan	22-25 Nisan	03-10 Tem	76	Yok
52 PE 04	15-19 Nisan	24-29 Nisan	16-27 Eylül	151	Var
52 PE 05	14-18 Nisan	22-27 Nisan	05-12 Eylül	134	Kısmen
52 PE 06	27-30 Nisan	02-06 Mayıs	08-13 Eylül	126	Yok
52 PE 07	19-25 Nisan	24-29 Nisan	06-14 Ekim	132	Kısmen
52 PE 08	12-17 Nisan	20-25 Nisan	17-25 Ekim	148	Var
52 PE 09	23-27 Nisan	28 Ni-03 Ma	16-21 Ekim	136	Var
52 PE 10	16-21 Nisan	21-25 Nisan	07-12 Ekim	135	Kısmen
52 PE 11	15-21 Nisan	20-25 Nisan	20-27 Eylül	143	Var
52 PE 12	02-10 Nisan	07-16 Nisan	12-18 Eylül	150	Yok
52 PE 13	05-14 Nisan	16-24 Nisan	07-16 Eylül	152	Var
52 PE 14	26 Ni-01 Ma	03-08 Mayıs	28 Ey-05 Ek	150	Yok
52 PE 15	12-18 Nisan	24-30 Nisan	13-21 Ekim	164	Kısmen
52 PE 16	15-26 Nisan	20-30 Nisan	05-17 Eylül	140	Yok
52 PE 17	22-25 Nisan	27-30 Nisan	23-28 Eylül	151	Yok
52 PE 18	03-10 Nisan	09-16 Nisan	20-27 Eylül	162	Kısmen
52 PE 19	16-21 Nisan	23-27 Nisan	21-26 Eylül	151	Yok
52 PE 20	17-22 Nisan	24-26 Nisan	12-20 Eylül	147	Yok
52 PE 21	22-27 Nisan	30 Ni-03 Ma	12-19 Eylül	139	Kısmen
52 PE 22	19-23 Nisan	25-30 Nisan	20-28 Eylül	151	Kısmen
52 PE 23	26 Ni-02 Ma	03-09 Mayıs	08-15 Eylül	129	Var
52 PE 24	22-26 Nisan	06-10 Mayıs	03-10 Eylül	123	Yok
52 PE 25	16-21 Nisan	24-29 Nisan	03-08 Eylül	131	Yok
52 PE 26	26-30 Nisan	02-09 Mayıs	25 Ey-03 Ek	148	Kısmen
52 PE 27	21-27 Nisan	28 Ni-03 Ma	04-12 Eylül	132	Yok
52 PE 28	16-22 Nisan	23-29 Nisan	18-23 Eylül	147	Yok

ÇB: Çiçeklenme başlangıcı, TÇ: Tam çiçeklenme, HB: Hasat başlangıcı, TÇH: Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı, PE: Periyodisite eğilimi

Van yöresinden seçilen ve periyodisiteye eğilim göstermediği bildirilen 11 elma genotipinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 102-150 gün olarak gerçekleşmiş, hasat başlangıcı ise en erken 22 Ağustos ve en geç 10 Ekim olarak belirlenmiştir (Kaya ve Balta, 2009). Tokat yöresinde yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre; 10 elma çeşidinde tam çiçeklenme 9-25 Nisan tarihleri arasında, meyvelerin olgunlaşması 26 Temmuz-25 Eylül tarihleri arasında olmuştur (Edizer ve Bekar, 2007). Finn ve Clark (2008) tarafından bildirildiğine göre, ‘Gala×Liberty’ melezi olan “Civg198” elma çeşidi M9 anacı üzerinde zayıf bir ağaç gelişimi göstermekte ancak periyodisite göstermeksizin düzenli ve yüksek miktarda verim sağlamaktadır. ‘Splendour×Gala’ melezi olan “8S2743” elma çeşidi üstün özellikleri yanında orta kuvvette yaygın gelişen bir ağaca sahip olup periyodisiteye eğilim göstermektedir. Bolat (1991) Konya Yöresinde incelemiş olduğu elma genotiplerinden 2 tanesinde kısmen periyodisite gözlemiş, 10 tanesinde ise periyodisite gözlememiştir.

Perşembe elmalarının, hasat tarihleri ve periyodisite eğilimi bakımından diğer çalışmaların sonuçları ile genel sınırlar içerisinde uyumlu olduğu görülmektedir. Ancak ilk hasat tarihi bakımından Perşembe elmalarının öne çıktığı görülmektedir. Bu genotipler erkenci olarak değerlendirilme potansiyeline sahip olup aynı zamanda periyodisiteye eğilim göstermemiştir. Hasat tarihi ve periyodisiteye eğilim önemli oranda genotipik bir özellik olarak değerlendirilmektedir. İncelenen elma genotiplerinin periyodisite eğilimi düşük düzeydedir. Bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kısmen periyodisite gösteren genotiplerin düzenli bakım koşullarında daha iyi sonuç verme potansiyelinin ise detaylı olarak araştırılması önerilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki Karadeniz Bölgesi elma genetik kaynakları hâlihazırda araştırmacıların kullanımına sunulmayı beklemektedir. Bölgede yapılan önceki çalışmalar ile bu araştırmanın bulgularına göre elma, Karadeniz kıyı bölgesinin yaygın ve hâkim kültür bitkilerinden olmamakla birlikte üreticiler ve yerel halk tarafından yıllardan beri yetiştirilmektedir. Bu süreç içerisinde standart çeşitler

yanında mahalli çeşitler ve beğenilen elma tipleri varlığını korumayı başarmıştır.

Perşembe ilçesinden seçilen 27 elma genotipi içerisinde yazlık, güzlük ve kışlık olarak değerlendirilebilecek tipler görülmektedir. Ayrıca bu elma genotiplerinden periyodisite göstermeyenler olduğu gibi periyodisiteye eğilimi bulunan ve kısmen periyodisite gösterenler de mevcuttur. Bu elma varlığı bölgede genetik karakter havuzu genişliğine işaret etmekte olup, ıslahçılar için değerli bir kaynak teşkil etmektedir.

İncelenen genotiplerden 52PE02 ve 52PE01 periyodisite göstermemiş ve 80 günden daha kısa bir sürede ve Temmuz ayının ilk haftası içerisinde hasada gelmişlerdir. Ayrıca 52PE18 ve 52PE15 genotipleri 160 günden daha uzun bir sürede hasada gelmiş ve kısmen periyodisiteye eğilimli görülmüşlerdir. Meyve iriliği bakımından öne çıkan 52PE24 ve 52PE28 genotipleri periyodisite göstermeyen güzlük-kışlık elmalar olarak değerlendirilirken, 52PE05 genotipi kısmen periyodisiteye eğilim göstermiştir. Özellikle bu genotipler üzerinde daha detaylı araştırmaların yapılması ve bölgenin ileri düzeyde taranarak elma genetik kaynakları bakımından sahip olunan zenginliğin ortaya çıkarılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akça, Y., Şen, S.M., 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 109-128.
- Anonim, 2013. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E> (Erişim tarihi:27.02.2014).
- Aygün, A., Ülgen, S.A., 2009. Rize’de Yetiştirilen Demir Elma (*Malus communis* L.) Çeşidinin Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2):201-205.
- Bolat, 1991. Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (basılmamış doktora tezi). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bostan, S.Z., Acar, Ş., 2009. Ünye (Ordu) Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2):15-24.
- Edizer, Y., Bekar, T., 2007. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1): 1-8.
- Finn, C.E., Clark, J.R., 2008. Register of New Fruit and Nut Cultivars List 44. Hortscience, 43(5): 1321-1343.

- Güleryüz, M., Ercişli, S., 1995. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Biyolojik ve Pomolojik Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 26(3): 183-193.
- İslam, A., Bostan, S.Z., Yılmaz, E., 2009. Trabzon İli Yomra İlçesinde Yetişen Yomra Elmasının Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2):107-110.
- Karadeniz, T., Akdemir, E.T., Yılmaz, İ., Aydın, H., 2013. Piraziz Elmasında Klon Seleksiyonu. Akademik Ziraat Dergisi 2(1):17-22.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetişen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 16(2): 93-96.
- Kaya, T., Balta, F., 2007. Gevaş Yöresi Elma Seleksiyonları-1. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I (Meyvecilik): 570-574, 4-7 Eylül 2007, Erzurum.
- Kaya, T., Balta, F., 2009. Van Yöresi Elma Seleksiyonları 1: Peryodisite Göstermeyen Genotipler. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 25-30.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kısmen Yapraklı Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:128, Ders kitabı: 11, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). Cilt:2, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, İzmir. 212.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Kaya, T., Kan, T., 2010. Çatak ve Tatvan Yörelerinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1):57-63.
- Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı: 65, Ankara.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H.B., 2009. Ordu Merkez İlçede Yetiştirilen Yöresel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (2):37-41.

Sebze ve Tahıl Olarak Amarant (*Amarant* spp) Bitkisi

Muharrem ERGUN¹, Nusret ÖZBAY¹, Abdullah OSMANOĞLU¹, Atilla ÇALKIR¹

ÖZET: Amarant, Amaranthaceae familyasında yer alan tek yıllık bitkiler topluluğu olup tahıl, sebze, süs bitkisi, yem bitkisi veya yabancı ot olarak sınıflandırılmaktadır. Yenilebilir amarant türleri, kolay bir şekilde yetiştirilip hasat edilebilmesinden dolayı ucuz yolla tarımı yapılabilecek alternatif bir bitki grubu olarak önerilmektedir. Hem sebze hem de tahıl amarant türleri biyolojik değeri yüksek olan proteinler bakımından zengindir. Tahıl amarant ilave olarak yüksek miktarda lisin ve lif, düşük miktarda doymuş yağ taşımakla beraber gluten içermemektedir. Sebze amarant genellikle salata ve garnitür olarak tüketilirken tahıl amarant daha çok undan yapılan ürünlerde kullanılmaktadır. Amarant yetiştiriciliği 4 ana kıtaya, yani Amerika, Avrupa, Afrika ve Asya'ya yayılmıştır. Sebze amarant üretiminde Çin ilk sırada yer alırken, tahıl amarant üretiminde ABD başı çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amarant, *Amaranthus* spp, tahıl amarant, sebze amarant, alternatif ürün



Amaranth (*Amarant* spp) Plant as Vegetable and Grain Crop

ABSTRACT: Amaranths are annual plants in the Amaranthaceae family and categorized as cereal crops, vegetable crops, ornamental plants, forage crops or weed plants. Edible amaranth species have been proposed as a low-cost crops that might be cultivated as alternative plants due to its especially easy growing and harvesting properties. Both vegetable and grain amaranth species are rich in proteins which have a high biological value. Grain, moreover, amaranth is high in lysine and fiber, and low in saturated fats while gluten-free. Vegetable amaranth is mostly consumed as salads or side dishes whereas grain amaranth are used as flour-based products. The production of amaranth species have been expanded to 4 major continents including America, Europa, Africa and Asia. China is the leading country in vegetable amaranth production while USA in grain amaranth production.

Keywords: Amaranth, *Amaranthus* spp, grain amaranth, vegetable amaranth, alternative crop

¹ Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Muharrem ERGUN muharrem.ergun@yahoo.com

GİRİŞ

Amarant (*Amaranthus* spp), Amaranthaceae familyasında yaklaşık 60-70 bitki türünü kapsayan *Amaranthus* cinsi bitkileri için kullanılan genel bir terimdir. Bu türlerden yaklaşık 10 tanesi sebze, tahıl veya süs bitkisi olarak değerlendirilebilmektedir (O'Brien and Price, 2008; Anonim, 2010). Sebze, tahıl ve süs bitkisi olarak kullanılanların dışında kalanlar yabancı ot veya yem bitkisi kapsamındadırlar (Anonim 2010; Lee, 2011). *Amaranthus* spp. türleri bazen "horozibiği" olarak ta adlandırılmasına karşın horoz ibiğinin farklı bitki türleri için de kullanılması nedeni ile bu makalede "amarant" olarak adlandırılmıştır.

Yunancada "ebedi" anlamına gelen amarantın anavatanı Amerika kıtası olup yetiştiriciliğinin M.Ö. 6700 yıllarına kadar uzandığı, Aztekler, İnkalar, Mayalar ve Amerikan yerlilerinin ana yiyeceğini oluşturduğu; Aztekler ve Amerikan yerlileri tarafından dini ayinlerde kullanıldığı bildirilmektedir (O'Brien and Price, 2008; Mlakar et al., 2010; Putnam et al., 2014). Azteklerin 1400'lü yıllarda çok geniş bir alanda bu bitkinin kültürünü yaptıkları kayıtlara geçmiştir (Anonim, 2010). İspanyollar Amerika'ya ulaştıktan sonra yerli dinleri yok etmek amacıyla amarant yetiştiriciliğini Hristiyanlık inanışlarına ters düştüğü gerekçesi yasaklamışlar; bu yüzden 1500'lü yıllardan sonra bu türlerin kültürü hemen hemen ortadan kalkmıştır (O'Brien and Price, 2008). Bitki Avrupa'ya 16. yüzyılda tahıl bitkisi olarak girmiş (Sauer, 1967) ve 17. yüzyılda tüm Avrupa'ya yayılmıştır. Ancak 19. yüzyılda sadece süs bitkisi statüsüne indirgenmiş ve 19. yüzyılda da Asya ve Afrika kıtasına ulaşmıştır (Mlakar et al., 2010). Amarant 1970'li yıllarda ABD'de tekrar bilimsel çalışmalar için yetiştirilmeye başlanmıştır (Anonim, 2010).

Amarant bitkisine hem sebze olarak hem de tahıl olarak yaklaşım hala mesafelidir ve genelde bir yabancı ot gözü ile bakılmaktadır (Anonim, 2010). Hindistan, Çin, Güneydoğu Asya, Meksika, Güney Amerika And dağları yaylalarında, ABD'de ve Rusya'da ticari olarak üretimi yapılmaktadır. ABD'de özellikle Nebraska eyaleti tahıl amaçlı yetiştiriciliğinin en yoğun olduğu bölgedir. Avrupa'da Çek Cumhuriyeti 250 hektarlık alanla en fazla amarant yetiştiriciliği yapılan ülke olup (Anonim, 2014a) bunu Avusturya, Slovakya, Almanya, Macaristan, Polonya, Rusya, İtalya ve Slovenya takip etmektedir (Berghofer and Schoenlechner, 2002). Tahıl amarant en fazla ABD'de üretilirken, sebze ya da hayvan

yemi olarak amarant ise en çok Çin'de üretilmektedir; fakat ne bunlara ait ne de yukarıda bahsi geçen diğer ülkelere ait üretim değerleri kayıtlara geçmiştir. Batı Afrika'da özellikle Sierra Leone'de amarant oldukça fazla yetiştirilmektedir. Burada bitkinin istediği en uygun ekolojik koşullar gerçekleştiği için çok hızlı bir şekilde büyüebilmekte ve 180 cm'ye kadar boylanabilmektedir. Bu ülkede *Amaranthus tricolor* L. yüksek kalitesinden ve tadından dolayı en fazla üretilen türdür (Rastogi and Shukla, 2013).

Ülkemizde bilinçli bir yetiştiriciliği yoktur, ilkbahar yağmurlarından sonra doğada veya sulanabilen bağ, bahçe ve tarlalarda kendiliğinden yetişmektedir. Bazı yörelerde halk tarafından toplanarak bitkinin sadece yeşil aksamı değerlendirilmektedir.

BOTANİK SINIFLANDIRMA VE BİTKİ ÖZELLİKLERİ

Amarant türleri 400'den fazla varyete içermekte olup türlerden 40 tanesinin anavatanı Amerika kıtasıdır (O'Brien and Price, 2008). Yenilebilir amarant türlerini tahıl ve sebze olarak ikiye ayırmak mümkündür (Mlakar et al., 2010). Sebze olarak tüketilenler: *Amaranthus blitum* L., *Amaranthus viridis* L., *Amaranthus tricolor* L., *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus spinosus* L., *Amaranthus thunbergii* L. ve *Amaranthus powellii* S. Wats'dır (Şekil 1). Tahıl olarak tüketilenler ise: *Amaranthus cruentus* L., *Amaranthus hypochondriacus* L. ve *Amaranthus caudatus* L.'dir (Şekil 1). Süs bitkisi olarak daha çok *Amaranthus ticolor* L. ve *Amaranthus caudatus* L. değerlendirilmektedir (Şekil 1) (Rastogi and Shukla, 2013).

Amarant türleri kendi başına ayakta durabilen veya yerde sürünen, tüy veya diken taşıyabilen ve boyu 2 m'nin üzerine çıkabilen bitkilerdir. Amarant bitki türlerinin gövde yüzeyinde genellikle dikine uzayan küçük oluklar mevcuttur (Anonim, 2010). Tohumu için yetiştirilen türlerde çiçek, yaprak ve gövde renkleri farklılık gösterebilir fakat kestane rengi veya koyu kırmızı en yaygın olan renklerdir. Tahıl amarant kırmızı köklü horozibiği bitkisine benzeyebilir fakat tamamen farklı türlerdir. Tahıl amarant bitkisi geniş renkli başçıklar taşır ve ayçiçeği gibi sert ve tüylü bir gövdeye sahiptir. Tohumu için yetiştirilen bitkiler 1.5 – 2.1 m uzunluğunda, tüylü sert bir gövde taşımaktadırlar. Yaprak boyutları farklılık göstermekle beraber renkleri yeşil, mor veya kırmızı olabilir ve ayrıca yaprak uzun bir yaprak sapı taşımaktadır. Yapraklar türe göre özel

bir yaprak kenarı deseni taşımakta olup gövde üzerinde alması dizilmişlerdir (O'Brien and Price, 2008).

Amarant türlerinin büyük bir kısmı monoiktir fakat az da olsa dioik türlere de rastlanmaktadır (Rastogi and Shukla, 2013). Monoik tiplerde çiçekler, küçük, ilk oluştuğunda yeşil renkli, yoğun, uzun bir öbek şeklinde olup genellikle sürgün ucunda meydana gelirler ve her bir öbekte sadece bir erkek çiçek bulunmaktadır. Çiçek rengi beyaz, yeşil, morumsu pembe olup diken veya sert tüyler taşıyabilir. Tahıl amacıyla yetiştirilen bitkilerin tohumları genelde beyaz-gri renkli olmasına karşın sebzesi için yetiştirilenlerin tohum rengi ise parlak siyahtır. Fakat sarı, kahverengi ve hatta pembe renklerin olduğu da gözlemlenmiştir (Şekil 1). Amarant tohumları oldukça küçük bir yapıdadır: 1 gramında yaklaşık olarak 1000-3000 tohum bulunmaktadır (O'Brien and Price, 2008; Mlakar et al., 2010; Putnam et al., 2014)

EKOLOJİK İSTEKLERİ

Amarant sorgum bitkisi gibi bir C4 bitkisidir ve kurak iklim koşullarına oldukça dayanıklıdır. Işık miktarı ve sıcaklık arttıkça amarant bitki gelişimi hızlanmaktadır. Tohumlarının çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının 18-25 °C arasında ve hava sıcaklığının 25 °C ve üzerinde olması gerekir (Anonim, 2010). Bu yüzden ekim planlaması yapılırken hava sıcaklık değerlerine göre yapılmalıdır. Sıcaklığın düşük ve güneşlenmenin kısa olması halinde bitkiler hızlı bir şekilde generatif devreye geçtiği için verimde bir düşüş meydana gelebilir. Mayıs-Haziran döneminde ekim yapıldığı için don zararı genellikle problem olmaz ancak çok kısa bir yaz iklimine sahip olan yerlerde erken gelen donlar bitkilere zarar verebilirler. Bu tür yerlerde bitkiler erkenden hasat edilmek zorundadır (Putnam et al., 2014).

Tohum için yetiştirilen amarant bitkileri susuzluğa diğer birçok kültür bitkisinden daha dayanıklıdır. Fakat bu dayanıklılık mekanizmasının işleyişi henüz bilimsel olarak ortaya konulamamıştır. Sadece bitkilerin kuru hava koşullarında geçici olarak solduğu, sulama veya yağmurdan sonra tekrar canlandığı bilinmektedir. Bitki oldukça az miktarda su tükettiği için toprağın tamamen su ile dolu olmasından hoşlanmaz. Bitkinin uzun süre susuz kalması çiçeklenmenin daha erken dönemde başlamasına sebep olur ve dolayısıyla gelişmesini geriletir (Putnam et al., 2014).

Amarant farklı toprak koşullarına yetişebilecek şekilde adapte olmasına rağmen en iyi gelişmeyi besin değeri yüksek, iyi drene olabilen derin topraklarda gösterir. Hafif çakıllı fakat yüksek organik madde ihtiva eden topraklar, erken ve yüksek hasat miktarı için tercih edilebilir. Kaymaklanmaya neden olabileceği için killi toprak tercih edilmez. Tohumların hızlı bir şekilde çimlenebilmesi için toprağın tohuma iyi bir şekilde temas etmesi ve hızlı bir fide gelişmesi gösterebilmesi için de yeterli ve sürekli bir toprak nemine ihtiyaç duyar. Toprak pH'sının 6.4 civarında olması verim miktarını yükseltici bir etkide bulunurken pH'ın 5.3'ün altına düşmesi yaprağı için yetiştirilen amarant bitkisini olumsuz etkiler. Eğer bitkiye gerekli özen gösterilir ve ihtiyaçları karşılanırsa, her iki haftada bir yaprak hasadı yapılabilir (Putnam et al., 2014).

YETİŞTİRİCİLİĞİ

Toprak Hazırlığı:

Bitki doğrudan tohum ya da fide ile yetiştirilebilmektedir. Tohumdan çıkan filizler çevre koşullarına çok duyarlıdır. Bu yüzden iyi bir tohum yatağı hazırlanmalıdır. Amarant tohumları çok küçüktür. Bu yüzden tohum ekiminde çok dikkatli olunmalıdır. Tohum yatağı için ince ve sıkı bir toprak yapısına ihtiyaç vardır. Bu yüzden toprağın iyi bir şekilde işlenmesi gereklidir. Tohumlar, toprak tekstürüne ve yüzey nemine bağlı olarak en fazla 1.25 cm derinliğe ekilmelidir. Yüzeyde kaymak tabakası oluşursa mutlaka kırılmalıdır. Aksi takdirde çıkış oranı % 50'lere kadar düşebilmektedir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Ekim ve Dikim:

Yabancı ot kontrolü yapıldıktan sonra toprak sıcaklığı 18 °C'ye ulaşıncaya ekim ve dikim yapılır. Ekim erken yapılırsa amarant yeterli büyümeyi ve sıcaklık toplamını elde eder etmez çiçeklenir; geç ekim yapılırsa çiçeklenme bu sefer fotoperiyodizm tarafından tetiklenir yani bitki yeterince vejetatif gelişme göstermeden generatif devreye geçiş yapar.

Birimalan için optimum bitki sayısı henüz tam olarak belirlenmemiştir. Sebze olarak yetiştiriciliğinde hasat şekline bağlı olarak bitkiler arasındaki mesafe farklılık göstermektedir. Eğer bitki köküyle birlikte bir defada hasat edilecekse bitkiler arasındaki mesafe 5-10 cm olmalıdır. Diğer taraftan bitkilerde yaprak ve sürgün ucu şeklinde birden fazla hasat yapılacaksa bu durumda

bitkiler arasındaki mesafe 15-30 cm olmalıdır (O'Brien and Price, 2008).

Tahıl olarak kullanılan amarantta durum biraz farklıdır. Doğrudan tohumdan yetiştiricilikte toprak tipi ve nemine bağlı olarak hektara 1.2-3.5 kg tohum ekilmesi tavsiye edilmektedir. Bununla birlikte ticari yetiştiricilik için 2 kg/ha tohum tavsiye edilmektedir. Tahıl olarak yetiştiricilikte sıra arası ve sıra üzeri mesafe konusunda pek çok tavsiye vardır. Bu tavsiyelerden bir tanesinde sıra arası mesafe 75 cm ve sıra üzeri mesafe ise 23 cm olarak verilmektedir (O'Brien ve Price, 2008). Bitkiler arasında mesafe az olduğu zaman amarant bitkileri yüksek bir rekabete girmekte, bunun neticesinde daha zayıf gelişme gösteren ve küçük tohum başlıkları içeren bitkiler oluşmaktadır (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Tarlaya direk mibzerlerle tohum ekimi, tohum ekim miktarı ve derinliğinde oluşabilecek problemlerden dolayı tavsiye edilmez. Fakat tohum, mısır nişastası gibi kaplayıcılar ile irileştirilerek mibzerle ekilebilmektedir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014). Son yıllarda kaplanmış tohum kullanılarak mibzerle ekim yapılmaktadır.

Gerek sebze ve gerekse tahıl amarant üretiminde bir diğer metot ise fide ile üretim metodudur. Bu durumda yine yukarıda açıklanan dikim mesafeleri geçerlidir. Fide ile üretimde tohum daha etkin kullanılmakta, yabancı ot mücadelesi daha etkin yapılmakta ve bitki kayıpları daha az olmaktadır. Fide ile üretimde tohumlar viollere ekilir. Fideler ekimden 4 hafta sonra yaklaşık 15 cm uzunluğa erişince tarlaya şaşırtılır (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014). Fideler şaşırtılmadan önce, araziye toprağı nemlendirecek kadar su verilmelidir. Toprağın suyu çekmesinin ardından fide ekim yatağına yerleştirilir ve etrafı nemli toprakla hafifçe sıkıştırılır. Gübre bitki ile aynı çukurda olmamalı, çukurdan 10 cm uzaklıkta bir mesafe bırakılmalıdır. Böylece gübre yanıklığının önüne geçilebilir. Fideler havuç, kereviz ve şeker pancarı fide dikim makinaları ile de dikilebilmektedir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Çeşitler:

Bilinen kayıtlara geçmiş ilk tescillenmiş varyete 'Rodaline lines' daha sonra Nebraska Üniversitesi tarafından geliştirilen 'Plainsman'dır (Lee, 2011). Günümüzde Çek Cumhuriyeti'nde ve Hindistan'da çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Gübreleme:

Amarant bitkisinin normal gelişmesi ve büyümesi için en önemli elementlerden birisi azottur. Özellikle hasattan sonra yaprakların tekrar büyümesi için bitki bu elemente ihtiyaç duyar. Azot gereksinimi çeşide göre değişmekle beraber dekara 5-20 kg arasında değişmektedir. Azot, amonyum nitrat formunda aylık olarak bitkiye verilmelidir. Bitkiler çiftlik gübresi ile de gübrelenebilir ve dekara ortalama 600 kg gereklidir. Çiftlik gübreleri içerisinde azot bakımından zengin olan kümes hayvanlarının gübresi en yararlı gübre olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprak analizlerinden sonra fosfor ve potasyum gübrelemesi de yapılabilmektedir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Sulama:

Bitki kuraklığa dayanıklı olmasına rağmen ancak iyi bir sulama rejimi ile en uygun gelişmeyi gösterebilmektedir. Yaz aylarında sulamanın düzenli bir şekilde yapılması, iki haftada bir hasat imkânı verir. Kumlu topraklarda yazın fazla su kaybı olacağı için 4-5 günde bir sulama yapılmalıdır. Yağışlı zamanlarda toprak nemi göz önüne alınarak sulama yapılmalıdır (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Yabancı Ot Kontrolü:

Amarant bitki üretiminin belki de en büyük problemi yabancı ot istilasıdır. Ekim veya dikim öncesi yabancı ot kontrolü amacıyla toprak tırmıklanır ve/veya kontakt etkili yabancı ot ilaçları ile ilaçlanır. Amarant bitkisi önceleri oldukça yavaş gelişir. Bu yüzden yabancı ot kontrolü en az 3-4 defa olacak şekilde planlanmalıdır. Tahıl için yetiştirilen amarant bitkisi ise çok hızlı bir gelişme gösterir bu yüzden fazla yabancı ot problemi görülmez. Amarant bitkisi 15 cm boya ulaşınca, hızlı bir büyüme evresine girer, bitkinin toprak üst gövdesi yeni çimlenen yabancı otların gelişmesine izin vermez veya cılız gelişmesine neden olur (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Zararlı Kontrolü:

Buğday bitleri, güveler, pireler, kokulu böcekler ve kurt sinekleri gibi zararlılar amarant bitkisine zarar vermektedir. En fazla dikkat çeken zararlılar tarnished bitki böceği ve amarant buğday bitidir. Tarnished bitki böceği başlıkların tohum doldurma esnasında başlıklara; pirelerde özellikle

genç yapraklara zarar vermektedir. Erişkin amaranat buğday biti yaprakla beslenir. Fakat larvaları daha tehlikelidir çünkü larvalar köklerin, bazen de gövdenin içine delikler açar. Böylece çürümeye ve muhtemelen de bitkinin yere yatmasına neden olur. Amaranat sebzesi için önerilen bir insektisit veya fungusit henüz belirlenmemiştir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Hastalık Kontrolü:

Bitkilerde henüz hastalık profili tam olarak çıkarılmamıştır. Sadece birkaç tanesi gözlemlenmiştir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014). “Dumping off” olarak adlandırılan ve etmeni *Pythium* ve *Rhizoctonia* olan bir hastalık türü tohumlar çimlenir çimlenmez genç fideleri öldürebilmektedir. Bu hastalığın kontrolü için temiz tohum kullanılmalı, aşırım sulamadan ve sık ekimden kaçınılmalıdır. Yaprak amaranat bitkileri, yaprak zararlısı (*Circulifer femellus*) tarafından taşınan kıvrıkcık tepe virüsünden de etkilenmektedirler. Bitkide ayrıca etmeni *Phormia* ve *Rhizoctonia* olan gövde kanserine de rastlanmaktadır (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

HASAT VE MUHAFAZA

Birçok sebze amaranat varyetesi tohum ekiminden 30-55 gün sonra boyu yaklaşık 60 cm'ye ulaşınca hasat edilir. Tahıl amacıyla yetiştirilenlerin hasadı büyük önem arz eder. Erken ve geç hasat, özensiz hasat büyük miktarda tohum kaybına neden olabilmektedir. Sonbaharda don olayı başlamadan önce hasat işlemi bitirilmelidir. Yaprak için yetiştirilenlerde hasat bitkinin tamamının veya yapraklarının toplanması ile yapılır. Tüm bitki için bitkiler yaklaşık 20 cm boya ulaşınca (6-8 hafta) kesilir veya koparılırlar. Bazen bitkinin sadece uçtan 5 cm'si koparılır böylece dallanma teşvik edilir. Yaprakların devamlı gelişmesi için çiçeklerin bitkiden uzaklaştırılmaları gereklidir. Dikimin ve ekimin muntazam olduğu düzgün arazilerde hasat makineleri kullanarak ta yaprak hasadı yapılabilir (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014).

Tahıl amacıyla yetiştirilen amaranat bitkilerinin salkımları çok fazla kurumadan önce hasat edilmelidir. Kesilen salkımlar bez yâda kâğıtlar üzerine gölgelik bir alana serilir, böylece kuruma işlemi tamamlanmış olur. Salkımlar tamamen

kuruduktan sonra tohumlar, avuç içinde ezilerek, bez veya çuvalar içince ezilerek veya dövülerek çıkarılır (Anonim, 2010; Putnam et al., 2014). Tohumlar elde edildikten sonra içinde yabancı maddeler ve bitki kalıntıları temizlenmelidir. Tohumlar kuruduktan sonra nem oranı en fazla % 12 olmalı (Anonim, 2014) ve nem oranı düşük bir ortamda muhafaza edilmelidir (Putnam et al., 2014). Rüzgârda dikkatli bir şekilde savrularak ta temizleme işlemi yapılabilir. Çeşide, üretim tekniğine, ekolojik koşullara bağlı olarak Avrupa'da dekardan 200-380 kg ürün alınabilmektedir (Kaul et al., 1996).

Özellikle yaprak amacıyla yetiştirilen bitkilerin yaprakları, hasat edilir edilmez paketlenip pazara gönderilidir. Taşıma mutlaka soğutmalı araçlar ile gerçekleştirilmeli, saklanması için soğuk ortam kullanılmalıdır. Yıkanmış yapraklar gölge bir yerde kurutulup bir yıla kadar saklanabilir. Yine pişirilmiş yapraklar kurutulup uzun süre muhafaza edilebilir (Putnam et al., 2014).

KULLANIM ALANLARI VE BESİN DEĞERİ

Sebze amaranat (bezen de tahıl)'ın yaprakları taze olarak toplanıp salata, haşlama, buğulama, kaynatma, kızartma veya yemeklere tat verme gibi farklı şekillerde değerlendirilebilmektedir. Yapraklar ve yeşil aksam ayrıca çorbalara, bebek mamalarına, lazanyaya, makarlara vb. ürünlere eklenebilmektedir. Amaranat tohumu da farklı şekillerde tüketilmektedir. Tohumu doğrudan bazı ürünlere eklendiği gibi, unu ekmeklere, eriştelere, kreplere, bisküvilere ve diğer fırın ürünlerine katılabilmektedir. Tohumlar ayrıca mısır gibi patlatılarak ta tüketilebilmektedir (Mlakar et al., 2010; Lee, 2011; Putnam, 2014).

Amarant ABD'de bilhassa sağlıklı gıda ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Özellikle glutene karşı alerjisi olanlar için glutensiz gıdaların hazırlanmasında tercih edilen bir üründür. Ayrıca tohum ve unu yine glutensiz gıda ürünü olarak doğrudan satılabilmektedir (Lee, 2011). Yapılan çalışmalar amaranat bitkisinin faydalarının daha da artabileceğini ortaya koymaktadır. Nitekim laboratuvar hayvanlarında kolesterol seviyesini düşürdüğü bildirilmiştir (Plate and Areas, 2002; Akubugwo et al., 2007).

Amarant zengin besin içeriği nedeniyle son zamanlarda tüketicilerin ilgisini çekmeye başlamıştır (Putnam *et al*, 2014). Tahıl için yetiştirilen amarant tohumu % 13-21 protein, % 5-11 yağ, % 48-69 nişasta, % 3-5 lif ve % 2-5 kül içermektedir (Berghofer ve Schoenlechner, 2002). Proteinin sindirilebilirliği yaklaşık olarak % 90 civarındadır ve genelde diğer tahılların az miktarda taşıdığı lizin amino asidi (0.34 g Lys/g N) bakımından oldukça zengindir. Amarant yine diğer tahılların yeterli miktarda taşımadığı yüksek miktarda kükürtlü triptofan amino asidi içermektedir. Amarant unu insan beslenmesi açısından mükemmel bir protein içerik ve dengesine sahiptir. Yaprak ve yenilebilir yeşil aksamı, tohumu gibi protein bakımından (% 15-24 /kuru madde) da zengindir (Mlakar *et al.*, 2010; Lee, 2011). Tohum iyi bir demir (72-174), kalsiyum (1300-2850 ppm), sodyum (160-480 ppm), magnezyum (2300-3360 ppm) ve çinko (36.2-40 ppm) kaynağıdır. Ayrıca 100 g amarant ununda 0.19-0.23 mg riboflavin, 4.5 mg C vitamini, 1.17-1.45 g niyasin, 0.07-0.1 mg tiyamin ve diğer mikro besin elementleri bulunmaktadır (Becker *et al.*, 1981).

Tohumda bulunan yağların %76'sı doymamış yağ asitlerinden teşekkül etmekte olup doymuş/doymamış yağ oranı 0.29 ile 0.43 arasında değişmektedir. Amarant tohumu ayrıca ticari olarak balina ve köpekbalığı ciğerinden elde edilen %8 civarında squalen içerir; sterol ön maddesi olan squalen eczacılık ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır (Becker *et al.*, 1981; Plate and Areas, 2002).

Amarant tohumundan elde edilen nişastanın büyük bir kısmı amilopektindir (%93.6-95.2). Amarant ununda bulunan nişasta parçaları diğer tahıl nişastaları ile karşılaştırıldığında oldukça küçüktür. Bu yüzden yüksek su bağlama kapasitesine, yüksek şişme kabiliyetine ve düşük jelleşme özelliğine sahiptir. Bu özellik gıda teknolojisinde ürünün

dondurulmaya, çözölmeye ve mekanik strese karşı mukavemetini artırır (Pal *et al.*, 2001; Anonim, 2014a).

Amarant bitkisi zengin bir besin içeriğine sahip olmasına rağmen yeşil aksamı insan vücudunda kalsiyum ve çinko emilimini engelleyen nitrat ve oksalik asit taşımaktadır. Bu iki madde ileri aşamada böbrek taşı oluşumuna neden olabilmektedir. Gerek nitrat gerekse oksalik asit bitkinin sadece 5 dakika kaynatılması ile etkisiz hale getirilebilmektedir (Siener *et al.*, 2006; Radek and Savage, 2008).

SONUÇ

Günümüzde küreselleşme her alanda meydana gelmekte ve maalesef tarım da bundan nasibini almaktadır. Belirli bitki türlerine yönelme, sadece onların üzerine yatırımların ve çalışmaların yapılması bazı bitkileri göz ardı etmememize ve böylece genetik ve ekolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. İnsanoğlu çağlar boyu yaklaşık 10000 yenilebilir bitki türü kullanmış, bu sayı bugün ticari anlamda 150'ye düşmüş ve bunlardan sadece 12 tanesi günlük diyetin % 80'ni karşılar hale gelmiştir. (Mlakar *et al.*, 2010). Bugün dünyanın % 60'nın ana enerji ihtiyacı sadece 4 bitkiden buğday, mısır, pirinç ve patatesten elde edilmektedir (Mlakar *et al.*, 2010). Bu kadar dar bir ürün yelpazesine yönelme büyük riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden alternatif bitkilere yönelmek büyük önem arz etmektedir. Amarant özellikle tahıllar için bir alternatif bitki olabilecek özelliktedir. Mükemmel bir besin değerinin yanında, ılıman iklimlerde yetişebilmesi yani ülkemizde buğday ve mısırın yetiştiği tüm koşullarda yetişebilmesi bitkiye özel bir önem katmakta ve kırsal kesimlerde alternatif bir bitki olarak değerlendirilme ihtimalini ortaya koymaktadır.



Amaranthus blitum L.
(Grubben, 2004)



Amaranthus viridis L.
(Skipthepic.org, 2014)



Amaranthus tricolor L.
(Anonim, 2014b)



A. hybridus L.
(Anonim, 2014b)



A. spinosus L.
(Byrd, 2010)



A. thunbergii L.
(Grubben, 2004)



A. powellii L.
(Hassler, 2008)



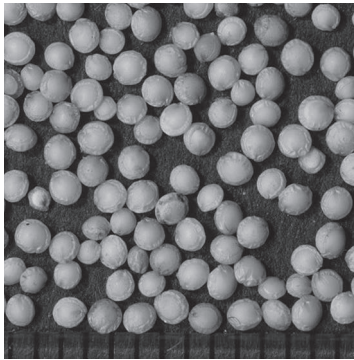
A. cruentus L.
(Tengrud, 2014)



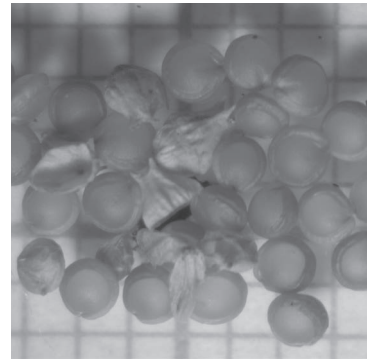
A. hypochondriacus L.
(Grubben, 2004)



A. caudatus L.
(Brun, 2014).



A. cruentus L. tohumları
(Planteur, 2013).



A. caudatus L. tohumları
(Anonim, 2014c)

Şekil 1. Yenilebilir amarant türleri ve iki türün tohumlarından bir görünüm.

KAYNAKLAR

- Akubugwo, I.E., Obasi, N.A., Chinyere, G.C., Ugbogu, A.E., 2007. Nutritional and chemical value of *Amaranthus hybridus* L. leaves from Afikpo, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 6(24): 2833-2839.
- Anonim, 2010. *Amaranthus*. Production Guide. Department of Agriculture Forestry and Fisheries, Republic of South America. <http://www.daff.gov.za/docs/Brochures/Amaranthus.pdf> (Erişim tarihi: 19.03.2014).
- Anonim, 2014a. *Amarant*, (*Amaranthus* sp. L.). <http://www.vurv.cz/altercrop/amaranth.html> (Erişim tarihi: 20.03.2014).
- Anonim, 2014b. *Amaranthus tricolor*. <http://gemuese-infos.de/amaranthus-tricolor/> (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Anonim, 2014c. *Amaranthus hybridus* - Green Amaranth. https://www.kuleuven-kulak.be/kulakbiocampus/buiten-kulak/lage_planten/Amaranthus%20hybridus%20-%20Groene%20amarant/index.htm (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Becker, R., Wheeler, E.L., Lorenz, K., Stafford, A.E., Grosjean, O.K., Betschart, A.A., Saunders, R.M., 1981: A Compositional study of amaranth grain. *Journal of Food Science*, 46(4): 1175-1180.
- Berghofer, E., Schoenlechner, R., 2002: Grain Amaranth. In Belton P, Taylor J: *Pseudocereals and Less Common Cereals: Grain Properties and Utilization Potential*. Springer-Verlag, 219-260 s.
- Brun, C., 2014. Plant form: *Amaranthus caudatus*. *Pacific Noortwest Plants*. <http://www.pnwplants.wsu.edu/> (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Byrd, J.D., 2010. Spiny amaranth (*Amarahus spinousus* L.). <http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1391467> (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Grubben, G.J.H., 2004. *Amaranthus thunbergii* Moq. In: Grubben, G.J.H., Denton, O.A. (Ed.). *PROTA 2: Vegetables/Légumes*. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Netherlands.
- Hassler, M., 2008. *Amaranthaceae* / *Amaranthus powellii* subsp. *Bouchonii*. <http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Amaranthus%20powellii-bouchon.htm> (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Kaul, H.E., Aufhammer, W., Laible, B., Nalborczyk, E., Pirog, S., Wasiak, K., 1996. The suitability of amaranth genotypes for grain and fodder use in Central Europe. *Die Bodenkultur*, 47(3): 173-181.
- Lee, C., 2011. Grain Amaranth. University of Kentucky, College of Agriculture, Cooperative Extension Service, July 2011. <http://www.uky.edu/Ag/CCD/introsheets/amaranth.pdf> (Erişim tarihi: 19.03.2014)
- Mlakar, S.G., Turinek, M., Jakop, M., Bavec, M., Bavec, F., 2010. Grain amaranth as alternative and perspective crop in temperate climate. *Journal of Geography*, 5(1). 135-145.
- O'Brien, G.K., Price, M.L., 2008. Amaranth Grain and Vegetable Types. Echo Technical Note, Revised by Larry Yarger. [https://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Amaranth_Grain_&_Vegetable_Types_\[Office_Format\].pdf](https://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Amaranth_Grain_&_Vegetable_Types_[Office_Format].pdf) (Erişim tarihi: 19.03.2013)
- Pal, J., Singhal, R.S., Kulkarni, P.R., 2001; Physicochemical properties of hydroxypropyl derivative from corn and amaranth starch. *Carbohydrate Polymers*, 48(1): 19-53.
- Planteur, 2013. File: *Amaranthu cruentus* L., seeds.JPG. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amaranthus_cruentus_L._seeds.JPG (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Plate, A.Y.A., Areas, J.A.G., 2002: Cholesterol-lowering effect of extruded amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) in hypercholesterolemic rabbits. *Food Chemistry*, 76(1): 1-6.
- Putnam, D.H., Oplinger, E.S., Doll, J.D., Schulte, E.M., 2014. *Amarant*. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/amaranth.html> (Erişim tarihi: 19.03.2014).
- Radek, M., Savage, G.P., 2008. Oxalates in some Indian green leafy vegetables. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59: 246-260.
- Rastogi, A., Shukla, S., 2013. Amaranth: a new millennium cop of nutraceutical values. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53: 109-125.
- Sauer, J.D., 1967. The grain amaranths and their relatives: a revised taxonomic and geographic survey. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 54: 103-137.
- Siener, R., Honow, R., Seidler, A., Voss, S., Hesse, A., 2006. Oxalate contents of species of the Polygonaceae, Amaranthaceae and Chenopodiaceae. *Food Chemistry*, 98: 220-224.
- Skipthepie.org, 2014. Nutritional Info: Amaranth leaves (raw). <http://skipthepie.org/vegetables-and-vegetable-products/amaranth-leaves-raw/> (Erişim tarihi: 26.03.2014).
- Tengrud, H.O., 2014. *Amaranthus cruentus* 'Oeschberg'. <http://www.arborea.se/Amaranthus%20cruentus%20'Oeschberg'.htm> (Erişim tarihi: 26.03.2014).

Lice Domatesi Üretim Alanlarındaki Yabancı Otların Belirlenmesi

Cumali ÖZASLAN¹, Enver KENDAL²

ÖZET: Diyarbakır ili Lice ilçesinde yetiştirilen ve ilçeden adını alan sofralık yerel bir domates çeşidi olan Lice domatesi kendine has rengi ve tadıyla bölgede tercih edilmektedir. Lice domatesinin bölgede tercih edilmesi dağların arasında uzanan serin ve geniş vadileri ile ünlü ilçenin domates yetiştiriciliği için uygun olması ve üretim aşamalarında hemen hemen hiç kimyasala (gübre ve pestisit) yer verilmemesidir. Ekolojik koşulların ve üretim şeklinin bir sonucu olarak Lice’de domates ekim alanlarında görülen bitki koruma sorunlarından biri de yabancı otlardır. Bu çalışmada Lice domatesi üretim alanlarda sorun olan yabancı ot türleri ile bunların yoğunluk ve yaygınlıklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla 2012 Lice merkez dâhil 19 köyde, toplam 83 tarlada sürvey gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda sürvey alanlarında 17 familyaya ait 4’ü cins, 28’i tür düzeyinde olmak üzere toplam 32 takson tespit edilmiştir. Bölgede *Amaranthus retroflexus* L. (horozibiği) (4,63 bitki m⁻²), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı) (4,09 bitki m⁻²), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (kanyaş) (4,06 bitki m⁻²), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) (3,37 bitki m⁻²), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) (3,04 bitki m⁻²), *Chenopodium album* L. (kazayağı) (1,88 bitki m⁻²), *Portulaca oleracea* L. (semizotu) (1,73 bitki m⁻²), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (darıcan) (1,72 bitki m⁻²) ile parazitik yabancı otlardan *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel (canavar otu) (3,73 bitki m⁻²) ve *Cuscuta* sp. (küsküt) (1,61 bitki m⁻²) en fazla yoğunluk oluşturan türler olarak belirlenmiştir. Bu türler aynı zamanda bölgede en sık rastlanan (en yaygın) türler arasında yer almıştır.

Anahtar kelimeler: Diyarbakır, domates, lice, sürvey, yabancı ot

Determination of the Weeds in Production Areas of Lice Tomato

ABSTRACT: Lice tomato is a local tomato genotype grown in Lice district of Diyarbakır province. It is a table tomato which is called with the name of this district and comes into prominence with its peculiar colour and taste. Lice district is very suitable to grow tomato with its cool and wide valleys laying between the mountains presenting a natural environment where almost no chemicals have been used. As a result of the ecological conditions and the type of production the most important problem is related to plant protection practices including weed control. This study was conducted in 2012 with the aim to determine the problematic weed species and their frequency and intensity in Lice tomato growing fields. Surveys were performed in total of 83 tomato fields in 19 villages including district centre. According to study results 32 taxon (4 genera, 28 different weed species) of 17 families were determined. In the region *Amaranthus retroflexus* L. (redroot amaranth) (4,63 plant/m²), *Convolvulus arvensis* L. (field bindweed) (4,09 plant m⁻²), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (johnsongrass) (4,06 plant m⁻²), *Solanum nigrum* L. (black nightshade) (3,37 plant m⁻²), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (jungle rice) (3,04 plant m⁻²), *Chenopodium album* L. (lambsquarters) (1,88 plant m⁻²), *Portulaca oleracea* L. (little hogweed) (1,73 plant m⁻²), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (barnyardgrass) (1,72 plant m⁻²) with parasitic weeds *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel (broomrape) (3,73 plant m⁻²), and *Cuscuta* sp. (dodder) (1,61 plant m⁻²) were determined to be the species forming the maximum density. These species are also among the most frequent (the most common) species in the region.

Keywords: Diyarbakır, tomato, Lice, survey, weed

¹ Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma, Diyarbakır, Türkiye

² Tarım Bakanlığı, Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma Ve Eğitim Merkezi, Tarla Bitkileri, Diyarbakır, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Cumali ÖZASLAN cumaliz@yahoo.com

GİRİŞ

Domates 2012 yılı verilerine göre ülkemizde, sofralık olarak 1.282.396 da alanda 7.697.961 ton, salçalık olarak ise 609.624 da alanda 3.652.039 ton üretimi ile sebze üretiminde çok önemli yer tutmaktadır (Anonim, 2013). Diyarbakır ilinde, 2013 yılı verilerine göre sofralık olarak 22.101 da alanda 64.708 ton, salçalık olarak 14.645 da alanda 36.008 ton üretim yapılmaktadır. Lice İlçesinde ise sofralık olarak 1.800 da alanda 2.430 ton, salçalık olarak 680 da alanda 918 ton üretim yapılmaktadır (Anonim, 2014).

Domates üretiminde sorunlar her geçen gün artmakta, özellikle yabancı ot sorunu gündemdeki yerini korumaya devam etmektedir. Hızla artan dünya nüfusunun beslenmesi, tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde artarak devam etmesine, bu da çeşit seçimi, gübreleme, sulama gibi kültürel işlemler yanında elde edilecek ürünün hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunmasına bağlıdır (Özer ve ark, 2001). Dolayısıyla hastalık, zararlı ve yabancı otları içeren bitki koruma etmenlerini kontrol altına almadan istenen düzeyde verim almak mümkün değildir.

En önemli bitki koruma etmenleri içerisinde yer alan yabancı otlar “İnsanoğlunun istemediği yerde yetişen ve zararı yararından fazla olan bitkiler” şeklinde tanımlanır (Uygur ve ark., 1984). Yabancı otlar sahip oldukları rekabet güçleri, allelopatik etkileri, vejetatif ve generatif yolla üremeleri ve genetik çeşitlilikleri sayesinde çok farklı ekosistemlere uyum sağlayabilmekte, tarım alanlarında büyük verim ve kalite kayıplarına neden olmakta, parazitik etkileri ile kültür bitkilerini etkilemekte, hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmaktadırlar. Ayrıca mücadeleleri için yapılan faaliyetler nedeniyle zaman ve kaynak israfına neden olabilmekte, insan sağlığı ve çevre için risk oluşturabilmektedirler (Uygur ve ark., 1984; Özer ve ark, 2001; Güncan, 2009). Yabancı otların meydana getirdiği bu sorunların engellenmesi ancak etkili bir yabancı ot idaresiyle mümkün olabilir. Yabancı ot idaresi için de öncelikle sorun olan yabancı ot türleri ve bunların biyolojik/ekolojik özelliklerinin belirlenmesine gereksinim duyulmaktadır. Daha sonra bölgenin ekolojik özellikleri de dikkate alınarak bölgeye özel çözümler geliştirilmelidir.

Bu çerçeveden Diyarbakır’ın Lice ilçesi sahip olduğu yerel domates çeşidi ve son derece sınırlı miktarda kimyasal kullanımını içeren kendine has

üretim şekli ile ülkemizdeki diğer domates üretim alanlarından ayrılmaktadır. Üretim tarzı, ekolojik koşullar ve kullanılan yerel çeşit nedeniyle bölgede karşılaşılan yabancı otlar dahil bitki koruma etmenleri yönüyle de diğer bölgelerden ayrılmaktadır. Bu çalışma ile Lice’de domates üretim yapılan alanlarda yabancı ot mücadelesine yön vermesi yönüyle sorun alan yabancı ot türlerinin tespiti ve yoğunluklarının ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Diyarbakır’ın Lice ilçesinde domates tarlalarında sorun olan yabancı otları tespit etmek amacıyla 2012 yılında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Sürvey alanları belirlenirken Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü’nden alınan veriler göz önüne alınmıştır. Çalışmalar yoğun olarak Lice domatesi yetiştiriciliği yapılan Lice merkez ve 19 köyde (Abalı, Çavundur, Çeper, Daralan, Dibek, Dolunay, Duruköy, Güçlü, Gürbeyli, Kıralan, Kutlu, Merkez (Karahasan, Kumluca, Muradiye, Müminağa, Şaar) Ortaç, Örtülü, Tuzla, Uçarlı, Yamaçlar, Yaprak, Yünlüce) toplam 83 tarlada yürütülmüştür (K: 38° 27’ 36”, D: 40° 38’ 24”, Enlem: 38. 46°, Boylam: 40. 64°, Rakım: 989 m, sürvey yapılan köylerinin ortalama rakımı: 1015 m). Tarlalardaki örnekleme sayısı Bora ve Karaca (1970)’nin tartılı ortalama yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir.

Sürveyde 1m²’lik çerçeveler kullanılmıştır. Sürveyde tarla büyüklüğüne bağlı olarak 1-2 da’lık tarlaya 5 çerçeve, 3-4 da’lık tarlaya 10 çerçeve, 5 dekar ve üzeri büyüklükteki tarlalara ise 15 çerçeve atılmıştır. Tarla içerisinde yapılan sayımlarda kenar tesirinden kaçınmak için sayımlara 15 m içeriden başlanmış, çerçeveler köşegenler doğrultusunda ve rastgele atılmıştır. Çerçeve içine giren yabancı otların cins ve türlerine göre bireyler sayılarak, aritmetik ortalamaları alınmış ve yabancı otların m²’de ki tür yoğunlukları ve rastlanma sıklığı hesaplanmıştır (Odum, 1959). Bitkiler sayılırken; dikotiledon bitkilerin sayımında bitki sayısı, monokotiledon bitkilerde sap sayısı (kardeşlenme sayısı), canavar otunda ise dal sayısı esas alınmıştır. Ayrıca tarla içinde gezilerek çerçeve dışında kalan bitkilerde kayıt edilmiştir (Uluğ ve ark., 1993). Tarlada tanınamayan türler, tekniğine uygun olarak alınıp, numara verilip preslenmiş ve laboratuvara getirilen örneklerin teşhisi yapılmıştır. Bölgede saptanan

yabancı ot türlerinin teşhisinde ağırlıklı olarak Davis (1965-1988) ten yararlanarak yapılmıştır. Ayrıca teşhisler Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden Prof. Dr. A. Selçuk Ertekin'e onaylatılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

Yoğunluk (-) = Y / n

Rastlanma sıklığı (%) = $(M / n) \times 100$

Y = Çerçeveye giren bir bitki türünün fert sayısı

M = Bir bitki türünün rastlandığı çerçeve sayısı

n = Atılan çerçeve sayısı

BULGULAR

Lice domates çeşidi yetiştiriciliği yapılan alanlarda; 1 tanesi monokotiledon 16'sı dikotiledon olmak üzere toplam olarak 17 familyaya ait 4'ü cins 28'i tür düzeyinde toplam 32 takson tespit edilmiştir. Familyaların içerdikleri tür sayıları kıyaslandığında; Asteraceae familyasına ait 6 tür ilk sırayı alırken, bunu 5 tür ile Poaceae, 4 tür ile Euphorbiaceae, 3 tür ile Malvaceae ve diğer familyalar izlemiştir (Çizelge 1.). Bir tarlada rast gele atılan çerçeve içine girmeyen bitki türü, aynı köy içerisinde farklı tarlalarda çerçeve içerisine girdiği için bunlar ayrı bir liste halinde verilmemiştir. Doğal olarak bu yabancı otların rastlanma sıklıkları da düşük çıkmıştır.

Çizelge 1. Lice Domatesi ekim alanlarında rastlanan yabancı ot türlerinin bağlı bulundukları familyalar ve bu familyaların içerdikleri tür sayısı

FAMİLYA	TÜR SAYISI	FAMİLYA	TÜR SAYISI
MONOCOTYLEDONEAE			
Poaceae	5	Guttiferae	1
DICOTYLEDONEAE		Lamiaceae	1
Amaranthaceae	1	Leguminosae (Fabaceae)	1
Asteraceae (Compositae)	6	Malvaceae	3
Boraginaceae	1	Orabanchaceae*	1
Chenopodiaceae	1	Plantaginaceae	1
Convolvulaceae	2	Polygonaceae	1
Cuscutaceae*	1	Portulacaceae	1
Euphorbiaceae	4	Solanaceae	1
Toplam	21		11
Genel Toplam			32

* Çiçekli parazit bitkidir

Lice domatesi ekim alanlarında m²'deki bitki yoğunluğu 1'den fazla olan on yabancı otun sırasıyla *Amaranthus retroflexus* L. (horozibiği), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (kanyaş), *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel (= *Orobancha ramosa* L.) (canavar otu), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan), *Chenopodium album* L. (kazayağı), *Portulaca oleracea* L. (semizotu), *Echinochloa crus-*

galli (L.) P.B. (darıcan) ve *Cuscuta* sp. (küsküt) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Yabancı otlar rastlanma sıklıkları yönüyle tarlaların %50 sinden fazlasında rastlanan yabancı otlar ise sırasıyla; *P. ramosa* (L.) Pomel (canavar otu), *C. arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Cuscuta* sp. (küsküt), *S. halepense* (L.) Pers. (kanyaş), *A. retroflexus* L. (horozibiği), *S. nigrum* L. (köpek üzümü) ve *P. oleracea* L. (semizotu) olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Lice Domatesi ekim alanlarında rastlanan yabancı ot türleri, bağlı bulundukları familyalar, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları

YABANCI OT TÜRLERİ	Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki m ⁻²)
Fam: AMARANTHACEAE		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (horozibıği)	56	4,63
Fam: ASTERACEAE (Compositae)		
<i>Anthemis</i> sp. (papatya)	11	0,08
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cron. (pire otu)	29	0,13
<i>Lactuca serriole</i> L. (dikenli eşek marulu)	24	0,52
<i>Notabasis syriaca</i> (L.) Cass. (suriye dikenli)	19	0,08
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (eşek marulu)	17	0,08
<i>Xanthium strumarium</i> L. (domuz pıtrağı)	34	0,68
Fam: BORAGINACEAE		
<i>Heliotropeum europaeum</i> L. (boz ot)	15	0,36
Fam: CHENOPODIACEAE		
<i>Chenopodium album</i> L. (kazayağı)	53	1,88
Fam: CONVULVULACEAE		
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	86	4,09
<i>Convolvulus galaticus</i> Roston. Ex Choisy (boz tarla sarmaşığı)	31	0,84
Fam: CUSCUTACEAE		
<i>Cuscuta</i> sp. (küsküt)	61	1,61
Fam: EUPHORBIACEAE		
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (bambul otu)	18	0,24
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth. (tüysüzhanımdöşeğı)	13	0,12
<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (güneş sütlegeeni)	28	0,60
<i>Euphorbia</i> sp. (sütlegeen)	16	0,24
Fam: GUTTIFERAE		
<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra. (kantaron)	14	0,16
Fam: LAMIACEAE		
<i>Mentha</i> sp. (yabani nane)	12	0,08
Fam: LEGUMINOSAE		
<i>Vicia sativa</i> L. (adi fiğ)	26	0,56
Fam: MALVACEAE		
<i>Hibiscus trionum</i> L. (yabani bamya)	29	0,24
<i>Malva neglecta</i> Wallr. (ebegümeci)	22	0,44
<i>Malvella sherardiana</i> (L.) Jaub. & Spach. (yalancı ebegümeci)	18	0,16
Fam: OROBANCHACEAE		
<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel (canavar otu)	88	3,73
Fam: PLANTAGINACEAE		
<i>Plantago lanceolata</i> L. (daryapraklı sinirotu)	22	0,08
Fam: POACEAE		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (köpek dişi ayrığı)	35	0,76
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (çatal otu)	27	0,44
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link. (benekli darıcan)	46	3,04
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B. (darıcan)	41	1,72
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (kanyaş)	58	4,06
Fam: POLYGONACEAE		
<i>Polygonum aviculare</i> L. (madımak)	16	0,08
Fam: PORTULACACEAE		
<i>Portulaca oleracea</i> L. (semizotu)	51	1,73
Fam: SOLANACEAE		
<i>Solanum nigrum</i> L. (köpek üzümü)	52	3,37

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma sonuçlarına bakıldığında *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *S. nigrum*, *C. album* ve *P. oleracea*'nın rastlanma sıklığı ve m²'deki yoğunluklarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu türlerden *C. album*'un azotça zengin toprakların, diğerlerinin ise besin maddesince zengin toprakların göstergeci bitkiler olduğu bildirilmektedir (Özer ve ark., 2001).

Canavar otunun (*P. ramosa* (L.) Pomel) m² deki yoğunluğu bakımından 4. Sırada olduğu ve yıllar geçtikçe karşımıza daha büyük bir problem olarak çıkacağı öngörülmektedir. Bu bulgu Demirkan ve Nemli (1993)'nin yaptığı çalışma ile uyum içerisindedir.

Domates üretimi yapılan alanların su, besin elementleri ve organik maddece zengin topraklar olduğu düşünülürse, bu alanlarda söz konusu yabancı otların rastlanma sıklığı ve m² deki yoğunlukları farklı zamanlarda farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarla paralel bir sonuç sergilemektedir (Kitiş, 2005; Tepe, 1992; Şenol, 1999; Sırma ve ark., 2001; Özkut, 1976).

Çalışmada tespit edilen yabancı ot türleri ile daha önce farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda tespit edilen türler arasında benzerlik söz konusudur. Fakat tespit edilen yabancı ot türlerinin tamamen aynı olması beklenemez. Bu durumun birçok sebebi olmakla birlikte, ihtimalen en önemli neden bölgelerin toprak ve iklim yapılarının birbirinden farklı olması ve uygulanan tarım sistemi ile kullanılan herbisit miktarıdır.

Lice domates çeşidinin üretim alanlarında m²'deki ortalama yabancı ot yoğunluğu 1,15 adet olarak tespit edilmiştir. Bu arada üretim alanlarında fide dikimi şeklinde domates yetiştiriciliği yapılması yabancı otlarla mücadelede rekabet yönünden önemli avantaj sağlamaktadır. Ayrıca dikim öncesi toprak işleme ve dikim sonrası yapılan boğaz doldurma gibi yetiştiricilik tekniklerinin uygulanması esnasında kültürel yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

Bunlara ilave olarak üretim sezonu boyunca kimyasal kullanmadan yabancı ot kontrolü elle veya mekanik olarak da yapılmaktadır. Buna rağmen m²'de ortalama 1,15'lik yoğunluğa sahip yabancı otların domateste sebep oldukları verim azalışının ne olduğu bilinmemektedir. Bunun için yabancı ot yoğunluğu-verim ilişkisi, kritik periyot, yaygın ve yoğun türlerin

biyolojileri, mücadelesi ve ekonomik zarar eşikleri ile ilgili çalışmaların yapılması gereklidir.

Çalışma sonuçlarından da anlaşıldığı gibi yoğunluk durumlarına göre ilk sırayı *A. retroflexus*, yaygınlık durumuna göre *P. ramosa* almaktadır.

Tespit edilen diğer türlerin yanında özellikle bu iki yabancı ot türü çok sayıda tohum oluşturmaları, uzun yıllar çimlenme kabiliyetlerini koruyabilmeleri ve kültür bitkisine ciddi oranlarda zarar vermelerinden dolayı mutlaka kontrol altına alınmalıdırlar. Bulaşmanın önlenmesi ve mekanik yöntemler Lice domatesinin tarımında önemli olabilir.

Dünya genelinde artan insan nüfusu, sağlıklı yaşama olan ilgi ve ticari ürün hareketliliğinin bir sonucu olarak pestisitlerin hiç ya da az kullanıldığı tarımsal üretim alanlarındaki sorunlar belirlenmeli ve bu sorunlar konu uzmanları tarafından çözülmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri 2013. <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 31.07.2013).
- Anonim, 2014. Diyarbakır Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü. Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Şube Müdürlüğü Tarımsal Veriler ve Bütçe Birimi. 2013 Yılı Verileri.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalık ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı Yayın No: 167, İzmir.
- Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburg University Press, Volume:1-10.
- Demirkan, H., Nemli., 1993. Bazı Domates Çeşitlerinin Orobanche ramosa L.'ya Duyarlılıklarının Araştırılması. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, 3-5 Şubat, Adana, s. 309-314
- Güncan, A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, 2009, Konya.
- Kitiş, Y.E., 2005. Isparta İli domates Ekim Alanlarındaki Yabancı Otların, Yaygınlık ve Yoğunluklarının Saptanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9(1):51-63.
- Odum, E.P., 1959. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, and London, 153-154.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:20 Kitap seri No:10 Tokat.
- Özkut, A., 1976. İzmir ve Çevresi Önemli Sebze (Domates, Patlıcan, Biber) Alanlarında Görülen Yabancı Ot Türleri, Bulunuş Oranları ve Savaş Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Uzmanlık Tezi.

- Sırma, M., Kadioğlu, İ., Yanar, Y., 2001. Tokat İli Domates Ekim Alanlarında Saptanan Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları. Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildiri Özetleri, Ankara.
- Şenol, M., 1999. Tokat (Kazova)'da Yetiştirilen Domates (*Lycopersicon esculentum* L.) Kültüründe Sorun Olan Yabancı Otlar ile Uygulanan Farklı Savaş Yöntemlerinin Verime Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar. GOPÜ, Fen Bil. Ens. 70 s (Yük. Lis.Tezi)
- Tepe, I., 1992. Domates Fideliklerinde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Mücadeleleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 132 s, İzmir.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adana Yayın No: 78, 513 s.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walte, H., 1984. Plits, Yabancı ot bilimine giriş (kurs notu) 1984 / 2 (1) Josef Margraf, Stuttgart.

Zeytin Karasuyunun Respirometrik Analizi

Sinan KUL¹, Alper NUHOĞLU¹, Nejdet DEĞERMENCİ¹

ÖZET: Bu çalışma, arıtılması güç bir atıksu olan zeytin karasuyunun özelliklerinin belirlenmesini ve respirometrik analiz sonuçlarını kapsamaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında zeytin karasuyunun özellikleri belirlenmiş olup, ikinci aşamada ise zeytin karasuyunun respirometrik analiz sonuçları belirlenmiştir. Buna göre ham atıksuyun toplam KOİ değeri yaklaşık olarak 55730 mg L⁻¹ olarak bulunmuşken respirometrik analizler sonucunda zeytin karasuyunda mikroorganizmaların OKH (Oksijen Kullanım Hızı)'ları belirlenerek kolay parçalanabilir BOİ değeri yaklaşık olarak 7156 mg L⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra zeytin karasuyunun toksisitesi respirometrik analizler sonucunda yaklaşık olarak %28.65 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Zeytin karasuyu, KOİ (kimyasal oksijen ihtiyacı), toksisite, respirometrik analiz

Respirometric Analyses Of Olive Mill Wastewater

ABSTRACT: This study includes the examination of OMW (olive mill wastewater) characterization and results of respirometric analyses in a batch reactor. In the first stage of the study characterization of OMW was investigated. In second stage respirometric analyses results of OMW were determined. According to results, COD value of raw OMW was found as 55730 mg L⁻¹ and easily biodegradable BOD value was found as 7156 mg L⁻¹ as a result of respirometric analyses. In addition to toxicity of olive mill wastewater was determined to be about 28.65% as a result of respirometric analyses.

Keywords: Olive mill wastewater, COD (chemical oxygen demand), toxicity, respirometric analyses

¹ Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği, ERZURUM, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Sinan KUL sinankul@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Zeytinyağı üretimi başta İspanya olmak üzere İtalya, Yunanistan, Türkiye, Suriye ve Tunus gibi Akdeniz ülkelerinde çok büyük ekonomik ve sosyal öneme sahiptir (Pelillo et al., 2006).

Zeytinyağı ekstraksiyonu yıkama ve ezme gibi farklı prosesler içermekte ve oluşan atıksuyun ana karakterizasyonu ve miktarı kullanılan metoda bağımlı olarak değişiklik göstermektedir (Pelillo et al., 2006). Halihazırda iki fazlı ve üç fazlı santrifüj sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (McNamara et al., 2008; Niaounakis and Halvadakis, 2006).

Zeytinyağı üretimi sezonluk olarak değişiklik göstermekte (Beltrán et al., 1999) ve kasım ayının başlarından şubat ayının sonlarına kadar üretimi gerçekleşmektedir (Pelillo et al., 2006). Üretim sezonu kısa sürmesine rağmen oluşan atıksuyun miktarı ve kirlilik potansiyeli oldukça yüksek ve arıtımı oldukça güçtür (Beltrán et al., 1999). Bu atıksuyun arıtımında karşılaşılan güçlükler; atıksuyun yüksek organik madde içeriği, sezonluk üretim yapılması, fenolik bileşenler ve yağ asitlerini içermesiyle doğrudan ilişkilidir (Ergüder ve ark., 2000). Bu atıksuların BOİ seviyeleri 15000-135000 mg L⁻¹, KOİ seviyeleri 35000-318000 mg L⁻¹, AKM seviyeleri 6000-69000 mg L⁻¹

ve pH değerleri 4.6-5.8 aralığında değişiklik göstermektedir (Oktav ve ark., 2003).

Zeytin karasuyunun bu özelliklerinden dolayı çoğu ülke de deşarj limitleri kısıtlanmış ve bunun yanı sıra kirlilik yükünü düşürmek için farklı arıtım prosesleri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

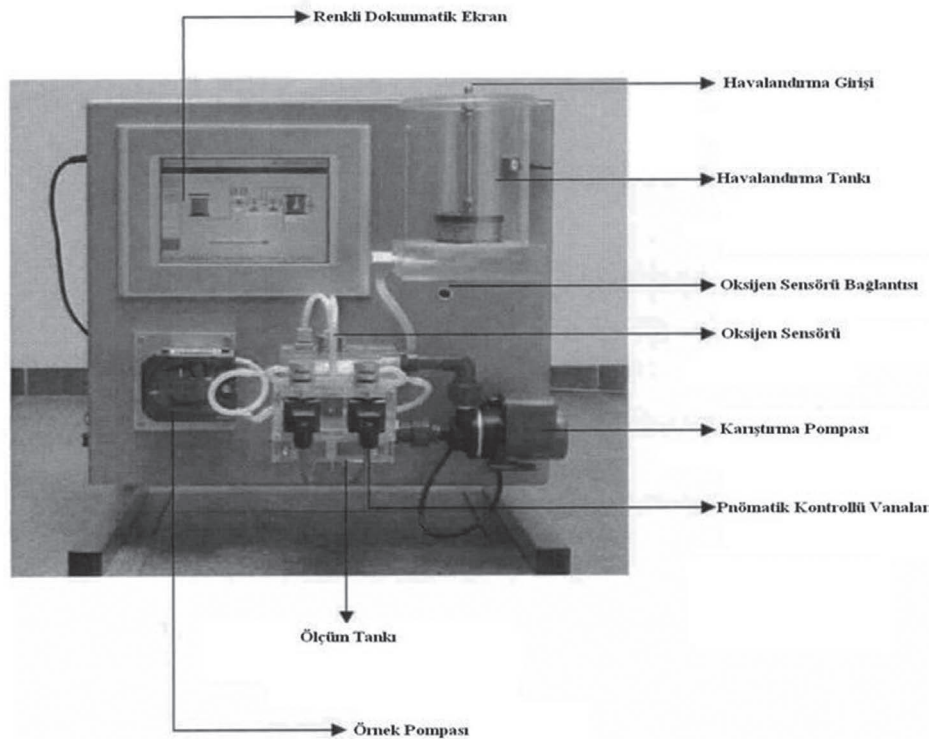
Bu çalışma, önemli bir kirlenici olan zeytin karasuyunun özelliklerinin belirlenmesini ve respirometrik analiz sonuçlarını kapsamaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında zeytin karasuyunun özellikleri belirlenmiş olup, ikinci aşamada ise zeytin karasuyunun respirometrik analiz sonuçları belirlenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada kullanılan bütün kimyasal maddeler ticari olarak (Merck ve Sigma kalitesinde) temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan zeytin karasuyu Balıkesir İli Edremit İlçesi'nde bulunan zeytinyağı işleme fabrikalarından temin edilmiştir.

Zeytin karasuyunda mikroorganizmaların OKH'ları ve zeytin karasuyunun toksisitesinin belirlenmesinde Şekil 1'de verilen düzenekten yararlanılmıştır.



Şekil 1. Zeytin karasuyunda mikroorganizmaların OKH'ları ve zeytin karasuyunun toksisitesinin belirlenmesinde kullanılan Applitek Ra-COMBO lab (Lab Analyzer for Toxicity and BOD) marka atıksu respirometresi

BOİ ve respirometrik analizlerin (OKH ve toksisite) belirlenmesi için kullanılan mikroorganizmalar Erzincan Kenti Atıksu Arıtma Tesisi çöktürme havuzundan tedarik edilmiştir.

Mikroorganizmaların canlılıklarını sürdürebilmeleri için kullanılan sıvı besi ortamı; karbon kaynağı olarak karasu; 72.22 mg L⁻¹ amonyum sülfat ((NH₄)-₂SO₄), 10 mg L⁻¹ magnezyum sülfat (MgSO₄.7H₂O), 0.1 mg L⁻¹ demir III klorür (FeCl₃.6H₂O), 10 mg L⁻¹ mangan sülfat (MnSO₄.H₂O), 2 mg L⁻¹ kalsiyum klorür (CaCl₂), 50 mg L⁻¹ potasyum fosfat (KH₂PO₄), ve 100 mg L⁻¹ potasyum di fosfat (K₂HPO₄), (100 mg L⁻¹ KOİ için) bileşenlerinden oluşmaktadır (Ucun ve ark., 2010).

Yöntem

OKH ve toksisite değerleri Applitek Ra-COMBO lab (Lab Analyzer for Toxicity and BOD) marka atıksu respirometresi kullanılarak, pH ve iletkenlik ölçümleri için WTW marka multimetre kullanılarak, TF (toplam fenol) tayini Folin-Ciocalteu spektrofotometrik yöntemi kullanılarak (Obanda and Owuor, 1997) ve diğer analizler ise standart metotlarda verilen yöntemlere göre belirlenmiştir. (Clesceri at al, 1998)

Applitek Ra-COMBO lab (Lab Analyzer for Toxicity and BOD) marka atıksu respirometresi kullanılarak anlık BOİ değerlerini bulmak ve atıksuyu karakterize etmek mümkündür.

Respirometrik analizlerde kullanılan mikroorganizmalar yaklaşık bir ay boyunca aerobik ortamda zeytin karasuyuna alıştırdıktan sonra zeytin karasuyunda OKH'larının ve zeytin karasuyunun toksisitesinin belirlenmesi için denemelere başlanmıştır.

Kolay parçalanabilir BOİ değerinin belirlenmesinde şu prosedür izlenmiştir. Uygun karıştırma hızı (ölçülen oksijen değerinin 3 mg L⁻¹'nin altına düşmemesi koşuluyla), çamur hacmi ve numune hacmi seçilerek deney başlatılmış ve daha sonra sistem kararlı hale gelene kadar (yaklaşık 10 dakika) beklenmiş ve R_a(bas) değeri seçilmiştir.

Ardından seçilen numune hacmi kadar zeytin karasuyu ilave edilmiş ve sistem tekrar R_a(bas)

değerine ulaştığında deney sonuçlanmıştır. Aktif çamurun OKH değeri çamurun aktivitesini yansıtan bir ölçüdür.

Bu yüzden, toksisiteyi yansıtmakta kullanılması uygundur. Toksisite deneyleri için şu prosedür izlenmiştir.

Test numunesi ilave edilmeden önceki solunum hızına nazaran ilave edildikten sonra meydana gelen OKH'daki azalma akut toksisitenin bir ölçüsüdür.

Referans çözelti olarak mikroorganizmaların maksimum OKH'na ulaşabilmeleri için birkaç çeşit çözelti kullanılabilir.

Denemelerde 100 g L⁻¹ sodyum asetat çözeltisi kullanılmıştır. İlk olarak referans çözelti ilave edildikten sonra maksimum OKH ölçülür.

Tüm substrat indirgendiğinde OKH ilave edilmeden önceki OKH'na yani endojen faza geri dönecektir.

Bu seviyeye ulaştığında, potansiyel toksik madde eklenir ve tüm biyolojik parçalanabilir substrat indirgenerek endojen fazdaki OKH'na tekrar ulaşmaya kadar OKH respirometrede izlenir.

Ardından, referans çözelti yeniden ilave edilir ve maksimum OKH tespit edilir.

Maksimum OKH ve referans çözeltinin ikinci kez ilavesinden sonra ölçülen maksimum OKH arasındaki fark, bakterinin aktivitesi üzerindeki potansiyel toksik etkiyi göstermektedir.

Toksisite değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Ra-COMBO® At-line analyzer BOD & Toxicity Userguide.)

$$E(t) = \left[\frac{(r_0 - r_t)}{r_0} \right] \cdot 100 \quad (1)$$

BULGULAR VE TARTIŞMA

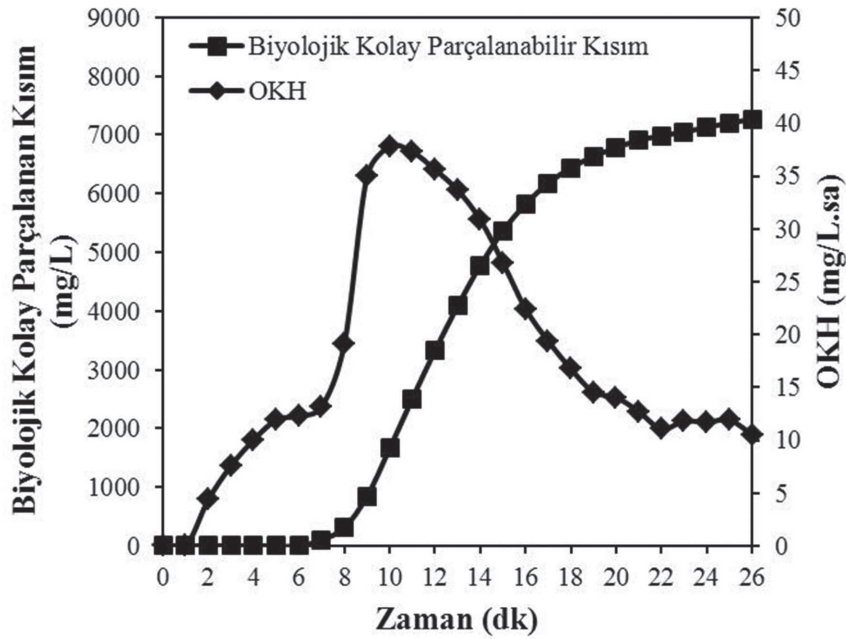
Zeytin karasuyunun özelliklerinin belirlenmesi için yapılan denemelerde standart metotlarda verilen yöntemler kullanılmış olup sonuç olarak zeytin karasuyunun özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Zeytin karasuyunun özellikleri

Ölçülen parametre	Birim	Ham Atıksu
Toplam KOİ	mg/L	55730
Çözünmüş KOİ	mg/L	33070
Partiküler KOİ	mg/L	22660
BOİ (Nihai BOİ)	mg/L	35693
BOİ ₅	mg/L	29930
Fenol	mg/L	197
Toplam fenol	mg/L	2439
Toplam katı madde	mg/L	36580
Askıda katı madde	mg/L	14080
NH ₄ ⁺	mg/L	3,45
NO ₃ ⁻	mg/L	108
Yağ gres	mg/L	115
Biyolojik kolay parçalanabilir	mg/L	7156
Biyolojik yavaş parçalanabilir	mg/L	26093
İletkenlik	mS/cm	11,3
pH	-	4,85
Toksosite	%	28,65

BOİ değerinin biyolojik olarak kolay parçalanabilir kısmını belirlemek için yapılan deneyler 20-25°C aralığında devamlı karıştırılarak karasuyun ortalama biyolojik olarak kolay parçalanabilir kısmın değeri

belirlenmeye çalışılmıştır. Şekil 2’de gösterilen grafikte zeytin karasuyunun biyolojik olarak kolay parçalanabilir kısmının değeri 7156 mg L⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

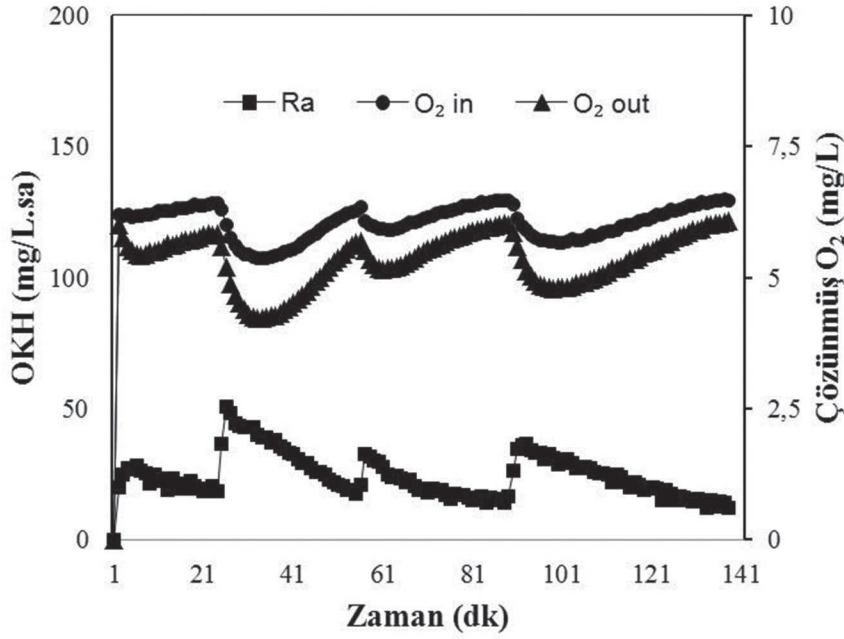
**Şekil 2.** Respirometrik olarak zeytin karasuyunda mikroorganizmaların OKH'leri nin değişimi ve kolay parçalanabilir BOİ değerinin değişimi

Zeytin karasuyu ilave edilmeden önce ve sonra, sodyum asetat tüketen biyokütle için elde edilen maksimum OKH değerleri kıyaslanarak % toksisite değerleri hesaplanmıştır.

Ra ve çözünmüş oksijen değişimleri Şekil 3’de verilmiş olup toksisiteyi belirlemek için yapılan

deneyde $r_0=50.72 \text{ mg L}^{-1} \text{ sa}^{-1}$ ve $r_t=36.19 \text{ mg L}^{-1} \text{ sa}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Bu değerler Eşitlik 1 kullanılarak toksisite miktarı %28.65 olarak tespit edilmiştir. Mevcut toksisitenin mikroorganizmaların aktivasyonunu düşürerek inhibisyona neden olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3. Respirometrik olarak zeytin karasuyunda Ra ve çözünmüş oksijen değişimi

SONUÇ

Önemli bir toksik kirletici olan zeytin karasuyunun özelliklerinin yanı sıra zeytin karasuyunun kolay parçalanabilir BOİ ve toksisitesinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Erzincan kenti aktif çamur tesisinden elde edilen karışık kültür kullanılan respirometrik analizler sonucu zeytin karasuyunun biyolojik olarak kolay parçalanmış kısmının değeri ortalama olarak 7156 mg L^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Bu değer toplam KOİ değerinin yaklaşık %12.84'üne karşılık gelmektedir.

Toksosite miktarı %28.65 olarak tespit edilmiş ve mevcut toksisitenin mikroorganizmaların aktivasyonunu düşürmekte ve inhibisyona neden olduğu anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Beltrán, F.J., García-Araya, J.F., Frades, J., Álvarez, P., Gimeno, O., 1999. Effects of single and combined ozonation with hydrogen peroxide or UV radiation on the chemical degradation and biodegradability of debittering table olive industrial wastewaters. *Water Research*, 33(3): 723-732.
- Clesceri, L.S., Eaton, A.D., Greenberg, A.E., Association, A.P.H., Association, A.W.W., Federation, W.E. 1998. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association.
- Ergüder, T.H., E. Güven, and G.N. Demirel, 2000. Anaerobic treatment of olive mill wastes in batch reactors. *Process Biochemistry*, 36(3): 243-248.
- McNamara, C.J., Anastasiou, C.C., O'Flaherty, V., Mitchell, R., 2008. Bioremediation of olive mill wastewater. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 61 (2): 127-134.
- Niaounakis, M. and C.P. Halvadakis, 2006. Olive Processing waste Management: literature review and patent survey, in *Waste Management Series*, N. Michael and P.H. Constantinou, Editors.

- Obanda, M. and P.O. Owuor, 1997. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of kenyan black teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74: 209-215.
- Oktav, E., E. Ç. Çatalkaya, and F. Şengül, 2003. Zeytinyağı Endüstrisi Atıksularının Kimyasal Yöntemlerle Arıtımı. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(3): 11-21.
- Pelillo, M., Rincón, B., Raposo, F., Martín, A., Borja, R., 2006. Mathematical modelling of the aerobic degradation of two-phase olive mill effluents in a batch reactor. *Biochemical Engineering Journal*, 30 (3): 308-315.
- Ra-COMBO® At-line analyzer BOD & Toxicity Userguide.
- Ucun, H., E. Yildiz, and A. Nuhoglu, 2010. Phenol biodegradation in a batch jet loop bioreactor (JLB): kinetics study and pH variation. *Bioresource Technology*, 101(9): 2965-71.

Kentiçi Yolların Yüzeysel Drenajı ve Erzurum Örneği

Volkan GEZDER¹, Mahir GÖKDAĞ²

ÖZET: Bu çalışmada, kentiçi yolların yüzeysel drenajı hakkında genel bilgi verilmiş ve şehrin en işlek caddelerinden biri olan Yakutiye Belediyesi- Havuzbaşı arası yolun yağmursuyu drenaj girişlerinin yeterli olup olmadığı gözlemlenerek yüzeysel drenaj açısından incelenmiştir. Örnek alınan ana cadde 7 bölüme bölünerek, her bir bölüm için hesaplamalar yapılmış ve yağmursuyu giriş yerleri yola yerleştirilmiştir. 1 numaralı bölüm için hesaplamalar gösterilmiştir. Diğer bölümlerde de 1 numaralı bölüm için yapılan hesaplama yönteminin aynı kullanılarak yağmursuyu girişleri bulunmuştur. Rasyonel ve Manning formülleri yardımıyla yola düşen su miktarı ve oluğun taşıdığı su kapasitesi hesaplandıktan sonra, yolun mevcut hali için karayollarının kullanmış olduğu tip ızgaralara göre ızgaralı yağmursuyu girişlerinin ara mesafeleri bulunmuştur. Farklı yollar için farklı ebatlarda ızgaralı girişlerin kullanılmasının ekonomik olmayacağı ve ızgaralı girişlerin üretiminin zor olacağı için karayollarının tip ızgaraları kullanılmıştır. Drenaj hesapları sonucunda bulunan yağmursuyu girişleri mevcut yoldaki yağmursuyu girişleri ile karşılaştırılmış ve seçilmiş yolun yağmursuyu girişlerinin ve sayısının yeterli olmadığı, yola yerleştirilme şekillerinin de hatalı olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Drenaj, kentiçi yol, yağmursuyu girişleri, yüzeysel drenaj,

Surface Drainage of Urban Streets and the Example of Erzurum

ABSTRACT: In this study, a general information about surface drainage of urban streets is given and it is investigated that if the storm water drainage inlets of the road between Yakutiye municipality and Havuzbaşı are sufficient or not. The selected highway is divided into 7 sections, calculations are done for each section and storm water inlets are placed into the road. Calculations for section 1 are showed. In other parts storm water inlets are found by using the same calculation process “as in the section 1” is done. After using the Rational and Manning formulas to calculate the amount of water falling on the road and water carrying capacity of the gutters, the distance between the grate rain water inlets of the type of grates which are used by the General Directorate of Highways is found. Using different size of grate inlets for different roads will not be economical and also producing different size of grate inlets will be hard so the type of grates which belong to General Directorate of Highways are used. The storm water inlets that found after drainage calculations are compared with storm water inlets of existing road and it is seen that storm water inlets of selected road are not enough and the placed shapes of them are wrong.

Keywords: Drainage, surface drainage, urban street, storm water inlets,

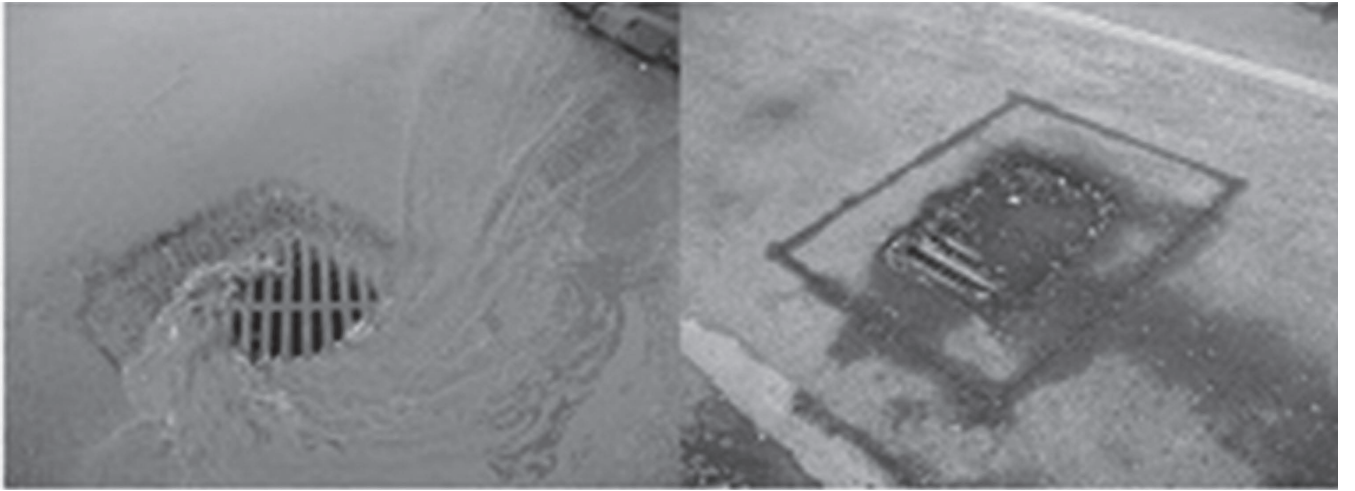
¹ Devlet Su İşleri, Barajlar ve HES Şube Müdürlüğü, İnşaat, Erzurum, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Ana Bilim Dalı, Ulaştırma, İnşaat, Erzurum, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Volkan GEZDER volkangezder@dsi.gov.tr

GİRİŞ

Yol gerek yapım aşamasında gerekse hizmet ömrü boyunca suyun yıpratıcı etkilerine maruz kalabilir. Su, yolun gövdesinden ve üst yapısından uzaklaştırılmazsa gövdede ve üst yapıda deformasyonlar ve bozulmalar meydana gelir. Kentiçi yollarda; yolun hizmet ömrünün uzatılması, bakım maliyetlerinin azaltılması ve trafik güvenliğinin güvenli sınırlar içerisinde kalması, suyun iyi bir yüzeysel drenajla yoldan uzaklaştırılmasına bağlıdır. Bu çalışmada, şehir merkezinde örnek olarak alınan yolun yağmursuyu drenaj girişlerinin yeterli olup olmadığı araştırılmıştır. Örnek olarak alınan ana yola bağlanan tali yolların kendi içinde yapılan drenaj sistemleri ile tahliye edildiği öngörülmüştür. Bu nedenle, tali yolların kendi içerisinde drenaj sağlamalı, özellikle de tali yollarla ana yolların

birleştiği yerlere yağmursuyu girişlerinin konulması önem arz etmektedir (Gökdağ, 1991). Rasyonel ve Manning formüllerinden yararlanılarak yola düşen su miktarı ve oluk kapasitesi hesaplanmış ve kapasiteye göre karayollarının tip ızgaralı yağmursuyu girişlerinin ara mesafeleri bulunmuştur. Çalışma yapılan yola yerleştirilen yağmursuyu giriş ızgaralarının hatalı yerleştirilmesi nedeniyle tıkanıklıkları, yola gelen suyu drenaj edemedikleri görülmüştür. Günümüzde yol standartlarının yükselmesi ve yol trafik emniyetine verilen önemin artması, yol yüzeyinden suların atılmasını güçleştirmiştir. Geniş kaplamalar suya maruz kalan alanı ve bundan dolayı da dışarı atılacak su miktarını artırmıştır (Yayla, 2004). Bu nedenle, suyun yol üzerindeki zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için etkili bir drenaj sistemine ihtiyaç duyulmuştur.



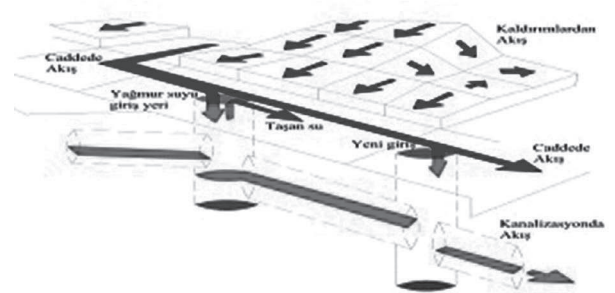
-a-

-b-

Şekil 1. Üniversite-Havuzbaşı arası yolda (a) ızgaranın yoldan içeri doğru yanlış yerleştirilmesi (b) Mevcut yolun sürüntü ve döküntü maddeleriyle tıkanma.

Kentiçi yolların yağmursuyu drenaj sistemi iki farklı ve çoğunlukla ayrı bileşenlerden oluşur (Smith, 2006).

Çatılardan, kaldırımlardan ve caddelerden gelen yüzeysel sular cadde kenarlarında doğal ya da yapay bulunan arklar yardımıyla yağmursuyu giriş yerlerine gelir ve buradan yüzey altı kanalizasyon şebekesine ya da varsa yağmursuyu şebekesine aktararak tahliye edilir.



Şekil 2. Kentiçi yolların yüzeysel ve yüzeyaltı drenaj sistemi (Smith, 2006).

Yağmursuyu giriş yerlerinin dört ana tipi vardır;

- Cadde arkı üzerine tesis edilen ızgaralı giriş yerleri
- Bordürde bırakılan giriş yerleri
- Ark ve bordür girişinin birlikte olduğu birleşik girişler
- Cadde boyunca bırakılmış ızgaralı girişler (Mays, 2004)

Li et al. (1995). çukurlaştırılmış birleşik girişlerde bordüre paralel ızgaralı girişlerin en iyi hidrolik davranışı gösterdiğini belirlemişlerdir.

Gomez and Russo. (2005). ızgara girişinin yeterliliğini hesaplamak için kullanılan üç metodu araştırmışlar ve birbirleriyle karşılaştırma yapmışlardır.

McEnroe et al. (1999). Yolun boyuna eğiminin girişlerin performansında önemli bir etkisi olmadığını ve girişlerin hepsinin dik enine eğimlerde oldukça iyi performans gösterdiğini belirlemişlerdir.

Perks and Hewitt. (2004). Kanada'nın Ottawa Üniversitesinde 1/2 ölçekle kurulmuş olan modelde bir dizi deney yapmışlardır. Deneyler sonucunda, bordür girişlerinin ızgaralı girişlere göre daha düşük hidrolik kapasiteye sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Schmitt et al. (2004). bu çalışmada kentiçi drenaj sistemlerindeki aşırı yüklenmiş kanalizasyon sistemlerinin neden olduğu sel olgusunun ikili drenaj modelinin ne kadar gerekli olduğunu analiz etmişlerdir.

Şahin. (2006). Bu çalışmada yerleşim yerlerinde yağmur suyu drenajı için kullanılan yağmur suyu giriş

yerlerinden ve ülkemizde en çok kullanılan ızgara tipi girişlerin hidrolik hesaplarından bahsetmişlerdir. Çubukları bordüre paralel olan ızgaraların hidrolik performansının çubukları bordüre dik olan ızgaralara göre daha iyi olduğunu belirlemişlerdir.

Tezel. (2005). Bu çalışmada birleşik girişlerin performansları ve önceki yıllarda Kansas Üniversitesinde yapılmış deneyler yorumlanarak hangi sistemin hangi yol koşullarında nasıl sonuç verdiğini tespit etmeye çalışmışlardır.

Guo, (2000). Bu Çalışmada tek ızgara girişleri için geliştirilen tıkanma faktörleri sistematik olarak çoklu ızgara girişlerinin tasarımlarını geliştirmişlerdir.

Almedej et al. (2006). Kuveyt' in yerleşim bölgesinde yer alan çukurlaştırılmış ızgaralar için suyun yolda yayılması, frekansa ve tıkanma faktörüne dayanarak analiz yapmışlardır.

Woo and Jones. (1974). FHWA yapmış olduğu deneysel çalışmada, deney düzeneğine altı farklı ızgara yerleştirmişler ve ızgaraların gelen akımı tutma miktarını belirlemişlerdir.

Guo et al. (2007). Bu çalışmada, çeşitli biçimlerdeki çubuk ve palet ızgaraları, 3 ve 5 ft açıklığındaki bordür girişlerini ve çeşitli drenaj girişlerinin kapasite ilişkilerini içeren laboratuvar çalışmaları yapmışlardır. Gözlemlenen veriler FHWA' nın 2001 yılında HEC22 (Hydraulic Engineering Circular 22) başlıklı çalışmasında önerilenden farklı veriler elde etmişlerdir. Laboratuvar verileriyle yeni formüller ve yöntem geliştirmişlerdir.



Tip 13

Tip 16

Tip R

Şekil 3. Tip 13, tip 16 ve tip R (MacKenzie, 2011)

Comport et al. (2009). FHWA' nın 2001 yılında HEC22 (Hydraulic Engineering Circular 22) başlıklı çalışmasında; Tip 13, tip 16 ve tip R yağmur suyu girişleri hakkında özel bir çalışma yapılmamış ya da hidrolik etkinliğin ilişkileri araştırılmayarak özel bir rehber hazırlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında, bu üç tip girişin fiziksel durumu ile ilgili veri toplamak ve çeşitli yol geometrilerinde ki etkinliğe karar vermek üzere 1/3 Froude ölçekli modeli iki şeritli yol bölümü dizayn etmişler ve Colorado Devlet Üniversitesi' nin Mühendislik Araştırma Merkezinde yapmışlardır. (Comport and Christopher, 2012), bordür ve ızgaralı girişin birleştirilmesi ile oluşturulan yağmur suyu drenajı konusunda çeşitli yol şartlarında testler yapmışlardır. İki şeritli yol bölümünün Froude ölçek modelinin 1/3' ü test için yapmışlar ve bir prototip oluşturarak toplam 120 test yapmışlardır.

Sonuç olarak, boyutsuz büyüklükteki parametre grupları deneysel denklemler büyük ölçüde akış özelliklerine dayanan parametre grupları geliştirmişler ve girişlerin etkililiği üzerine toplanan test verileri önceden yayınlanan giriş yöntemleriyle karşılaştırılmış ve %45' lik ve ortalama %13' lük 0.1 ile 1.5 m arasında tipik bir dizayn derinlik farkı belirlemişlerdir.

Guo and MacKenzie. (2012). Projelerinde, cadde ve anayol drenajı için tip R (bordür üzerindeki giriş), tip 13 (ızgaralı girişler) ve tip 16 (palet şeklindeki girişler) yağmursuyu girişlerinin hidrolik etkinliğini araştırmışlardır.

Laboratuvarda 1/3 ölçekli modeller kurmuşlardır. Çürümeye dayalı tıkanma faktörünü giriş yerlerinin dizaynı için geliştirmişler ve önermişlerdir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında; Kentiçi yolların yüzeysel drenajı hakkında genel bilgi verilerek şehrin muhtelif yerlerinde bulunan bazı ana caddeler, yüzeysel drenaj açısından incelenmiştir.

Örnek olarak alınan yolların yağmursuyu drenaj girişlerinin yeterli olup olmadığı gözlemlenerek yolun mevcut hali için, yağmursuyu drenaj giriş yerlerinin hangi aralıklarda yerleştirilmesi gerektiği Rasyonel Metot, Manning Formülü ve T.C.K'nın tip ızgara kesitleri kullanılarak tespit edilmiştir.

Akış Miktarı

Akış miktarı, belirli bir süre içinde o bölgede meydana gelecek en şiddetli taşkına göre hesaplanır. Akış miktarının bulunmasında Rasyonel Metot bağıntısı en yaygın kullanılanıdır.

$$Q = \left(\frac{1}{3600} \right) \times (C \times I \times A) \quad (1)$$

Q= Akış miktarı debi (lt sn-1), C= Akış katsayısı (Boyutsuz)

I= Yağış şiddeti (mm saat-1), A= Drenaj havzası (yağış havzası alanı) (m²)

Bağıntıda geçen C akış katsayısı havzanın topoğrafik durumuna, zemin cinsine, bitki örtüsü yoğunluğuna gibi arazinin durumuna göre farklı değerler alır.

Çizelge 1 Bazı kaplama ve zemin özelliklerine göre 'C' akış katsayısı değerleri

Kaplama ve zemin özelliği	Akış katsayısı 'C'
Beton veya asfalt kaplama	0.80- 0.95
Çakıl veya makadam yollar	0.35- 0.75
Parklar, yeşil alanlar	0.10- 0.35
Hafif dalgalı çayırliklar	0.20- 0.40
Çok dik çıplak yamaçlar	0.80- 0.90
Yaprak döken ağaçlı ormanlar	0.35- 0.60
Çam ormanları	0.25- 0.50
Dalgalı çıplak yüzeyler	0.60- 0.80
Vadi içi ekili araziler	0.10- 0.30

Yağış şiddeti (I), toplanma süresi ile ilgilidir. Toplanma süresi ise, yağış havzasının en uzak noktasına düşen yağışın boşalım noktasına ulaşması için gereken süreye denir.

$$T_e = 0.0078 \times \left[\frac{L_1^{3/2} \times 3.2808}{H^{1+2}} \right]^{0.77} \quad (2)$$

T_e = Toplanma süresi (dk)

L= Akış bakımından en uzak nokta ile boşalım noktası arasındaki uzaklık

H= Bu noktalar arası kot farkıdır. Hesap edilen toplanma süresi yağış şiddetini yağış- şiddet -süre - tekerrür eğrilerinden elde etmede kullanılır.

Rasyonel metotla hendeklerin geçireceği taşkın debisi hesaplanır.

Manning formülü ile, bu debiyi arazinin cinsine göre belirli hızları geçmeyecek şekilde akıtacak en ekonomik boyutlu hendek kesiti bulunur.

$$Q = \left(\frac{1}{n} \right) \times r^{2/3} \times S^{1/2} \times A \quad (3)$$

Q= Akış miktarı (debi) (lt sn-1), r= Hidrolik yarıçap=ıslak alan ıslak çevre-1 (m sn-1),

S= Kanalin eğimi (m m-1), n= pürüzlülük katsayısı, A= Alan (m²)

Çizelge 2. Manning ‘n’ pürüzlülük katsayısı (Anonim, 2005)

Ark ve Cadde cinsi	Manning ‘n’
Beton giriş yeri	0,012
Asfalt kaplama	
Yumuşak tip	0,013
Sert tip	0.016
Asfalt kaplanmış giriş yeri	
Yumuşak	0,013
Sert	0,015
Beton kaplama	
Mala ile düzeltilmiş	0,014
Tırmık ile düzeltilmiş	0,016

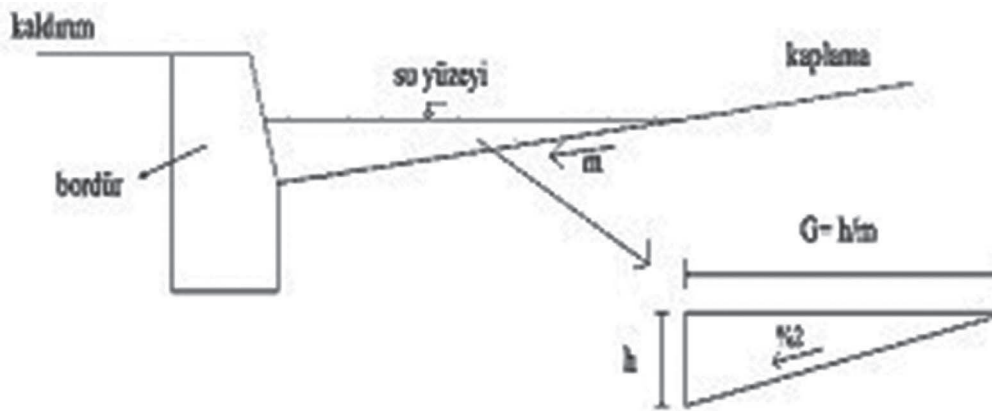
Bordür Oluğunun Su Akıtma Kapasitesi Hesabı

Genellikle kapasite Manning formülünün aşağıdaki formül haline getirilmesi ile hesaplanır.

$$Q_{b2} = 0.00175 \times \left(\frac{1}{m \times n} \right) \times s^{1/2} \times h^{8/3} \quad (4)$$

Q_{b2} =Su akıtma kapasitesi (lt sn-1), s=Yolun boyuna eğim,

m= Yolun enine eğimi, n= Manning pürüzlülük katsayısı , h= Su derinliği (cm)



Şekil 4. Bordür Su Oluğu.

Bordür oluşunda suyun üst yüzeyinin bordür kenarından yayılma mesafesi G Çizelge 3 yardımıyla bulunur.

Formül (4)'deki maksimum su derinliği (h) Çizelge 3'den alınan G mesafesine ve yolun enine eğimine göre hesaplanır.

Yetersiz baca kapasitesi ya da giriş yerinin yanlış seçilişi suların trafik şeritlerine taşarak tehlikeler yaratmasına ya da trafiği oyalayarak vakit kaybedilmesine yol açar (Çağlar, 1972).

$$G = \frac{h}{m} \quad (5)$$

Çizelge 3. Yolun Proje hızına göre suyun izin verilen maksimum yayılma oranı (Anonim, 2005)

Yol cinsi	Proje hızı	Maksimum yayılma (m)
Yüksek yoğunluk	<70 km/h	Banket + 0.9 m
Tam bölünmüş		
Çift yönlü	>70 km/h	Banket
	Çukur noktada	Banket + 0.9 m
Yan yollar	<70 km/h	1/2 şerit
	>70 km/h	Banket
	Çukur noktada	1/2 şerit
Ara sokaklar	Düşük trafik yoğun.	1/2 şerit
	Yüksek trafik yoğun.	1/2 şerit
	Çukur noktada	1/2 şerit

Yağmursuyu Girişlerinin Kapasite Hesabı

Trafik emniyeti ve suyun yol üzerinde fazla yayılmasını önlemek için yolun bordür oluşuna yağmursuyu girişleri yerleştirilir. Bir yağmursuyu girişine gelecek suyun miktarı Rasyonel Metot ile hesaplanır.

$$Q_{b1} = \left(\frac{1}{3600} \right) \times (C \times I \times A) \quad (6)$$

Q_{b1} = Bordür oluşu su debisi (lt sn-1), C = Yüzeysel akış katsayısı

I = Yağış şiddeti (mm saat-1), A = Yağış havzası (m^2) Yağış şiddeti (I), toplanma zamanı (T_c) ve tasarım frekansına göre yağış-şiddet-süre-tekerrür eğrilerinden alınır. Yolun eğimine göre suyun toplanma zamanı 5 ila 15 dakikadır (Anonim, 2005). Toplanma zamanı T_c Çizelge 4'den alınır.

Çizelge 4. Suların toplanma süresi (Anonim, 2005)

Eğim %	T_c Suların toplanma zamanı
5 ve daha büyük	5
2-5	10
2 ve daha küçük	15

Frekans mühendisin talimatı ile 10 veya 25 yıl alınabilir. $V \geq 70$ km/saat için kaldırım yapılmayacak fakat yüksek dolgular için mühendisin onayı ile bordür yapılır.

Yağış şiddetinin tayin edilmesinde diğer bir unsur olan frekans Çizelge 5'e göre tayin edilir.

Çizelge 5. Minimum tasarım frekansı (Anonim, 2005)

Yol	Frekans	
< 70 km/sa	10	
≥ 70 km/sa	≥ 10 ^a	
Düşey kurbda	50	

Yolun yağış havzası alanı;

$$A = \left(\frac{B}{2} + k\right) \times L \quad (7)$$

K=Kaldırım genişliği (m), B=Yol platform genişliğinin yarısı (m)

L=İki yağmursuyu girişi arasındaki mesafe (m)

Dolayısıyla Rasyonel Metot formülü

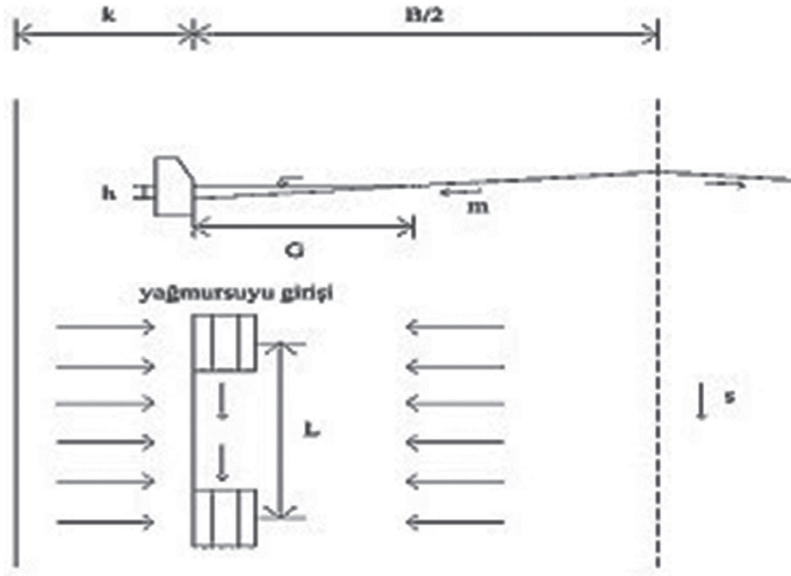
$$Q_{b1} = \left(\frac{1}{3600}\right) \times C \times I \times \left(\frac{B}{2} + k\right) \times L \quad (8)$$

Öte yandan oluğun su kapasitesi (G, m, n ve s)'e bağlı olarak;

$$Q_{b2} = 0.00175 \times \left(\frac{1}{m \times n}\right) \times s^{1/2} \times h^{8/3} \quad (9)$$

$Q_{b1} = Q_{b2}$ eşitlenerek (L) bacalar arası mesafe teorik olarak bulunur. Burada bulunan yağmursuyu giriş boyutları, suyun yağmursuyu girişinin üzerinden atlamayacağı, yandan gelen suyun kaçamayacağı, oluk debisinin hepsini alacağı kadar yeterli olduğu öngörülmektedir.

Uygulamada yağmursuyu giriş boyutları sınırlı olduğundan büyük aralıklar yerine daha sık aralıklarla yağmursuyu girişleri yerleştirilir. Yağmursuyu girişlerinin ara mesafesi yağmursuyu girişinin su alma kapasitesine göre hesaplanır.

**Şekil 5.** Yağmursuyu girişlerinin ara mesafesi

Yakutiye Belediyesi- Havuzbaşı Arasında Kalan Caddenin Yağmursuyu Girişlerinin Belirlenmesi

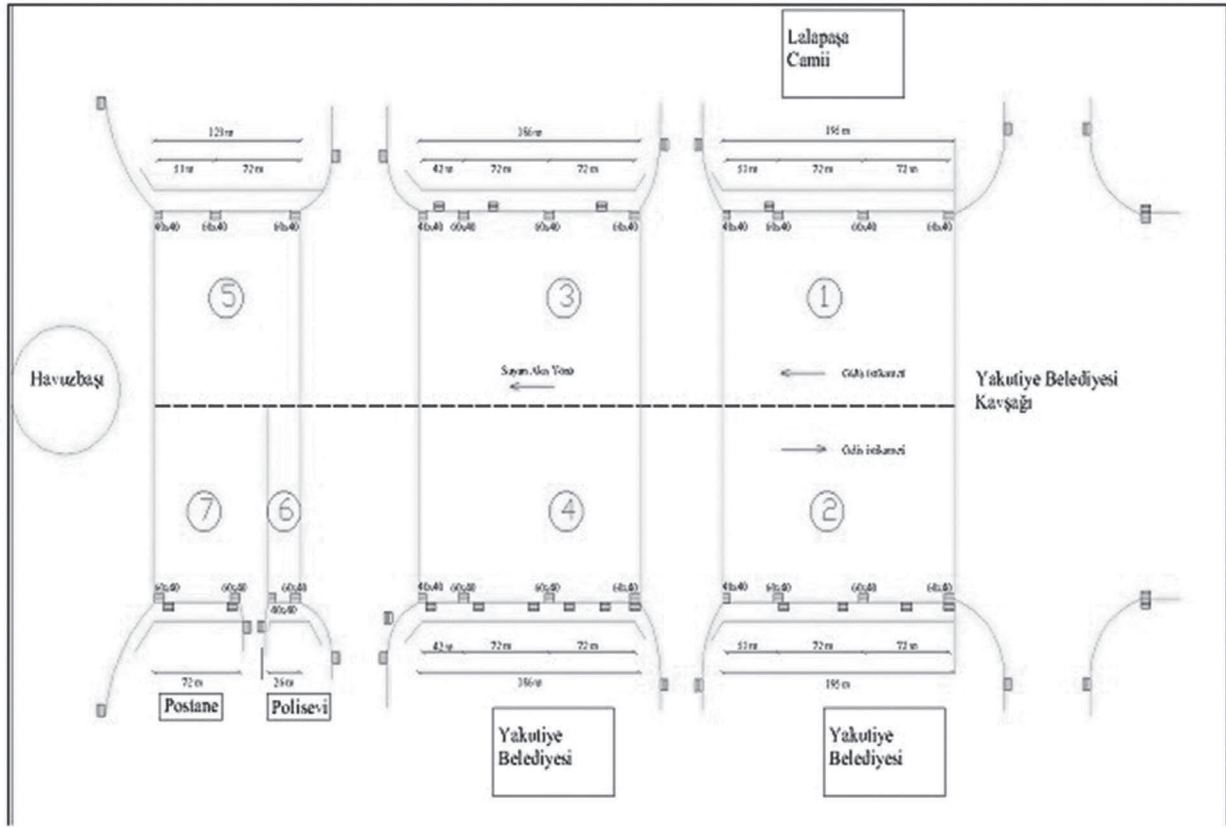
Yakutiye Belediyesi- Havuzbaşı istikameti gidiş sağ şerit 1 numaralı yol Bordür oluğu kapasite hesabı;
Yol uzunluğu=195 m

B= 15 m, k= 4 m, s= 0.03, m= 0.02, n= 0.015 (Çizelge 2), G= 2 m $G = h \cdot m - 1$

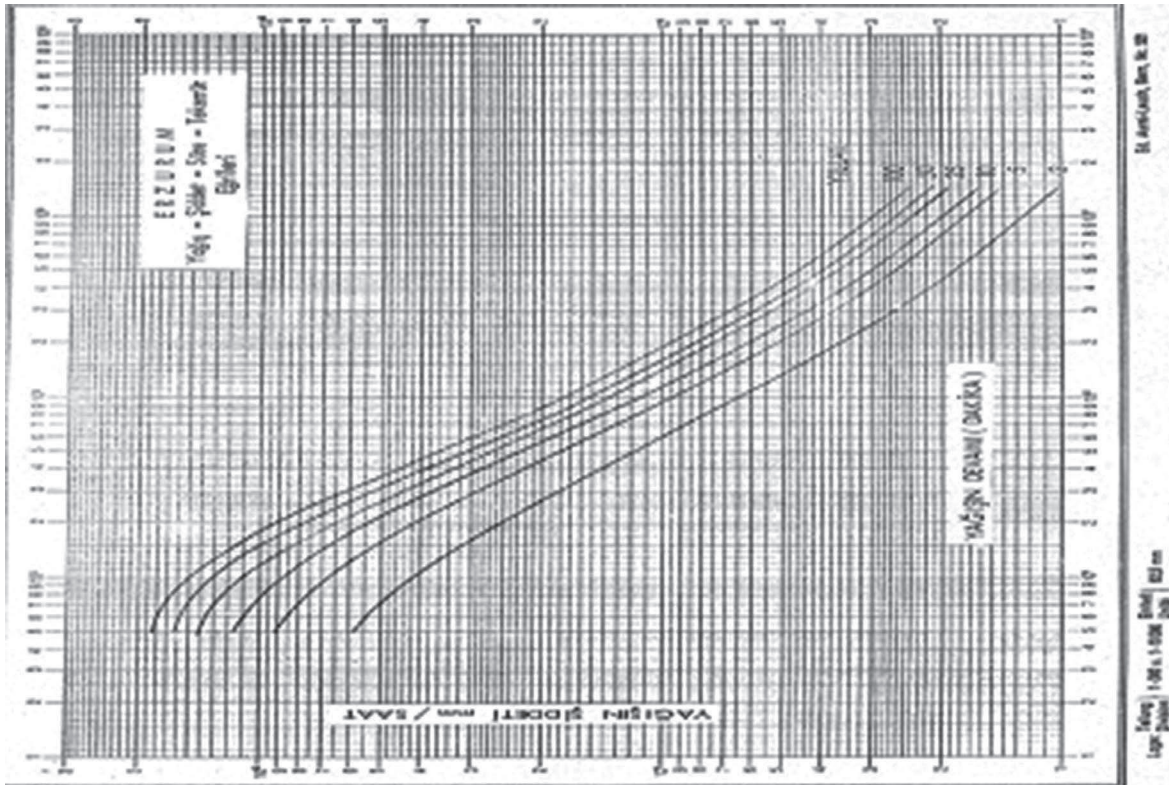
$h = G \cdot m$ $h = 2 \cdot 0.02$ $h = 0.04$, $m = 4$ cm , $Q_{b2} = 0.00175 \cdot [1/(m \cdot n) - 1] \cdot s^{1/2} \cdot h^{8/3}$ (lt sn-1) $Q_{b2} =$

$$0.00175 \times \left(\frac{1}{0.02 \times 0.015}\right) \times 0.03^{1/2} \times 4^{8/3}$$

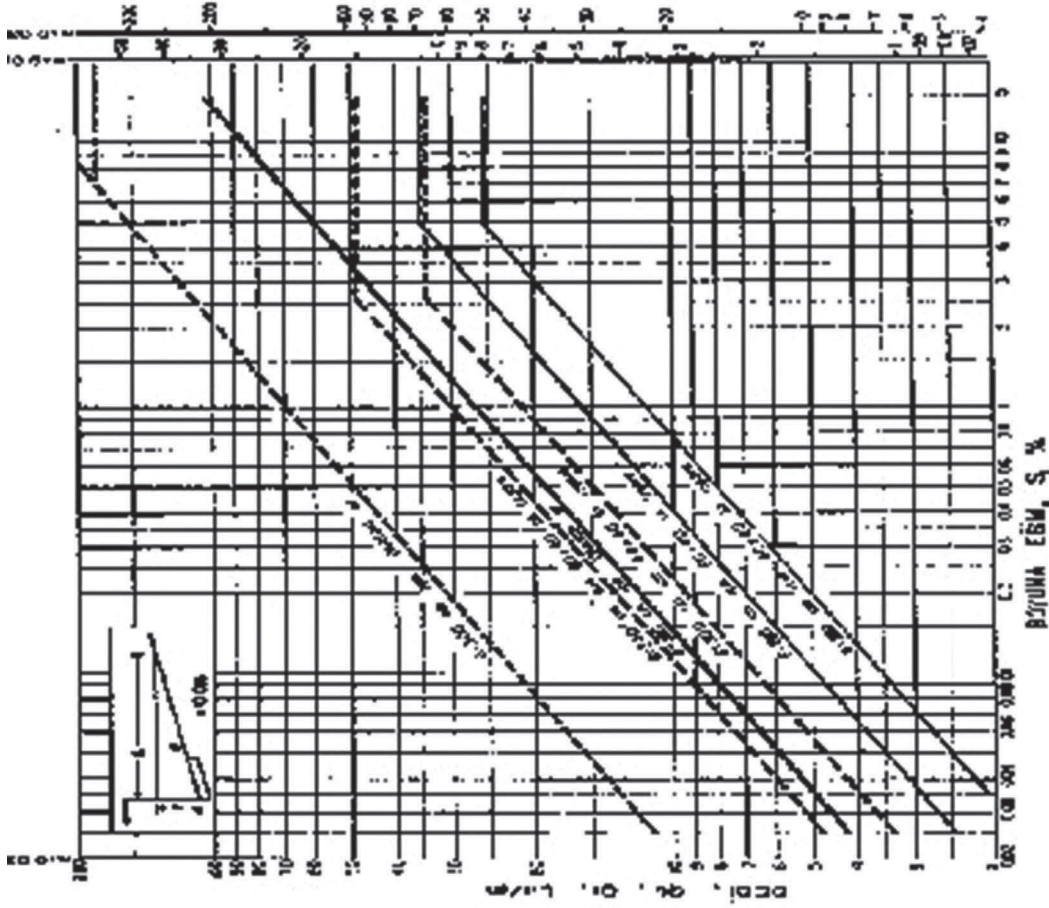
$Q_{b2} = 41$ lt sn-1 (Bordür oluğu kapasitesi)



Şekil 6. Yakutiye Belediyesi- Havuzbaşı arası yolun genel görünümü



Şekil 7. Erzurum ili yağış-şiddet-süre-tekerrür eğrisi (Anonim, 1976).



Şekil 8. G=200 cm ve G=300 cm'ye göre bordür oluğu su kapasitesi ve 60x40 ile 40x40

T.C.K' nın tip ızgaralarının su alma kapasiteleri.

Izgaralar arası mesafe hesabı;

$$Q_{b1} = \left(\frac{1}{3600}\right) \times C \times I \times A, C = 0.90 \text{ (Çizelge 1)}, T_e = 10 \text{ dk (Çizelge 4)},$$

Frekans= 25 yıl (Çizelge 5)

I= 110 mm saat-1 (Şekil 6)

$$A = \left(\frac{B}{2} + k\right) \times L \text{ (m}^2\text{)}, A = \left(\frac{15}{2} + 4\right) \times L, A = 11.5 \times L,$$

$$Q_{b1} = \left(\frac{1}{3600}\right) \times 0.90 \times 110 \times 11.5 \times L, Q_{b1} = 0.32 \times L \text{ lt sn-1}$$

Teorik olarak ızgaralar arası mesafe;

$$Q_{b1} = Q_{b2} \text{ debileri eşitlenerek, } Q_{b1} = 0.32 \times L = 41$$

$$L = 128 \text{ m}$$

Seçilen ızgaralara göre gerçek mesafe hesabı;

60x40 ızgaralı yağmursuyu girişi

$$Q_{b3} = 23 \text{ lt sn-1 (Şekil 7)},$$

$$Q_{b1} = 0.32 \times L \text{ lt sn-1, } Q_{b3} = Q_{b1}, 23 = 0.32 * L$$

$$L = 72 \text{ m}$$

40x40 ızgaralı yağmursuyu girişi

$$Q_{b3} = 17 \text{ lt sn-1 (Şekil 7)},$$

$$Q_{b1} = 0.32 * L \text{ m}^3 \text{ sn-1, } Q_{b3} = Q_{b1}, 17 = 0.32 * L$$

$$L = 53 \text{ m}$$

Yolun tamamına gelen yağmursuyu debisi

$$Q_b = 0.32 \times 195 = 63 \text{ lt sn-1}$$

Izgaraların yerleştirilmesi;

Yolun başlangıcına kendinden önceki suları alması için 1 adet 60x40'lık ızgara yerleştirildikten sonra, bu

noktadan itibaren 72 m’de bir 60x40’lık 2 adet ızgara yerleştirilmelidir. Herbir ızgara 23 lt sn-1 debi aldığına göre 2 adet ızgara $2.23 = 46$ lt sn-1 debide su alır. 195 m’ lik yola gelen toplam debi (Q_p) 63 lt sn-1’ dir. Kalan taşınması gereken su debisi $63-46=17$ lt sn-1’dir. 40x40’lık ızgaralar 17 lt sn-1’lik debide su aldığından yolun sonuna 1 adet 40x40’lık ızgaralı yağmursuyu girişi yerleştirilmelidir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

-Seçilen yolun yüzeysel drenaj açısından yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Yüzeysel drenajın yetersiz olmasından dolayı yağmurlu günlerde yolun bazı kesimlerinde su birikintileri meydana gelmektedir. Su birikintileri, trafik açısından elverişsiz durum oluşturmakta ve yola zarar vermektedir. Bu nedenle, hemen hemen her yıl yolların bakımı yapılmakta ve hatta yollar tamamıyla yenilenmektedir.

- Izgara çubukları bordüre dik olarak yerleştirilen ızgaralı yağmursuyu girişi kullanılmaktadır. Bu şekilde yerleştirilen ızgaralar kısa sürede tıkanmaya maruz kalır. Bu nedenle, tıkanma problemi daha az olan ızgaraları bordüre paralel olarak yerleştirilmiş ızgaralar kullanılması daha uygun olacaktır.

- Iızgaralar yolun üst yüzeyi ile aynı seviyede yerleştirilmediğinden, yolda daralma meydana gelmektedir. Ayrıca, diğer yoldan gelen sular seçilmiş olan yolda suyun göllenmesine neden olmaktadır. Bunun sebebi ise, diğer yolun mansabına yağmursuyu girişinin bırakılmaması ve drenajın yetersiz olmasıdır.

- Yola yerleştirilmiş olan bazı ızgaralı yağmursuyu girişleri yolun içine doğru ve yol yüzeyinden aşağıda yerleştirilmiştir. Yağmursuyu giriş yerleri bordüre bitişik olarak ve yol yüzeyi ile aynı seviyede yerleştirilmeli, aksi takdirde trafik açısından elverişsiz durumlara sebebiyet vermektedir.

- Döküntü ve sürüntü maddeleriyle tıkanmış olan ızgaralı girişler temizlenmediği takdirde gelen sular drenaj sistemine aktarılamamaktadır.

Şekil 5’de görüldüğü üzere Yakutiye Belediyesi-Havuzbaşı arasındaki yolda;Mevcut olan ızgaralar mavi renk ile hesaplar sonucunda bulunan ve olması gereken ızgaralar ise kırmızı renk ile gösterilmiştir. Yine bu yolda da kavşak bazında değerlendirme yapılmadığı ve diğer yolların mansap kısmına yağmursuyu girişi yerleştirilmediği görülmüştür. Yakutiye Belediyesi-Havuzbaşı arası yolun geliş istikametinde yağmursuyu ızgaraları çok miktarda yerleştirilmiş fakat kavşak

bazında değerlendirme yapılmamıştır. Yakutiye Belediyesinin ön tarafında bulunan dörtlü kavşakta da ızgaraların yetersiz olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Örnek olarak alınan yolun memba ve mansabına yağmursuyu girişleri konulmamıştır. Bu nedenle yaya geçitlerinin olduğu bu kısımlarda suyun yayılma genişliği fazla olacağından yayaların karşıdan karşıya geçişi zorlaşacaktır. Yağmursuyu girişleri yerleştirilirken tali yollar kendi içerisinde değerlendirilmemiştir. Bu nedenle, ana yollara gelen su miktarı artabilmektedir. Mevcut yola yerleştirilen ızgaraların bazıları bordüre bitişik olarak yerleştirilmemiştir. Bu da suyun yola fazla yayılmasına, ızgaranın su alma kapasitesinin azalmasına ve yolun daralmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle, taşıtlar yolun orta kısımlarına doğru yöneceklerinden trafik güvenliği azalacak ve yolun kapasitesi düşecektir. Mevcut yolların yağmursuyu giriş yerlerinin yetersiz olmasından ve hatalı yerleştirilmesinden dolayı su yol yüzeyine yayılarak, araç tekeri ile yol yüzeyi arasında ince bir film tabakası oluşturur ve bu da sürtünmeyi azaltacağından trafik güvenliği açısından olumsuzluklar doğurur. Sonuç olarak kentiçi yollarda, etkili bir drenaj sistemi mevcut olmadığından bakım maliyetleri artmakta ve yollar kısa bir süre içerisinde yenilenmek zorunda kalınmaktadır. Drenaj hesabı yapılarak yağmursuyu giriş yerleri mutlaka konulmalıdır.

Yağmursuyu drenaj girişlerinin hesabında ve yerleştirilmesinde kısaca şu öneriler sıralanabilir.

1. Tali yollar kendi içinde değerlendirilmeli ve ana yola su gelmesini engellemek için yağmursuyu giriş yerleri yapılmalıdır.

2. Ülkemizde en çok ızgaralı yağmursuyu giriş yerleri tercih edilmektedir. Bu giriş yerleri bordüre paralel yerleştirilmelidir. Böylece, tıkanma problemi azalacak ve su alma miktarı artacaktır.

3. Yağmursuyu giriş yerleri mutlaka hesaplar sonucunda bulunan değerlere göre yerleştirilmelidir.

4. Yağmursuyu giriş yerleri hesapları kavşaklara göre yapılmalıdır.

5. Çukur yerlerdeki girişler kısa bir sürede tıkanabilirler. Bu nedenle, çukur yerlerde bırakılan girişlerin kapasiteleri hesaplanırken, bordür girişlerinde %10, birleşik girişlerde %20 ve cadde arklarında bırakılan girişler için %30 daha az olacağı düşünülerek hesap yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Almedej, J., Alsulaili A., Alhomoud, J., 2006. Assessment of grate sag inlets in a residential area based on return period and clogging factor. *Journal of Environmental Management*, 79: 38-42.
- Anonim., 1976. Türkiye'nin Yağış-Şiddet-Süre-Tekerrür eğrileri, DMİ, Ankara.
- Anonim., 2005. Karayolu Tasarım El Kitabı, KGM, Ankara.
- Comport, B. C., Thornton, C. I., Cox, A. L., 2009. Hydraulic Efficiency of Grate and Curb Inlets for Urban Storm Drainage, Colorado State University Darly B. Simons Building at the Engineering Research Center, Colorado.
- Comport, B. C., Thornton, C. I., 2012. Hydraulic Efficiency of Grate and Curb Inlets for Urban Storm Drainage, *Journal of Hydraulic Engineering*, 138(10): 878- 884
- Çağlar, B., 1972. Karayollarında Drenaj İşleri. Bayındırlık Bakanlığı Yayını, 172s, Ankara.
- Gomez, M., Russo, B., 2005. Comparative study among different methodologies to determine storm sewer inlet efficiency from test data. <http://www.flumen.upc.edu/admin/files/64.pdf> (03.07.2009).
- Gökdağ, M., 1991. Yol üst yapısının drenajı. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile Belediyeler, 47(9): 29-30.
- Guo, J. C. Y., 2000. Design of grate inlets with a clogging factor. *Advances in Environmental Research*, 4: 181-186.
- Guo, J. C. Y., MacKenzie, K., Mommandi, A., 2007. Street Inlet In Sump. *Journal of Hydraulic Engineering*. [http://carbon.ucdenver.edu/~jguo/PaperWeb/\(ST3\)Street%20Sump%20Inlet.pdf](http://carbon.ucdenver.edu/~jguo/PaperWeb/(ST3)Street%20Sump%20Inlet.pdf) (27.02.2014)
- Guo, J. C. Y., MacKenzie, K., 2012. Hydraulic Efficiency of Grate and Curb- Opening Inlets Under Clogging Effect. Colorado Department of Transportation DTD Applied Research and Innovation Branch, Colorado.
- Mackenzie, K., Guo, J. C. Y., 2011. Hydraulic Efficiency of Street Inlets Common to Urban Drainage and Flood Control District Region. http://www.udfcd.org/downloads/pdf/tech_papers/UDFCD%20Street%20Inlet%20Capacity.pdf (27.02.2014).
- Mays, L. W., 2004. Urban Stormwater Management Tools. <http://books.google.com/books?id=W3OPFHUqhj8C&pg=PT152&dq=Design+and+Construction+of+Urban+Stormwater+Management+Systems&hl=tr#PPT142,M1> (16.06.2009).
- McEnroe, B. M., Wade R. P., Smith A. K., 1999. Hydraulic Performance of Curb and Gutter Inlets. Department of Civil and Environmental Engineering University of Kansas, Kansas.
- Perks, A. R., Hewitt, R. G., 2004. Curb Inlets can improve service and reduce cost. <http://www.esemag.com/0604/curb.html> (10.06.2009).
- Schmitt, T. G., Thomas, M., Ettrich, N., 2004. Analysis and Modeling of flooding in urban drainage systems. *Science Direct*, 299: 300-311.
- Smith, M. B., 2006. Comment on Analysis and Modeling of flooding in urban drainage systems. *Science Direct*, 317: 355-363.
- Şahin, H. I., 2006. İzgara Tipi Yağmursuyu Giriş Yerlerinin Meskun Bölge Drenajı Kapsamında İncelenmesi. Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tezel, G., 2005. Meskun Bölge Yollarındaki Yağmursuyu Drenaj Sistemlerinin Hidroliği ve Tasarımı, Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Woo, D. C., Jones J. S., 1974. Hydraulic Characteristics of Two Bicycle-safe Grate Inlet Designs. U.S Department of Transportation Federal Highway Administration, Washington, D. C.
- Yayla, N., 2004. Karayolu Mühendisliği. Birsan Yayınevi, 285, İstanbul.

Dünya Süt ve Süt Ürünleri Üretim, Tüketim, Fiyat ve Ticaretindeki Gelişmeler

Mustafa TERİN¹

ÖZET: Dünyada, son yıllarda meydana gelen ekonomik gelişim ve dönüşüm süt ve süt ürünleri üretim, tüketim ve ticaretini de etkilemiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kişi başına düşen gelir ve nüfustaki artış zorunlu gıda maddesi olan ve insan beslenmesinde önemli bir yer tutan süt ve süt ürünleri tüketimini arttırmıştır. Süt ve süt ürünleri talebinde meydana gelen bu artış, süt ve süt ürünleri üretiminin ve ticaretinin de artmasına neden olmuş ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde süt ve süt ürünleri sektörünün, ulusal ve uluslararası yatırımlar çeken bir pazar haline dönüşmesine katkı sağlamıştır. Bu çalışmada dünya süt ve süt ürünleri üretim, tüketim, fiyat ve ticaretinde meydana gelen değişmelerin genel bir değerlendirmesi yapılarak dünyadaki trendin ne yönde olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır. Dünyada toplam süt üretiminin giderek arttığı ve üretimde AB (% 20.57) ilk sırayı alırken onu sırası ile Hindistan (% 16.56) ve ABD (% 12.05) izlemektedir. Dünyada kişi başına süt tüketimi 2006 yılında 101 kg iken, 2012 yılında 109 kg yükselmiştir. Dünyada süt ürünleri üretim, tüketim ve ticaretinde de artış trendi devam etmektedir. Özellikle son yıllarda Yeni Zelanda ve Avusturalya'nın süt ürünleri ihrac pazarındaki payı artarken, AB'nin payı azalmaktadır. Dünya süt ürünleri ithalat pazarında Çin, Rusya, Meksika ve Japonya'nın ağırlığı devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Dünya, fiyatlar, süt ve süt ürünleri, ticaret, tüketim, üretim

Milk and Milk Products Production, Consumption, Price and Trade Developments in World

ABSTRACT: In recent years around the world, the economic development and transformation occurring in milk and milk products production have affected consumption and trade. Especially in developing countries, the increase in per capita income and population required additional milk and milk products which hold an important place in human nutrition. This increased demand for milk and dairy products led to an increase in milk and dairy products production and trade especially in developing countries. As a result of these developments, milk and milk products sector has become an area to attract national and international investments. In this study, the objective is to make an overall assessment of the world of milk and dairy products in terms of production, consumption, prices and trade and to determine the changes and emphasize the trends in these areas. E.U. ranks first in total milk production (20.57%) followed by India (16.56 %) and the U.S. (12.05 %). Per capita milk consumption in the World has increased from 101 kg in 2006, to 109 kg in 2012. The upward trend in World milk production, consumption and trade continues. Especially in recent years New Zealand and Australia's export market share for dairy products is increasing while the EU's share is declining. The importance of China, Russia, Mexico and Japan continues in the imports of dairy products.

Keywords: World, price, milk and milk products, trade, consumption, production

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi, Erzurum, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Mustafa TERİN mterin@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Dünya süt ürünleri üretimi son 30 yılda özellikle de 1980’li yılların başından itibaren değişmeye başlamıştır. Süt ürünleri üretiminde meydana gelen bu değişim dünya süt ürünleri tüketimini ve ticaretini etkilemiştir. 1980’li yıllara kadar dünya ticaretinde süt ürünleri ağırlıklı olarak peynir ve tereyağı olarak işlem görürken son yıllarda bu ürünlerin yanı sıra yoğurt, dondurma ve süt tozu gibi ürünlerinde dünya ticaretinde önem kazandığı görülmektedir (Çapraz ve Yılmaz, 2005; TEPAV, 2012).

Süt ve süt ürünleri, insanların beslenmesinde temel protein kaynağı olmasının yanı sıra, gıda sanayinin hammadde olması bakımından da büyük önem taşımaktadır. Günümüzde üretilen toplam süt miktarının yarısından fazlası (% 52.8) endüstriyel amaçlar için kullanılmaktadır (USK, 2012). İşlenen süt en çok peynir yapımında kullanılırken, peyniri sırası ile tereyağı, yağlı süttozu ve yağsız süttozu izlemektedir. Dünyada süt ve süt ürünleri sektörü özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli fırsatlar sunan, ulusal ve uluslararası yatırımlar çeken bir pazar haline dönüşmüştür.

Süt ve süt ürünleri sektöründe iç talebin yüksek olması ve sütün stratejik bir ürün olması nedeniyle, dünyada birçok ülke, süt ve süt ürünlerine yüksek ithalat vergisi ve kota gibi tarife dışı engellerle korumacı politikalar uygulamaktadır. Bunun yanı sıra ülkelere göre farklılık göstermekle birlikte farklı destek uygulamaları da piyasada fiyatların serbest bir şekilde oluşumunu engellemektedir. Bu durumda süt ve süt ürünlerinin ticaretini olumsuz yönde etkilemektedir (TEPAV, 2012).

Dünya toplam süt üretimi 2012 yılında bir önceki yıla göre % 2.2, tereyağı % 3.3, peynir, % 2.2, yağlı süttozu % 3.5 ve yağsız süttozu üretimi % 5.2 oranında artmıştır. Ancak peynir üretimi hariç diğer tüm süt ve süt ürünlerinde artış hızı bir önceki yıla göre yavaşlamıştır. Kişi başına süt tüketimi 2012 yılında bir önceki yıla göre % 1.1 oranında artmıştır. Dünyada kişi başına düşen süt tüketiminin istikrarlı bir şekilde arttığı söylenebilir. Kişi başına süt tüketiminin özellikle gelişmekte olan ülkelerde hızlı bir şekilde artmıştır. Örneğin 2012 yılında 2005 yılına göre Venezuela’da kişi başına süt tüketimi % 62, Çin’de % 39, Cezayir’de % 38, Endonezya’da %

28, Brezilya’da % 26 ve Hindistan’da % 24 oranında artmıştır (WDS, 2013).

Dünya süt ürünleri ticaret hacminin 2013 yılı performansı incelendiğinde 2012 yılına göre; peynir ticaret hacmi % 2.1, tereyağı % 3.6 ve yağlı süttozu % 1.0 oranında artarken yağsız süttozu ticaret hacmi % 4.2 oranında azalmıştır (PZ, 2014). Bu çalışmada özellikle son yıllarda dünya süt ve süt ürünleri sektöründe, üretim, tüketim, ticaret ve fiyatlarda meydana gelen değişimler çizelge ve grafikler yardımıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada ikincil veriler kullanılmıştır. Bu veriler farklı kurum ve kuruluşların yayınladığı istatistiklerden ve daha önce konu ile ilgili hazırlanmış yerli ve yabancı raporlardan derlenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde dünya süt ve süt ürünleri üretim, tüketim ve ticaretinde meydana gelen değişimler ağırlıklı olarak çizelgeler şeklinde verilerek tartışılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde ise dünya süt ve süt ürünleri fiyatlarında meydana gelen değişimler grafikler yardımıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Dünya Süt Üretimi ve Tüketimi

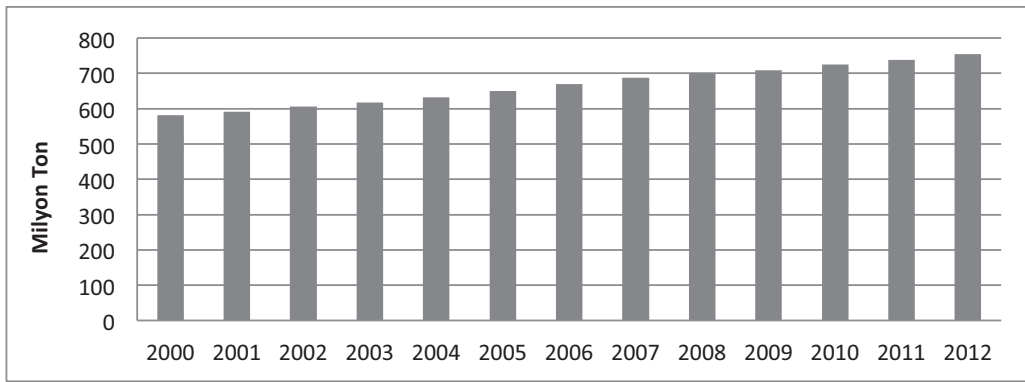
Dünya süt üretimi, istikrarlı bir şekilde artmaya devam etmektedir. Ancak süt üretiminin giderek doyuma ulaştığı söylenebilir. Dünya toplam süt üretimi 2000 yılında 582 milyon ton iken % 29.6 oranında artarak 2012 yılında 754 milyon tona yükselmiştir (Şekil 1). Süt fiyatlarında meydana gelen artış dünya süt üretiminin artmasındaki en önemli unsur olmuştur (USK, 2012). 2009 yılında süt fiyatlarında meydana gelen düşme, kötü hava şartları ve dünya ekonomisindeki durgunluk 2009 yılında süt üretim hızını yavaşlatmıştır. Ancak 2010 yılından itibaren dünya ekonomisinde görülen iyileşme ve nüfus artışı süt ve süt ürünlerine olan talebi arttırmış buda süt ve süt ürünleri fiyatlarının yükselmesi yönünde önemli bir baskı oluşturmuştur (FABRI, 2011). Nitekim dünya süt ve süt ürünleri fiyat indeksi 2009 Ocak ayında 122 iken, 2014 Mart ayı itibarıyla 268 yükselmiştir (FAO, 2014).

Dünya süt üretiminde AB ilk sırada yer alırken onu sırası ile Hindistan ve ABD izlemektedir. AB ve ABD'nin dünya süt üretimindeki payları giderek azalmaktadır. AB ve ABD'nin 1991 yılında dünya süt üretimindeki payları sırası ile % 28.28 ve % 12.53 iken 2012 yılındaki payları sırası ile % 20.57 ve % 12.05'e gerilemiştir. Bu düşüşün en önemli nedeni son yıllarda Hindistan ve Çin'de sağılan hayvan sayısı ve verim artışı nedeniyle süt üretiminin hızlı bir şekilde artması gösterilebilir. 1991 yılında Hindistan ve Çin'in dünya süt üretimindeki payları sırası ile

% 10.14 ve % 1.43 iken, 2012 yılındaki payları ise sırası ile % 16.56 ve % 5.67'ye yükselmiştir.

2012 yılı itibariyle dünya süt üretiminin yarısı AB, Hindistan ve ABD tarafından üretilmektedir. Hindistan son yıllarda göstermiş olduğu performans ile dünya süt üretiminde ABD'yi geride bırakarak ikinciliğe yükselmiştir.

Türkiye 17 milyon ton süt üretimi ile dünya sıralamasında dokuzuncu sırada yer almaktadır (Çizelge 1).



Şekil 1. Dünya Süt üretimi (Milyon ton) (FAOSTAT, 2014)

Çizelge 1. Dünya Süt Üretiminde Öne Çıkan Ülkeler ve Üretim Miktarları (Bin ton), (FAOSTAT, 2014)

Ülkeler	1991	Pay (%)	2001	Pay (%)	2012	Pay (%)
AB-28	150.861	28.28	154.687	26.26	155.116	20.57
Hindistan	54.061	10.14	83.419	14.16	124.850	16.56
ABD	66.995	12.56	74.994	12.73	90.865	12.05
Çin	7.619	1.43	14.515	2.46	42.733	5.67
Pakistan	15.481	2.90	26.284	4.46	37.861	5.02
Brezilya	15.692	2.94	21.284	3.61	32.454	4.30
Rusya	-----	-----	32.905	5.59	31.825	4.22
Yeni Zelanda	7.871	1.48	13.119	2.23	20.053	2.66
TÜRKİYE	10.240	1.92	9.495	1.61	17.404	2.31
Arjantin	6.121	1.15	9.769	1.66	11.815	1.57
Ukrayna	-----	-----	13.428	2.28	11.544	1.53
Meksika	6.484	1.22	9.612	1.63	110.365	1.46
Avusturalya	6.601	1.24	10.547	1.79	9.480	1.26
Japonya	8.259	1.55	8.301	1.41	7.630	1.01
İran	4.035	0.76	6.013	1.02	7.385	0.98
Beyaz Rusya	-----	-----	4.834	0.82	6.766	0.90
Ara Toplam	360.322	6.755	493.208	83.72	618.820	82.08
Dünya	533.406	100.00	589.106	100.00	753.925	100.00

Dünya toplam süt üretimi içinde en önemli pay inek sütüne aittir. Toplam süt üretiminin 2012 yılı itibarıyla % 83.0'ü inek sütü, % 12.9'u manda sütü, % 2.4'ü keçi sütü, % 1.3'ü koyun sütü ve % 0.4'ü deve sütünden oluşmaktadır. Yıllar itibarıyla toplam süt üretimi içinde inek sütünün payı azda olsa azalma göstermiştir.

1990 yılında toplam süt üretimi içinde inek sütünün payı % 88.3 iken, bu oran 2000 yılında % 84.7'ye ve 2012 yılında % 83.0'e gerilemiştir. Bu azalma inek sütü üretimindeki azalmadan değil manda sütü üretiminin inek sütü üretimine göre daha hızlı artmasından kaynaklanmıştır.

Dünya süt tüketimi, kişi başına düşen gelir ve nüfustaki artışa paralel olarak artmaya devam etmektedir (Knips, 2014). Dünyada kişi başına süt tüketimi 2005 yılında 101.4 kg iken, % 7.6 oranında

artarak 2012 yılında 109.1 kg yükselmiştir (WDS, 2013). Dünyada kişi başına süt tüketim miktarı yıllar itibarıyla artmasına karşın, süt tüketim oranları zaman içinde sabit kalmıştır. Bu durumda süt tüketiminin nüfusa bağlı olarak hareket ettiğini göstermektedir.

Bölgeler itibarıyla süt tüketiminde meydana gelen değişimler Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre gelişmekte olan ülkelerde kişi başına düşen süt tüketimi artarken, gelişmiş ülkelerde kişi başına süt tüketiminin azaldığı görülmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde henüz süt tüketiminde doyuma ulaşılmadığı için kişi başına süt tüketimi artarken, gelişmiş ülkelerde süt tüketiminde doyuma ulaşıldığı için artık kişi başına düşen süt tüketiminde azalma görülmeye başlamıştır.

Çizelge 2. Dünyada, Bölgeler İtibarıyla Süt Tüketimi (Kg, Süt eşdeğeri olarak), (Anonim 2014; TÜİK 2014)

Bölgeler	2006	2012	% Değişim
Asya	61	71	16.4
Afrika	42	48	14.3
Latin Amerika	129	151	17.1
Rusya + Ukrayna + Belarus	253	255	0.8
AB + Kuzey Amerika + Avusturalya + Yeni Zelanda	290	284	-2.1
Türkiye	169	233	37.8
Dünya	101	109	7.9

Dünya Süt Ürünleri Üretim, Tüketim ve Ticareti

Peynir Üretim, Tüketim ve Ticareti

Dünya endüstriyel peynir üretimi 20 milyon tonunun üzerindedir ve üretilen peynirlerin % 80.0'inden fazlası inek sütünden üretilmektedir. Kalan % 20.0'lik kısım ise çiftliklerde ve üreticinin kendi tüketimi amacıyla diğer türlerden (koyun, keçi ve manda) elde edilen sütlerden yapılmaktadır (IDF, 2010).

Dünya peynir üretimi 2008 yılında 16.2 milyon ton iken, % 8.58 oranında artarak 2013 yılında 17.60 milyon tona yükselmiştir. Peynir üretiminin

artış trendi devam etmekte ve 2014 yılında 17.84 milyon ton peynir üretiminin gerçekleşmesi tahmin edilmektedir (Çizelge 3). Dünya peynir üretiminde AB, ABD ve Brezilya önde gelen ülkelerdir (IDF, 2010). Bu ülkelerin 2013 yılı dünya peynir üretimindeki payları sırası ile % 52.11, % 28.60 ve % 4.10'dur (USDA, 2014).

Dünya peynir üretimindeki artışa paralel olarak, dünya peynir ticareti de artmaya devam etmektedir. 2008 yılında 1.29 milyon ton olan peynir ihracatı 2013 yılında % 32.38 oranında artarak 1.70 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 3). Dünya peynir ihracatında

AB ilk sırada yer alırken AB'yi sırası ile ABD, Yeni Zelanda ve Avusturalya izlemektedir. Bu dört ülke dünya peynir ihracatı piyasasının % 91.69'una sahiptir. 2013 yılı itibariyle dünya peynir ihracatı piyasasında bu dört ülkenin payları sırası ile % 46.81, % 17.96, % 16.38 ve % 10.53'tür (USDA, 2014).

Dünya peynir ithalatı nüfus artışı ve ekonomik büyüme ile orantılı olarak artmaya devam etmektedir (FAPRI, 2011). 2008 yılında 1.02 milyon ton olan peynir ithalatı 2013 yılında % 17.28 oranında artarak 1.2 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 3). Dünya peynir ithalatı piyasasında en önemli aktörler Rusya ve Japonya'dır. Bu iki ülke dünya peynir ithalatı piyasasının % 51.76'sını oluşturmaktadır. 2013 yılı itibariyle Rusya 375 bin ton, Japonya 243 bin ton

peynir ithalatı gerçekleştirmiştir (USDA, 2014). Bu iki ülke dışında özellikle Asya kıtası ülkelerinin (Çin, Endonezya, Malezya, Filipinler, Güney Kore, Tayland ve Vietnam) ithalattaki payları giderek artmaktadır (FAPRI, 2011). Dünya peynir ticareti hacmi 2013 yılında 2012 yılına göre % 2.1 oranında artmıştır (PZ, 2014).

Dünya genelinde kişi başına düşen peynir tüketimi artmaktadır. 1960'lı yıllarda kişi başına düşen peynir tüketimi 1.3 kg iken, bu rakam 1990'lı yıllarda 2.0 kg ve 2013 yılında 2.4 kg yükselmiştir (WFS, 2013). Kişi başına peynir tüketiminin en fazla olduğu ülkeler İsviçre (21.4 kg), AB (17.8 kg), Norveç (17.4), ABD (15.2 kg), Avusturalya (13.0 kg), Arjantin (12.8 kg) ve Kanada (12.3 kg) dır (PZ, 2013).

Çizelge 3. Dünya Peynir Üretimi, Tüketimi ve Ticareti (Bin ton), (USDA, 2014)

Yıllar	Üretim	İhracat	İthalat	Toplam Tüketim	Kişi Başına Tüketim (Kg)
2008	16.216	1.291	1.018	15.903	2.38
2009	16.326	1.304	1.011	15.999	2.37
2010	16.772	1.429	1.088	16.397	2.40
2011	16.929	1.494	1.093	16.539	2.39
2012	17.473	1.654	1.154	16.941	2.42
2013	17.608	1.709	1.194	17.102	2.42
2014*	17.837	1.765	1.207	17.308	2.40

*Tahmin

Tereyağı Üretim, Tüketim ve Ticareti

Dünya tereyağı üretimi 2008 yılında 7.87 milyon ton iken, % 15.54 oranında artarak 2013 yılında 9.1 milyon tona yükselmiştir. Tereyağı üretiminde artış devam etmekte olup 2014 yılında 9.28 milyon ton tereyağı üretiminin gerçekleşmesi tahmin edilmektedir (Çizelge 4).

Dünya tereyağı üretiminde Hindistan ilk sırada yer alırken Hindistan'ı sırası ile AB, ABD ve Yeni Zelanda takip etmektedir. Dünya toplam tereyağı üretiminin % 90.07'si bu dört ülke tarafından karşılanmaktadır. 2013 yılı itibariyle Hindistan ürettiği 4.75 milyon ton tereyağı üretimi ile dünya tereyağı üretiminin % 52.17'sini tek

başına karşılamaktadır. Diğer üç ülkenin payları sırası ile % 22.98, % 9.36 ve % 5.56'dır (USDA, 2014).

Dünya tereyağı ticaretindeki değişim incelendiğinde, tereyağı ihracat ve ithalatında önemli değişmeler olmadığı söylenebilir. 2008 yılında 706 bin ton olan tereyağı ihracatı 2013 yılında % 10.76 oranında artarak 782 bin tona yükselmiştir (Çizelge 4). Dünya tereyağı üretimi artmasına karşın ticaretinde önemli değişmeler yaşanmamıştır. Bunun en önemli nedeni, ekonomik büyüme ve nüfus artışı ile ülkelerin iç tüketimlerinde meydana gelen artıştan kaynaklandığı söylenebilir.

Dünya tereyağı ihracatı piyasasında en önemli aktörler Yeni Zelanda, AB ve ABD dir. Hindistan

üretimde ilk sırada olmasına rağmen tereyağı ihracatı (9 bin ton) yok denecek kadar azdır. Dünya toplam tereyağı ihracatının % 87.72'si bu üç ülke tarafından karşılanmaktadır. Yeni Zelanda yaklaşık 475 bin ton tereyağı ihracatı ile dünya tereyağı ihracatı piyasasının % 60.74'ünü elinde bulundurmaktadır. Yeni Zelanda üretmiş olduğu tereyağın yaklaşık tamamını (% 93.87) ihraç etmektedir. AB ve ABD'nin ihracattaki payları ise sırası ile % 15.34 ve %11.64'tür (USDA 2014). 2013 yılında AB'nin tereyağı ihracatı 2012 yılına göre %1 oranında artarken, ABD'nin % 89 oranında artmıştır (PZ, 2014).

Dünya tereyağı ithalatı 2008 yılında 355 bin ton iken % 6.47 oranında azalarak 2013 yılında 332 bin tona gerilemiştir. Dünya tereyağı ithalatı piyasasında en önemli aktör Rusya olup, 145 bin ton tereyağı ithalatı ile toplam tereyağı ithalatından yaklaşık %

43.67 pay almaktadır. Bunun yanı sıra İran, Mısır, Sudi Arabistan, Meksika, Cezayir ve Çin diğer önemli ithalatçı ülkelerdir. 2013 yılında Endonezya, Rusya ve Çin'de tereyağı ithalatı sırası ile % 46, % 27 ve % 21 oranında artarken, İran, Mısır ve Sudi Arabistan'ın tereyağı ithalatı sırası ile % 18, % 17 ve %12 oranında azalmıştır (PZ, 2014).

Dünya genelinde kişi başına düşen tereyağı tüketimi artmaya devam etmektedir. 1990'lı yıllarda kişi başına düşen tereyağı tüketimi 1.0 kg civarında iken, 2013 yılında 1.22 kg yükselmiştir (WFS, 2013).

Kişi başına tereyağı tüketiminin en fazla olduğu ülkeler Fransa (7.4 kg), Almanya (5.9 kg), Lüksemburg (5.8 kg), Estonya (5.5 kg), İsviçre (5.3 kg), Avusturya (5.2 kg), Yeni Zelanda (3.8 kg) ve Hindistan (3.5 kg) dır (PZ, 2013).

Çizelge 4. Dünya Tereyağı Üretimi, Tüketimi ve Ticareti (Bin ton), (USDA, 2014)

Yıllar	Üretim	İhracat	İthalat	Toplam Tüketim	Kişi Başına Tüketim (Kg)
2008	7.872	706	355	7.472	1.11
2009	8.039	813	345	7.549	1.12
2010	8.179	735	302	7.827	1.14
2011	8.584	723	274	8.097	1.17
2012	8.914	764	302	8.419	1.20
2013	9.096	782	332	8.651	1.22
2014*	9.284	803	347	8.831	1.23

*Tahmin

Yağlı Süt Tozu Üretim, Tüketim ve Ticareti

Dünya, yağlı süt tozu üretimi artan fiyatların etkisiyle son yıllarda artmaya devam etmektedir. 2008 yılında yaklaşık 4 milyon ton olan üretim 2013 yılında 4.5 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 5). Bu yükselişteki en önemli pay Yeni Zelanda'ya aittir. 2008 yılında Yeni Zelanda'nın yağlı süt tozu üretimi 677 bin ton iken % 88.33 oranında artarak 2013 yılında 1.275 milyon ton olmuş ve dünya sıralamasında Çin'i geride bırakarak ilk sıraya yerleşmiştir. Dünya yağlı süt tozu üretiminde Yeni Zelanda ilk sırayı alırken onu sırası ile Çin, AB,

Brezilya ve Arjantin izlemektedir. 2013 yılı verilerine göre dünya yağlı süt tozu üretiminin % 28.37'si Yeni Zelanda, % 27.14'ü Çin, % 14.35'i AB, % 12.21'i Brezilya ve % 6.32'si Arjantin tarafından üretilmektedir. Bu beş ülke dünya yağlı süt tozu üretiminin % 88.41'ini gerçekleştirmektedir (USDA, 2014).

Dünya yağlı süt tozu ihracatı üretimdeki artışa paralel olarak artmaya devam etmektedir. 2008 yılında toplam yağlı süt tozu üretiminin % 40.01'i ihraç edilirken bu oran 2012 yılında % 45.31'e yükselmiştir. Diğer taraftan 2008 yılında 1.6 milyon ton olan yağlı

süt tozu ihracatı % 23.13 oranında artış göstererek 2013 yılında 2.0 milyon tona yükselmiştir. 2013 yılında dünya yağlı süt tozu ticareti bir önceki yıla göre % 1.0 oranında artmıştır. Dünya yağlı süt tozu ihracat piyasasında Yeni Zelanda ilk sırada yer almakta onu sırası ile AB, Arjantin ve Avusturalya takip etmektedir. Çin 1.22 milyon ton yağlı süt tozu üretimiyle dünyada ikinci sırada yer almasına karşın ihracatta söz sahibi değildir. Yeni Zelanda 1.275 milyon ton ihracatı ile dünya yağlı süt tozu ihracat piyasasının % 75.18'ini elinde bulundurmaktadır. Yeni Zelanda üretmiş olduğu yağlı süt tozu miktarının hemen hemen % 100'ünü ihraç etmektedir. İhracatta önemli paya sahip olan AB, Arjantin ve Avusturalya'nın payları ise sırası ile % 18.79, % 9.65 ve % 4.57'dir.

Dünya yağlı süt tozu ithalat piyasası giderek büyümektedir (Çizelge 5). Dünya yağlı süt tozu ithalat piyasasında en önemli aktörler Çin, Cezayir, Birleşik Arap Emirlikleri Venezuela ve Brezilya'dır. Çin yağlı

süt tozu üretiminde 1.22 milyon tonla ikinci sırada yer almasına karşın 535 bin ton yağlı süt tozu ithalatı ile ilk sırada yer almaktadır. 2013 yılında Çin'in ithalatı % 57 oranında artarken, Brezilya ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin ithalatı sırası ile % 25 ve % 14 oranında azalmıştır (PZ, 2014).

Dünya yağlı süt tozu tüketimi yıllar itibariyle artmaya devam etmektedir. 2008 yılında 2.6 milyon ton olan toplam tüketim miktarı 2013 yılında 3.5 milyon tona yükselmiştir Toplam yağlı süt tozu yurtiçi tüketimde Çin 1.8 milyon tonla ilk sırada yer alırken onu sırası ile Brezilya (606 bin ton),

AB (279 bin ton) ve Cezayir (165 bin ton) izlemektedir. Dünyada kişi başına düşen yağlı süt tozu tüketimi 0.49 kg dır (Çizelge 5). Dünyada kişi başına yağlı süt tozu tüketiminin yüksek olduğu ülkeler, Cezayir 5.07 kg, Şili'de 350 kg, Brezilya 3.03 kg ve Arjantin 2.19 kg dir (CLAL it, 2014).

Çizelge 5. Dünya Yağlı Süt Tozu (WMP) Üretimi, Tüketimi ve Ticareti (Bin ton), (USDA 2014)

Yıllar	Üretim	İhracat	İthalat	Toplam Tüketim	Kişi Başına Tüketim (Kg)
2008	3.997	1.599	427	2.621	0.39
2009	3.723	1.659	644	2.755	0.41
2010	3.999	1.709	730	3.053	0.45
2011	4.342	1.883	771	3.162	0.46
2012	4.423	2.023	854	3.256	0.47
2013	4.494	1.969	928	3.498	0.49
2014*	4.637	2.083	1.089	3.734	0.52

*Tahmin

Yağsız Süt Tozu Üretim, Tüketim ve Ticareti

Dünya, yağsız süt tozu üretimi 2008 yılında 3.3 milyon ton olan üretim 2013 yılında 3.9 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 6). Dünya yağsız süt tozu üretiminde AB ilk sırada yer alırken onu sırası ile ABD, Hindistan, Yeni Zelanda ve Avusturalya izlemektedir. AB 1.21 milyon ton yağsız süt tozu üretimi ile dünya yağsız süt tozu üretiminin % 30.79'unu karşılamaktadır. ABD, Hindistan, Yeni Zelanda ve Avusturalya'nın üretimden aldıkları paylar sırası ile % 24.91, % 12.22, % 9.93 ve % 5.73'tür.

Dünya yağsız süt tozu ihracatı artmaya devam etmektedir. 2008 yılında 1.09 milyon ton olan yağsız süt tozu ihracatı % 57.50 oranında artış göstererek 2013 yılında 1.7 milyon tona yükselmiştir. 2008 yılında toplam yağsız süt tozu üretiminin % 32.80'ni ihraç edilirken bu oran 2013 yılında % 43.57'ye yükselmiştir. 2008-2013 yılları arası üretimdeki artış % 18.56 iken ihracattaki artış % 57.50 tir. Buda bize dünya yağsız süt tozu stoklarında azalma meydana geldiği konusunda fikir vermektedir.

Dünya yağsız süt tozu ihracat piyasasında AB uzun yıllar ilk sırada yer almasına karşın 2013 yılında ABD, 560 bin ton yağsız süt tozu ihracatı ile ilk sırada yer almıştır. 2013 yılında ABD'nin yağsız süt tozu ihracatı % 18 oranında artarken, AB'nin yağsız süt tozu ihracatı % 31 oranında azalmıştır. Bunun sonucunda ABD ihracatta ilk sıraya yükselmiştir. ABD'yi sırası ile AB, Yeni Zelanda ve Avusturalya ve Hindistan takip etmektedir. ABD 560 bin ton yağsız süt tozu ihracatı ile dünya yağsız süt tozu ihracatı piyasasının % 32.71'ini

elinde bulundurmaktadır. İhracatta önemli paya sahip olan AB, Yeni Zelanda, Avusturalya ve Hindistan'ın payları ise sırası ile % 24.24, % 23.95, % 9.05 ve % 7.09'dur. Bu beş ülke 2013 yılı itibariyle dünya yağsız süt tozu ihracat piyasasının % 96.96'sına sahiptir.

Dünya yağsız süt tozu ithalatı da artmaya devam etmektedir (Çizelge 6). 2008 yılında 845 bin ton olan ithalat 2013 yılında 1.1 milyon tona yükselmiştir. Dünya yağsız süt tozu ithalat piyasasında en önemli aktörler Endonezya, Çin, Meksika, Rusya, Cezayir ve Filipinler'dir 2013 yılı itibariyle bu ülkelerin payları sırası ile % 19.91, % 19.03, % 17.70, % 11.50, % 11.06 ve % 9.73'tür (USDA, 2014). 2012 yılına göre 2013 yılında Çin'in yağsız süt tozu ticaret hacmi % 68, Endonezya'nın % 13 ve Filipinler'in % 10 artarken Meksika ve Cezayir'in yağsız süt tozu ticaret hacmi sırası ile % 15 ve % 19 oranında azalmıştır (PZ, 2014).

Dünya yağsız süt tozu toplam tüketimi 2008 yılında 3.01 milyon ton iken 2013 yılında 3.4 milyon tona yükselmiştir. Toplam yağsız süt tozu yurtiçi tüketimde AB 800 bin tonla ilk sırada yer alırken onu sırası ile ABD (433bin ton), Hindistan (400 bin ton), Çin (268 bin ton), Meksika (255 bin ton), Endonezya (222 bin ton) ve Brezilya (179 bin ton) izlemektedir.

Dünyada kişi başına düşen yağsız süt tozu tüketimi 0.48 kg olup yıllar itibariyle önemli değişimin olmadığı görülmektedir (Çizelge 6). Dünyada kişi başına yağsız süt tozu tüketiminin yüksek olduğu ülkeler sırası ile Avusturalya 3.32 kg, Cezayir 3.18 kg, Meksika 2.51 kg, Kanada 2.02 kg, ABD 1.65 kg, AB 1.57 kg, Japonya 1.37 kg, Şili 1.32 kg ve Rusya 1.07 kg dır (CLAL it, 2014).

Çizelge 6. Dünya Yağsız Süt Tozu (SMP) Üretimi, Tüketimi ve Ticareti (Bin ton), (USDA, 2014)

Yıllar	Üretim	İhracat	İthalat	Toplam Tüketim	Kişi Başına Tüketim (Kg)
2008	3.314	1.087	846	3.013	0.45
2009	3.452	1.140	830	2.920	0.43
2010	3.398	1.316	869	3.005	0.44
2011	3.675	1.528	996	3.192	0.46
2012	3.983	1.630	1070	3.446	0.49
2013	3.929	1.712	1130	3.423	0.48
2014*	4.097	1.747	1182	3.531	0.49

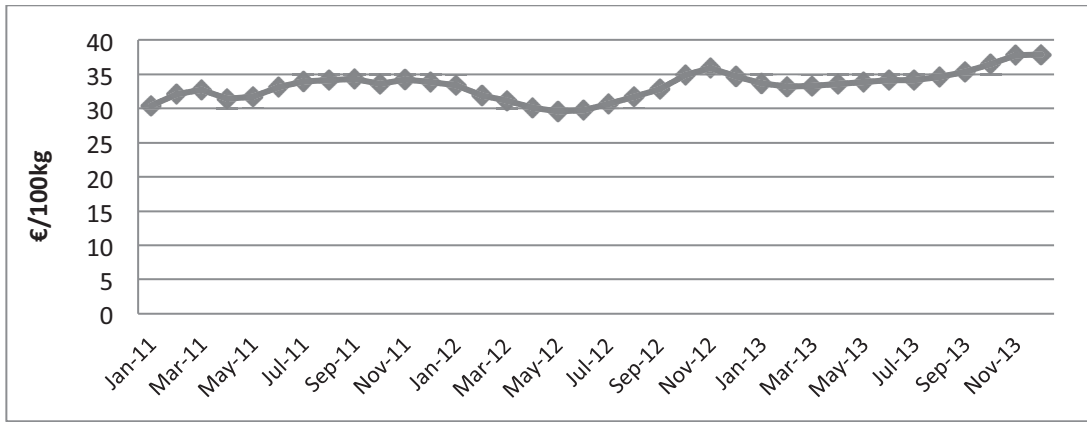
2014 *Tahmin

Dünya Süt ve Süt Ürünleri Fiyatları

Ham Süt Fiyatları

Dünyada süt fiyatlarındaki değişim inek sütü çiftlik fiyatları dikkate alınarak değerlendirilmiştir. İnek sütü çiftlik fiyatları, inek sütü üretiminde en önemli aktörler olan AB ve ABD çiftlik fiyatları ortalaması alınarak

hesaplanmıştır. Buna göre dünya inek sütü çiftlik fiyatları 2011 Ocak ayı ve 2013 Aralık ayları arasında 30 €/100 kg ile 38 €/100 kg arasında değişmektedir. Son iki yıl içinde inek sütü fiyatlarındaki değişim incelendiğinde aşırı dalgalanmaların olmadığı genel olarak süt fiyatlarında istikrarın olduğu ve artışın devam ettiği söylenebilir (Şekil 2).



Şekil 2. Dünya İnek Sütü Çiftlik Fiyatları, (CLAL it 2014; DairyCo 2014)

Tereyağı Fiyatları

Dünya tereyağı fiyatları ABD, AB, Avusturalya ve Yeni Zelanda fiyatlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır (DairyCo 2014). Dünya tereyağı fiyatları 2001 Ocak ayında 1737 \$/ton iken, % 160.8 oranında artarak 2013 Aralık ayında 4530 \$/ton yükselmiştir.

Diğer bir ifade ile son 13 yılda fiyatlar yıllık ortalama % 12.4 oranında yükselmiştir ki bu oranda oldukça yüksektir. 13 yıllık değişime bakıldığında fiyatların artan bir trende sahip olduğu ve Haziran 2011 de 5137 \$/ton ile en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir (Şekil 3).

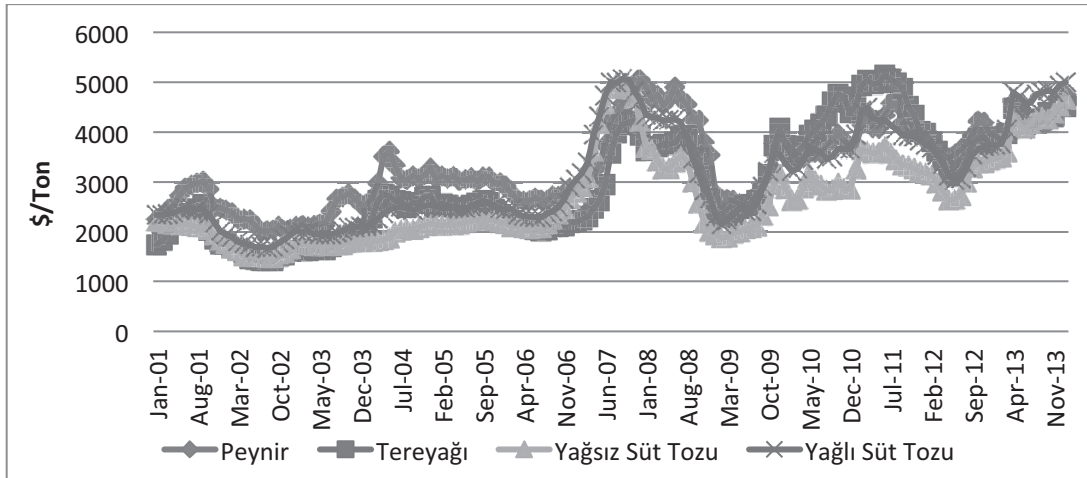
Yağlı Süttozu Fiyatları

Dünya yağlı süt tozu fiyatları ABD, AB ve Okyanusya (Avusturalya ve Yeni Zelanda) ülkeleri fiyatlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır (DairyCo 2014). Fiyatlar incelendiğinde artan bir trendin olduğu

göze çarpmaktadır (Şekil 3). Ocak 2001 de yağlı süt tozu fiyatı 2343 \$/Ton iken % 110.8 oranında artarak 2013 Aralık ayında 4938 \$/Ton yükselmiştir. Diğer bir ifade ile son 13 yılda fiyatlar ortalama % 8.5 oranında yükselmiştir. Genel olarak fiyatlar 2001 ile 2006 yılları arası istikrarlı iken 2007 yılından günümüze yükseliş ve azalışların yoğun olarak yaşandığı ancak ana trendin yukarı yönde olduğu söylenebilir. 2014 Ocak ayı itibarıyla dünya yağlı süt tozu fiyatı 4995 \$/ton dur.

Yağsız Süttozu Fiyatları

Dünya yağsız süt tozu fiyatları, yağlı süt tozu fiyatlarında olduğu gibi ABD, AB ve Okyanusya (Avusturalya ve Yeni Zelanda) ülkeleri fiyatlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır (DairyCo 2014). Ocak 2001 de yağsız süt tozu fiyatı 2215 \$/Ton iken % 104.4 oranında artarak 2013 Aralık ayında 4527 \$/Ton yükselmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Dünya Toptan Süt Ürünleri Fiyatları (\$/Ton), (DairyCo, 2014)

Genel olarak fiyatlar 2001 ile 2006 yılları arası istikrarlı iken 2007 yılından günümüze yükseliş ve azalışların yoğun olarak yaşandığı ancak ana trendin yukarı yönde olduğu söylenebilir. 2014 Ocak ayı itibarıyla dünya yağlı süt tozu fiyatı 4671 \$/ton dur.

SONUÇLAR

Dünya ekonomisinde meydana gelen olumlu gelişmeler, kişi başına düşen gelir ve nüfustaki artış süt ve süt ürünleri tüketiminin artmasına neden olurken, süt ve süt ürünleri fiyatlarındaki artışta süt ve süt ürünleri üretiminin artmasına neden olmuştur Süt ve süt ürünleri talebinde ve fiyatlarındaki bu gelişme, hem üretimi hem de ticareti olumlu yönde etkilediği söylenebilir

Dünya süt üretiminde 1990'lı yıllarda AB ve ABD en önemli süt üreticisi ülke konumunda iken son yıllarda gerek AB gerekse ABD'nin dünya süt üretimindeki payları azalırken, Hindistan ve Çin'in süt üretimindeki payı giderek artmaktadır Gelişmiş ülkelerde süt üretimi ve tüketiminde büyük ölçüde doyuma ulaştığından üretim ve tüketim çok hızlı artmazken, özellikle gelişmekte olan ülkelerde üretim ve tüketimde doyuma ulaşılmadığı için üretim ve tüketimin çok hızlı bir şekilde arttığı söylenebilir

Dünyada süt üretimine paralel olarak süt ürünleri üretimi ve tüketimi de artmaktadır Dünyada en fazla üretilen süt ürünü peynir (18 milyon ton) iken, onu sırası

ile tereyağı (9.2 milyon ton), yağlı süttozu (4.6 milyon ton) ve yağsız süt tozu (4 milyon ton) izlemektedir.

Dünya süt ürünleri (peynir, tereyağı, yağlı süttozu ve yağsız süttozu) üretiminde ve ihracatında AB, ABD, Yeni Zelanda ve Avustralya söz sahibi ülkelerdir Ancak son yıllarda özellikle Yeni Zelanda gerek üretimde gerekse ihracat piyasasındaki payını hızlı bir şekilde arttırarak dünyada süt ürünleri ihracatında AB'yi geride bırakarak ilk sıraya yükselmiştir 2000 yılında Yeni Zelanda'nın ihracat piyasasındaki payı % 19.0 iken, 2012 yılında bu oran % 28.0 yükselmiştir Aynı dönemde AB'nin payı % 39.0'dan % 26.0'ya gerilemiştir. Dünya süt ürünleri ithalat piyasasında Çin, Rusya, Meksika, Japonya ve Cezayir öne çıkan ülkelerdir.

Dünyada süt ve süt ürünleri fiyatları artmakta ve bu durumda gerek üretimi gerekse ihracatı cazip hale getirmeye devam etmektedir. 2001 Ocak - 2013 Aralık döneminde dünya süt ürünleri fiyatlarındaki artış peynirde % 100.7, tereyağında % 160.8, yağlı süt tozunda % 110.8 ve yağsız süt tozunda %104.4 oranında gerçekleşmiştir.

Stratejik bir ürün olması nedeniyle dünyada birçok ülkede, süt ve süt ürünleri yüksek ithalat vergisi ve kota gibi tarife dışı engellerle korunmaya devam etmektedir. Bu engellerin kaldırılması veya belirli oranlarda düşürülmesi gerek üretim gerekse ticaretin daha da gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. <http://www.milksacoza/sites/default/files/KORINL215%20World%20Dairy%20Situation%20Apr%202013%20Presentation.pdf> (03052014)
- Clalit, 2014. <http://www.clalit/en/index.php> (03032014)
- Çapraz, İ., Yılmaz, V., 2005. Süt ve Süt Ürünleri Sektör Profili İstanbul Ticaret Odası, Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi <http://www.witoorgtr/Dokuman/Sektor/1-85.pdf> (04052014)
- DairyCo, 2014. <http://www.dairycoorguk/market-information/processing-trade/eu-market-support/eu-intervention-stocks/> (06012014)
- FAO, 2014. <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/dairy/en/> (03052014)
- FAOSTAT, 2014. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx> (05062013)
- FAPRI, 2011. World Agricultural Outlook Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University, Ames, Iowa, USA
- IDF, 2010. Bulletin of the International Dairy Federation 446/2010, Brussels, Belgium
- Knips, V., 2014. Developing Countries and the Global Dairy Sector, Part I: Global Overview http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/pplpi/docarc/execsumm_wp30.pdf (04052014)
- PZ, 2013. Productschap Zuivel (Dutch Dairy Board) [http://www.prodzuivel.nl/index.asp?frame=http%3A/www.prodzuivel.nl/vormgeving/nav/englishhtml\(17062013\)](http://www.prodzuivel.nl/index.asp?frame=http%3A/www.prodzuivel.nl/vormgeving/nav/englishhtml(17062013))
- PZ, 2014. Productschap Zuivel (Dutch Dairy Board) <http://www.prodzuivel.nl/pz/productschap/publicaties/worldtrade/Worldtrade-201312.pdf> (04052014)
- TEPAV, 2012. Konya'da Tarımsal Sanayide Yapısal Özelliklerinin Analizi ve Rekabet Stratejilerinin Belirlenmesi, Süt ve Süt Ürünleri İmalat Sektörü Sonuç Raporu Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı
- USDA, 2014. <http://www.fas.usdagov/psdonline/> (03042014)
- USK, 2012. Dünya ve Türkiye'de Süt Sektör İstatistikleri 2011 Ulusal Süt Konseyi, I Basım, Ankara
- WDS, 2013. World Dairy Situation. http://www.wasuderorgtr/yayinlar/idf_2013_japan_presentations/pdfler/29_kasim_sut_politi_kalari_ve_ekonomisi/Adriaan_Krijger.pdf (03052014)
- WFS, 2013. World Food Statistics and Graphics <http://worldfoodstatistics.net/jp/graph/graphcgi?byear=&eyear=&country=WORLD&article=cheese&type=e6> (05062013)

Hakkari’de Yetiştirilen Karakaş Koyunlarında Büyüme ve Gelişme Özellikleri

Erdal BİNGÖL¹, Turgut AYGÜN²¹

ÖZET: Bu araştırma, Hakkari İli Yağmurlu Köyü Demirtaş Mezrasında yetiştirilen 56 baş Karakaş koyunu ve bunların 2003 yılı Şubat ve Mart aylarında doğan 64 baş kuzusu üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada kuzuların çeşitli dönem canlı ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışları incelenmiştir. Karakaş kuzularında düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıklar; doğum, 30., 60., 90.(sütten kesim), 120., 150., ve 180. günlerde sırasıyla 3.09 ± 0.03 , 7.51 ± 0.94 , 10.84 ± 1.36 , 15.13 ± 1.89 , 19.91 ± 2.49 , 25.03 ± 3.13 ve 30.09 ± 3.76 kg; doğum-90., doğum-180. ve 90-180. gün arasındaki günlük canlı ağırlık artışları ise sırasıyla, 133.82 ± 16.73 , 146.25 ± 18.28 , ve 166.16 ± 20.77 g olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Büyüme-Gelişme, Hakkari, Karakaş, Kuzu, Koyun



The Growth And Developing Traits of Karakaş Ewes in Hakkari

ABSTRACT: This study was carried out on 56 Karakaş ewes and 64 lambs obtained from sheep between February and March 2003 in the arable field of Demirtaş village of Yağmurlu, Hakkari. In this study, the body weights and the daily live weight gains of the lambs in various periods of Karakaş ewes were investigated. Adjusted means of the Karakaş lambs were 3.09 ± 0.03 , 7.51 ± 0.94 , 10.84 ± 1.36 , 15.13 ± 1.89 , 19.91 ± 2.49 , 25.03 ± 3.13 and 30.09 ± 3.76 kg for birth weight, live weight of, 30th, 60th, 90th (weaning), 120th, 150th and 180th days, respectively. The average daily weight gains of lambs were 133.82 ± 16.73 , 146.25 ± 18.28 , and 166.16 ± 20.77 g for between birth-90th, birth-180th and 90th-180th day, respectively.

Keywords: Growth, Hakkari, Karakaş, ewes, lamb

¹ Hakkari Üniversitesi , Çölemerik Meslek Yüksekokulu, Laborant Veteriner sağlık, HAKKARİ, Türkiye
¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni, Van, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Erdal BİNGÖL erdalbingol@hakkari.edu.tr

GİRİŞ

Koyun, insanın ilk evcilleştirdiği hayvanlardan biridir. Evcileştirilen koyun üzerinde insanoğlu tarafından çeşitli değişiklikler meydana getirilmiştir. Türkiye koyun yetiştiriciliği bakımından dünyanın sayılı ülkelerinden biridir. Ancak bu durum sayısal anlamda geçerli olmakta ve birim koyun başına elde edilen ürünler bakımından oldukça geri sıralarda yer almaktadır (Yargıcı ve Arık, 1986; Akmaz ve ark., 1991). Koyun yetiştiriciliği genel olarak zayıf meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı ve deri gibi ürünlere dönüştürülen bir üretim etkinliğidir (Özcan, 1989; Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

Koyunculukta başarının en önemli şartı, yetiştiricilik yapılacak bölgenin coğrafik ve ekonomik durumlarına göre yetiştirme yönünün ve şeklinin iyi tespit edilmesi ve amaca uygun koyun tipinin ve ırkının seçilmesidir. Ülkemizin doğu bölgelerinde genellikle kurak, sert iklim ve fakir mera şartlarına uyabilen, et, süt ve yapağı yönünden kombine verimli yerli koyun ırkları başarılı bir şekilde yetiştirilebilir (Akçapınar, 1994).

Türkiye’de hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve nüfus hareketleri sonucu hayvansal proteine ve ete olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bunun neticesinde koyunculukta et üretimi diğer verimlere göre her geçen gün daha çok önem kazanmaktadır (Şireli, 2002). Et üretiminin arttırılmasına yönelik çalışmalarda doğum ağırlığı, süten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığı ve bu dönemler arası canlı ağırlık artışları gibi ölçütler üzerinde durulmalıdır (Dayıoğlu ve ark., 1999). Koyun eti üretimi söz konusu olduğunda, kuzu eti üretimi önem kazanmaktadır. Bunun için de birim koyundan daha fazla kuzu elde etme ve kuzularda yaşama gücü ile birlikte büyüme ve gelişme özelliklerinin de iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (Karaca ve ark., 1990; Gökdağ ve ark., 1999; 2000).

Günümüzde et üretimi konusunda çeşitli hayvansal üretim alanları arasında koyun yetiştiriciliği giderek önem kazanmaktadır. Et üretimi dendiğinde koyunculuk alanında kuzu eti üretimi akla gelmektedir (Cengiz ve ark., 1988; Boztepe ve Öztürk, 1994; Gökdağ, 1998; Gökdağ ve

ark., 1999). Buna paralel olarak bu yönde çalışmalara her geçen gün daha fazla hız verilmektedir (Vanlı ve Özsoy, 1983; Karaca ve ark., 1990; Akmaz ve Ark., 1992; Arık ve Eliçin, 1992; Karaca ve ark., 1996). Ancak bu çalışmaların yeterli olduğu söylenemez. Bunun yanı sıra çevre faktörlerinin etkilerinin de belirlenmesi hususu üzerinde durulmalıdır (Arık ve Eliçin, 1992). Genetik iyileştirme çalışmalarının boyutları genişledikçe bu tür çalışmalara olan gereksinim artmaktadır (Karaca ve ark., 1990). Kuzu eti üretimi; koyun başına pazarlama yaşına ulaşan kuzu sayısı ile birlikte çeşitli dönem canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık artışları ile doğrudan ilgilidir (Karaca ve ark., 1990; Karaca ve Bıyıkoglu, 1990; Gökdağ, 1998).

Koyun varlığımızın büyük kısmının bulunduğu Doğu Anadolu Bölgesi’nde Tuj koyunu Hemşin ve Kars’ta; Morkaraman ırkı Erzurum, Ağrı ve Muş yörelerinde; Akkaraman ırkının bir varyetesi olarak bilinen Karakaş ve Norduz koyunları ise Bitlis ve Van yörelerinde yetiştirilmektedir (Özcan, 1989; Karaca ve ark., 1993a; Bingöl, 1998; Gökdağ, 1998).

Hakkari, Doğu Anadolu Bölgesi’nin tipik coğrafik ve mevsimsel özelliklerini gösteren bir ilidir. Bu bağlamda koyun yetiştiriciliği de benzer özellikler göstermektedir. Hakkari yöresinde yapılan koyun yetiştiriciliği ile ilgili sürü yönetimi işleri Doğu Anadolu Bölgesinde koyun yetiştiriciliğinde uygulanan sürü yönetimi ile benzer özellikler göstermektedir.

Karakaş koyunları, morfolojik vücut özellikleri bakımından, açık krem renkli kaba karışık yapağı rengi, siyah ve beyaz olmak üzere iki baş rengine sahiptirler. Bununla birlikte gözler, ağız çevresi ve çene etrafı ile ön ve arka bacakların incikten vücut ile birleşen bölgeye kadar, kesikli siyah renk dağılımı ve karın altının yapağısız olması nedeniyle bölgede yetiştirilen diğer yerli ırk ve varyetelerden kolayca ayırt edilebilmektedirler (Gökdağ, 1998; Çivi, 1999). Genelde vücutları beyaz olan Karakaş koyunlarının burun, yanak, göz etrafı ve tırnakları siyah, bazen bu siyahlık vücuda sıçramış durumdadır. Kuyruklarının üçüncü parçası daha uzun ve aşağı doğru sarkmış yapıdadır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

Gökdağ ve ark. (2005), yetiştirici koşullarında

Karakaş koyunlarının döl veriminin denetlenmesi ve elde edilen kuzularda büyüme özellikleri konulu çalışmalarında sünger uygulaması yapılan grupta yer alan koyunların kuzularında doğum, 1., 2., 3. 4. ay ve süten kesim ağırlıkları ortalamalarını sırasıyla 3.63 ± 0.13 , 9.30 ± 0.41 , 16.54 ± 0.50 , 23.62 ± 0.77 , 31.97 ± 0.66 ve 31.57 ± 0.92 kg, kontrol grubunda yer alan koyunların kuzularında ise aynı özellikleri sırasıyla 3.26 ± 0.12 , 10.11 ± 0.44 , 17.80 ± 0.53 , 26.30 ± 0.82 , 34.59 ± 0.75 ve 34.42 ± 0.96 kg olarak bildirmişlerdir.

Ülker ve ark. (2004)’nın, “Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması” adlı çalışmalarında, Karakaş ve Norduz kuzularında doğum ağırlıklarına ilişkin ortalamaları sırasıyla 4.61 ± 0.08 ve 4.61 ± 0.09 kg olarak bildirilmiştir. Çalışmada iki genotip arasında incelenen özellikler bakımından ortaya çıkan farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Bingöl (1998), Akkaramanların bir varyetesi olan Norduz kuzularında doğum-90. gün, doğum-180. gün, 90-180 gün ve doğum-sütten kesim (132. gün) dönemlerinde günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını sırasıyla 180 g, 204 g, 228 g ve 218 g olarak bildirmiştir.

Altın ve Çelikyürek (1996), yarı entansif koşullarda farklı büyütme yöntemleri uygulanan Karakaş ve Hamdani x Karakaş (G_1) melezi kuzular üzerinde yaptıkları çalışmada, Hamdani x Karakaş melezi kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını; doğum-sütten kesim 164.2 g, doğum-90. gün 137.0 g, sütten kesim-90. gün 148.5 g, doğum-120. gün 147.2 g, doğum-150. gün 142.7 g, sütten kesim-150. gün 129.2 g, doğum-180. gün 133.1 g ve sütten kesim- 180. gün ağırlığını 123.0 g olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Karakaş kuzuları için aynı dönemler arası günlük ortalama canlı ağırlık artışları da sırasıyla 168.1, 153.4, 217.0, 167.8, 175.2, 156.4, 154.0, 143.8 ve 135.6 g olarak bildirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın hayvan materyalini Hakkari ili merkez Demirtaş köyüne bağlı Yağmurlu Mezrasında

2003 yılında yetiştirilen 2, 3 ve 4 yaşlı 56 baş Karakaş koyunu ve bunların 2003 yılı Şubat ve Mart aylarında doğurmuş oldukları 64 baş Karakaş kuzusu oluşturmuştur.

Çalışmaya Denemeye alınan koyunların dişlerine bakılarak yaş tayini yapılmıştır. Koyunlar ile doğan kuzulara plastik kulak numaraları takılmış ve kayıt defterine kaydedilmiştir. Koyun ve kuzuların doğumdaki canlı ağırlıkları, doğumdan itibaren ilk 24 saat içerisinde 100 g’a duyarlı kantarla tartılarak kayıt altına alınmışlardır. Kuzuların büyüme-gelişme performanslarını belirlemek amacıyla 30., 60., 90., 120., 150. ve 180. gün ağırlıkları tartılarak “İnterpolasyon Yöntemi” kullanılarak çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Bunun için tartım yapılmadan 12 saat öncesinden kuzular aç bırakılmışlardır. Kuzular ortalama olarak 90. günde süten kesilmişlerdir. Sütten kesim ağırlıkları yine İnterpolasyon Yöntemi ile hesaplanmıştır. Araştırmada üzerinde durulan çeşitli dönem canlı ağırlıklar şunlardır. Doğum ağırlığı, 30., 60., 90., 120., 150., 180. gün ve sütten kesim canlı ağırlığı. Araştırmada üzerinde durulan, çeşitli dönemler arası canlı ağırlık artışlarıyla ilgili dönemler ise şunlardır; doğum-30., doğum-60., doğum-90., doğum-120., doğum-150., doğum-180., 30-60., 30-90., 60-90. ve 90-180. güne kadar olan günlük ortalama canlı ağırlık artışları.

Çalışma, yaklaşık olarak doğumdan itibaren kuzuların ortalama yaşları 6 ay oluncaya kadar sürdürülmüştür. Doğan 67 baş kuzudan 3 tanesinin doğumdan kısa bir zaman sonra ölmesi nedeniyle çalışma 64 baş kuzu üzerinden devam ettirilmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise kuzularda herhangi bir kayba rastlanmamış, deneme sonuna kadar 64 baş kuzu ile devam edilmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde doğum ağırlığı için;

$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + b_1(X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$ şeklinde bir matematik model kullanılmıştır. Modelde;

Y_{ijkl} = i. ana yaşlı, j. cinsiyetli ve k. doğum tipli bir kuzunun doğum ağırlığı,

μ = popülasyonun beklenen ortalaması,

a_i = i. ana yaşının etkisi (i= 2, 3 ve 4. yaşlar),

b_j = j. cinsiyetin etkisi (j= 1, 2; erkek, dişi),

c_k = k. doğum tipinin etkisi (k = 1, 2; tek, ikiz),

b_1 = doğumdaki ana ağırlığına göre kuzu doğum ağırlığının regresyon katsayısı,

X_{ijkl} = i. ana yaşlı, j. cinsiyetli ve k. doğum tipli bir kuzunun doğumda ana ağırlığı,

X = kuzuların doğumdaki ana ağırlıklarının aritmetik ortalaması,

e_{ijkl} = bağımsız ve şansa bağlı hata olarak tanımlanmıştır.

Elde edilen verilerden, çeşitli dönem canlı ağırlık değerleri ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları için;

$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + b_1(X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$ şeklinde bir matematik model kullanılmıştır.

Modelde;

Y_{ijkl} = i. ana yaşlı, j. cinsiyetli ve k. doğum tipli bir kuzunun herhangi bir dönem canlı ağırlığı veya herhangi iki dönem arasındaki ortalama canlı ağırlık artışı,

μ = popülasyonun beklenen ortalaması,

a_i = i. ana yaşının etkisi (i = 2, 3 ve 4. yaşlar), b_j = j. cinsiyetin etkisi (j = 1, 2; erkek, dişi),

c_k = k. doğum tipinin etkisi (k = 1, 2; tek, ikiz),

b_1 = kuzu doğum ağırlığına göre çeşitli dönem canlı ağırlıkları veya günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının göre regresyon katsayısı,

X_{ijkl} = ana yaşlı, j. cinsiyetli ve k. doğum tipli bir kuzunun doğumda ağırlığı,

X = kuzu doğum ağırlıklarının aritmetik ortalaması,

e_{ijkl} = bağımsız ve şansa bağlı hata olarak tanımlanmıştır.

Bütün hesaplamalar SAS (2006) Paket Programında En Küçük Kareler Metodu (Least

Squares Method) yöntemine göre yapılmıştır. Alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan Çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuzuların çeşitli dönem canlı ağırlıkları

Bu çalışmada Karakaş kuzularının doğum ağırlığı, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 3.09 ± 0.03 , 7.51 ± 0.94 , 10.84 ± 1.36 , 15.13 ± 1.89 , 19.91 ± 2.49 , 25.03 ± 3.13 ve 30.09 ± 3.76 kg olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Doğum ağırlığı bakımından tekiz doğan kuzular ile ikiz doğan kuzular arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Doğum ağırlığı değerleri bakımından tek doğan kuzular ikiz doğan kuzulara göre 0.33 kg daha ağır bulunmuşlardır ($p < 0.01$).

Çalışmada 3.09 ± 0.03 kg olarak bulunan kuzuların doğum ağırlığı ortalaması değeri daha önce (Ülker, 1992; Karaca ve ark., 1993b; Altın ve Çelikyürek, 1996; Gökdağ, 1998; Gökdağ ve ark., 1999; Öter, 2000) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen değerlerden (3.31-4.09 kg) düşük bulunmuştur. Yine Demirel ve ark. (2000)'nın, Karakaş ve Hamdani kuzuları için bildirdikleri 3.97, 4.15, 4.02 ve 4.56 kg değerlerinden düşük bulunmuştur. Bu sonuç çalışmanın tamamıyla ekstansif bir beslenmenin yapıldığı yetiştirici şartlarında yapılmış olması ile bölgenin, iklim şartları ve coğrafik yapıyla ilişkilendirilebilir.

Bu çalışmada saptanan Karakaş Kuzularının çeşitli dönem canlı ağırlıklarından 30. gün canlı ağırlığı, 7.51 ± 0.94 kg olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Bulunan bu değer, Gökdağ, (1998); Gökdağ ve ark., (1999); Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 7.64, 8.8 ve 10.25 kg değerlerinden düşük bulunmuştur. Yine, Demirel ve ark.(2000)'nın Karakaş ve Hamdani koyunlarında yaptıkları çalışmada 4 yemleme gurubu için ayrı ayrı bildirdikleri değerlerden düşük olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonucunda saptanan 60. gün ortalama canlı ağırlığı olan 10.84 ± 1.36 kg değeri, Demirulus ve Karaca (1994) tarafından, Karakaş kuzularında

ortalama (58. gün) değeri olan 19.1 kg değerinden, Gökdağ (1998) tarafından, Karakaş kuzuları için bildirilen 12.47 kg değerinden, Gökdağ ve ark., (1999) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 14.12 kg değerinden, Öter (2000) tarafından, bildirilen 14.36 kg değerinden düşük bulunmuştur. Ancak, bu çalışmada 60. gün ağırlığı için bildirilen değerin Karaca ve ark., (1996) tarafından Karakaş kuzularının 57. gün ağırlığı için bildirdikleri değeri ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Çalışmada 90. gün (sütten kesim dönemi) canlı ağırlığı değeri, 15.13 ± 1.89 kg olarak saptanmıştır. Bu değer Ülker, (1992) tarafından bildirilen 15.5 kg değeriyle benzeşirken, Altın ve Çelikyürek, (1996) tarafından Karakaş ve Hamdani x Karakaş melezi kuzularda 90. gün canlı ağırlığı olarak bildirilen 17.76 kg değerinden, Gökdağ, (1998); Gökdağ ve ark., (1999) tarafından Karakaş kuzuları 90. gün canlı ağırlıkları için bildirilen sırasıyla 18.93 kg ve 20.43 kg değerlerinden, yine Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 19.72 kg değerlerinden düşük bulunmuştur. Yine bu çalışmada 90. gün ağırlığı için bildirilen değerin Bingöl, (1998) tarafından Norduz kuzuları için bildirilen 20.27 kg değerinden, Akçapınar ve Kadak, (1982) tarafından Akkaraman ve Morkaraman kuzuları için bildirilen sırasıyla 23.2, 25.6 kg değerlerinden oldukça düşük olduğu saptanmıştır.

Bu dönemdeki ve daha önceki dönemlerdeki ağırlıkların kaynak bildirişlerindeki değerlerden düşük çıkmasının sebebi, kuzuların tamamıyla kuru ot ve samanla beslenmiş olmalarına yorumlanmıştır. Rakımın yüksek oluşu ve çalışma yapılan yılda hava şartlarının olumsuz oluşunun da bu sonuçları ortaya çıkardığı sanılmaktadır. Aradaki bu farklılıkların daha sonraki dönemlerde mera ya çıkışla birlikte azaldığı gözlenmiştir.

Karakaş kuzularının 120. gün canlı ağırlık ortalaması 19.91 ± 2.49 kg olarak saptanmıştır. Bu değer Altın ve Çelikyürek, (1996) tarafından Karakaş ve Hamdani x Karakaş (G_1) melezi kuzular için bildirilen 120. güne ait 23.71 kg değerinden, Gökdağ, (1998); Gökdağ ve ark., (1999); Öter, (2000); Demirel ve ark., (2000) tarafından Karakaş kuzularının 120. gün canlı ağırlığı için

bildirilen sırasıyla 24.56, 25.09, 22.72 ve 25.05 kg değerlerinden düşük bulunmuştur.

Çalışmada kuzuların 150. gün ortalama canlı ağırlıkları 25.03 ± 3.13 kg olarak saptanmıştır. Bu değer Altın ve Çelikyürek, (1996) tarafından bildirilen 150. gün 25.28 kg değeri ile benzerlik göstermektedir. Ancak bu çalışmada bulunan 25.03 kg değerinin; Karaca ve ark., (1996) tarafından ortalama 143 günlük yaştaki Karakaş kuzuları için bildirilen 26.43 kg değerinden, Gökdağ, (1998) tarafından Karakaş kuzularının 150. gün canlı ağırlığı için bildirilen 27.62 kg değerinden, Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 26.24 kg değerinden düşük olduğu saptanmıştır

Çalışmada 30.09 ± 3.76 kg değeri, Karakaş kuzularında 180. gün canlı ağırlığı değeri olarak saptanmıştır. Bu değer aynı dönem için Altın ve Çelikyürek, (1996) tarafından bildirilen 27.52 kg değerinden, Gökdağ, (1998) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 27.33 kg değerinden, Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzuları için bildirilen 29.13 kg değerinden ve Demir, (1989) tarafından Dağlıç kuzuları için bildirilen 25.80 kg değerinden daha yüksek çıkmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bulgulardan da anlaşıldığı gibi, regresyon olarak ele alınan doğum ağırlığı etkisi bütün dönemler için önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Çeşitli dönemler canlı ağırlıkları üzerine etkileri incelenen faktörlerden ana yaşı etkisinin; 60. gün, 90. gün, 120. gün ve 150. gün dönemlerinde önemli ($p<0.05$) olduğu, 30. gün canlı ağırlığı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Cinsiyet bağımlı değişkenin ise bütün dönemler için etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Doğum tipinin de adı geçen dönemlerde etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak çeşitli dönemler için bulunan çalışma değerlerinin kuzu beslenmesinin ilk 4 ay boyunca çok zor şartlar altında yapılmasından dolayı kuzuların canlı ağırlıklarında elde edilen ağırlıkların gerek Karakaş kuzuları için ve gerekse diğer yerli ırk kuzuları için bildirilen değerlerden düşük çıktığı görülmüştür. Ancak hava şartlarının düzelmesi ve besin madde çeşitliliğinin arttığı son iki dönemde ise kuzu canlı ağırlık değerlerinin normale döndüğü görülmektedir.

Çizelge 1. Karakaş kuzularında doğum ağırlığı, 30., 60., 90., 120., 150. ve 180. gün canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları (kg)

Faktörler	n	Doğum Ağırlığı						30. gün	60. gün	90. gün	120. gün	150. gün	180. gün
		$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	$\bar{X} \pm s\bar{x}$
Genel	64	3.09 ± 0.03	7.51 ± 0.94	10.84 ± 1.36	15.13 ± 1.89	19.91 ± 2.49	25.03 ± 3.13	30.09 ± 7.76					
Koyun yaşı		ös	ös										ös
2	14	2.99 ± 0.07	7.37 ± 0.13	10.82 ± 0.36 ^{ab}	15.04 ± 0.41 ^a	20.21 ± 0.51 ^{ab}	24.83 ± 0.61 ^a	30.56 ± 0.47					
3	31	2.97 ± 0.05	7.47 ± 0.15	11.16 ± 0.24 ^a	15.52 ± 0.27 ^a	20.58 ± 0.33 ^a	25.66 ± 0.40 ^a	30.11 ± 0.31					
4	19	3.08 ± 0.06	7.45 ± 0.15	10.43 ± 0.29 ^b	14.15 ± 0.32 ^b	19.16 ± 0.40 ^b	24.35 ± 0.49 ^b	29.84 ± 0.37					
Cinsiyet		ös	ös	ös	ös	ös	ös	ös					ös
Erkek	22	3.02 ± 0.06	7.41 ± 0.17	10.86 ± 0.27	14.99 ± 0.31	20.16 ± 0.38	25.13 ± 0.46	30.32 ± 0.35					
Dişi	42	3.01 ± 0.05	7.45 ± 0.14	10.75 ± 0.22	14.82 ± 0.25	19.80 ± 0.31	24.76 ± 0.38	30.02 ± 0.29					
Doğum tipi	**	ös	ös	ös	ös	ös	ös	ös					ös
Tek	48	3.18 ± 0.04 ^a	7.54 ± 0.12	10.78 ± 0.18	15.20 ± 0.21	19.76 ± 0.26	24.94 ± 0.31	30.18 ± 0.24					
İkiz	16	2.85 ± 0.07 ^b	7.32 ± 0.22	10.82 ± 0.35	14.61 ± 0.40	20.21 ± 0.49	24.96 ± 0.60	30.16 ± 0.46					

**p<0.01, ab: Aynı sütunda faktör için değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir. (p<0.05) ös: önemsiz

Kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık artışları

Bu çalışmada doğum-90. gün günlük canlı ağırlık ortalaması değeri 133.82 ± 16.73 g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değer, (Altın ve Çelikyürek, 1996) tarafından Hamdani x Karakaş melezi kuzular için bildirilen doğum-90.günler arası canlı ağırlık artışı olan 137 g değeriyle benzerlik taşımakla beraber, aynı çalışmada saf Karakaş kuzuları için bulunan 153.4 g değerinden ise düşük kaldığı anlaşılmaktadır. Karakaş kuzuları için (Demirulus ve Karaca, 1994; Gökdağ, 1998; Öter, 2000) tarafından bildirmiş oldukları sırasıyla 174.61 g, 163 g ve 154 g değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bu değer Tekin ve ark. (2005), tarafından Hasmer, Hasak, Hasiv, Linmer, Merinos, Akkaraman ve İvesi ırkları için bildirdikleri sırasıyla; 239, 231, 210, 203, 218, 241 ve 243 g değerlerinden düşük çıktığı görülmüştür. Ancak çalışma değeri İvesi kuzularında (Emsen ve Dayıoğlu, 1999) 0-90. gün arası canlı ağırlık artışı için bulunan 81 g değerinden yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

Bu çalışmada doğum-180. gün günlük canlı ağırlık artışı ortalaması 149.99 ± 18.75 g olarak bulunmuştur. Bu değer, (Altın ve Çelikyürek, 1996) tarafından tespit edilen sırasıyla 143.8 ve 133.1 g değerlerinden ve Gökdağ, (1998) Karakaş kuzuları aynı dönem canlı ağırlık artışı için saptamış olduğu 128 g değerinden yüksek bulunmuştur. Yine aynı paralellikte Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzularının doğum-180. gün günlük canlı ağırlık artışı ortalaması olan 136 g değerinden yüksek bulunmuştur.

Yine bu değer, Akkaraman, Sakız x Akkaraman melez (Esen ve Yıldız, 2000) kuzularında sırasıyla bildirilen 127 g ve 107 g değerlerinden yüksek bulunmuş, Bingöl, (1998)’ün Norduz kuzularında aynı dönem için bildirmiş olduğu 204 g değerinden ise düşük bulunmuştur. Buna göre Karakaş kuzularının doğum-180. günler arasındaki ortalama canlı ağırlık artışının diğer yerli ırk koyunlarımızdan genelde yüksek olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2).

Çalışmada 90-180. gün ortalama günlük canlı ağırlık artışı değeri tüm dönemler içinde en yüksek değer olan, 166.16 ± 20.77 g olarak bulunmuştur. Bu değer, Gökdağ, (1998) ve Öter, (2000) tarafından Karakaş kuzularının aynı dönem için günlük canlı ağırlık artışları olarak saptadıkları sırasıyla 102 g ve 103 g değerlerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Buna göre Karakaş kuzularının 90- 180. günler arasındaki ortalama canlı ağırlık artışının Karakaş kuzuları için daha önceden bildirilen değerlerden yüksek olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2).

SONUÇ

Hakkari ve yöresinde Karakaş koyunlarında büyüme ve gelişme konulu bir çalışmanın ilk defa yapılması, buradaki Karakaş koyunlarının çeşitli dönemler için canlı ağırlıklarının ve canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi bakımından önemlidir. Karakaş koyunları önemli bir verim düzeyine ulaşamazlarsa da Hakkari yöresi hayvancılığı için taşıdığı değer önemlidir. Tamamıyla yetiştirici koşullarında yapılan çalışmada elde edilen bulgulardan, Hakkari İli Karakaş kuzularında çeşitli dönem canlı ağırlıkları ve çeşitli dönemler arası günlük canlı ağırlık artışları için saptanan değerler çalışmanın tamamıyla ekstansif şartlarda, zorlu coğrafik yapıda ve iklimsel olumsuzluklara (çalışma yapılan zaman sürecinde kış şartlarının ağırlığı ve süresinin uzun olması) rağmen dikkat çekici olmuştur. Fakat elde edilen sonuçlar genelde Karakaş kuzuları ve diğer yerli ırk kuzular için bildirilen değerlerden daha düşük çıkmıştır.

Şartların entansif ya da yarı entansif hale getirilmesi ile özellikler yönünden önemli artışların olabileceği söylenebilir. Diğer taraftan Karakaşların farklı yetiştirme ve çevre koşulları altında verim özellikleri yönünden geniş varyasyon gösterdiği de anlaşılmaktadır. Bu nedenle yerli koyun ırklarımızın sahip oldukları özellikleri ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar önem kazanmaktadır.

Çizelge 2. Karakaş kuzularında doğum-90., doğum-180. ve 90-180. gün arasındaki düzeltilmiş ortalama canlı ağırlık artışları (g)

Faktörler	n	Doğum-90.gün $\bar{X} \pm s\bar{x}$	Doğum-180. gün $\bar{X} \pm s\bar{x}$	90. -180. gün $\bar{X} \pm s\bar{x}$
Genel	64	133.82 ± 16.73	149.99 ± 18.75	166.16 ± 20.77
Koyun yaşı			ös	
2	14	132.85 ± 4.53 ^{ab}	152.64 ± 2.61	172.47 ± 4.44 ^a
3	31	138.17 ± 2.96 ^a	150.11 ± 1.70	162.01 ± 2.90 ^b
4	19	122.87 ± 3.60 ^b	148.60 ± 2.07	174.33 ± 3.52 ^a
Cinsiyet			ös	
Erkek	22	132.29 ± 3.41	151.28 ± 1.96	170.27 ± 3.34
Dişi	42	130.31 ± 2.81	149.62 ± 1.62	168.94 ± 2.76
Doğum tipi			ös	
Tek	48	134.62 ± 2.32	150.52 ± 1.33	166.43 ± 2.27
İkiz	16	127.98 ± 4.41	150.38 ± 2.54	172.78 ± 4.33

**p<0.01, a b : Aynı sütunda faktör için değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05) ös: önemsiz

KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., 1994. Koyun Yetiştiriciliği. 1. Baskı. Medisan Yayın Serisi, Yayın No: 8, Ankara. 310.
- Akçapınar, H., Kadak, R., 1982. Morkaraman ve Kangal x Akkaraman Kuzularının Büyüme ve Yaşama Kabiliyeti Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7 (1-2): 203–212.
- Akmaz, A., Akçapınar, H., Kadak, R., İnal, Ş., 1991. Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeyde Beslemenin Konya Merinosu Koyunlarında Süt Verimi ile Yapağı Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. TÜBİTAK, Doğa T. Veteriner. Hayvancılık Dergisi 15 (2): 229-240.
- Akmaz, A., Akçapınar, H., Tekin, M. E., Deniz, S., Nazlı, M., 1992. Konya Merinoslarında Farklı Dönemlerde Sütten Kesmenin Kuzularda Büyüme ile Koyunlarda Süt ve Yapağı Verimine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 2 (2): 1-7.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996. Kalıntı Süt ile Büyütmenin Kuzuların Gelişme Özelliklerine Etkisi. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (2): 35-49.
- Arık, I. Z., Eliçin, A., 1992. İvesi Koyunlarında Kuzunun Gelişme Üzerine Ana yaşı ve Cinsiyetin Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 42 (1–2–3–4): 183-189.
- Bingöl, M., 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dış yapı Özellikleri (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Boztepe, S., Öztürk, A., 1994. İvesi Koyunlarında Bazı Çevre Faktörlerinin Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığının Etkileri ve Bu Karakterlere Ait Kalıtım Dereceleri. SÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (6): 99–100.
- Cengiz, F., Zincirlioğlu, M., Ertuğrul, M., 1988. Koyunculukta Et Üretiminin Genel Esasları. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu. 30 Mayıs–3 Haziran 1988. Sivas. 475–489.
- Dayıoğlu, H., Aksakal, V., Karaoğlu, M., Macit, M., Esenboğa, N., 1999. Yerli Gen Kaynaklarına Dayalı Olarak Yetiştirilen Saf ve Melez Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özellikleri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi. 21-24 Eylül 1999, İzmir, 743-747.
- Demir, H., 1989. Dağlıç ve Ramlıç Koyunlarının Önemli Verim Özellikleri Yönünden Karşılaştırılmaları. I. Büyüme, Yaşama Gücü ve Canlı Ağırlık. İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 15 (1): 23–28.
- Demirel, M., Aygün, T., Altın, T., Bingöl, M., 2000. Hamdani ve Karakaş Koyunlarında Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Beslemenin Koyunlarda Canlı Ağırlık, Kuzularda Doğum Ağırlığı ve Büyüme Üzerine Etkileri. Turk J. Veterinary Animal Sciences, 24 (2000): 243-249.
- Demirulus, H., Karaca, O., 1994. Karakaş Kuzularının Köylü Şartlarında Gelişme Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1): 23-38.
- Emsen, H., Dayıoğlu, H., 1999. İvesi ve Tuj Koyunlarının Döl Verim Özellikleri ve Bunlara Ait Saf ve Melez Kuzuların Büyüme Gelişme Özellikleri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi. 21-24 Eylül 1999. İzmir. 24-27.
- Esen, F., Yıldız, N., 2000. Akkaraman, Sakız X Akkaraman Melez (F1) Kuzularda Verim Özellikleri. Büyüme, Yaşama Gücü, Vücut Ölçüleri. TÜBİTAK Turk J. Veterinary Animal Sciences, 24 (2000): 223-231.
- Gökdağ, Ö., 1998. Karakaş Koyunlarının Süt ve Döl Verimleriyle Dış Yapı ve Büyüme-Gelişme Özellikleri (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gökdağ, Ö., Oto, M., Ülker, H., Temur, C., Budağ, C., 1999. Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Kuzularının Sütten Kesim Dönemine Kadarki Büyüme-Gelişme Özellikleri ile Vücut Ölçüleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 32 (5): 9-11.
- Gökdağ, Ö., Oto, M., Ülker, H., Temur, C., Budağ, C., 2000. Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 10 (1): 103-111.
- Gökdağ, Ö., Ülker, H., Karakuş, F., Aşkın, Y., 2005. Yetiştirici koşullarında Karakaş koyunlarının döl veriminin denetlenmesi ve elde edilen kuzularda büyüme özellikleri. TÜBİTAK, Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 29: 481-489.
- Karaca, O., Bıyıkoglu, K., 1990. Tahirova, Kıvrırcık, Merinos ve Ile de France x Merinos Kuzularının Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları ve Kimi Çevre Etmenlerinin Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1): 62–70.
- Karaca, O., Kaygısız, A., Altın, T., Söğüt, B., 1990. İvesi x Akkaraman Melezi Kuzularının Kimi Gelişme Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 137–145.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T., Kaygısız, A., 1993a. Doğu Anadolu Bölgesinde Koyun Yetiştirmenin Sosyolojik, Ekonomik ve Genetik Görünüşü. Araştırma Fonu 90. ZF. 071 No’lu Proje Kesin Raporu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van. 58
- Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A., Altın, T., 1993b. Köylü İşletmelerinde Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Beslemenin Karakaş Koyunlarının Canlı Ağırlık, Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücüne Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1-2): 57-72.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunların Canlı Ağırlık Değişimlerine İlişkin Kimi Parametre Tahminleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (3): 59-72
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği I. İzmir. 365 .
- Öter, M. S., 2000. Karakaş Kuzularında Büyüme ve Gelişme Özellikleri. (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme II (Koyun ve Yapağı Üretimi). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 106. Adana. 376.
- SAS., 2006. PC SAS User’s: Guide Statistics. SAS Inst. Cary. NC, USA.
- Şireli, H. D., 2002. Dorset Down x Akkaraman (GD1), Akkaraman ve Akkaraman x GD1 Genotipli Kuzularda Büyüme ve Bazı Büyüme Özelliklerinin Tekrarlanma Derecelerinin Tahmini (doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi., Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Ankara.

- Tekin, M. E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H., 2005. Hasmer, Hasak, Hasiv ve Linmer Melez Koyun Tiplerinde Performans Test ve Seleksiyon çalışmaları: II. Süt Emme Dönemi Büyüme. TÜBİTAK Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 29 (2005): 59-65.
- Ülker, H., 1992. Transferrin Poliformizmi ile Bazı Çevre Faktörlerinin Karakaş Kuzularının Verim Özelliklerine Etkisi. (doktora tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ülker, H., Gökdağ, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. YYÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1): 59-63.
- Vanlı, Y., Özsoy, M. K., 1983. Saf ve Melez Kuzuların Vücut Ağırlıklarını Etkili faktörler ve Vücut Ağırlıklarının Saf Irk Genotip Oranlarına Göre Değişimi. AÜ. Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi, 14 (3): 91-104.
- Yargıcı, M. Ş., Arık, İ. Z., 1986. Hayvancılığımızda Erken Kesim Sorunu ve Çözümü. Hayvancılık Sempozyumu. 5-8 Mayıs 1986. Tokat. 289-295