

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



IĞDIR 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, DOAJ, TUBİTAK-ULAKBİM

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 EDİTÖRLER KURULU
NATIONAL EDITORIAL BOARD

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇİRKA, Bahçe Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Tuncay KAYA, Bahçe Bitkileri,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ, Bitki Koruma,
Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Peymain MALEİ, Bitki Koruma,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Prof. Dr. Ümit İNCEKARA, Biyoloji,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Yusuf KAYA, Biyoloji,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Biyosistem,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sefa ALTİKAT, Biyosistem,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Aysun ALTİKAT, Çevre Mühendisliği,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Tuba TURAN BAYRAM, Çevre Mühendisliği,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye

Prof. Dr. Genber KERİMLİ, Elektrik-Elektronik Mühendisliği,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Adem KOÇYİĞİT, Elektrik-Elektronik Müh.,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. İkrım ORAK, Fizik,
Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Kadir EJDERHA, Fizik,
Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye

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

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

Yrd. Doç. Dr. Muhammed Yasin ÇODUR, İnşaat Mühendisliği,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Emin ERDEM, Kimya, İğdır Üniversitesi,
İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Servet AŞKIN, Kimya, İğdır Üniversitesi, İğdır,
Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Cevdet DEMİRTAŞ, Makine Mühendisliği,
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ferhat KAYA, Makine Mühendisliği,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Gökçe Dilek KÜÇÜK, Matematik, İğdır
Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Dr. Alkan ÖZKAN, Matematik, İğdır Üniversitesi,
İğdır, Türkiye

Dr. Lokman BİLEN, Matematik, İğdır Üniversitesi,
İğdır, Türkiye

Doç. Dr. Deniz ÇOBAN, Su Ürünleri,
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

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

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

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

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

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

Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme,
Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ebru TARCAN İÇİGEN, Turizm İşletmecilik,
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN, Zootekni,
Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

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

ULUSLARARASI EDİTÖRLER 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

DİL EDİTÖRLERİ
LANGUAGE CONSULTANTS

Okutman Didem ERDEL,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Uzm. Hacer GEDİK,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Uzm. Handan YILDIZ,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Uzm. Talha YILDIZ,
İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

BU SAYININ HAKEM LİSTESİ
REFEREE LIST IN THIS NUMBER

Prof. Dr. Erdal ELKOCA, Tarla Bitkileri,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Faik KANTAR, Tarla Bitkileri,
Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Prof. Dr. Şeküre Şebnem ELLİALTIOĞLU, Bahçe Bitkileri,
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Doç. Dr. Bünyamin YILDIRIM, Tarla Bitkileri, İğdır
Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Doç. Dr. Fatih CELEN, Zootekni, Yüzüncü Yıl Üniversitesi,
Van, Türkiye

Doç. Dr. Fisun KOÇ, Zootekni, Namık Kemal Üniversitesi,
Tekirdağ, Türkiye

Doç. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ, Bahçe Bitkileri, İnönü
Üniversitesi, Malatya, Türkiye

Doç. Dr. Necat TOGAY, Tarla Bitkileri, Yüzüncü Yıl
Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Adil AYDIN, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme,
Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Aysun ALTIKAT, Çevre Mühendisliği, İğdır
Üniversitesi, İğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Bülent TURGUT, Toprak İlimi ve Ekoloji,
Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Ferit AYDIN, Gıda Mühendisliği, Atatürk
Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

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

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

Yrd. Doç. Dr. Levent DOĞANKAYA, Su Ürünleri, Ankara
Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Özden FAKIOĞLU, Su Ürünleri, Atatürk
Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Serhat KARACA, Zootekni, Yüzüncü Yıl
Üniversitesi, Van, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Sibel Soycan ÖNENÇ Zootekni, Namık Kemal
Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Şebnem KUŞVURAN, Bitkisel Üretim, Çankırı
Karatekin Üniversitesi, Çankırı, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Tuncay KAYA, Bahçe Bitkileri, İğdır
Üniversitesi, İğdır, Türkiye

Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK, Toprak Bilimi ve Bitki
Besleme, İğdır Üniversitesi, İğdır, Türkiye

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

Yrd. Doç. Dr. Yeliz KAŞKO ARICI, Zootekni, Ordu
Üniversitesi, Ordu, Türkiye

İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (FBED)
YAYIN İLKELERİ

1. FBED, yılda dört kez yayınlanır. Dergide orijinal araştırma makalesi, derleme, teknik not yayımlanabilir. Araştırma konuları genomik dahil olmak üzere tarımın tüm yönleriyle ilgili olabilir. Ayrıca depolanan ürünler, pestisit bilimi, hasat sonrası fizyolojisi ve teknolojisi, tohumculuk, sulama, mühendislik, su kaynaklarının yönetimi, deniz bilimleri, hayvansal üretim ve hayvan ıslahı bilimi, fizyoloji ve morfoloji, su ürünleri yetiştiriciliği, bitki bilimi, süt bilimi, gıda bilimi, entomoloji, balık ve balıkçılık, ormancılık, temiz su bilimi, bahçe bitkileri, kümes hayvanları bilimi, toprak bilimi, sistematik biyoloji, veterinerlik, viroloji, yabancı otlar, tarım ekonomisi alanlarını içeren araştırmalar dergimize gönderilebilir. Tüm yazılar iki profesyonel hakem tarafından değerlendirilir, Editör ve Yayın Kurulu tarafından incelenir.
2. FBED Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış orijinal araştırma makaleleri, kısa notlar, teknik notlar ve derlemeler (toplam yayınların%20) yayınlamayı planlamaktadır. Ayrıca, FBED diğer ülkelerden gelen araştırmaları kabul etmektedir.
3. Yayınlanması istenilen eserlerin herhangi bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir dergiye gönderilmemiş olması zorunludur.
4. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen eserlerle birlikte Telif Hakkı Devir Sözleşmesi de tüm yazarlarca (farklı adreslerde bulunan yazarlar forma ait tüm bilgileri doldurarak ayrıca imzalamak suretiyle gönderebilirler) imzalanarak gönderilmelidir.
5. Eserlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.
6. Dergide yayınlanması istenilen eserler, imzalı Telif Hakkı Devir Sözleşmesi ile derginin e-posta adresine (fbed@igdir.edu.tr) gönderilmelidir.
7. Aynı sayıda ilk isim olarak bir yazarın en çok iki makalesi basılır.
8. Eserler bilim etiği ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, gerekliyse Etik Kurul Raporu'nun bir kopyası eklenmelidir.
9. Sunulan metinler en çok 15 sayfa olmalıdır.
10. Yazının teslim tarihinden itibaren yaklaşık 30-60 gün sonra Sorumlu Yazar'a çalışmanın yayına kabul edilip edilmediği ya da durumu bildirilir.
11. Dergide yayınlanması istenilen eserler, imzalı Telif Hakkı Devir Sözleşmesi ile birlikte gönderilmelidir.

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

1. JIST publishes four times a year original research papers, reviews, short notes, and technical notes on all aspects of agriculture including arid soil research and rehabilitation, agricultural genomics, stored products research, tree fruit production, pesticide science, post-harvest biology and technology, seed science research, irrigation, agricultural engineering, water resources management, marine sciences, agronomy, animal science, physiology and morphology, aquaculture, crop science, dairy science, food, science, entomology, fish and fisheries, forestry, freshwater science, horticulture, poultry science, soil science, systematic biology, veterinary, virology, viticulture, weed biology, agricultural economics and agribusiness. All the manuscripts submitted to our journal are 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

Mardin İli Savur İlçesi Bağ İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli
Potential and Current Status of Viticulture Undertaking in Savur (Mardin) District
Atilla ÇAKIR, Ersin KARAKAYA, Hatice Kübra UÇAR

9

Azot Tutucu Bakteri Kullanımının Sera Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri
Effect of Nitrogen Fixing Bacteria Use on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Tomatoes Grown in Greenhouse Conditions
Gölgen Bahar ÖZTEKİN, Yüksel TÜZEL, Mehmet ECE

21

Çevre Mühendisliği / Environment Engineering

Mersin İli İlköğretim ve Ortaöğretim Okullarında Katı Atıkların Kaynağında Ayrılması, Toplanması ve Maliyet Hesabı
Mersin Province Elementary and Secondary Schools in the Source Separation of Solid Waste, Collection and Cost Account
Mutlu YALVAÇ, Fatma Sadioğlu KALAYCI, Halil KALAYCI

29

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

Ardahan Tarımında Gelişmiş Teknolojilerin Uygulanabilirliği
Applying of Advanced Technologies in Ardahan Agriculture
Zehra Tuğba ABACI

37

Kahramanmaraş-Elbistan'da Geleneksel Olarak Yapılan Tarhana ve Tarhana Çorbası
Tarhana and Tarhana Soup that Traditionally Made in Kahramanmaraş-Elbistan
İbrahim ALTUN

45

Su Ürünleri / Fisheries

Göllerde Ötrofikasyonun Kontrolü: Sediment Tarama Uygulamaları
Eutrophication Control in Lakes: Sediment Dredging
Serap PULATSÜ, Akasya TOPÇU, Emre YILMAZ

51

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economy

Doğal Boyalar ve Tuz
Natural Dyes and Salt
Hakan GÜNGÖRMEZ

57

Tarla Bitkileri / *Field Crops*

65

Yerli Fiğ (*Vicia sativa* L.)’de Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Ot ve Tohum Verimine Etkileri

The Effects of Chemical Fertilizer, Farmyard Manure and Some Soil Conditioners on Yield, Hay Quality and Some Traits of Common Vetch (Vicia sativa L.)

İsmail GÜL, Zeynep DUMLU GÜL, Mustafa TAN

73

Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi

The Effect of Different Sowing Densities on the Yield and Some Yield Components Of Chickpea (Cicer arietinum L.) under Mardin Kızıltepe Ecological Conditions

Yusuf DOĞAN, Vahdettin ÇİFTÇİ, Bülent EKİNCİ

Toprak Bilimi / *Soil Science*

83

Kurşunun Kıvrıkcık Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Bitkisinin Bazı Morfolojik ve Biyokimyasal Özelliklerine Etkisi

Effect of lead of Some Morphological and Biochemical Properties in Crisp Lettuce Plants (Lactuca sativa var. crispa)

Sevinç KIRAN, Fatma ÖZKAY, Şebnem KUŞVURAN, Şebnem ELLİALTIOĞLU

Zootekni / *Animal Science*

89

Erzurum İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye İşletmelerde Döl ve Süt Verim Özelliklerinin İncelenmesi

An Investigation on Milk Yield and Reproduction Traits of the Member Enterprises of Erzurum Cattle Breeders' Association

Selçuk ÖZYÜREK, Naci TÜZEMEN

99

Hayvancılıkta Grelin ve Leptin Hormonlarının Kullanımı

The Usage of Ghrelin and Leptin Hormones in Livestock

Bahat COMBA, Kadir KARAKUŞ, Arzu COMBA

Mardin İli Savur İlçesi Bağ İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli

Atilla ÇAKIR¹, Ersin KARAKAYA², Hatice Kübra UÇAR¹

ÖZET: Bu çalışma Mardin ili Savur ilçesini temsil eden 100 adet bağ işletmelerinde yürütülmüştür. Veriler 100 üreticiden anket yoluyla elde edilmiştir. Çalışmayla elde edilen verilerin ışığında üreticilerin eğitim durumları, yaş durumları, bağ işletmelerinin büyüklük durumları ve örgütlenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Anket çalışmasının sonuçlarına göre; bağıcılıkla uğraşan üreticilerin eğitim düzeyi (%75'i ilkokul) düşüktür. Ankete katılan üreticilerin yaş ortalaması 47 olarak saptanmıştır. Bağ alanlarının %1'i 20 da'nın altında olarak belirlenmiştir. İşletmecilerin büyük bir çoğunluğunun (%97) bağ arazilerinin kendi mülkiyetleri olduğu saptanmıştır. Bağıcılık yörede aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir. Üzüm üretim tekniğini iyi bilen, bağıcılık faaliyetinin işçilik gerektirdiğini ve daha fazla tarımsal bilginin üretimi arttıracaklarını belirten üretici oranı %43 olarak saptanmıştır. Bu araştırma ile ilçe, il ve hatta bölge genelinde karşılaşılan sorunlar tespit edilmeye çalışılmış ve bu sorunların çözülmesine yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bağıcılık, Eğitim düzeyi, Örgütlenme, Savur (Mardin), Üzüm üreticisi

Potential and Current Status of Viticulture Undertaking in Savur (Mardin) District

ABSTRACT: This study was conducted in 100 vineyard enterprises representing Mardin Savur district. Data are obtained by questionnaire from 100 producers. In the light of the data gathered in the study it was aimed to determine of the educational status, age, bond business conditions and the size of the organization. According to the results of the questionnaire, it was determined that the level of education for producers dealing with viticulture in that district was low (75.0% primary school). The average age of the surveyed manufacturers were found to be 47.1% of the bond is determined as under 20. Operators of the vast majority (97%) were found to have its own vineyard land ownership. Viticulture is done as a family business in the region. Producers are determined who are not members of the cooperatives or the union. Knows the grape production techniques, the manufacturer stating that the ratio of viticulture activities and require more labor to increase production of agricultural knowledge was found to be 43%. District, provincial and even of the problems encountered in general, have tried to determine with this research and were presented solutions for solving these problems.

Keywords: Viticulture Education Level, Organization, Savur (Mardin), Grape producers

¹ Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, Bingöl, Türkiye

² Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi, Bingöl, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Atilla ÇAKIR çakiratilla@gmail.com

GİRİŞ

Bağcılığın tarihi Anadolu uygarlıkları ile iç içedir. M.Ö. 2000 yıllarında Anadolu'ya gelerek 600 yıllık büyük bir uygarlık yaratan Hititler'den, bağcılığın önemini anlatan çok sayıda arkeolojik buluntular günümüze kadar ulaşmıştır. Ayrıca, bu döneme ait kaya resimleri ve heykellerde, üzüm ve şaraba ait figürlerin yer alması, Hitit kanunlarında bağların ve ürünün korunmasına yönelik özel hükümlere yer verilmesi, Boğazköy metinlerinde kuru üzümünden söz edilmesi, sosyal ve ekonomik açıdan Anadolu bağcılığının önemini günümüze taşıyan diğer belgelerdir. Arkeolojik buluntulardan Anadolu'da Hititler zamanında asma ve şarabın büyük önem taşıdığı, M.Ö. 1800–1550 yıllarında bağcılığın çok gelişmiş olduğu, dini merasimlerde ve sosyal yaşantıda üzüm ve şarabın Tanrılara adak olarak sunulduğu kaydedilmektedir. Hititler bağ ve bahçe gibi varlıklarını korumak amacıyla bugünkü anlayışa yakın tarım yasalarını uygulamaya koymuşlardır (Oraman 1965, Akşit 1981).

Yerkürenin bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra, son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne de sahiptir. Bu kültür içerisinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi sadece sahip olduğu bağ alanı ve üzüm üretimi bakımında ülkemizin önemli bir bölgesi değil aynı zamanda sahip olduğu kültür asması (*Vitisviniferassp. sativa*) ve yabani asma türleri (*Vitisviniferassp. silvestris*) bakımından da önemli gen merkezidir. Bölgede çok sayıda farklı üzüm çeşidi ile yetiştiricilik yapılması bunun en somut göstergesidir (Winkler ve ark. 1974; Çelik ve ark. 1998; Özden ve Karipçin, 2007) Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ülkemizde bulunan toplam bağ alanlarının yaklaşık %25'ini, üretilen toplam üzümün ise yaklaşık %15'ini karşılayan önemli bir bölgedir. Günümüze kadar yapılan birçok araştırmada bölge illerinin bağcılık potansiyeli vurgulanmıştır (Özdemir ve Tangolar 2005; Özdemir ve ark. 2008). Bu araştırmada, Mardin ili Savur ilçesi genelinde üretimin yapıldığı yöreler incelenmek suretiyle mevcut durumun ortaya konulması, sorunların tespit edilmesi ve tespit edilen sorunlara çözüm önerileri geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, elde edilecek sonuçlardan çıkarılacak önerilerin Savur ilçesi başta olmak üzere Mardin ili ve bölge halkı bağcılığına ilişkin sorunların çözümüne katkıda bulunması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma, 2013 yılında Mardin ili Savur ilçesinde daha önce bağcılık yapan işletmelerin durumunu ortaya koyan herhangi bir araştırma yapılmadığı için, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü verileri temel alınarak yapılmıştır. Savur ilçesinde bağcılığın yaygın olarak yapıldığı 4 farklı yöre belirlenmiştir.

Yöntem

Savur ilçesine bağlı 4 köyde (Koşuyolu, Kayatepe, Üçkavak ve Yenilmez) toplam 100 üretici ile yüzyüze görüşme yapılmış, önceden hazırlanmış olan 35 soruluk anket formları kullanılmış ve her soruya verilen cevap adet ve oran olarak verilmiştir. Araştırmanın anket sayısı Oransal Örneklem Yöntemi ile tespit edilmiştir (Güneş ve Arıkan, 1988; Newbold, 1995; Miran, 2003; Kızılaslan ve somak, 2013; Karakaya ve Kızıloğlu, 2014; Çakır ve ark. 2014)

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot \alpha^2 p + p \cdot q} \quad (1)$$

Eşitlikte;

n = Örnek hacmi,

N = Seçilen Köylerdeki Toplam Üretici Sayısı,

P = Bağcılık yapan çiftçi oranı,

(1-p) = Bağcılık yapmayan çiftçi oranı,

$\alpha^2 p$ = Varyans.

%95 güven aralığı ve %7.5 hata payı kabul edilip, p=0.50, (1-p)=0.50 dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Hesaplama sonucu örnek hacmi (n) 100 olarak belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

Anketlerden elde edilen veriler öncelikle bilgisayara Microsoft Excel programı kullanılarak aktarılmış ve SPSS istatistik paket programı ile analiz edilmiştir.

Üzüm üreticilerinden alınan yanıtlara göre değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler 13 ana başlık altında toplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA**Üretici Yaş Grupları**

Anket yapılan üreticilerin %54'ü (40 ile 60 yaş

arası) olarak tanımladığımız 2. grup ta yer aldıkları saptanmış, ankete katılan üreticilerin genel yaş ortalaması ise 47 olarak bulunmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Anket yapılan bireylerin yaş grupları itibari ile dağılım

| Yaş grupları | Adet | Oran (%) |
|--|------|----------|
| 1.grup (<40 yaş) | 33 | 33.0 |
| 2. grup (40–60 yaş arası) | 54 | 54.0 |
| 3. grup (>60 yaş) | 13 | 13.0 |
| Toplam | 100 | 100.0 |
| Anket yapılan bireylerin Ortalama yaşı: 47 | | |

Üretici Eğitim Durumları

Ankete katılan üreticilerin eğitim durumları itibari ile %75'inin ilkökul, %20'sinin ise okumamış

olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarından üreticilerin eğitim seviyesinin çok düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Anket yapılan bireylerin eğitim durumu itibari ile dağılımı

| Eğitim durumu | Adet | Oran (%) |
|---------------------|------|----------|
| Okumamış | 20 | 20.0 |
| İlkokul | 75 | 75.0 |
| Ortaokul | 4 | 4.0 |
| Lise | 1 | 1.0 |
| Üniversite ve üzeri | 0 | 0.0 |
| Toplam | 100 | 100.0 |

Üreticilik Yılları

Ankete katılan üreticilerin %73'ü 20-45 yıl arasında üreticilik yaptıklarını belirtirken, 45 yıldan

fazla üreticilik yapanların oranı %12'si olarak bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Anket yapılan bireylerin kaç yıldır üreticilik yapma durumları

| Gruplar | Adet | Oran(%) |
|-----------------|------|---------|
| 20 yıldan az | 15 | 15.0 |
| 20–45 yıl arası | 73 | 73.0 |
| 45 yıldan fazla | 12 | 12.0 |
| Toplam | 100 | 100.0 |

Üreticilerin Kooperatifçilik Durumları

Ankete katılan üreticilerin herhangi bir kooperatife ya da bir birliğe üye olup olmadıkları sorulmuş, üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir.

Üreticilerin Mülkiyet Durumları

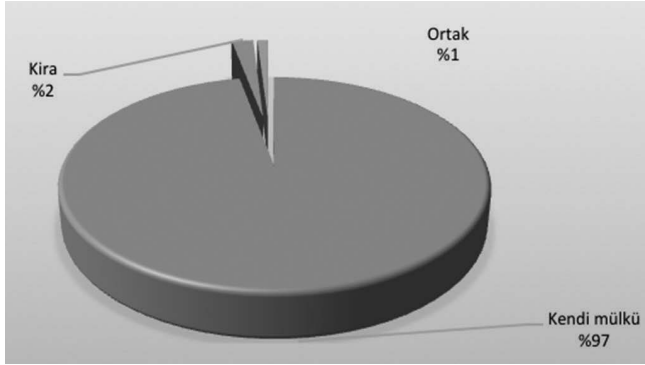
Üreticilere yapılan anket çalışmasında üreticilerin sahip oldukları arazi varlığı (da) olarak 6 kategoriye

ayrılmış ve kendilerine uygun olan arazi varlığını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre üreticilerin arazi varlıklarının durumu arazi varlığı 51-80 da olan üretici oranı %37, 11-30 da olan üretici oranı %13 ve 31-50 da olan üretici oranı %22 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.4). Yener ve ark. (2008) ve Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan araştırmada bağ alanlarının %52'si 20 da altında olduğu sonucu bulunmuştur, bu yönüyle çalışma bu araştırmalar ile benzerlik göstermemektedir.

Çizelge 3.4. Sahip olunan toplam arazi varlığı (da)

| Arazi büyüklükleri (da) | Adet | Oran(%) |
|-------------------------|------------|--------------|
| 0–10 | 1 | 1.0 |
| 11–30 | 13 | 13.0 |
| 31–50 | 22 | 22.0 |
| 51–80 | 37 | 37.0 |
| 81–100 | 7 | 7.0 |
| 100 ve üzeri | 20 | 20.0 |
| Toplam | 100 | 100.0 |

Üreticilerin mülkiyet durumu sorusunun verilen cevapların dağılımı şekil 3.1’de verilmiştir. Şekil 3.1. incelendiğinde ankete katılan üreticilerin %97’si arazinin mülkiyetinin kendisine ait olduğunu, %2’si kiralık olduğunu ve %1’i ise araziye ortak olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 3.1). Üreticilerin tamamının karışık bahçe türüne sahip oldukları saptanmıştır.

**Şekil 3.1.** Arazi Mülkiyet Durumu

Üreticilerin sahip oldukları toplam arazi varlığı içinde ne kadarında üzüm yetiştiriciliği yaptıkları incelenmiş, 0-10 da arazisi olan üreticilerin tamamının sahip oldukları toplam arazilerinde üzüm yetiştiriciliği yaptıkları görülmüştür.

11-30 da arazi varlığı olan üreticilerin %92.3’ü 0-10 da alanda üzüm yetiştiriciliği yaparken, %7.7’si arazilerinin tamamında üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. 31-50 da araziye sahip olan üreticilerin %22.7’si 0-10 da üzüm yetiştiriciliği yaparken, %72.7’si 11-30 da üzüm yetiştiriciliği yaptığını ve %4.6’sı ise arazilerinin tamamında üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak; ankete katılan üreticilerin %26’sı 0-10 da arazide, %50’si 11-30 da arazide, %20’si 31-50 da arazide ve %4.0’ı ise 51-80 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaptıkları saptanmıştır. (Çizelge 3.5)

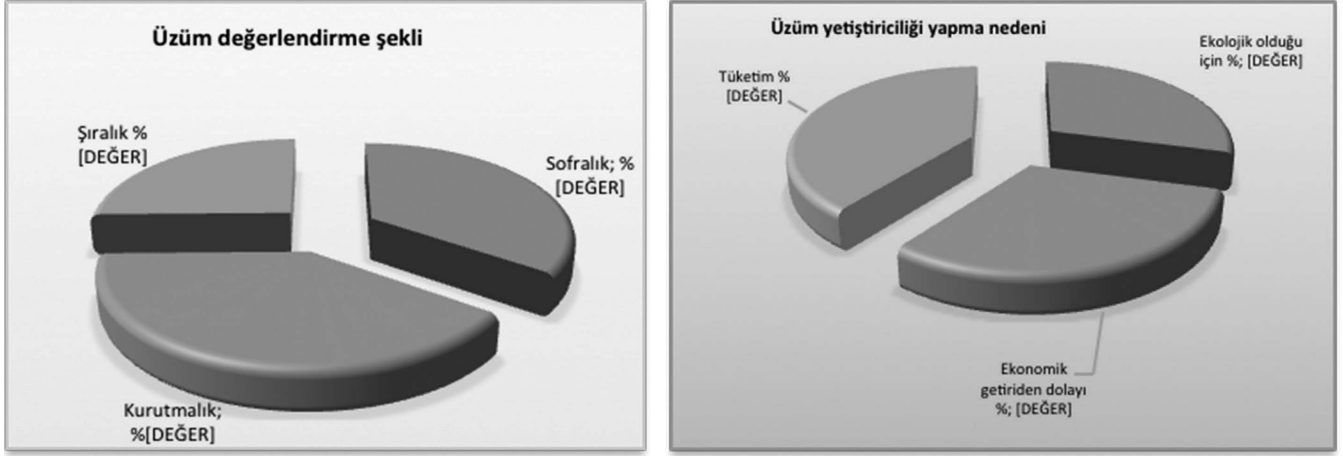
Çizelge 3.5. Üreticilerin toplam arazi varlığı ve üzüm yetiştiriciliği yaptığı arazi varlığı (da)

| Toplam arazi büyüklüğü (da) | Toplam üretici sayısı | Üzüm yetiştiriciliği yapılan arazi varlığı (da) | | | | | | | | Toplam (%) |
|-----------------------------|-----------------------|---|-------|-----------|------|-----------|------|----------|-----------|--------------|
| | | 0–10 | | 11–30 | | 31-50 | | 51-80 | | |
| | | Adet | Oran | Adet | Oran | Adet | Oran | Adet | Oran | |
| 0–10 | 1 | 1 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 100.0 |
| 11–30 | 13 | 12 | 92.3 | 1 | 7.7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 100.0 |
| 31–50 | 22 | 5 | 22.7 | 16 | 72.7 | 1 | 4.6 | 0 | 0.0 | 100.0 |
| 51–80 | 37 | 7 | 18.9 | 26 | 70.3 | 4 | 10.8 | 0 | 0.0 | 100.0 |
| 81–100 | 7 | 0 | 0.0 | 4 | 57.1 | 3 | 42.9 | 0 | 0.0 | 100.0 |
| 100 ve üzeri | 20 | 1 | 5.0 | 3 | 15.0 | 12 | 60.0 | 4 | 20.0 | 100.0 |
| Toplam (Adet) | 100 | 26 | | 50 | | 20 | | 4 | 20 | 100.0 |

Üreticilerin Üzüm Yetiştiriciliği Yapma Nedeni ve Değerlendirme Şekli

Ankete katılan üreticilerin tamamı üzüm yetiştiriciliğini “şaraplık” amacıyla yapmadıklarını, genel olarak sofralık (%69), kurutmalık (%79) ve şıralık

(%50) olarak yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedenlerine bakıldığında büyük çoğunluğunun (%80) kendi tüketimi için bu işi yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır (* bu soruda birden fazla seçenek işaretlenmiştir).



Şekil 3.2. Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedeni ve değerlendirme şekli

Üreticilerin Üretim Yaptıkları Çeşitler

Üreticiler 4 çeşit üzüm üretimi yaptıklarını 1. çeşit üretimde kırfoki, tulani ve zeyti çeşitlerinin,

2. çeşit üretimde siyah üzüm ve zeyti çeşitlerinin 3. çeşit üretimde kerkuç, kırfoki ve tulani çeşitlerinin, 4. çeşit üretimde ise mezrone çeşidinin üretimini yaptıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 3.6).

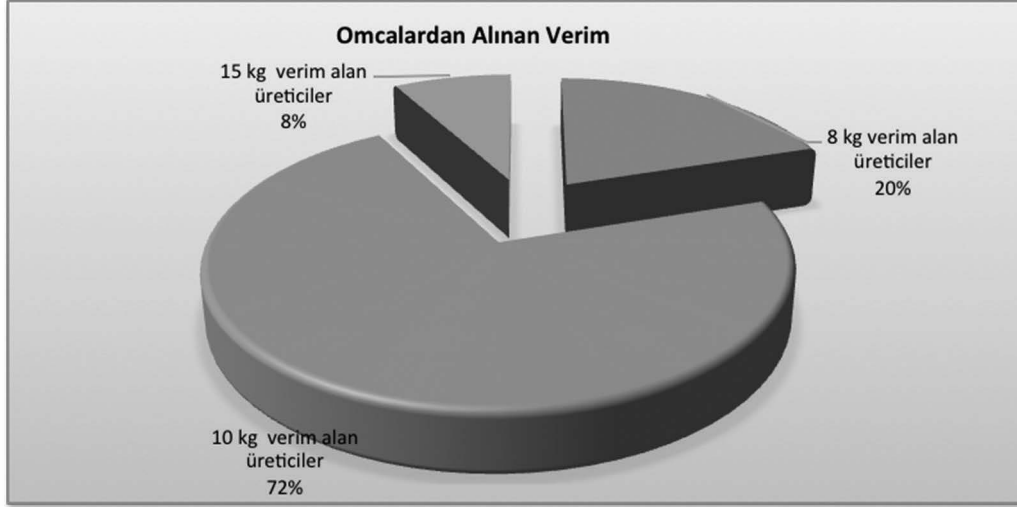
Çizelge 3.6. Üretimi yapılan üzüm çeşidi ve adı

| Üretimi yapılan çeşit adı | Adet | Oran |
|---------------------------|------------|--------------|
| 1. çeşit | | |
| Kırfoki | 65 | 65.0 |
| Tulani | 10 | 10.0 |
| Zeyti | 25 | 25.0 |
| 2. çeşit | | |
| Siyah üzüm | 75 | 75.0 |
| Zeyti | 25 | 25.0 |
| 3. çeşit | | |
| Kerkuç | 40 | 40.0 |
| Kırfoki | 39 | 39.0 |
| Tulani | 21 | 21.0 |
| 4. çeşit | | |
| Mezrone | 100 | 100.0 |
| Toplam | 100 | 100.0 |

Omca Başına Verim

Üreticilerin verimlerinin 8 kg ile 15 kg arasında değişmekte olduğu görülmüş alınan verim ortalama 10 kg olarak hesaplanmış ve verimler 3 gruba ayrılmıştır.

1. grupta (8 kg verim alan üreticiler), 2. grupta (10 kg verim alan üreticiler) ve 3. grupta ise (15 kg verim alan üreticiler) yer almıştır. Analiz sonuçlarına göre üreticilerin %20'si 1. grupta, %72'si 2. grupta, %8'i ise 3. grupta toplanmıştır (Şekil 3.3).

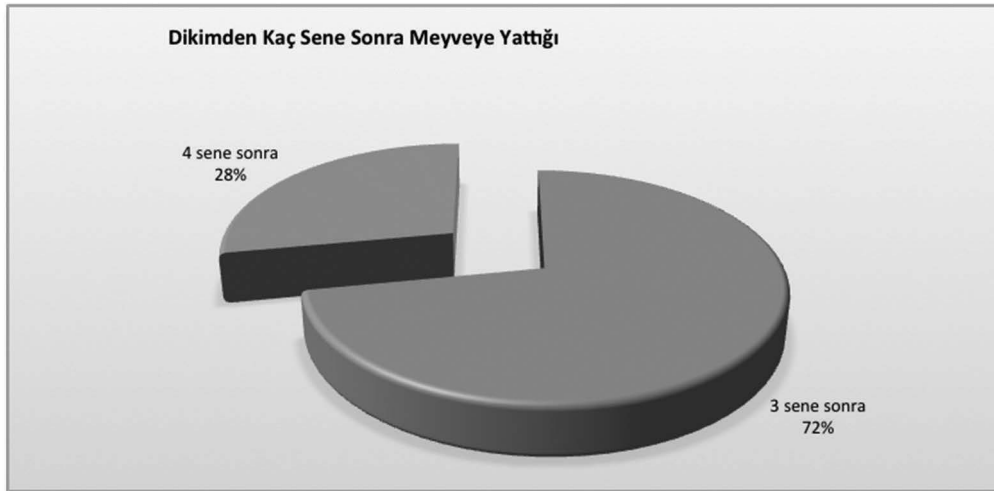


Şekil 3.3. Omca başına verim

Omcaların Verime Yatma Yaşı

Anket yapılan üreticilerin %28'i omcalarının dikimden 4 sene sonra meyveye yattığını, %72'si

3 sene sonra, meyveye yattığını belirtmişlerdir (Şekil 3.4).

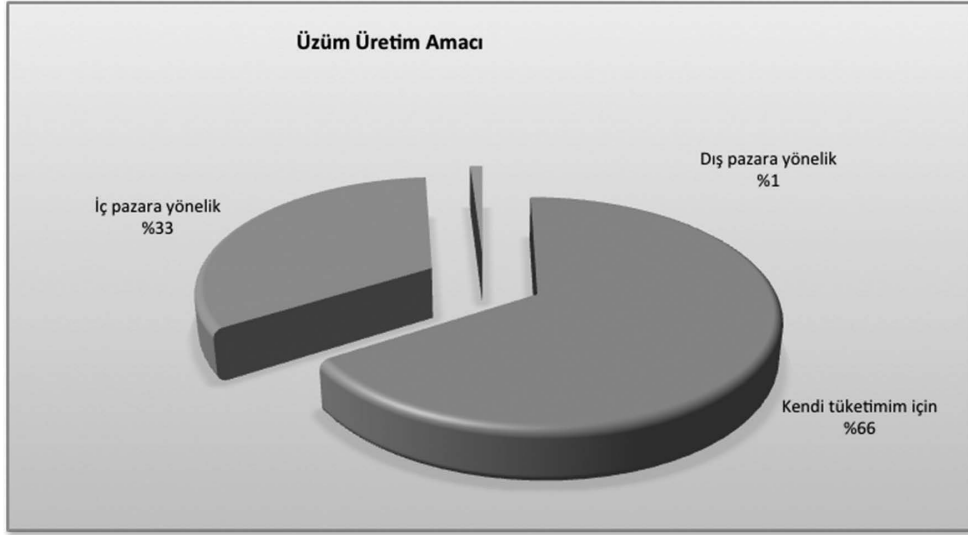


Şekil 3.4. Dikimden kaç sene sonra meyveye yatma durumu

Pazarlama Şekli

Üreticilerin üzüm üretimini hangi amaçla yaptıkları sorulmuş, üreticilerin %66'sı kendi tüketimi için, %33'ü

iç pazara yönelik üretim yaptıklarını belirtmişlerdir. Dış pazara yönelik amaçla üretim yapan üretici oranının %1'i olduğu görülmüştür (Şekil 3.5).

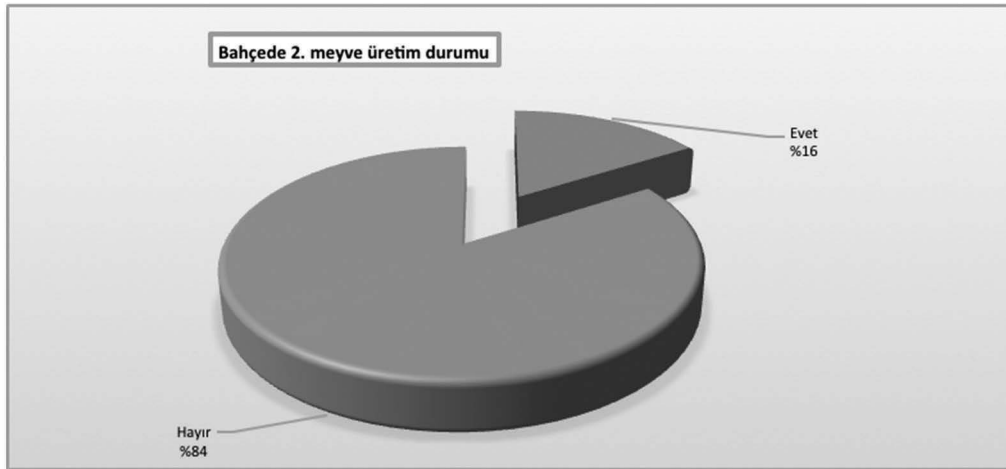


Şekil 3.5. Üreticilerin üzüm üretimi yapma amaçları

Üreticilerin 2. Ürün Durumları

Ankete katılan üreticilere bahçelerinde 2. bir meyve üretimi yapıp yapmadıkları sorulmuş, 2. bir meyve üretimi yapan üreticilerin meyve çeşidi ve ağaç sayıları belirlenmeye çalışılmıştır. Üreticilerin %16'sı 2. bir meyve üretimi yaparken %84'ü 2. bir meyve üretimi yapmamaktadır (Şekil 3.6). 2. meyve üretimi yapan üreticilerin %75'i kiraz, %12.5'i incir, %6.25'i armut ve %6.25'i badem meyvesinin üretimini yaptıklarını

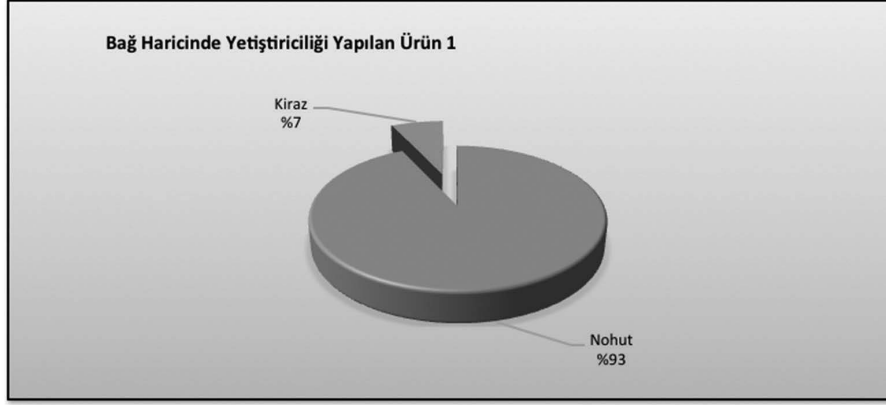
belirtmişlerdir. Üreticilerin %18.75'inin 2. meyve ağaç sayısı 50-100 ağaç arasında, %31.25'inin 50 ağaçtan az ve %50'sinin ise 100 ağaçtan fazla olduğu saptanmıştır. Üreticilerin boş kalan arazilerini değerlendirme durumlarına bakıldığında bireylerin büyük kısmının (%84) arazisini boş bırakarak %16'sının arazilerini meyve üretimi yaparak değerlendirdikleri görülmüştür



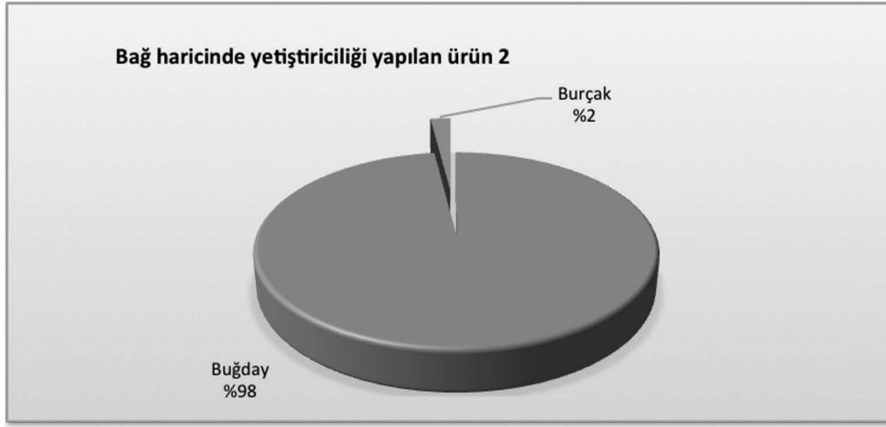
Şekil 3.6. İkinci bir meyve üretiminin yapılma durumu

Üreticilerin tamamı kıraç arazide bağcılık yapmaktadır. Üreticilerin %98'i yetiştiricilik yaparken belirli aşamalarda tarım il/ilçe müdürlüklerinden yardım aldığını, %2'si ise herhangi bir kurumdan yardım almadığını belirtmişlerdir. Üreticilerin bağcılık

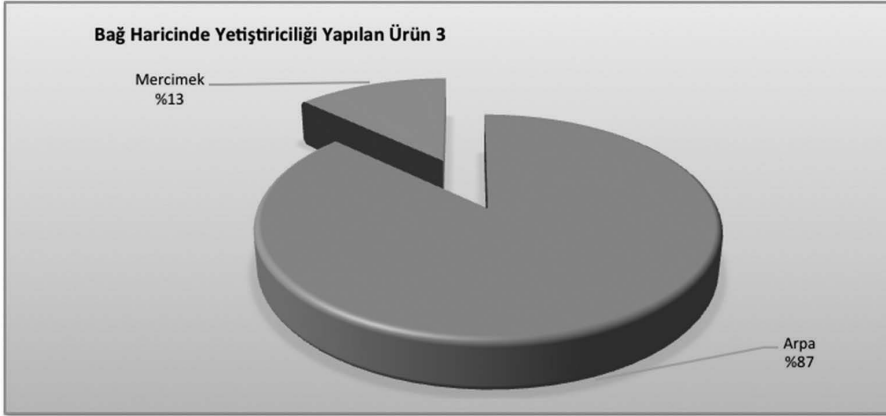
dışında hangi ürün çeşitlerini yetiştirdikleri Şekil 3.7 ve 3.9'da verilmiştir. 1. ürün grubunda üreticilerin %93'ü nohut üretimi yaptıklarını, 2. ürün grubunda %98'si buğday ve 3. ürün grubunda ise %87'si arpa ürettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 3.7. Üzüm haricinde yetiştirmiş oldukları 1. ürün



Şekil 3.8. Üzüm haricinde yetiştirmiş oldukları 2. ürün

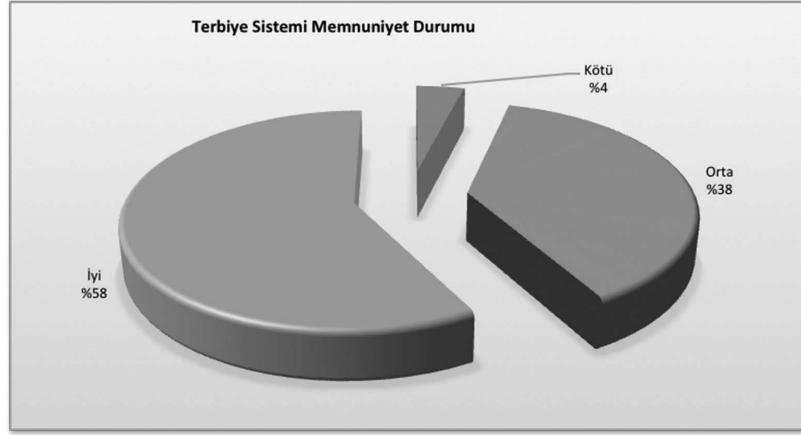


Şekil 3.9. Üzüm haricinde yetiştirmiş oldukları 3. ürün

Üretici Bağları Terbiye Sistemleri

Ankete katılan üreticilerin tamamı bağlarında “diğer (telli ve çardak terbiye sistemi dışında)” terbiye sistemini kullandıkları sonucu saptanmış ve söz konusu

terbiye sistemini yetiştiricilerinin tamamı “diğer (geleneksellikten dolayı)” nedenlerden dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin %58’i bağında kurduğu bu terbiye sisteminden “iyi” derecede memnun olduklarını söylemişlerdir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Bağdaki terbiye sisteminden memnuniyet durumu

Üretici Memnuniyet Derecesi ve Bilgi Birikimi

Ankete katılan üreticilere bağcılıkla ilgili bazı ifadelere katılıp katılmama konusunda sorular sorulmuş, sonuçlar Çizelge 3.7’de verilmiştir. Üreticilerin %43’ü

üzüm üretiminden iyi para kazanmadığını (ort:2.49), üzüm üretim tekniğini iyi bilme, bağcılık faaliyetinin işçilik gerektirdiğini ve daha fazla tarımsal bilginin üretimi arttıracığı konularına büyük oranda katıldıkları gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.7. Üreticilerin bağcılıkla ilgili bazı konulardaki ifadelerle katılma durumları

| Faktörler | Oranlar (%)* | | | | | | Ort. | St. Sapma |
|--|--------------|---|------|------|------|--------|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Toplam | | |
| Üzüm üretiminde iyi para kazanıyorum | 36.0 | - | 43.0 | 21.0 | - | 100.0 | 2.49 | 1.185 |
| Üzüm üretim tekniğini iyi biliyorum | - | - | 21.0 | 67.0 | 12.0 | 100.0 | 3.91 | 0.570 |
| Bağ yetiştirmek işçilik gerektiriyor | 1.0 | - | 23.0 | 71.0 | 5.0 | 100.0 | 3.79 | 0.574 |
| Alet ekipmanlarım yeterli | 6.0 | - | 72.0 | 22.0 | - | 100.0 | 3.10 | 0.674 |
| Daha fazla tarımsal bilgi üretimimi arttırır | - | - | - | 20.0 | 80.0 | 100.0 | 4.80 | 0.402 |

*: 1:”hiç katılmıyorum”, 2:”katılıyorum”, 3:”orta”, 4: “iyi”, 5:”çok iyi”

Yapılan analiz sonucunda ankete katılan üreticilerin tamamı kendi mülkü olan arazilerde üretimi gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Yine analiz sonuçlarına göre yetiştiricilerin tamamı köylerine Ziraat Mühendisinin gelmediğini belirtmişlerdir. Anket yapılan üreticilere “filoksera’yı duyup duymadıkları ve zararı hakkında sorulan soruya tamamı filokserayı duymadığını ve zararı

hakkında da bilgileri olmadığını bildirmişlerdir. Yine analiz sonuçlarına göre üreticilerin tamamı “anaç kullanıyor musunuz?” sorusuna, aşılama ve yöntemi sorusuna “hayır” cevabını verirken, üreticilerin bilgilendirme seminerlerine olan ilgisi de araştırılmış %29 oranında seminerlerde en çok bilgi alınmak istenen konunun %63 oran ile “hastalık” olduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Anket yapılan üreticilerin %54'ü (40 ile 60 yaş arası) olarak tanımladığımız 2. grup ta yer aldıkları saptanmış, ankete katılan üreticilerin genel yaş ortalaması ise 47 olarak bulunmuştur. Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan çalışmada da üreticilerin %50.3'ü 41-60 yaş arası grupta yer almıştır, bu yönüyle çalışmamız bu araştırma ile benzer bir sonuç ortaya koymuştur. Kızılaslan ve Somak. (2013) tarafından Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada da üreticilerin yaş ortalaması 51.2, Çakır ve ark. (2014) tarafından Diyarbakır ili Eğil ilçesinde yapılan çalışmada da bağcılık yapan yetiştiricilerin yaş ortalaması 50 olarak bulunmuştur.

Ankete katılan üreticilerin eğitim durumları itibari ile %75'nin ilkokul, %20'sinin ise okumamış olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarından üreticilerin eğitim seviyesinin çok düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yener ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada da bağcılıkla uğraşan üreticilerin eğitim seviyesinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır (%4.6 okumamış, %70.7 ilkokul, %10.7 ortaokul, %13.8 lise). Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan diğer bir çalışmada da üreticilerin eğitim seviyesi düşük çıkmıştır (%60 ilkokul mezunu).

Üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları, %73'ünün 20-45 yıl arasında üreticilik yaptıkları 45 yıldan fazla üreticilik yapanların oranı ise %12 olarak saptanmıştır. Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin yaklaşık olarak %86'sı çeşitli kooperatif veya birliklere üye olduklarını belirtmişlerdir. Çakır ve ark. (2014) tarafından Diyarbakır ili Eğil ilçesinde yapılan çalışmada da bağcılık yapan yetiştiricilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları sonucu çalışmamızın sonucu ile benzerlik taşımaktadır. Çalışmamızın dezavantajlı olduğu durum tarım politikalarının, yeni tarım tekniklerinin ve bilimsel araştırma sonuçlarının üreticiye ulaştırılması ve benimsetilmesinde etkin bir araç olarak kullanılan kooperatif ve birliklere üreticilerin üye olmaması sonucudur.

Yapılan analiz sonuçlarına göre üreticilerin arazi varlıklarının durumu arazi varlığı 51-80 da olan üretici oranı %37, 11-30 da olan üretici oranı %13.0 ve 31-50 da olan üretici oranı %22 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre ilk başta arazi varlığı durumunda artış gösteren üretici oranı 50 da'dan büyük arazi varlığı

durumundan sonra azalma eğilimi göstermektedir. Yener ve ark. (2008) ve Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan araştırmada bağ alanlarının %52'yi 20 da altında olduğu sonucu bulunmuştur, bu yönüyle çalışmamız bu araştırmalar ile benzerlik göstermemektedir.

Ankete katılan üreticilerin %97.0'ı arazinin mülkiyetinin kendilerinin olduğunu, %2.0'ı kiralık olduğunu ve %1.0'ı ise araziye ortak olduklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamının bahçe türü olarak karışık bahçe türüne sahip oldukları saptanmıştır. Ankete katılan üreticilerin %26'sı 0-10 da arazide, %50'si 11-30 da arazide, %20'si 31-50 da arazide ve %4'ü ise 51-80 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaptıkları saptanmıştır. 80 dekarından fazla arazi büyüklüğünde üzüm yetiştiriciliği yapılmadığı çalışmamızın genel sonuçlarından biri olarak ortaya çıkmıştır.

Ankete katılan üreticilerin tamamı üzüm yetiştiriciliğini “şaraplık” amacıyla yapmadıklarını, genel olarak sofralık (%69), kurutmalık (%79) ve şıralık (%50) olarak yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedenlerine bakıldığında büyük çoğunluğunun (%80) kendi öz tüketimi için bu işi yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada üreticiler üzüm yetiştiriciliğini %51.5 oranında kurutmalık amacı ile Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan çalışmada ise üreticilerin yaklaşık %60'ı sofralık amacıyla üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamız bu sonucuyla diğer çalışmalardan benzer bir özellik ortaya koymaktadır.

Üreticilerin verimlerinin 8 kg ile 15 kg arasında değişmekte olduğu görülmüş alınan verim ortalama 10 kg olarak hesaplanmış, analiz sonuçlarına göre üreticilerin %20'si 1. grupta, %72'si 2. grupta, %8'i ise 3. grupta toplanmıştır. Üreticilerin tamamı kıraç arazide bağcılık yapmaktadır. Üreticilerin %98'i yetiştiricilik yaparken belirli aşamalarda tarım il/ilçe müdürlüklerinden yardım aldığını, %2'sinin ise herhangi bir kurumdan yardım almadığını belirtmişlerdir. Ankete katılan üreticilerin tamamı bağlarında “diğer” terbiye sistemini kullandıklarını ve bu terbiye sistemini tamamı “diğer nedenlerden dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin %58'i bağında kurduğu bu terbiye sisteminden “iyi” derecede memnun olduklarını söylemişlerdir.

Sonuç olarak; Üreticilikle ilgilenen yetiştiricilerin eğitim seviyelerinin düşük, yaş düzeylerinin ise

yüksek olduğu göz önünde bulundurularak, bölge bağcılığındaki temel sorunun eğitim ve dinamik bir işgücü eksikliği olduğu söylenebilir. Bu durumun ortadan kalkması için bölge halkının genç nüfusuna eğitim odaklı bağcılık fikri aşılmalı ve bağcılık faaliyetleri sevdirelerek bağcılık yaşının düşürülmesi hedeflenmelidir. Üzüm yetiştirme tekniklerindeki farklılıklardan dolayı yetiştirme amacının önceden belirlenmesi ve ona göre yetiştirme yapılması kaliteyi ve verimi artıracaktır. Yörede danışmanlık sistemi yaygınlaştırılmalı, iyi tarım uygulamaları ile daha sağlıklı ürün yetiştirilmesi özendirilmelidir. Özellikle üreticilerin organizasyon noktasında kooperatif veya birliklere üye olmaması tarımsal bilgi ve tekniklerden haberdar olunma noktasında ciddi bir sorundur. Yeni bilgi ve tekniklerden habersiz olarak yetiştirilen ürünlerin kalite ve standartları yakalaması güçleşmektedir. Bu durumun ortadan kaldırılması yönünde bölge üreticilerinin konuyla ilgili birliklere katılımı sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akşit İ. 1981. Hititler. Türkiye'nin Tarih Hazinesi Orta Anadolu Uygarlığı, Sandoz yayınları:2, s.160
- Cebeci, N.A., Yener, H., Aydın, Ş. 2010. Alaşehir Yöresi Bağ İşletmelerinin Pazarlama ve Örgütlenme Durumu Üzerine Bir Araştırma. C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi. (2): 13.
- Çakır A., Karakaya E., Kuzu K. 2014. Diyarbakır İli Eğil İlçesi Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 490-500
- Çelik H., Ağaoğlu Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. SUNFİDAN A.S., Mesleki Kitaplar Serisi:1. Fersa Matbaacılık San. ve Tic Ltd.Sti. Ankara, s. 253
- Güneş T., Arıkan, R. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ders Kitabı:305, Ankara, s. 293.
- Karakaya, E., Kızıloğlu, S. 2014. Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Örgütlenme Yapısı Bingöl İli Örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 552-560
- Kızılaslan N., Somak E. 2013. Tokat İli Erbaa İlçesinde Bağcılık İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımında Üreticilerin Bilinç Düzeyi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi. (4): 79-93.
- Miran B., 2003. Temel İstatistik, İzmir, s.137
- Newbold P., 1995. Statistics for business and economics. Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Oraman M.N., 1965. Arkeolojik Buluntuların Işığı altında Türkiye Bağcılığının Tarihçesi Üzerinde Araştırmalar-I. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yıllığı 15(2): 96-108

- Özdemir, G., Tangolar, S. 2005. Diyarbakır ve Adana Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Fenolojik Devreler ile Etkili Sıcaklık Toplamı Değerleri ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Bağcılık ve Şarapçılık sempozyumu. 19-23 Eylül, Tekirdağ, Cilt 2:446-453
- Özdemir S, Tangolar Z, Gürsöz A, Çakır SG, Tangolar AR, Öztürkmen, 2008. Effect of Ö different organic manure applications on grapevine nutrient values. Asian journal of chemistry 20(3): 1841-1847.
- Özden M., Karipçin Z. 2007. GAP Bağcılığının Üretim Boyutları ve Bugünkü Durumu. GAP V. Tarım Kongresi. 17-19 Ekim 2007, Şanlıurfa, 5-12
- Winkler A.J., Cook J.A., Kliewer, W.M. & Lider L.A., 1974, General Viticulture, Univ. Calif. Press. Berkeley, Los Angeles.
- Yener, H., Aydın Ş. Cebeci N.A. 2008. Alaşehir Yöresinde Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bazı Kültürel İşlemlerin Uygulama Durumları Üzerine Bir Araştırma. C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi. (2): 10.
- Yener H., Cebeci N.A. 2013. Manisa ili Sarıgöl ilçesi bağ işletmelerinin yapısal özellikleri ve bazı kültürel işlemlerin uygulanma durumları üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2013, 50 (2): 223-230.

Azot Tutucu Bakteri Kullanımının Sera Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Gölgen Bahar ÖZTEKİN¹, Yüksel TÜZEL¹, Mehmet ECE²

ÖZET: Bu çalışma *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* ve *Acetobacter* gibi azot tutucu bakteri içeren Symbion-N biyogübresinin sera domates yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Naram F₁ domates çeşidi ile ısıtmalı serada üretici koşullarında (Gaziler Köyü-Kepez/Antalya) 2014 yılı kış-yaz döneminde yürütülen çalışmada, deneme konularını Symbion-N'in üç dozu [önerilen doz (D, 300 ml da⁻¹); önerilen dozun yarısı (D/2, 150 ml da⁻¹) ve önerilen dozun iki katı (Dx2, 600 ml da⁻¹)] ile biyogübre uygulanmayan (0 ml da⁻¹) kontrol grubu oluşturmuştur. Denemede kullanılan gübre damlama sistemi ile dikim zamanı ve dikimden 15 gün sonra olmak üzere iki defa uygulanmış ve m²'de 2 bitki olacak şekilde 01 Ocak 2014 tarihinde fide dikimi yapılmıştır. Üretim 30 Haziran 2014 tarihinde, bitkiler 6 salkımlı iken sonlandırılmıştır. Tesadüf parseli deneme deseni düzeninde 4 tekrarlı olarak yürütülen çalışmada bitki gelişimi, verim ve kalite değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar; biyogübre uygulaması ile bitki gelişimi ve verimin artış gösterdiğini ve dekara 300 ml'lik dozun (D) uygun olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Azospirillum*, *rhizobium*, *azotobacter*, *acetobacter*, PGPR.

Effect of Nitrogen Fixing Bacteria Use on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Tomatoes Grown in Greenhouse Conditions

ABSTRACT: The experiment was conducted to determine the effect of Symbion-N bio-fertilizer which contains nitrogen fixing bacteria namely *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* and *Acetobacter* on plant growth, yield and fruit quality of tomato plants grown in greenhouse conditions. The study was done in soil under PE covered greenhouse, belongs to Agrobrest Group, in Gaziler Village (Kepez-Antalya) during the winter-summer season of 2014 and Naram F₁ tomato cultivar was used as plant material. In the research conducted in heated greenhouse at farmer' conditions with Naram F₁ tomato cultivar, three different doses of Symbion-N were used as treatments namely recommended dose (D, 300 ml da⁻¹), half of recommended dose (D/2, 150 ml da⁻¹) and two fold of recommended dose (Dx2, 300 ml da⁻¹) and non-bio-fertilized treatment as control (0.0 ml da⁻¹). Symbion-N was applied twice at transplanting and 15 days after transplanting via drip irrigation system. All of the seedlings were transplanted on January 1, 2014 as 2 plants per m². The production was stopped on June 30, 2014 when plants reached to 6th truss.. The experimental design was randomized parcels with 4 replicates and parameters related to plant growth, yield and fruit quality were determined. The results showed that plant growth and yield increased by the application of biofertilizer and the application of 300 ml per da (D) was found appropriate doze.

Keywords: *Azospirillum*, *azotobacter*, *acetobacter*, *rhizobium*, PGPR.

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, İzmir, Türkiye

² Agrobrest Grup, Bitkisel Üretim, Biyolojik Gübre, Antalya, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Gölgen Bahar ÖZTEKİN, golgen.oztekin@ege.edu.tr

GİRİŞ

Seralar entansif tarım alanları olup, küçük arazilerin bile en kârlı şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar. Ancak ülkemizde seracılık çoğunlukla iklime bağımlı olarak gerçekleştirildiğinden, verim ve kalite kayıplarının önüne geçebilmek için bitki besleme ve/veya bitki koruma amaçlı kimyasal madde kullanımı yüksektir. Yapılan çalışmalar gübrelemenin toprak analizine dayandırılmadığını (Tüzel ve ark., 2010; Gale ve ark., 2014) ve seralarda gereğinden fazla gübre kullanıldığını, hatta Antalya’da bazı işletmelerde Türkiye ortalamasının 10 katından daha fazla gübre kullanımına rastlandığını göstermektedir (Atılğan ve ark., 2007).

Ticari gübrelerin olumsuz etkilerini azaltmak ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla son yıllarda besin elementi döngüsünde yer alan mikroorganizmalardan, biyolojik gübre olarak yararlanılır olmuştur (Şahin et al., 2004). Kök bakterilerinin bazıları, bitkilerde gelişmeyi uyarıcı veya biyokontrol ajanı gibi rol oynayarak ya da her iki şekilde de davranarak bitkilere yararlı etkide bulunurlar (Romerio, 2000). “Bitki Gelişimini Uyarıcı Kök Bakterileri” (Plant Growth Promoting Rhizobacteria-PGPR) olarak adlandırılan bu bakteriler, toprağa doğrudan ya da tohumla karıştırılarak uygulanmakta ve günümüzde “biyogübre” olarak adlandırılmaktadır (Klopper et al., 1989).

PGPR’ların neden olduğu bitki gelişim artışına ilişkin mekanizmalar, sitokinin (Salamone et al., 1997), IAA (Loper and Schroth, 1986; Tang, 1994) ve gibberellin (Tang, 1994; Gutierrez-Manero et al., 2001) gibi bitki hormonlarının bakteriyel sentezini; bakterilerde üretilen 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase isimli madde tarafından bitkinin etilen sentezinin engellenmesini (Glick, 1995), azot ve fosfor gibi bazı elementlerin alınımının artırılmasını (Okon et al., 1988; Larcher et al., 2000) kapsamaktadır. PGPR’lar ile biyolojik kontrol; rekabet, antibiyosis ve dayanıklılığın teşvik edilmesi gibi farklı mekanizmalar sayesinde gerçekleşmektedir (Wei et al., 1991). Bazı PGPR’lar zararlı mikroorganizmalar için demiri azaltan siderofor üretmekte ve sonuçta bu zararlı mikroorganizmaların patojenisitesini azaltmaktadır (Schippers, 1988). Bundan başka, antibiyotikler ve HCN gibi patojenler için zararlı olan maddeler üreterek hastalık yapan mikroorganizmaları baskı altında tutmaktadırlar (Maurhofer et al., 1994).

Tarımda bitkiler tarafından tüketilen azotun yerine konması, azot içeren gübrelerin toprağa ilavesi ile sağlanmaktadır. Bunun yanında *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Bacillus*, Mavi-yeşil alg (*Anabaena*, *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Cyanobacteria*), aktinomiset gibi bazı mikroorganizmalar nitrojen enzimini kullanarak, atmosferde %78 oranında bulunan ancak bitkilerin kullanmadığı atmosferik azotu, amonyuma dönüştürmek suretiyle fiske ederler. Böylece bitkiye azot sağlayarak, protein sentezinde kullanabileceği amonyumu verirler; büyüme ve gelişmeyi teşvik ederek verimi artırırlar (Arcak ve Güder, 2004). Uygun azot tutucu bakterilerle yapılan biyolojik gübreleme çalışmaları, tahıllar ve şeker pancarı gibi bitkilerde verimin %4.9-44 arasında değiştiğini göstermiştir (Klopper et al., 1989; Gurfinkel and Peticari, 2000; Çakmakçı ve ark., 2008; Bayrak ve Ökmen, 2014).

Dünya protein ihtiyacının artması, mineral azotlu gübrelerin üretimi sırasında gereken yüksek enerji ihtiyacı (1 kg azotlu gübre için 20 000 kcal) ve azotlu gübrelerin aşırı ve bilinçsiz kullanımıyla ortaya çıkan çevre sorunları yanında; biyolojik azot bağlama yeteneğine sahip mikroorganizmalardan *Rhizobium*’un simbiyotik yolla yılda 75-300 kg N ha⁻¹ arasında, *Azotobacter* gibi simbiyotik olmayanların ise yılda 15 kg N ha⁻¹ azot bağlama oranı (Hubbel and Kidde, 2003) nedeniyle azot tutucu bakteriler tarafından gerçekleştirilen biyolojik azot fiksasyonunun önemi gün geçtikçe artmakta ve bu konudaki çalışmalara yoğunlaşmaktadır.

Bu çalışmada, Antalya koşullarında toprakta azot bağlayan yararlı bakterilerin (*Azospirillum*, *Azotobacter*, *Acetobacter*, *Rhizobium*) biyogübre olarak uygulanmasının domatestede bitki gelişimine, verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek ve belirtilen bakterileri içeren ticari “Symbion N” biyogübresinin farklı dozların etkinliğini saptamak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2014 yılında Gaziler Köyü’nde (Kepez-Antalya), PE örtülü, 12 tünelli, soba ile ısıtılan, 3 dekarlık üretici serasının 1 dekarlık alanında yürütülmüştür. Üretim toprakta gerçekleştirilmiş ve bitkisel materyal olarak Naram F₁ (AG Tohum, Antalya) domates (*Solanum lycopersicum* L.) çeşidi kullanılmıştır.

Denemede Agrobest Grup (Kemalpaşa, İzmir)'dan temin edilen ve içeriğinde *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* ve *Acetobacter* (1×10^9 bakteri hücresi ml^{-1}) bulunan Symbion-N isimli ticari biyolojik gübre kullanılmıştır. Deneme konularını Symbion-N biyogübresinin (1) üretici firma tarafından önerilen dozu (D, 300 ml da^{-1}); (2) önerilen dozun yarısı (D/2, 150 ml da^{-1}); (3) önerilen dozun iki katı (Dx2, 600 ml da^{-1}) ve (4) kontrol (0 ml da^{-1}) oluşturmuştur.

Hazır fide firmasından (İstanbul Fide, Antalya) temin edilen fideler, 01 Ocak 2014 tarihinde m^2 'de 2 bitki (120x80x50 cm) olacak şekilde dikilmişlerdir (40 bitki parsel $^{-1}$). Denemede kullanılan Symbion-N gübresi tüm yetiştiricilik dönemi boyunca 2 defa (dikimle beraber ve dikimden 15 gün sonra) kullanılmış ve bitkilere sulama sisteminden verilmiştir. Bitkilerin bakım işlemleri Sevgican (2002)'e göre yapılmıştır ve üretim 30 Haziran 2014 tarihinde, bitkiler 6 salkımlı iken sonlandırılmıştır.

Bitkilerin sulanması damla sulama yöntemi ile yapılmış ve su gereksinimi bitkiye dayalı gözlem esasına göre karşılanmıştır. Bitkilere üretici uygulaması doğrultusunda dikimden çiçeklenme dönemine kadar 5-6 gün ara ile NPK:15-30-15 (3 kg da^{-1}) + Humik-Fulvik asit (2 L da^{-1}) + Kombi iz element (200 g da^{-1}); çiçeklenmeden meyve tutumuna kadar 3-4 gün ara ile NPK: 18-18-18 (3 kg da^{-1}) + Kombi iz element (100 g da^{-1}) ve meyve tutumundan hasada kadar olan sürede de 4-5 gün ara ile NPK:16-8-24 (3 kg da^{-1}) + Magnezyum Sülfat (1 kg da^{-1}) gübrelere damla sulama sistemi ile verilmiştir.

Bitkilerde ilk çiçeklenme tarihleri kaydedilmiştir. Üretim periyodu sırasında 05 Mayıs 2014 tarihinde hasatlar başlamış ve her hasatta elde edilen meyvelerin (n=20) ağırlıkları alınarak toplam verim ($kg m^{-2}$), toplam verim değerlerinden zarar görmüş (hastalıklı, fizyolojik bozukluk gösteren ve meyve çapı 3.5 cm'den küçük olan meyveler) çıkartılarak, pazarlanabilir verim ($kg m^{-2}$) değerleri hesaplanmıştır. Hasatlarda toplanan meyvelerin sayıları alınarak I. sınıf (çapı 4.5 cm'den büyük, homojen renkli) ve II. sınıf (çapı 4.5 cm'den küçük) meyve gruplandırması ile bitki başına meyve sayısı (adet bitki $^{-1}$); meyvelerin sınıflarına göre ağırlıkları meyve sayısına oranlanarak ortalama meyve ağırlıkları ($g m^{-2}$) belirlenmiştir.

27 Haziran 2014 tarihinde 5. ve 6. salkımlarda yapılan hasatta (n=20) meyve örnekleri alınmış ve kalite analizleri yapılmıştır. Meyvelerin sertliği penetrometre

(Effegi FruitTester, FT011, Alfonsine, Italy) yardımıyla ölçülmüştür. Meyvelerin yaş ağırlıkları alınarak, 65°C'lik etüvde kurularak tartılarak kuru ağırlıkları [KA (g)] belirlenmiştir (Kacar, 1972). Daha sonra meyveler parçalayıcı yardımı ile parçalanmış ve kaba filtre kağıdından süzölmüştür. Süzütüden alınan 1-2 damla örnek dijital el refraktometresi (Euromex RD 645, The Netherlands) ile okunmuş ve toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı [TSÇKM (%)] belirlenmiştir. Yine süzütüden alınan örnekte 0.1 N NaOH çözeltisi yardımıyla 8.01 değeri elde edilinceye kadar pH metre (MP220, MettlerToledo, Schwerzenbach, Switzerland) ile titrasyon yapılmış; titre edilebilir asit miktarı [TA (mval 100 ml^{-1})], harcanan NaOH miktarı üzerinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 1993). Süzütüye batırılan el tipi EC metre (Mettler Toledo, MC-126, Schwerzenbach, Switzerland) ve masa tipi pH metre (MettlerToledo, MP220, Schwerzenbach, Switzerland) yardımı ile meyve suyu elektriksel iletkenlik [EC (dS m^{-1})] ve pH değerleri belirlenmiştir. Meyve vitamin C içeriği ($mg 100 ml^{-1}$) oksalik asit ile stabilize edilmiş örneklerin 2-6 diklorofenolindifenol boya maddesi ile renklendirilmesi esasına dayanan spektrofotometrik (VarianCary 100 UV-Visiblespektrofotometre; Varian, Inc., Polo Alto, California, USA) yöntemle belirlenmiştir (Pearson, 1970). Nitrat içeriği ise, salisilik asit ve sodyum hidroksit ile ekstrakte edilen örneklerde spektrofotometrik olarak ölçülmüştür (Fresenius et al., 1998). Seçilen meyvelerin rengi renkölçerle (Minolta, CR-300, Japan) L [parlaklık (L)], a (+ a kırmızı, -a yeşil) ve b (+b sarı, -b mavi) üzerinden belirlenmiştir (McGuire, 1992).

Üretim dönemi sonunda 27 Haziran 2014 tarihinde örnek bitkiler sökülmeden toprak yüzeyinden büyüme ucuna kadar olan gövdede şerit metre yardımı ile bitki boyu (cm); dijital kumpas ile gövdenin orta yerinden gövde çapı (mm) ölçülmüş; daha sonra sökülen bitkilerde (n=20) toplam yeşil aksam (vejetatif) ve meyve (generatif) yaş ve kuru ağırlığı (g) belirlenmiştir. Kökler, topraktan sökülürken yaşanan kayıplar nedeni ile biyokütle hesabına katılmamıştır.

Tesadüf parseli deneme deseni düzeninde 4 tekrarlı olarak yürütülen araştırmadan elde edilen veriler, SPSS (sürüm 16.0) istatistik paket programında deneme desenine uygun olarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için %5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılmıştır. Tablolarda 'Olasılık (P)' ve 'Ortalama Standart Hata (SEM)' değerleri verilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki Gelişimi

Biyogübre dozlarının bitki boyu ve gövde çapı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.01$ ve 0.001). Dx2 uygulanması ile elde edilen bitki boyu ve gövde çapı değerleri en yüksek bulunurken, D/2 ile bitki boyunun azaldığı görülmüştür. D ve Dx2 uygulamasında bitki boyunun aynı istatistiksel grupta yer aldığı

görülmüştür. En düşük değerler gübre uygulanmayan kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Boy ve çapta en yüksek değerlerin alındığı Dx2 uygulamasında, kontrole göre bitki boyunda %3.5, gövde çapında da %16.4 oranlarında artış ortaya çıkmıştır. Vejetatif ve generatif yaş ve kuru ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmamakla birlikte, en düşük değerlerin kontrol, en yüksek değerlerin Dx2 uygulamasında olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. ‘Symbion-N’ biyogübre dozlarının bitki gelişimine etkisi

| Uygulama | Bitki boyu (cm bitki ⁻¹) | Gövde çapı (cm bitki ⁻¹) | Vejetatif yaş ağırlık (g bitki ⁻¹) | Vejetatif kuru ağırlık (g bitki ⁻¹) | Generatif yaş ağırlık (g bitki ⁻¹) | Generatif kuru ağırlık (g bitki ⁻¹) |
|------------|---|---|---|--|---|--|
| D | 179.4 ab | 1.63 b | 1650.0 | 365.7 | 5820.7 | 1290.2 |
| Dx2 | 180.9 a | 1.75 a | 1662.5 | 371.8 | 5836.5 | 1305.4 |
| D/2 | 177.5 b | 1.58 c | 1641.3 | 362.3 | 5476.0 | 1208.5 |
| Kontrol | 174.8 c | 1.51 d | 1640.0 | 360.7 | 5079.0 | 1117.2 |
| <i>P</i> | 0.002 | 0.000 | 0.813 | 0.309 | 0.229 | 0.176 |
| <i>SEM</i> | 0.708 | 0.024 | 8.572 | 2.185 | 1.476 | 33.829 |

Önerilen doz (D):300 ml da⁻¹, önerilen dozun iki katı (Dx2):600 ml da⁻¹, önerilen dozun yarısı (D/2):150 ml da⁻¹

Verim Değerleri

Kullanılan biyogübrenin doz uygulamalarının ilk çiçeklenme ($P \leq 0.01$), toplam ve pazarlanabilir verim, meyve sayısı ($P \leq 0.001$), ve II. sınıf meyve ağırlığı ($P \leq 0.01$) üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk çiçeklenme tarihi Dx2 uygulamasında kontrole ve D/2 uygulamasına göre 1.5 gün, D uygulamasına göre 1 gün erkencilik sağlamıştır. En yüksek toplam ve pazarlanabilir verim değerleri D ile Dx2 uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol grubu her ne kadar toplam verimde D/2 uygulaması ile aynı istatistiksel grupta yer alsada pazarlanabilir verim

değerlerinde en düşük değeri göstermiştir. I. sınıf meyve sayısı D ve Dx2 uygulamasında en yüksek, kontrol grubunda en düşük olmuştur. II. sınıf meyve sayısı ise tersi bir durum göstermiş, kontrol ve aynı grupta yer alan D/2 uygulamasında en yüksek, D ve Dx2 uygulamasında en düşük olmuştur. Verim artışının özellikle I. sınıf meyve sayısının artışından kaynaklanmıştır. Ortalama meyve ağırlığı II. sınıf meyvelerde farklı bulunmuş ve Dx2 uygulamasında II. sınıf meyve ağırlığı da en yüksek olmuştur. Diğer uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılık olmamakla beraber en düşük meyve ağırlığı D/2 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. ‘Symbion-N’ biyogübre dozlarının verim değerleri üzerine etkisi

| Uygulama | İlk çiçeklenme (gün) | Toplam verim (kg m ⁻²) | Pazarlanabilir verim (kg m ⁻²) | Meyve Sayısı | | Ort. Meyve Ağırlığı | |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---|-----------|--------------------------------------|-----------|
| | | | | I. Sınıf (adet bitki ⁻¹) | II. Sınıf | I. Sınıf (g meyve ⁻¹) | II. Sınıf |
| D | 22.0 a | 11.27 a | 10.42 a | 42.4 a | 5.0 b | 122.8 | 84.8 b |
| Dx2 | 21.0 b | 11.47 a | 10.61 a | 42.8 a | 4.3 b | 124.0 | 99.5 a |
| D/2 | 22.5 a | 10.68 b | 9.78 b | 39.6 b | 6.4 a | 123.5 | 71.0 b |
| Kontrol | 22.5 a | 10.58 b | 9.44 c | 38.1 c | 7.3 a | 123.7 | 78.5 b |
| <i>P</i> | 0.010 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.856 | 0.006 |
| <i>SEM</i> | 0.204 | 0.426 | 0.519 | 2.161 | 1.406 | 1.822 | 13.574 |

Önerilen doz (D):300 ml da⁻¹, önerilen dozun iki katı (Dx2):600 ml da⁻¹, önerilen dozun yarısı (D/2): 150 ml da⁻¹

Kalite Parametreleri

Symbion-N biyogübresinin farklı doz uygulamasının ölçülen tüm meyve kalite parametreleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. D uygulamasında sertlik, KA, TSÇKM, TA, EC ve Vitamin C parametrelerinde en yüksek değerleri verirken, meyve parlaklığı, b rengi ve pH da en düşük değerlere sahip olmuştur. Symbion-N dozu arttıkça (Dx2) meyve

sertliği, asitliği, vitamin C içeriği azalma, kabukta kırmızı renk ve meyvede nitrat içeriği artma eğilimi göstermiştir. D/2 uygulamasında meyve parlaklığı daha yüksekken, kırmızı renk (a) değeri, TSÇKM, EC ve pH değerleri diğer dozlara ve kontrol uygulamasına göre daha düşük seyretmiştir. Kontrol uygulamasında ise b renk değeri ile pH en yüksek değerleri göstermiş, meyve KA ve nitrat içeriği düşük olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. ‘Symbion-N’ biyogübre dozlarının meyve kalite parametreleri üzerine etkisi

| Uygulama | Renk | | | Sertlik (N) | KA (g) | TSÇKM (%) | TA (mval 100 ml ⁻¹) | EC (dS m ⁻¹) | pH | Vit. C (mg 100 ml ⁻¹) | Nitrat (mg kg ⁻¹) |
|------------|-------|-------|-------|----------------|-----------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------|---|-------------------------------------|
| | L | a | b | | | | | | | | |
| D | 39.26 | 24.70 | 25.93 | 35.17 | 6.80 | 5.40 | 3.40 | 4.30 | 4.82 | 21.99 | 969.0 |
| Dx2 | 39.35 | 25.18 | 26.91 | 31.08 | 6.74 | 5.10 | 2.95 | 4.15 | 4.83 | 20.53 | 1162.1 |
| D/2 | 39.36 | 23.24 | 26.19 | 32.22 | 5.88 | 4.70 | 3.18 | 3.99 | 4.82 | 21.28 | 952.8 |
| Kontrol | 39.44 | 24.82 | 28.24 | 32.90 | 5.44 | 4.75 | 3.35 | 4.21 | 4.84 | 21.38 | 931.0 |
| <i>P</i> | 0.999 | 0.805 | 0.506 | 0.571 | 0.400 | 0.086 | 0.522 | 0.549 | 0.742 | 0.943 | 0.270 |
| <i>SEM</i> | 0.319 | 0.627 | 0.529 | 0.935 | 0.313 | 0.122 | 0.105 | 0.069 | 0.005 | 0.678 | 45.556 |

Önerilen doz (D):300 ml da⁻¹, önerilen dozun iki katı (Dx2):600 ml da⁻¹,önerilen dozun yarısı (D/2): 150 ml da⁻¹

TARTIŞMA VE SONUÇ

Üretici koşullarında Antalya’da yürütülen bu araştırmada, preparatın kullanım kılavuzunda önerilen dozun iki katı olarak (Dx2) yapılan biyogübre uygulamasının bitki boyu ve gövde çapını arttırdığı görülmüştür. Toplam verim değerleri ise D uygulaması ile D/2 ve kontrole göre %5.6 ve 6.5; Dx2 ile %7.4 ve 8.3 oranlarında artış sağlamıştır. Pazarlanabilir verim değerlerinde de D, Dx2 ve D/2 uygulamalarıyla kontrole göre sırasıyla %10.3, 12.4 ve 3.6 oranlarında artışa neden olmuştur. Kullanılan biyogübre bitki gelişimi ve verimi arttırmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçları destekler nitelikte, PGPR’lerin bitki gelişimi ve verimi üzerine olumlu etkileri pekçok araştırmacı tarafından rapor edilmektedir (Reddy et al., 2000; Kloepper et al., 2004). Yürütülen çeşitli araştırmalarda PGPR’ların çeltik (Sudha et al.,1999), buğday (De Freitas, 2000), şeker pancarı (Şahin et al., 2004), ıspanak (Çakmakçı et al.,2007), turp (Aydın ve ark., 2012), brokkoli (Güllüce ve ark., 2012), baş salata (Gül ve ark., 2008) ve domates (Gagne et al., 1993) gibi çeşitli tarla ve bahçe bitkileri türlerinde verim üzerine olan olumlu etkileri bildirilmiştir.

Azot, tüm aminoasitlerin yapıtaşı, nükleik asit ve klorofilin bileşenlerinden birisi olması nedeniyle bitkisel üretimde en çok gereksinim duyulan ve bitkisel üretimi en fazla etkileyen besin elementidir. Azotu toprağa kazandırmanın yollarından birisi de biyolojik azot fiksasyonu olup böylelikle bitkilerce kullanılmayan atmosferik azot, nitrojeniz enzimi yardımıyla kullanılabilir amonyum formuna dönüştürülmektedir (Çakmakçı, 2005). Gonzales et al. (2005), azot tutucu bakterilerden *Azospirillum*’un indoloasetik asit, giberrillin ve sitokin gibi fitohormon üretimi ile doğrudan kök ve gövde gelişimini teşvik etmek, su ve besin maddesi alınımı arttırmak suretiyle de bitki gelişimi ve verimini arttırdığını belirtmişlerdir. Yürütülen çalışmada kullanılan azot tutucu bakterilerin de söz konusu etkileri göstererek, bitki gelişimi ve verimi arttırdığı gözlemlenmiştir.

Azot tutucu bakteriler ile yapılan çalışmalar, bu bakterilerin patojenlere karşı dayanıklılık sağladığını, büyüme periyodunu kısalttığını, bitki gelişimini teşvik ettiğini, çiçeklenme, meyve tutumu, verim ve/veya kaliteyi ve meyve iriliğini arttırdığını göstermiştir (Chabot et al., 1996; Burdman et al., 1997; Bashan

and de-Bashan, 2012; Shridhar, 2012). Elde ettiğimiz bulgular, uygulanan bakterilerin bitki gelişimi ve verim yanında, çiçeklenme süresini kısalttığını ve önerilen doz ile bazı meyve kalite değerlerini (sertlik, KA, TSÇKM, TA, EC ve Vitamin C) de arttırdığını göstermiştir.

PGPR'lar patojenik bakterilere karşı antibiyotik koruma, kök bölgesindeki fitopatogenler için kullanılabilir demiri azaltma, fungusların hücre duvarını parçalayan enzimlerin sentezi, bitki köklerindeki zararlı mikroorganizmalarla rekabet gibi dolaylı etkilerinin yanı sıra; esasen azot fiksasyonu, fosforun alınabilirliğinin artırılması, siderofor yardımıyla bitkilerce demirin alınması, oksin, sitokin ve gibberellin gibi bitkisel hormonların üretilmesi gibi doğrudan etkilere sahiptir. Ancak toprak yapısı, pH'sı ve nemi gibi pek çok çevresel faktörün elde edilecek sonuç üzerinde etkili olacağı unutulmamalıdır (Lucy et al., 2004).

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; biyogübre uygulamasının bitki gelişimi ve verimi artırdığı, Dx2 uygulamasının da genelde olumlu sonuçlar verdiği, bununla birlikte ölçülen birçok parametrede D uygulaması ile benzer istatistiksel grupta olması nedeni ile dekara 300 ml'lik uygulama dozunun (D) ekonomik olacağı düşünülerek yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Denemenin yürütülmesinde sağladığı destek nedeniyle Agrobrest Grup'a ve Güvercin Gübre Ltd. Şti'ne teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Arcak S, Güder N, 2004. Biyolojik gübrelemenin sürdürülebilir ekosistemdeki önemi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Atılğan A, Coşkan A, Saltuk B, Erkan M, 2007. Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. Ekoloji, 62:37-47.
- Aydın A, Yıldırım E, Karaman MR, Turan M, Demirtaş A, Şahin F, Güneş A, Esringü A, Dizman M, Tutar A, 2012. Humik asit, PGPR ve kimyasal gübre uygulamalarının brokoli (*Brassica oleracea*) bitkisinin bazı verim parametreleri üzerine etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi, 14(1): 309-316.
- Bashan Y, de-Bashan LE, 2002. Protection of tomato seedlings against infection by *Pseudomonas syringae* pv. tomato by using the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*. Applied and Environmental Microbiology, 6: 2637-2643.

- Bayrak D, Ökmen G, 2014. Bitki gelişimini uyarıcı kök bakterileri. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 5(1):1-13.
- Burdman S, Kigel J, Okan Y, 1997. Effects of *Azospirillum brasilense* on nodulation and growth of common bean. Soil Biology & Biochemistry, 29:923-929.
- Chabot R, Antoun H, Cescas MP, 1996. Growth promotion of maize and lettuce by phosphate-solubilizing *Rhizobium leguminosarum* biovar phaseoli. Plant and Soil, 184:311-321.
- Çakmakçı R, 2005. Bitki gelişimini teşvik eden Rizobakterilerin tarımda kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36 (1): 97-107.
- Çakmakçı R, Erat M, Erdoğan Ü, Dönmez MF, 2007. The influence of plant growth-promoting rhizobacteria on growth and enzyme activities in wheat and spinach plants. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 170: 288-295.
- Çakmakçı R, Erdoğan Ü, Turan M, Öztaş T, Güllüce M, Şahin F, 2008. Bitki gelişimini teşvik edici bakteri ve gübre uygulamalarının buğday ve arpa gelişme ve verimi üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- De Freitas JR, 2000. Yield and N assimilation of winter wheat (*Triticum aestivum* L., var Norstar) inoculated with rhizobacteria, Pedobiologia, 44: 97-104.
- Fresenius W, Quentin KE, Schneider W, 1998. Water Analysis. A Practical Quideto Physicochemical, Chemical and Microbiological Water Examination and Quality Assurance. Springer-Verlag, Berlin. 195-476 p.
- Gagne S, Dehbi L, Le Quere D, Cayer F, Morin JL, Lemay R, Fournier N, 1993. Increase of greenhouse tomato fruit yields by plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) inoculated into the peat-based growing media. Soil Biology and Biochemistry, 25(2):269-272.
- Gale U, Tüzel Y, Öztekin GB, 2014. Antalya'nın Kepez ilçesinde konvansiyonel sera üretiminin özellikleri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1:68-77.
- Glick BR, 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Canadian Journal of Microbiology, 41: 109-117.
- Gutiérrez-Manero FJ, Ramos Solano B, Probanza A, Mehouchi J, Tadeo FR, Talon M, 2001. The plant growth-promoting rhizobacteria *Bacillus pumilis* and *Bacillus licheniformis* produce high amounts of physiologically active gibberellins. Physiologia Plantarum, 111(2): 206-211.
- Gonzalez LJ, Rodelas B, Pozo C, Salmeron V, Martinez MV, Salmeron V, 2005. Liberation of amino acids by heterotrophic nitrogen fixing bacteria. Amino Acids, 28: 363-367.
- Gurfinkel BS, Petricari A, 2000. Nitrogen fixing rhizobacteria and their relationship with soilborne fungi. Vth International PGPR Workshop, 29 October- 3 November 2000, Cordoba-Argentina.
- Gül A, Özaktan H, Kıdoğlu F, 2008. Seçilmiş kök bakterilerinin farklı substratlarda baş salata yetiştiriciliğine etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Kesin Raporu, Proje No: 2007 ZRF 027. Bornova, İzmir.

- Güllüce M, Agar G, Şahin F, Turan M, Güneş A, Demirtaş A, Eşringü A, Karaman MR, Tutar A, Dizman M, 2012. Pb ve Cd ile kirletilmiş alanlarda yetiştirilen turp bitkisinin verim parametreleri üzerine Humik asit ve PGPR uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 14(1): 509-517.
- Hubbell DH, Kidder G, 2003. Biological Nitrogen Fixation. http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_SS180. (Erişim tarihi: 01 Ağustos 2011).
- Kacar B, 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: 1-2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 468, Yardımcı Ders Kitabı: 161, Ankara., 646 s.
- Karaçalı İ, 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir, 444 s.
- Kloepper JW, Lifshitz R, Zablotowicz RM, 1989. Free-living bacterial inocula for enhancing crop productivity. *Trends in Biotechnology*, 7: 38-44.
- Kloepper JW, Reddy MS, Rodriguez-Kabana R, Kenney DS, Kokalis-Burelle N, Martinez-Ochoa N, Vavrina CS, 2004. Application for rhizobacteria in transplant production and yield enhancement. *Acta Horticulture*, 631: 217-229.
- Larcher MI, Bertrand HI, Rapior S, Domerque O, Mantelin S, Cleyet-Marel JC, 2000. Phyllobacterium strain with hormonal capacities enhances growth and nitrate uptake of oil seed rape (*Brassica rapus*). Vth International PGPR Workshop, 29 October- 3 November 2000, Cordoba-Argentina.
- Loper JE, Schroth MN, 1986. Influence of bacterial sources of indole-3-acetic acid on root elongation of sugar beet. *Phytopathology*, 76: 386-389.
- Lucy M, Reed E, Glick BR, 2004. Applications of free living plant growth-promoting rhizobacteria. *Antonie van Leeuwenhoek*, 86:1- 25.
- Maurhofer M, Hase C, Meuwly P, Metraux JP, Defago G, 1994. Induction of systemic resistance of tobacco necrosis virus by the root-colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO: Influence of the *gacA* gene and pyoverdine production. *Phytopathology*, 84: 139-146.
- McGuire GR, 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12): 1254-1255.
- Okon Y, Fallik E, Sarig S, Yahalom E, Tal S, 1988. Plant growth promoting effects of *Azospirillum*. *Nitrogen Fixation: Hundred Years After*. Gustav Fisher, Stuttgart, West Germany, 741-746 p.
- Pearson D, 1970. *The Chemical Analysis of Foods*. Seventh Edition, Edinburgh, London, 384 p.
- Reddy MS, Ryu CM, Zhang S, Yan Z, Kenney DS, Rodriguez-Kabana R, Kloepper JW, 2000. Approaches for enhancing PGPR-Mediated ISR on various vegetable transplant plugs. Vth International PGPR Workshop, 29 October- 3 November 2000, Cordoba-Argentina.
- Romerio RS, 2000. Preliminary results on PGPR research at the Universidade Federal de Viçosa, Brazil. Vth International PGPR Workshop, 29 October- 3 November 2000, Cordoba-Argentina.
- Salamone IEG, Nelson L, Brown G, 1997. Plant growth promotion by pseudomonas PGPR cytokinin producers. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria - Present Status and Future Prospects*. Nakanishi Printing, Sapporo, Japan, 316 p.
- Schippers B, 1988. Biological control of pathogens with rhizobacteria. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 318:283-293.
- Sevgican A, 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği. Cilt I ve II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bornova, İzmir, 476 s.
- Shridhar SB, 2012. Review: Nitrogen fixing microorganisms. *International Journal of Microbiological Research*, 3(1): 46-52.
- Sudha SN, Jayakumar R, Sekar V, 1999. Introduction and expression of the *cry1Ac* gene of *Bacillus thuringiensis* in a cereal-associated bacterium *Bacillus polymyxa*, *Current Microbiology*, 38: 163-167.
- Şahin F, Çakmakçı R, Kantar F, 2004. Sugar beet and barley yields in relation to inoculation with N₂-fixing and phosphate solubilizing bacteria. *Plant Soil*, 265: 123-129.
- Tang WH, 1994. Yield-increasing bacteria (YIB) and biocontrol of sheath blight of rice. *Improving Plant Productivity with Rhizosphere Bacteria*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Adelaide, Australia, 273 p.
- Tüzel Y, Öztekin GB, Karaman İ, 2010. Serik ilçesinde modern ve geleneksel sera işletmelerinde sebze üretiminin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(3): 223-230.
- Wei G, Kloepper JW, Tuzun S, 1991. Induction of systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum orbiculare* by select strains of plant growth-promoting rhizobacteria. *Phytopathology*, 81: 1508-1512.

Mersin İli İlköğretim ve Ortaöğretim Okullarında Katı Atıkların Kaynağında Ayrılması, Toplanması ve Maliyet Hesabı

Mutlu YALVAÇ¹, Fatma Sadioğlu KALAYCI¹, Halil KALAYCI¹

ÖZET: Günümüzde hızlı nüfus artışı, teknolojik gelişme, kentleşme ve sanayileşmenin artması katı atıkları en önemli çevre sorunlarından biri haline getirmiştir. Katı atık miktarındaki bu artış, katı atık yönetimi ve uzaklaştırılması maliyetlerini arttırmaktadır. Dolayısıyla katı atıkların oluşumundan geri kazanım ve bertarafına kadar yönetilmesi bir entegre sistem dahilinde olmalıdır. Katı atıkların hangi türlerinin nasıl değerlendirileceği ve ne şekilde entegre sisteme dahil edileceği karakterizasyon çalışmaları ile belirlenmektedir. Mersin İli Mezitli ve Yenişehir ilçelerindeki toplam 12 okulda katı atıkların karakterizasyonu çalışmaları yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmalarında, hafta içi ve hafta sonu oluşan atıkların değerlendirilebilmesi için numuneler Pazartesi ve Salı günleri alınmıştır. Yenişehir ilçesinde organik atık 7.15 g (kişi gün)⁻¹ ambalaj atığı 48.91 g (kişi gün)⁻¹ Mezitli ilçesinde ise organik atık 5.2 g (kişi gün)⁻¹ ambalaj atığı 33.20 g (kişi gün)⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucu okullardan kişi başına günlük üretilen atık miktarı belirlenmiştir. Organik atıkların kompostlama yoluyla geri kazanımı ve ambalaj atıklarının geri kazanımı ülke ekonomisi açısından için büyük bir potansiyel olup enerji kazanımı için fırsat niteliğindedir. Mersin ilinde yapılan bu çalışma daha önceden yapılmadığı için, çalışma sonucu Mersin ili belediyeleri ve Türkiye'deki diğer belediyeler için örnek niteliği taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Geri kazanım, katı atık karakterizasyonu, Mersin



Mersin Province Elementary and Secondary Schools in the Source Separation of Solid Waste, Collection and Cost Account

ABSTRACT: Nowadays rapid population growth, technological advance, and increase in the urbanisation and industrialization have brought solid waste forth as one of the most important environmental problem. The increase in the amount of solid waste increases solid waste management and the cost of its disposal. Hence recycling of solid waste and its management until it is asided should be within an integrated system. How the types of solid waste are going to be evaluated and how they are going to be incorporated into the integrated system are determined by characterization studies. The characterization of solid waste studies have been conducted in 12 schools in Mezitli and Yenişehir districts of Mersin. Throughout the characterization studies, samples have been taken on Mondays and Tuesdays in order to evaluate the solid waste existed in the weekdays and at the weekends. According to the results of these studies, the solid waste produced by per person has been identified. It has been identified that the organic waste is 7.15 g (person day)⁻¹ and package waste is 48.91 g (person day)⁻¹ in Yenişehir district while the organic waste is 5.2 g (person day)⁻¹ and package waste is 33.20 g (person day)⁻¹ in Mezitli district. The recycling of the organic waste by composting and the package waste by reprocessing is a great potential in terms of national economy and a major opportunity for energy recovery. As these studies conducted in Mersin hasn't been conducted before, they are an exemplary for both Mersin municipalities and the other municipalities in Turkey.

Keywords: Recycling the characterization of solid waste, Mersin

¹ Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği, Mersin, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Mutlu YALVAÇ, myalvac@mersin.edu.tr

GİRİŞ

Gelişmiş sanayi ülkelerinde yaşanan çevresel sorunların, teknolojik değişimle çözülmesi yönünde çabalar sürerken topluma sunulan ürünlerin yarattığı sorunlardan biri de atık ve çöp sorunu olarak ortaya çıkmıştır. Türkiye’de hızla artan nüfus, göç ve plansız kentleşme gibi nedenlerle birlikte toplam katı atık miktarı önemli boyutlara ulaşmıştır. Son dönemde Türkiye’de çöp sorununun önem kazanması ve sorunun birçok kent ve belde yönetimi açısından ciddi bir çevresel sorun haline gelmesi, konunun tartışılmasını da beraberinde getirmiştir (Torunoğlu, 2008)

Atık yönetiminin temel başlıkları: Geri kazanım yöntemleri, düzenli depolama, biyolojik yöntemler ve termal yöntemlerdir. Atık yönetiminin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için atık karakterizasyonunun bilinmesi gerekmektedir. Katı atığın içeriği; üretildiği ortamın sosyo-ekonomik durumu, coğrafi konumu, mevsimsel şartları, atığın toplama ve depolama metotları, örnekleme ve sınıflandırma yöntemlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayrıca bu durum gelişmiş, gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelere göre de farklılaşmaktadır.

Türkiye’de 1960’lı yıllarda üretilen toplam katı atık miktarı yılda 3-4 milyon ton iken, bugün sadece evsel katı atık miktarı 25 milyon ton yıl⁻¹ dir. Dolayısı ile çöp, artık sadece gözden uzak bir yerde bertaraf edilmesi gereken bir atık türü olmaktan çok toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf gibi birçok farklı unsuru içine alan bir yönetim sistemini gerekli kılmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak “Atık Yönetimi” terimi veya daha yeni bir terim olan “Entegre Atık Yönetimi” tanımı kullanılmaya başlanmıştır. Bu tanım atık bileşenlerinin yönetimi olarak güncelleşmelidir (Anonim, 2003)

Katı atık yönetim sisteminin işlerliğinin sağlanabilmesinde eğitimin önemi büyüktür. İnsan ömrünün her döneminde bu eğitimin verilmesi ve izlenmesi gerekliliktir. Özellikle günlük evsel çöp olarak adlandırabileceğimiz kısmın, geri dönüşümünün sağlanması evsel katı atık miktarının azaltılmasında çok önemli rol oynayacaktır. Bu çalışma kapsamında ilk ve orta öğretim okullarından çıkan atık sınıflandırılmış ve geri dönüşümün sağlanması halinde ekonomik değeri hesaplanmıştır. Gerek sürekli benzer çöpün çıkması gerekse eğitim kurumlarında verilen eğitimin de izlenmesi açısından çalışma önem kazanmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma Mersin İli Yenişehir ve Mezitli Belediyelerinde bulunan 12 okulda yürütülmüştür. Okulların toplam öğrenci sayısı 16 195 kişidir. Mezitli ve Yenişehir belediyelerinde çalışmanın yürütüldüğü okullar, öğrenci sayıları ve örnekleme tarihleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Katı atık karakterizasyon çalışmasında aşağıdaki malzemeler kullanılmıştır.

- Dijital Tartım Aleti (DGC-50 Dikomsan)
- Sabit Hacim Kabı (1m*1m*1m)
- Renkli Poşet
- Plastik Örtü (5m*4m)
- Kürek, süpürge, eldiven, maske, çizme, tulum
- Not defteri, kalem

Örnekleme ve sayım işlemleri okul bahçesinde veya yakın çevresinde yer alan çöp konteynirlerinde yapılmıştır. Maksimum atık miktarının belirlenmesi için 4 aylık dönem seçilmiştir. Çalışma 2013 yılı Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü okullar ve örnekleme tarihleri

| Çalışmanın Yürütüldüğü Okullar Ve Örnekleme Tarihleri | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| İlçe Adı | Okul Adı | Öğrenci Sayısı | 1. Örnek | 2. Örnek | 3. Örnek | 4. Örnek | 5. Örnek | 6. Örnek | 7. Örnek | 8. Örnek |
| | | | Mezitli | Develi Ortaokulu | 1.588 | 8.1.2013 | 21.1.2013 | 5.2.2013 | 18.2.2013 | 5.3.2013 |
| Develi İlkokulu | 1.201 | | | | | | | | | |
| Faris Kokulu İlköğretim Okulu | 1.998 | | | | | | | | | |
| Hakan Kundak İlköğretim Okulu | 1.500 | | | | | | | | | |
| İçel Anadolu Lisesi | 900 | | | | | | | | | |
| Pakize Kokulu Lisesi | 2.057 | | | | | | | | | |
| Yenişehir | Mersin Lisesi | 646 | 7.1.2013 | 22.1.2013 | 4.2.2013 | 19.2.2013 | 4.3.2013 | 19.3.2013 | 1.4.2013 | 16.4.2013 |
| | Piri Reis İlkokulu | 1.230 | | | | | | | | |
| | Piri Reis Ortaokulu | 1.300 | | | | | | | | |
| | Barbaros İlkokulu | 1.300 | | | | | | | | |
| | Barbaros Ortaokulu | 1.200 | | | | | | | | |
| | Cumhuriyet İlköğretim Okulu | 1.275 | | | | | | | | |

Yöntem

Toplamda 12 okuldan 96 adet numune hafta sonu ve hafta içini temsil edecek şekilde Pazartesi ve Salı günleri alınmıştır. Doğru değer elde edebilmek için tartım cihazı önceden kalibre edilmiştir. Bileşenlerin ayrılacağı düz bir alan seçilmiştir. Bu alana 5m*4m boyutlarında geçirimsiz, plastik bir örtü serilerek, atık yığınının numune alma işlemi yapılmıştır. Çöp konteynırları, plastik örtüye boşaltılıp, boşaltılan

yığınlar kürek yardımıyla alana serilmiş, bağlanmış poşetler açılmış, alanda her bir atık bileşeninin kolaylıkla ayırım yapılabilmesi imkânı sağlanmıştır. Ayıklamayı yapacak kişiler eldiven ve maske kullanarak ayrımı gerçekleştirmiştir. Tartımda önceden kalibrasyonu yapılmış terazi kullanılmıştır (Anonim, 1991) (TSE 12090, 1996). Ayırma ve tartım işlemleri geçici depolama noktalarında çöp transferinden hemen önce yapılmıştır. Çöp ayrıştırma ve tartım işlemleri ile ilgili resimler Şekil 1 ve Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 1. Çöp ayrıştırma ve tartım işlemleri



Şekil 2. Atıkların bileşenlerine göre ayrılması

Çöp toplama konteynırından boşaltılan atıklar sırasıyla bileşenlerine göre Şekil 2’de gösterildiği gibi ayrılmıştır.

Bu çalışma için 7 bileşen belirlenmiştir. Çöp içerisindeki kuru atıklar ayrıldıktan sonra en sona ıslak organik atıklar bırakılmıştır. Bunları çoğunlukla mutfak atıkları oluşturmaktadır.

Yığından sabit hacim kabıyla alınan numunenin tamamı uygun kaplama/poşetlere dağıtıldıktan sonra tartım işlemine geçilmiştir. Dolu kap (brüt) tartımı alınıp not edilmiştir. Brüt ile dara arasındaki fark o grup için net kütleyi vermiştir. Her bileşenin kütleleri ayrı ayrı tartılıp not edilmiştir (Anonim, 1991) (TSE 12090,1996).



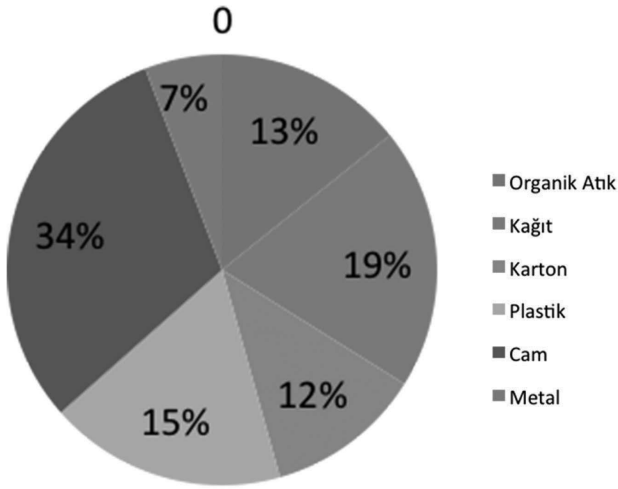
Şekil 3. Tartım işlemi

BULGULAR VE TARTIŞMA

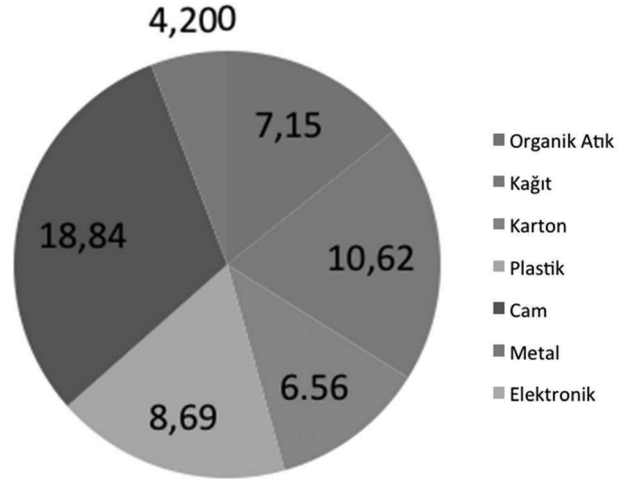
Yenişehir İlçesindeki Okulların Atık Kompozisyonu

Belediye çöpünde bulunan madde ve malzemeler sınıflandırılarak, kâğıt atıklar (gazete, magazin, kahverengi renkli kâğıt, posta kâğıtları, selpak, mumlu kâğıt, plastik kaplamalı kâğıt vb.) %19, organik atıklar (sebze, et, dondurulmuş et, limon atıkları vb.) %13, karton (karton kutu, kompozit kutular, oluklu

karton kutu, gıdada kullanılan kartonlar vb.) %12, cam (renkli ve renksiz cam, şişeler vb.) %34, metal (demir ve demir olmayanlar) %7, plastik (pet, poşet, PVC vb) %15, elektronik atıklar (televizyon, radyo vb.) %0 olduğu saptanmıştır. Sonuçlar Şekil 4’te Yenişehir İlçesindeki Okullarda Kişi Başına Üretilen Atık Kompozisyonu Yüzdesi ve Şekil 5’te Kişi Başına Üretilen Atık Kompozisyonu (g (kişi gün)⁻¹) olarak verilmiştir.



Şekil 4. Yenişehir ilçesindeki okullarda kişi başına üretilen atık kompozisyonu yüzdesi

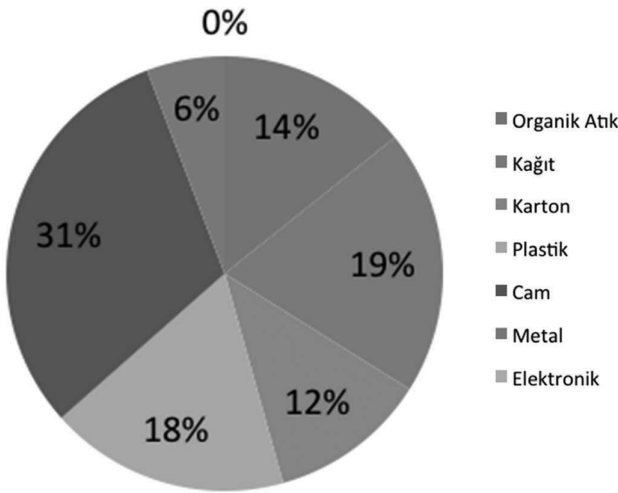


Şekil 5. Yenişehir ilçesindeki okullarda kişi başına üretilen atık kompozisyonu (g (kişi gün)⁻¹)

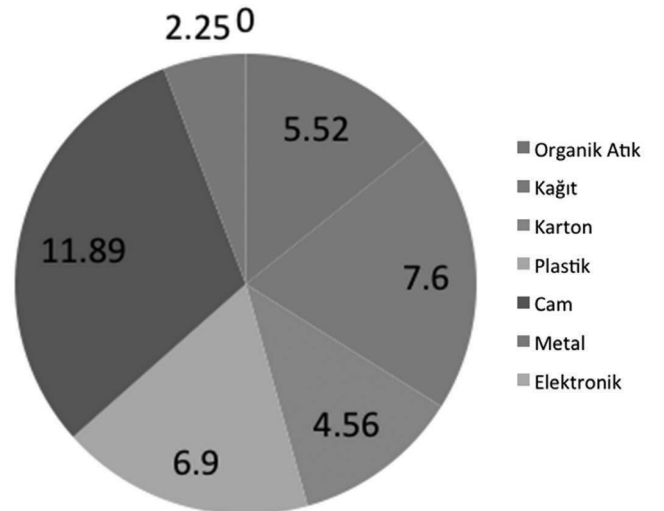
Mezitli İlçesindeki Okulların Atık Kompozisyonu

Belediye çöpünde bulunan madde ve malzemeleri sınıflandırılarak, kâğıt atıklar (gazete, magazin, kahverengi renkli kâğıt, posta kağıtları, selpak, mumlu kâğıt, plastik kaplamalı kâğıt vb.) %19, organik atıklar (sebze, et, dondurulmuş et, limon atıkları vb.) %14, karton (karton kutu, kompozit kutular, oluklu karton kutu, gıdada kullanılan kartonlar vb.) %12,

cam (renkli ve renksiz cam, şişeler v.b) %31, metal (demir ve demir olmayanlar) %6, plastik (pet, poşet, PVC vb.) %18, elektronik atıklar (televizyon, radyo vb) %0 olduğu saptanmıştır. Sonuçlar Şekil 6'da Mezitli İlçesindeki Okullarda Kişi Başına Üretilen Atık Kompozisyonu Yüzdesi ve Şekil 7'de Kişi Başına Üretilen Atık Kompozisyonu (g (kişi gün)⁻¹) olarak verilmiştir.



Şekil 6. Mezitli ilçesindeki okullarda kişi başına üretilen atık kompozisyonu yüzdesi



Şekil 7. Mezitli ilçesindeki okullarda kişi başına üretilen atık kompozisyonu (g (kişi gün)⁻¹)

Mersin İlindeki Okullarda Katı Atık Miktarı ve Maliyeti

Mezitli ve Yenişehir İlçelerindeki okullarda üretilen

atıkların maliyet hesabı Çizelge 2 ve Çizelge 3'teki değerlere göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Mersin ili okul/kurum istatistiği

| Mersin İli Okul/Kurum İstatistiği | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|
| İlçe Adı | Okul/Kurum Sayısı | Derslik Sayısı | Öğrenci Sayısı | Öğretmen Sayısı |
| Yenişehir | 180 | 1.477 | 44.923 | 2.330 |
| Mezitli | 86 | 724 | 27.723 | 1.366 |
| Akdeniz | 90 | 1.817 | 71.167 | 3.698 |
| Toroslar | 116 | 1.444 | 58.710 | 2.942 |
| Toplam | 472 | 5.462 | 202.523 | 10.336 |

Çizelge 3. Yenişehir ve Mezitli ilçelerindeki okullarda kişi başına günlük üretilen ortalama atık miktarı (g/kişi.gün)

| Yenişehir ve Mezitli İlçelerindeki Okullarda Kişi Başına Günlük Üretilen Ortalama Atık Miktarı (g (kişi.gün) ⁻¹) | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------|-------|--------|---------|-------|-------|------------|--------|
| İlçe Adı | Okul Adı | Organik Atık | Kağıt | Karton | Plastik | Cam | Metal | Elektronik | Toplam |
| Mezitli | Develi Ortaokulu | 4.9 | 6.91 | 4.4 | 5.63 | 10.75 | 2.05 | 0 | 34.64 |
| | Develi İlkokulu | 6.25 | 9.1 | 5.93 | 7.91 | 15.6 | 3 | 0 | 47.79 |
| | Faris Kokulu İlköğretim Okulu | 3.8 | 5.3 | 2.71 | 4.54 | 7.8 | 1 | 0 | 25.15 |
| | Hakan Kundak İlköğretim Okulu | 5.76 | 7.4 | 5 | 7 | 12.08 | 1.95 | 0 | 39.19 |
| | İçel Anadolu Lisesi | 8.05 | 11.83 | 5.71 | 10.9 | 16.4 | 2.82 | 0 | 55.71 |
| | Pakize Kokulu Lisesi | 4.34 | 5.03 | 3.6 | 5.4 | 8.7 | 2.7 | 0 | 29.77 |
| | Ortalama | 5.52 | 7.60 | 4.56 | 6.90 | 11.89 | 2.25 | 0 | |
| Yenişehir | Mersin Lisesi | 11.73 | 18.64 | 10 | 13.9 | 30.02 | 10.73 | 0 | 95.02 |
| | Piri Reis İlkokulu | 6.6 | 10 | 7.03 | 8.6 | 17 | 3.02 | 0 | 52.25 |
| | Piri Reis Ortaokulu | 6.4 | 8.7 | 5.65 | 7.3 | 14.67 | 3.21 | 0 | 45.93 |
| | Barbaros İlkokulu | 6 | 8.16 | 4.6 | 6.05 | 13 | 2.41 | 0 | 40.22 |
| | Barbaros Ortaokulu | 6.15 | 9.15 | 6.14 | 8.91 | 19.02 | 2.5 | 0 | 51.87 |
| | Cumhuriyet İlköğretim Okulu | 6.04 | 9.08 | 5.94 | 7.4 | 19.3 | 3.3 | 0 | 51.06 |
| | Ortalama | 7.15 | 10.62 | 6.56 | 8.69 | 18.84 | 4.20 | 0 | |

Çalışma için seçilen belediyelerden elde edilen sonuçlar kullanılarak okuldaki bir kişi başına günlük üretilen atık miktarı yaklaşık olarak belirlenmiştir.

Kişi başına atık miktarı verileri kullanarak hesaplanan Mersin'de okullarda üretilen katı atıkların miktarı ve maliyeti Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Mersin ilindeki ilkokullarda, ortaokullarda ve liselerde katı atık miktarı ve maliyeti

| Mersin İli Okullarında Üretilen Atık Bileşenleri Miktarı ve Maliyet Analizi | | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Atık Bileşeni | Mersin İli Atık Üretimi (kg ay ⁻¹) | Geri Dönüşüm Öncesi Atık Alış Maliyet Analizi | | Geri Dönüşüm Sonrası Atık Satış Maliyet Analizi | |
| | | Birim Fiyat (TL kg ⁻¹) | Toplam Fiyat (TL ay ⁻¹) | Birim Fiyat (TL kg ⁻¹) | Toplam Fiyat (TL ay ⁻¹) |
| Kâğıt-Karton | 94 000 | 0.15 | 14 100 | 0.65 | 61 100 |
| Plastik | 49 810 | 0.80 | 39 848 | 1.30 | 64 753 |
| Cam | 98 150 | 0.08 | 7 852 | 0.15 | 14 722.50 |
| Metal | 20 630 | 0.45 | 9 283.50 | 0.75 | 15 472.50 |
| Organik | 40 500 | - | - | - | - |
| Toplam | 303 090 | | 71 083.50 | | 156 048 |

SONUÇ

Endüstri alandaki gelişmeler ve nüfus artışı, katı atık miktarını arttırmakta olup, katı atık yönetimi ve uzaklaştırılması maliyetlerini arttırmaktadır. Dolayısıyla katı atıkların oluşumundan geri kazanım ve bertarafına kadar yönetilmesi bir entegre sistem dahilinde olmalıdır. Katı atıkların hangi türlerinin nasıl değerlendirileceği ve ne şekilde entegre sisteme dâhil edileceği karakterizasyon çalışmaları ile belirlenmektedir. Katı atık bileşenlerine göre yüzdelerinin belirlenmesi, mevsime, bölgeye ve sosyo-ekonomik duruma göre değişiklik göstermektedir.

Atık üretimi ve özelliklerinin ortaya konması, katı atık yönetim uygulamalarını geliştirmek için hayati önem taşımaktadır. Mersin İli Mezitli ve Yenişehir ilçelerinden her birinden 6 okul seçilerek toplam 12 okulda katı atıkların karakterizasyonu çalışmaları yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmalarında, hafta içi ve hafta sonu oluşan atıkların belirlenebilmesi için numuneler Pazartesi ve Salı günü alınmıştır.

Katı atık karakterizasyonu çalışmaları ile okulların atık kompozisyonu ve kişi başına günlük üretilen atık miktarı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada Mersin ili Yenişehir ve Mezitli ilçesindeki okulların katı atık kompozisyonu tespit edilmiş olup, kişi başına günlük üretilen atık bileşenleri ve atık içerisindeki bileşenlerin ağırlıkça yüzdeleri hesaplanmıştır.

Kabul: 3 ayda üretilen atık miktarı (ton)

Yenişehir ilçesinde yapılan çalışma sonucunda, ortalama 30.41 ton organik atık, 73.06 ton kâğıt-karton atık, 36.96 ton plastik, 80.12 ton cam atık, 17.86 ton metal atık tespit edilmiştir.

Mezitli ilçesinde yapılan çalışmada ise, ortalama 14.45 ton organik atık, 31.84 ton kâğıt-karton atık, 18.06 ton plastik atık, 31.13 ton cam atık, 5.90 ton metal atık üretildiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu, ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında büyük miktarda geri dönüşümlü atık üretilmektedir. Bu atıkların ekonomiye kazandırılması ve değerlendirilmesinde kaynağında ayırma çok önemlidir. Kaynağında ayrılan atıkların geri dönüşümü ve tekrar işlenmesi maliyeti azaltırken atıklardan elde edilecek ekonomik kazanç da artacaktır. Değerlendirilebilir kuru atıklar, üreticisi tarafından ayrı toplandığında, yaş çöplerle karışmayıp oldukça kaliteli bir ikincil hammadde oluşturur. Aynı şekilde, organik yaş atıklar kaynakta ayrı toplandığında, komposta karışacak ve bunun kalitesini düşürecek yabancı maddelerin oranı minimuma indirilebilir.

Okullarda öğrencilere süregelen eğitimin bir parçası olarak verilecek katı atıkların kaynağında ayrılması eğitimi toplum içerisinde daha kolay yaygınlaşacaktır. Elde edilecek gelir ise okulların daha iyi koşullarda eğitim vermesi amacıyla kullanıldığı takdirde teşvik edici bir nitelik kazanacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim 1991. T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 'Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği' Resmi Gazete Tarihi: 14.03.1991. Sayısı: 20814
- Anonim 2003. Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Çevre Atlası, Ankara, 2003. ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, s. 418
- Anonim 2013. Katı Atıklardan Numune Alma Kuralları, TSE 12090 <https://intweb.tse.org.tr/TSEIntWeb/Standard/Standard/StandardAra.aspx>, (Erişim tarihi 29.04.2013)
- Torunoğlu E, 2008. "Küreselleşme, Türkiye, Çevre ve Gelecek", Memleket ve Mevzuat, Cilt.31

Ardahan Tarımında Gelişmiş Teknolojilerin Uygulanabilirliği

Zehra Tuğba ABACI¹

ÖZET: Günümüzde gelişmiş birçok ülkede ve Türkiye'nin batısında tarım ve hayvancılık alanlarında birçok yeni teknoloji uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Ardahan'da yeni ve gelişmiş teknolojilerin tarım ve hayvancılık sektörünü nasıl etkileyeceğinin belirlenmesi ve daha iyi anlaşılmasıdır. Ardahan'da tarım ve hayvancılık en önemli sektör olmasına rağmen, gelişmiş ekipman ve bilgi teknolojileri yeterince kullanılmamaktadır. Bu durum verimin düşük olmasına neden olmaktadır. Çalışmada, ileri ekipman ve bilgi teknolojilerinin uygulanabilirliğine ve üretimde verimliliğin Ardahan ekonomisini geliştireceğine dikkat çekmek istiyoruz.

Anahtar kelimeler: Ardahan, Hayvancılık, Tarım, Yeni teknolojiler

Applying of Advanced Technologies in Ardahan Agriculture

ABSTRACT: Nowadays many new technologies have been applied in agricultural and livestock production in developed countries as well in West of Turkey. The aim of this study is to better understand and show how effects the new advanced and innovative technologies in agricultural industry and livestock in Ardahan. Even though the agriculture and the livestock production is one of the most important industries, advanced tools and informative technologies could not be used enough in Ardahan. This situation leads to the low yield. In this stud, we pointed out that, the type, model of advanced tools and the informative technologies could be applicable and the productivity yield will improve the economy in Ardahan.

Keywords: Ardahan, Livestock, Agriculture, New Technologies

¹ Ardahan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Ardahan, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Zehra Tuğba ABACI ztugbaabaci@hotmail.com

GİRİŞ**Ardahan'da Tarım ve Hayvancılık**

Ardahan ili Türkiye'nin kuzey doğusunda yer almaktadır. İlin ekonomisi genel olarak tarıma ve özelde ise hayvancılığa dayanmaktadır. İlin yüzölçümü 503.551 ha olup, il genelinde tarıma elverişli alan ise

84.250,8 ha (%17)'dir. Uygun olmayan iklim şartları nedeniyle bitkisel üretim yem bitkileri ve tahıl dışındaki üretim sahalarında verim açısından son derece düşüktür. Ardahan ili tahıl ekim alanı (34.460,66 ha.), toplam ekilen alan (84.250,8 ha.) içerisinde %40,9 ile en fazla paya sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ardahan ili 2012 yılı tarım arazisi kullanımı (anonim, 2013)

| ARAZİNİN CİNSİ | MİKTARI (ha) | TARIM ARAZİSİNE ORANI (%) |
|------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Hububat (Tahıl) Arazisi | 34.460,6 | 40.90 |
| Nadas Arazisi | 467,101 | 0.55 |
| Yem Bitkileri | 32.480,0 | 38.55 |
| Endüstri Bitkileri | 41,303 | 0.04 |
| Yemelik Baklagiller | 28,142 | 0.03 |
| Meyvelik | 519,9 | 0.61 |
| Sebzelik | 1.43,00 | 0.16 |
| Kullanılmayan Tarım Arazisi | 16.110,6 | 19.12 |
| Toplam Tarım Arazisi | 84.250,8 | 100.0 |

Ardahan genelinde hububat üretimi içinde ekim alanı en fazla olan arpadır. Daha sonra buğday gelmektedir. Bölge ekolojisine uygun olan en önemli endüstri bitkisi patatestir ancak son yıllarda patates üretiminde de azalma görülmektedir. İlde yıllar arasında yem bitkilerinin üretim miktarlarında dalgalanmalar görülmektedir.

Özellikle fiğ üretimi 2003 yılından sonra hızlıca artmış, 2010 yılında önemli bir düşüş göstermiş fakat 2012 yılında 74.182 ton'a yükselmiştir. Benzer durum tahıl üretiminde de meydana gelmiştir. 2012 yılı tahıl üretimi 30182 ton'dur (Çizelge 2). İl genelinde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan tek meyve elmadır.

Çizelge 2. Ardahan İlinde Tahıl, Yem Bitkileri ve Meyve Ekim Alanı, Üretim Miktarları ve Verimleri (Anonim, 2013b)

| | Ekilen dekar | Üretim (ton) | Verim (kg/da) | Ekilen dekar | Üretim(ton) | Verim (kg/da) | |
|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------|
| Arpa | 109.765 | 15.806 | 144 | Patates | 459 | 561 | 1.236 |
| Buğday | 54.479 | 8.567 | 157 | Yonca | 13.675 | 2.969 | 219 |
| Çavdar | 27.597 | 5.233 | 190 | Elma | 414 | 510 | 44 |
| Mısır | 90 | 9 | 100 | Armut | 34 | 38 | 50 |
| Tritikale | 10 | 3 | 300 | Erik | 69 | 120 | 20 |
| Yulaf | 6.479 | 569 | 88 | Kiraz | 34 | 15 | 25 |
| Fiğ | 396.494 | 74.182 | 189 | Vişne | 54 | 29 | 19 |
| Korunga | 56.055 | 10.958 | 197 | | | | |

İlde tarımsal faaliyetler içerisinde hayvancılık ön plandadır. Mevcut tarımsal işletmelerin %95.6'sında hayvancılık yapılmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin çoğunda sığır yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunun yanı sıra ilde azda olsa su ürünleri de yetiştirilmektedir. Ardahan ilinde 2012 yılında hayvan varlığı Çizelge 3'te verilmiştir. İlde 19.256 adet tarım ve hayvancılık işletmesi mevcuttur. İldeki tarım işletmelerinin

%95'i bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte yapıldığı polikültür işletmelerdir ve ülkemizin değişik bölgelerindeki birçok modern besicilik işletmelerine besi materyali sağlamaktadır (Anonim, 2010). Ardahan Kafkas Arı ırkının gen merkezi konumundadır. Modern işletmeler bulunmama ile birlikte ilde yoğun olarak kaz yetiştiriciliği ve arıcılık ta yapılmaktadır.

Çizelge 3. Ardahan ili 2012 yılı hayvan varlığı (anonim, 2013b)

| Hayvan Adı | Toplam | Hayvan Adı | Toplam |
|----------------|---------|------------|---------|
| Sığır (Kültür) | 10.708 | Tavuk | 111.879 |
| Manda | 21 | Hindi | 12.595 |
| Sığır(Melez) | 255.796 | Kaz | 74.004 |
| Sığır(Yerli) | 48.713 | Ördek | 4.709 |
| Koyun (Yerli) | 39.825 | Arıcılık* | 41.006 |
| Keçi(Kıl) | 2.463 | Sazan** | 9.998 |
| Keçi(Tiftik) | 185 | Kerevit** | 609 |
| Koyun(Merinos) | 100 | | |

*Arıcılıkta kovan sayısı **Ton

Ardahan Tarımında Ekipman Kullanımı

Ardahan ilinde 2002-2012 yılları arasında kullanılan tarım alet ve makineleri sayısal olarak Çizelge 4'te verilmiştir. Tümüyle ağaçtan yapılan, ucunda sivri bir demir parçası bulunan ve toprağı sürmeye yarayan, Sümerlerden beri çok az değişikliğe uğrayarak kullanılmaya devam eden karasaban yıllar geçtikçe yerini traktör ve pulluğa bırakmıştır. Günümüzde Ardahan bölgesinde kullanılmamaktadır. Karasabanın ucundaki demir

hayvan gücüyle toprağı çizmeye ve havalandırmaya yarar. Ancak çok derin bir havalandırma sağlayamaz ve toprak her geçen yıl verimliliğini yitirir. Pulluk ise ağır bir araç olduğundan işlenmesi güç olan toprakları sürmekte bile başarılı sonuçlar vermekte ve toprak verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir (Şekil 1). Benzer şekilde toprağın havalanması, düzlenmesi, kabartılması gibi işlemlerde kullanılmakta olan kültüvator sayısının da yıldan yıla artış gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4. Ardahan ili tarım alet ve makineleri kullanımı (anonim, 2013b)

| | Karasaban | Traktör | Römork | Kültüvator | Batöz | Döven | Pulluk | Hayvan Pulluğu | Balya Makinası |
|------|-----------|---------|--------|------------|-------|-------|--------|----------------|----------------|
| 2002 | 2.287 | 2.589 | 2.239 | 67 | 1.576 | 2.018 | 2.132 | 1.596 | 18 |
| 2003 | 2.287 | 2.598 | 2.095 | 70 | 1.576 | 2.018 | 2.140 | 1.584 | 18 |
| 2004 | 2.160 | 2.617 | 2.135 | 80 | 1.584 | 1.995 | 2.170 | 1.455 | 19 |
| 2005 | 2.100 | 2.682 | 2.169 | 88 | 1.601 | 1.983 | 2.174 | 1.404 | 22 |
| 2006 | 23 | 4.200 | 4.028 | 125 | 3.935 | 27 | 4.949 | 520 | 29 |
| 2007 | 23 | 4.289 | 4.011 | 127 | 3.949 | 27 | 4.954 | 520 | 35 |
| 2008 | 23 | 4.480 | 4.046 | 145 | 4.068 | 27 | 4.980 | 525 | 47 |
| 2009 | 24 | 4.462 | 4.320 | 150 | 3.983 | 27 | 5.297 | 505 | 69 |
| 2010 | 10 | 4.802 | 4.566 | 127 | 4.117 | - | 5.610 | 662 | 93 |
| 2011 | 9 | 4.968 | 4.683 | 137 | 4.194 | - | 5.670 | 672 | 150 |
| 2012 | - | 5.073 | 4.733 | 145 | 4.185 | - | 5.790 | 672 | 232 |



A. Karasaban



B. Pulluk

Şekil 1. Geçmişte ve günümüzde toprak sürme biçimleri

Geçmişte harmanda bulunan sapların saman edilmesi, tahıl ve baklagillerin taneleri ile saplarının ayrılmasında kullanılan, ata koşulan ve iki enli tahtadan oluşan, altına taş yerleştirilmiş olan döven

bugün yerini batöze bırakmıştır (Şekil 2). İldeki batöz sayısı 1.576'dan 4.185'e yükselmiştir. Samanların balyalanmasında kullanılan balya makinesi sayısı ise 2002 yılında 18 iken, 2012 yılında 232'ye yükselmiştir.



A. Döven



B. Batöz

Şekil 2. Geçmişte ve günümüzde Sap Dövme ve Harman

Tarımda Yeni Teknolojiler

Türkiye'nin sahip olduğu büyük tarım potansiyelin harekete geçirilebilmesi, üretimin artırılması ve tarımsal ürünlerde kalitenin iyileştirilmesi için izlenecek politika ve önlemlerin önemli bir boyutu; işletmede çalışan aile bireylerini daha bilgili, daha dinamik hale getirmek ve çiftçiyi modern tekniğin gerektirdiği işlemleri kendi arazisinde uygulayacak güce kavuşturmadır. Bu da çiftçilere konuyla ilgili gerekli bilginin verilmesi ile mümkündür. Bu nedenle çiftçiler bilginin değerini bilen ve aktif olarak bilgiyi arayan insanlar haline getirilebilmelidir (Çavdar, 2009).

Tarımsal üretimin artırılmasında, tarım arazilerinin genişletilmesi yerine insan gücü,

finansman, yeni teknoloji ve yeni girdi gibi mevcut kaynakların daha etkin kullanılarak hektara veya hayvan başına verimin artırılmaya çalışılması, kısaca verimliliğin artırılması önem kazanmaktadır (Anonim, 2000). Ülkemizde tarımsal üretimde yeni teknoloji, tarımsal araştırmakurumları ve üniversiteler tarafından üretilmekte ve geliştirilmektedir. Yapılan birçok araştırma ile yeni bilgiler elde edilmekte ya da başka ülkelerde elde edilen bulguların ülke koşullarında geçerliliği sınanmaktadır. Fakat yeni teknoloji ancak üreticiler tarafından uygulamaya konulduğu zaman bir toplumsal yarar sağlamaktadır. Bu nedenle bir uygulama değeri taşıyan her yeni teknik bilgi, hızla üreticilere iletmeli ve benimsetilmelidir

Bunun yanı sıra hızla daralan tarımsal araziler, su ve doğal kaynakların azalması, çevre felaketleri dünyada tarımsal kaynakların verimli kullanılması yönünde ülkeler üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Kaynakların verimli kullanılması konusunda yeni teknolojilerin kullanımı en önemli çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır (Tatlidil, 1997).

Tarımsal Mekanizasyon

Tarım işletmelerinde makine giderleri en büyük gider kalemi haline geldiği için üreticiler makine seçimine özen göstermek ve makinelerini daha etkin kullanmak zorundadırlar. Ayrıca işletmelerin eski teknolojilerle üretim yapmaya çalışmaları, ürün maliyetlerinde artışa, ürün kalite ve miktarında düşüşe neden olmaktadır. Bu durum, ürünlerin, dış pazarlardaki rekabet şansını engellemektedir.

Tarımda makineleşme (tarımsal mekanizasyon) deyimiyle, tarımsal işlemlerin makine ve enerji kullanımıyla gerçekleştirilmesi anlaşılmaktadır. Bu yolla daha hızlı ve daha büyük kapasitede üretim mümkün olabilmektedir. Tarımda makine kullanımı, diğer tarım teknolojisi uygulamalarından farklı olarak, verim artışını doğrudan etkilememekle beraber; kırsal kesimde yeni üretim yöntemlerinin uygulanmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle diğer teknolojik uygulamaların etkinliğini ve ekonomikliğini artırmakta ve çalışma koşullarını iyileştirmektedir. Böylece, uygun teknolojilerin kullanımına olanak sağlayarak belirli büyüklüğe sahip üretim alanlarından daha fazla verimin alınmasına yardımcı olmaktadır (Sabancı ve Aybek, 1990; Saral ve ark., 2000).

Tarımsal Bilişim

Bilgi ve iletişim teknolojileri modern tarımda üretimin en önemli faktörüdür. Tarım, ülkemizde yıllardır bilişim sektörünün ilgi alanı dışında kalmış olmasına karşın, gelişmiş ülkelerde özellikle bilişim teknolojilerinin gelişimiyle insana, bitkiye, hayvana, çevreye duyarlı, üretimde kalite ve verimlilik artışına olanak sağlayan ciddi bir evrim geçirmektedir (Tekin ve Sındır, 2006).

Tarımsal bilişim; tarımsal üretim tekniklerinden elde edilen bilgilerin toplanması, sınıflandırılması, depolanması, analizi ve yayınlanması işlemlerini konu edinen bir bilim dalı olarak adlandırılmaktadır (Cevheri, 2000). Hızla gelişen ve devamlı değişen teknolojinin

gereklerinin yerine getirilmesi, kırsal toplumun eğitim seviyesi ne olursa olsun devamlı bilgilendirilmesini ve eğitilmesini zorunlu kılmaktadır. Tarım kesimini bilgilendirmenin en önemli yolu tarımsal bilişim kapsamında değerlendirilen radyo ve televizyondur. Çünkü gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde okuryazarlık oranı düşüktür ve çiftçilerin basılı yayınlara ulaşma olanağı sınırlıdır (Çavdar, 2009). Bilişim teknolojileri özellikle çevresel problemlerle mücadelede belirlenen program ve politikaların çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Hassas Tarım Teknolojileri

Tarımda zaman içerisinde insan gücünden hayvan gücüne, hayvan gücünden de traktör gücüne geçildiği gibi, günümüzde de ekonomik ve teknolojik olarak yeni bir geçiş süreci yaşanmaktadır. Bu geçiş, tarımda yetiştiriciliği ve işletmeciliği etkileyerek birçok değişiklikler meydana getirmektedir. Geleneksel tarımda toprak yönetimi, üretim ortamının üniform bir şekilde ele alınıp işlenmesi ile yapılmaktadır. Bu işletmecilikte, arazideki coğrafi (toprak ve bitki özellikleri, topoğrafya, vb.) değişkenler ihmal edilmektedir. Hassas tarım gerekeni, gerektiği yere, gerektiği zaman, gerektiği kadar kullanımı temel almış olan bir teknolojidir ve yetiştiricinin bilgi teknolojilerini kullanarak arazisinde nasıl bir değişkenlik olduğunu doğru bir şekilde tespit etmesi, anlaması ve arazisini bu değişkenliğe göre işletmesidir (Blackmore, 1996). Hassas tarım, bütün tarım sistemini düşük girdi, yüksek etkinlik, sürdürülebilir tarım açısından tekrar organize eden bir sistem yaklaşımı olarak nitelendirilebilir (Shibusawa, 1998). Bu yeni yöntem asıl olarak; küresel konum belirleme sistemi (Global Positioning System, GPS), coğrafi bilgi sistemi (CBS), daha küçük bilgisayar bileşenleri, uzaktan algılama (UA), otomatik kontrol, ileri düzeydeki veri işleme yöntemleri, telekomünikasyon gibi birçok teknolojiye faydalanarak ürün, rekolte ve verim üzerinde etkin olan tüm parametrelerin birlikte değerlendirilmesi ile en doğru kararların verilebileceği güçlü bir tarımsal yönetim şekli olarak ortaya çıkmıştır (Gibbons, 2000). Hassas tarımın esas amacı minimum girdi kullanımıyla ürün optimizasyonu ve çevre kirliliğinin azaltılmasıdır (Mondal and Basu, 2009). Hassas tarım özellikle son yıllarda tarım sektöründe önemli uygulama alanları bulmuştur.

Sulama ve Yetiştirme Tekniklerindeki Gelişmeler

Su yastıkları, damla sulama, terleme sulama, toprak altı sulama gibi yeni sulama sistemleri kullanımı ile daha az su ile daha çok alan randımanlı olarak sulanabilmektedir. Bu yöntemlerin bir diğer avantajı ise meyilli arazilerde erozyona sebep vermeden sulamanın gerçekleştirilmesidir. Sulama sadece yetiştirilmesi istenilen bitkilere yapıldığından ve arazinin diğer kısımları sulanmadığından yabancı ot çıkışı azalacak dolayısı ile daha az herbisit kullanımı sağlanacaktır. Bu hem çevreyi koruma açısından hem de maliyeti düşürme açısından önemlidir. Klasik sulama yöntemleri sonucu toprakta oluşan kaymak tabakası yeni sulama sistemlerinin kullanımı ile oluşmamaktadır ve kaymak tabakasını kırmak için gerekli olan mekanizasyondan tasarruf sağlanmaktadır.

Günümüzde topraksız tarım, örtü altı tarımı gibi yeni yetiştirme teknikleri kullanımı ile verim ve kalite artışı sağlanmaktadır. Topraksız tarım bitkilerin su ve besin gibi ihtiyaçlarının eksiksiz verilebildiği, toprak zararlılarının ve toprak hastalıklarının olmadığı, dolayısıyla daha az ilaç kullanıldığı, verilen su ve gübrenin israf olmadığı, ürün kalitesi ve verim artışının toprağa göre çok fazla olduğu bir sistemdir.

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren örtüaltı yetiştiriciliği, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli bir işgücü kullanımı sağlaması nedeniyle de ülkemizdeki en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir (Sevgican ve ark., 2000).

Gelişmiş Tohum Kullanımı

Tarımda üretim ve verimliliği yükseltecek toprak, su, gübre ve mekanizasyon kaynaklarının yararını artıracak, hastalık ve zararlılara karşı bitkiyi dirençli kılabilecek temel girdilerden biri de tohum seçimidir. Sanayileşme ile birlikte yeni tekniklerle yapay ve doğal ortamlarda, çeşitli toprak ve iklim koşulları için yeni çeşitler üretilmiştir. Bölgelere göre ıslah edilmiş çeşitlerden elde edilen tohumlar, diğer girdilerin yararını da artırmaktadır. Tohum tarımsal verimlilik ve üretimin artırılmasında, üretim maliyetinin düşürülmesinde ülkemiz için en temel ve önemli bir teknolojik girdi durumundadır.

Günümüzde bitkisel üretimde kullanılan suni gübre, zirai ilaç ve hatta bazı sulama teknolojileri ile

mukayese edildiği zaman tohum teknolojisinin son derece çevre dostu olduğu ve tarımsal ekosistemlerin sürdürülebilirliğine çok olumlu katkılar yaptığı görülmektedir. Hatta değişik hastalık ve zararlılara karşı dirençli olacak şekilde ıslah edilen yeni çeşitler kimyasal madde kullanma mecburiyetini geniş ölçüde ortadan kaldırmaktadır (Anonim, 1990).

Hayvancılıkta Yeni Teknolojilerin Kullanımı

Hızlı nüfus artışı, iç tüketim için daha fazla üretim yapılmasını zorlamakta, gelir düzeyinin düşüklüğü nedeniyle daha ucuz gıdaların üretilmesi gerektiği için hayvansal üretimde modern teknolojilerin kullanımı zorunlu hale gelmektedir.

Günümüzde hayvancılık sektöründe, elektronik hayvan tanıma sistemleri, sağım sistemine entegre otomatik süt ölçüm sistemleri (süt miktarı, sağım süresi, süt akış hızı, sütün elektrik iletkenliği, süt sıcaklığı), otomatik hayvan tartım sistemi, aktivite ölçerler, otomatik yoğun yem üniteleri (yoğun yem tüketiminin denetimi ve ölçümü), kaba yem tüketimini ölçen yemlik sistemleri, su tüketimini ölçen suluk sistemleri, elektronik kantarlı kaba-yoğun yem karıştırıcı ve dağıtıcıları, görüntü analiz sistemleri, ultrasonografik görüntüleme cihazları (ineklerde erken dönem gebelik teşhisi), sürü yönetim yazılımları ve internet bağlantıları (yetiştirici birliği, süt verim ve kalite kontrol organizasyonu, genetik değerlendirme merkezi) gibi yeni teknolojilerden yararlanılmaktadır (Uzmay ve ark., 2010). Bunun yanı sıra genetik biliminin ilerlemesiyle yeni ırkların üretimi, embriyo manuplasyonları, embriyo nakli, çoklu yumurtlama yöntemleri ve tohumlama gibi yöntemler de verimliliği artırmaktadır.

Yeni Tekniklerin Ardahan Tarımında Uygulanabilirliği

Türkiye’de ileri tarım tekniklerinin tanınması son 10 yıl içerisinde olmuştur. Selçuk Üniversitesinde “Tarımda İleri Teknolojilerin Kullanımı için Altyapı Geliştirme Projesi” adlı DPT destekli bir proje ile Çukurova Üniversitesinde “Tarımda İleri Teknolojilerin Kullanımına Yönelik Olarak Hassas Tarım Uygulama Altyapı Geliştirme ve Sistem Oluşturma Projesi” adlı TAGEM destekli bir proje kapsamında verim ve kalitenin artırılmasına yönelik pilot çalışmalar yapılmaktadır.

Ardahan tarımsal üretiminde ürün verimleri düşüktür. Bitkisel ve hayvansal üretimde verimliliği

etkileyen en önemli etkenler; organizmaların genetik yapısı, çevre ve genotip çevre ilişkisidir (Burgess and Morris, 2009). Ardahan'daki tarımsal üretimde verimin düşük olmasının en önemli sebepleri iklimsel şartlar ve kullanılan tekniklerin yetersizliğidir. Verim düşük olduğu için üreticiler tarımdan ziyade daha fazla ekonomik kazanç sağlayan hayvancılığa yönelmektedir. Ancak hayvancılıkta da istenilen düzeyde verim elde edilememektedir. Bölgede yoğun olarak geleneksel büyükbaş hayvan üretimi gerçekleştirilmektedir ancak modern tesisler bulunmamaktadır. Ülkemiz sığır varlığı bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olmasına rağmen, hayvan başına verim oldukça düşüktür. Bu verim düşüklüğünün pek çok sebepleri vardır. Hayvanların büyük bir bölümünün düşük verimli yerli ırklardan oluşması, yem üretiminin yetersizliği, yem fiyatlarının yüksekliği, hastalıklarla mücadelenin etkin bir şekilde sürdürülmemesi, örgütlenmenin yetersiz olması ve üretimde geleneksel metotların kullanılmaya devam etmesi sayılabilir (Anonim, 2000). Aynı problemler Ardahan'daki büyükbaş hayvan yetiştiriciliği için de geçerlidir. Yeni teknolojilerin Ardahan hayvancılığında kullanımıyla hayvanların bireysel potansiyelinden en yüksek düzeyde yararlanılabilecek, hastalıkların teşhisi daha erken yapılabilecek, koruyucu sağlık önlemleri yoluyla ilaç kullanımı en aza indirilebilecektir (Bewley, 2008).

Dünyanın tanımlı 4 önemli arı ırkından biri olan Kafkas arıcılığına gereken özen gösterilmemektedir. Ardahan'da arıcılık, ülkemizin toplam kovan sayısı ve bal üretimiyle karşılaştırıldığında önemli bir yere sahip değildir ve bal verimliliği açısından ülke ortalamasının çok altında yer almaktadır. Bu durum üretimin işletmelerde yapılmaması, hastalık ve zararlılara karşı koyamama, hijyen koşullarına dikkat etmeme gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır. Bu konuda büyük işletmelerin ve ekipmanın oluşturulması, hastalık ve zararlılarla mücadele konusunda teknolojiye yararlanılması, paketleme tesislerinin kurulması ve pazarlama faaliyetlerine ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin toplam kaz varlığının %15'ini üreten ilde kolaylıkla üreyebilen ve yaşayan kaz gelişmeye açık bir potansiyeldir. Üretim geleneksel olarak yapılmaktadır. Kaz üretiminin ticari amaçlı bir sektör olması, uygun işletme sistemlerinin kurulması ve pazarlanması sağlanabilirse bölge ekonomisinde önemli bir yer tutacaktır.

Bölgedeki üreticilerin eğitim seviyeleri genel olarak düşüktür. Bu nedenle başta üniversite olmak üzere ildeki diğer kamu kurum ve kuruluşlarının çiftçilere yönelik tarımsal eğitim faaliyetlerini artırmaları gerekmektedir.

Üreticilere amaçlarına uygun olarak makine ve teçhizat almaları ve daha etkili olarak kullanmaları konusunda yardımcı olunmalıdır. Böylelikle işbirliği ile tarımda mekanizasyon ve yeni teknolojilerin verim artışı mümkün olacaktır. Aynı zamanda çiftçilerin sorunlarının ortaya çıkarılması ve bunlara çözüm yolları aranmasında tarımsal bilişimden yararlanılması verimin artmasına katkıda bulunacaktır. Mevcut çiftçi sayısı, çiftçilerin hangi büyüklükte araziye sahip oldukları, bu arazilerde hangi ürünleri yetiştirdikleri ve ne oranda verim elde ettikleri gibi bilgilerin kaydedilip bilişim ortamında erişime açık hale gelmesi önemlidir. Uzman kişiler tarafından çiftçilerin sorunlarına yönelik olarak tarımsal bilgilerin verilmesi amacıyla televizyon, radyo, dergiler, kitaplar, broşürler ve bilgisayar teknolojilerinden yararlanılması gerekmektedir. Bu sayede mesafeler kısılacak ve herkes kendisi için gerekli olan bilgiye kolayca erişebilecektir. Tarım ve hayvancılıkla alakalı web sitelerinin artması gerekmektedir. Üreticilerin bilgisayar sahibi olması ve internet kullanımını öğrenmeleri için destekler sağlanmalıdır.

İlde sulama imkânları ilkel şartlarda gerçekleştirilmektedir. Mevcut akarsulardan yararlanılması ve yeni sulama sistemlerinin geliştirilmesi sonucunda hem il ekolojisine uygun olan bitkisel ürünlerin üretimi sağlanacak hem de gereksiz su kullanımından sakınılacak ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunulacaktır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan örtü altı tarım, topraksız tarım gibi yeni yetiştirme teknikleri kullanımı ile il genelinde seralarda belirli mevsimlerde sebze üretiminin gerçekleştirilmesiyle hem daha az su, gübre, ilaç vs. kullanımı gerçekleştirildiğinden ötürü maliyetler azaltılacak ve çevre korunacak hem de il'e ekonomik anlamda katkı sağlanacaktır.

Bölgede şuana kadar yoğun olarak tarım yapılmadığından ve sanayi tesisleri bulunmadığından bölge toprakları ekolojik tarım ve hayvancılık için oldukça bakir ve verimlidir. Bu açıdan bölgede gerçekleştirilen bitkisel ve hayvansal üretimde hassas tarım teknolojilerinden yararlanılarak araziye, toprak yapısına, iklime, sulamaya vs. en uygun ürünlerin seçilmesi ve üretilmesi ile verimin, kalitenin artması ve maliyetlerin düşürülmesi sağlanacağı gibi henüz bakir olan doğal kaynakların kirlenmesi de engellenmiş olacaktır.

Ardahan hayvancılığında kültür ırkı damızlık boğaların kullanımı ve suni tohumlama ile verimi yüksek sığırların üretilmesi, hayvanların bireysel potansiyelinden en fazla yararlanmaya olanak sağlayacak sistemlerin kullanılması, hastalıkların erken teşhisinin sağlanması ve koruma önlemlerinin alınması da verimi ve kaliteyi artıracak, maliyeti düşürecektir. Bölge ekolojisinde kolaylıkla yaşayabilen kazlar için modern kaz çiftliklerinde üretimin gerçekleştirilmesi ile yurt içi ve yurt dışı ihracat bölgeye büyük ekonomik gelir sağlanacaktır. Benzer şekilde arıcılıkta da bilişim teknolojilerinin kullanımı, üretimde, ürünlerinin paketlenmesi ve pazarlanmasında yeni teknolojilerin kullanımı ve kaliteli üretimin sağlanması ile birlikte Ardahan balı dünyaya adını duyuracaktır.

SONUÇ

Türkiye gibi nüfusun hızlı artış gösterdiği ülkelerde gitgide artan gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla tarımsal üretimin artırılması günümüzde en çok tartışılan konular arasında yer almaktadır. Günümüzde rekabetin ve taleplerin artması, bilim ve teknolojiadaki gelişmeler üretimde ileri teknolojilerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir.

Bilgiye erişim, bilginin paylaşımı, üreticinin eğitimi, üretime uygun tekniğin belirlenmesi, en az girdi ile en yüksek ve kalitede verim eldesi, pazarlama süreci vb. konularda bu tekniklerin kullanımı rekabeti kazandıracaktır. Ardahan bölgesi tarımsal üretim, özellikle de organik üretim açısından oldukça büyük bir potansiyele sahiptir, ancak bölgede gerçekleştirilen üretimde hala geleneksel yöntemlerin kullanılmaya devam etmesi verimi düşürmektedir. Bölge ekolojisine uyum sağlamış olan bitkisel ve hayvansal üretim gerçekleştirilirken tarımsal bilgi açısından yararlanılması, ileri tarım teknolojilerinin kullanılması ve en başta üreticilerin bu yönde bilinçlendirilmesi ile hem ekonomik açıdan, hem istihdam alanı oluşturması açısından hem de doğal kaynakların korunması açısından üretimdeki dezavantajların avantajlara dönüştürülme şansı doğacaktır. Bu nedenle bölgede Tarım Bakanlığının ileri tarım teknolojilerine yönelik teşvik miktarlarının artması, bölgede tarımında belirlenen sorunların çözümüne yönelik projelerin geliştirilmesi, iş adamlarının bu yönde yatırımlar yapması ve üreticilerin bu konuda bilgilendirilmesi gerekmektedir. İleri tarım teknolojilerinin Ardahan tarımında tam olarak uygulanabilirliği elbette kısa bir süreçte gerçekleşmeyecektir ancak bu konudaki ön çalışmaların bir an önce başlatılması şarttır.

KAYNAKLAR

- Anonim 1990. İktisadi Rapor. Türkiye Ticaret Sanayi Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, Ankara, s.116.
- Anonim 2000. Tarımda Girdi Kullanımı ve Verimliliğe Etkileri, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı No:2521.
- Anonim 2010. İl Çevre Durum Raporu Ardahan Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Ardahan.
- Anonim, 2013. Ardahan Tarım İl Müdürlüğü. <http://www.ardahantarim.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 16.09.2014).
- Anonim 2013, <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 16.09.2014).
- Bewley J 2008. Precision dairy farming: What is it and when does it pay? Proc. Kentucky Dairy Conference, pp. 14-18.
- Blackmore S., 1996. An Information System for Precision Agriculture. Brighton Conference Pests and Diseases. November 18-21.
- Burgess P J Morris J., 2009. Agricultural Technology and Land Use Futures: The UK Case. Land Use Policy, pp. 222-229.
- Cevheri İ. C 2000. Tarımsal Bilişim ve Gap, Türkiye Ziraat Mühendisliği, V. Teknik Kongresi, No:38, Ankara.
- Çavdar, G., 2009. Tarımsal Bilişim – Radyo ve Televizyon, Akademik Bilişim’09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri ,11-13 Şubat 2009, Şanlıurfa: Harran Üniversitesi.
- Gibbons G 2000. Turning a farm art into science/an overview of precision farming. URL:<http://www.precisionfarming.com>.
- Mondal P Basu M., 2009. Adoption of precision agriculture technologies in India and in some developing countries: Scope, present status and strategies. Progress in Natural Science, pp.659–666.
- Sabancı A Aybek, A 1990. Ceyhan İlçesinin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri ve Bu Özellikler Arası İlişkiler. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, s.36-46, Adana.
- Saral A., Vatandaş, M., Güner, M., Ceylan, M., Yenice, T., 2000. Türkiye Tarımının Makineleşme Durumu. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, s: 901-924, Ankara.
- Sevgican, A Tüzel Y Gül A Eltez R Z 2000. Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara.
- Shibusawa S 1998. Precision farming and terramechanics. Fifth ISTVS Asia-Pacific Regional Conference in Korea, October 20-22.
- Tatlıdil H 1997. Tarımda Yeniliklerin Yayılması ve Benimsenmesi, Tarımsal Yayım ve Haberleşme Semineri, TODAİE, 6-10 Ocak 1997, Ankara.
- Tekin A B Sındır O K 2006. Tarımsal üretimde hassas tarım (precision agriculture) uygulamaları. XI. “Türkiye’de İnternet” Konferansı. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi. Ankara.
- Uzmay C Kaya İ Tömek B 2010. Süt Sığırcılığında Hassas Sürü Yönetim Uygulamaları, Hayvansal Üretim, 51(2):50-58.

Kahramanmaraş-Elbistan'da Geleneksel Olarak Yapılan Tarhana ve Tarhana Çorbası

İbrahim ALTUN¹

ÖZET: Geleneksel ürünler toplumun kültürel zenginliğini ortaya koymasından dolayı oldukça önemlidir. Geleneksel ürünlerimizden olan tahıl ve yoğurt bazlı tarhana, laktik asit ve maya fermantasyonu ile üretilir. Tarhana, çok eski geçmişe sahip, kimi kaynaklara göre Orta Asya'da Türkler tarafından üretilip, kullanılan ve tarihi göçlerle dünyanın diğer bölgelerine tanıtılan bir üründür. Tarhana ülkemizde geniş bir alanda üretilip tüketilmektedir. Türkiye'de ana malzemenin (Tahıl-Yoğurt) içine konan farklı malzeme ve katkı maddeleri bakımından çok değişik tarhanalar üretilmektedir. Tarhana bileşim ve besin değeri açısından zengin bir yiyecektir. Tarhananın halkın damak zevkine uygun olması, kuru durumda oldukça uzun süre ve kolayca saklanabilmesi, üretiminin kolay, yaygın ve ekonomik olması, kolayca pişmesi ve bileşimindeki maddelerin beslenme açısından zengin ve önemli olması gibi özellikleri göz önüne alındığında, bu geleneksel gıdamız üzerinde daha fazla durulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu derlemede Kahramanmaraş-Elbistan yöresinde geleneksel olarak yapılan tarhana ve tarhana çorbasının sunumu ve besin değeri ele alınacaktır. Bu makalenin özeti 24-26 Ekim 2013'de Makedonya'da yapılan uluslararası sempozyumun bildiri kitabınının 492. sayfasında yayınlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Geleneksel gıda, Kahramanmaraş-Elbistan tarhana ve tarhana çorbası

Tarhana and Tarhana Soup That Traditionally Made in Kahramanmaraş-Elbistan

ABSTRACT: Traditional products are quite important to demonstrate the cultural richness of community. Being one of our conventional products, tarhana done with grain and yoghurt is produced by the fermentation of lactic acid and yeast. According to some sources having a very old history, Tarhana is a product that was produced and used by the Turks in Central Asia and introduced to other parts of the world with the historic migrations. Tarhana is produced and consumed in a wide range of our country. In Turkey, many kinds of tarhana is produced by adding a wide variety of different materials and additives in the base material (grain-Yogurt) of it. Tarhana is a rich food in the points of its composition and nutritional value. Thinking that being suit to the tastes of the people, easily be stored in the dry state and quite a long time, easy to manufacture, being common and economical, easy to cook and having rich and important features in terms of nutrition of substances in it, it appears that we need to focus more on our this traditional food. In this review, production of tarhana and tarhana soup traditionally made in Kahramanmaras-Elbistan region will be discussed.

Keywords: Traditional Food, Tarhana and Tarhana Soup of Kahramanmaras-Elbistan

¹ YYÜ Özalp MYO, Gıda İşletme, VAN, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ibrahim ALTUN,altuni46@hotmail.com

GİRİŞ

Toplumların yaşadığı bölgenin beslenmesinde önemli yer tutan ve o bölgeye özgü damak tadını gösteren pek çok geleneksel gıda ürünü vardır. Ülkemize özgü bu gıdaların imalatında fermantasyon tekniğinin yoğun bir şekilde kullanılması, Dünya’da ayrı bir konuma sahip olan Türk mutfağını zenginleştirmektedir (Tangüler ve Erten, 2009). Bir toplumun tarihsel süreç içinde ürettiği ve nesilden nesile aktardığı her türlü maddi ve manevi özelliklerin tamamına kültür denir. Kültür, bir toplumun kimliğini yansıtır, onu diğer toplumlardan farklı kılar (Karakaya ve Tiske, 2009). Türk Milleti, hem çok köklü bir tarihe hem de oldukça zengin bir kültürel dokuya sahiptir. Zengin olan kültürün bir alt unsuru olan beslenme kültürünün de benzer şekilde zengin olması doğaldır. Tarhana da bu zengin kültür içinde yer edinen iyi bir protein, vitamin, mineral kaynağı olduğundan, yetişkin ve çocukların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan geleneksel gıdalardan biridir. TS 2282’ye göre, tarhana “buğday unu, kırması, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates, tat ve koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen bir gıda maddesi” olarak tanımlanır (Anonymous, 1981; Tamer ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2012). Tarhana Türk mutfağında büyük bir yeri olan yoğurdun saklama şeklidir. Bunun eskiden Türklerin kurut dedikleri kışlık yiyecek çeşitlerinden biri olduğu bildirilmektedir (Mine, 1982). Bozulmayacak şekilde kurutulmuş tüm süt ürünlerine eskiden kurut adı verildiği bir gerçektir. Hayvansal ve bitkisel besin karışımı olan ve çoğunlukla bitkisel besinlerden yarma veya unla yapılan bu yiyecek yüksek değerli proteine sahiptir. Tarhana üretim yöntemi genellikle her ülkede veya bölgede aynı olmakla beraber (Özdemir ve ark., 2007; Güler, 1993), geleneklere ve alışkanlıklara göre üretimde kullanılan maddelerde küçük bazı değişiklikler görülebilir (Güler, 1993; Steinkraus, 1996; Güler ve Erten, 2009). Türkiye’de çeşitlilik gösteren malzemelerle yapılan değişik tarhana türleri bulunmaktadır. Un Tarhanası, Göce Tarhanası, İrmik Tarhanası, Karışık Tarhana, Domatesli Tarhana bunlardan bazılarıdır. Trakya’da yapılan tarhana çeşitlerinden biri olan kıymalı tarhana bu sınıflamaya göre un tarhanası grubuna girmektedir. Kıymalı tarhana bölge insanı ve Avrupalılar tarafından fazlaca bilinmemektedir. Bu nedenle fazla bilinmeyen Kıymalı Tarhana’nın unutulmaması yerli ve yabancı

gelecek nesillere ulaştırılması için daha çok gayret gösterilmelidir (Çakır ve ark., 2010). Tarhana, Türkler tarafından Orta Asya’dan bu yana tanınan ve sevilerek tüketilen, Moğollar tarafından Orta Doğu, Anadolu, Macaristan, Finlandiya ve Avrupa’ya göçlerle birlikte yayılmış, geleneksel bir gıdadır (Temiz ve Pirkul, 1990; Ertugay ve ark., 2000; İbanoğlu ve Maskan, 2002; Dayısoylu ve ark., 2004; Soltani ve ark., 2009). Son dönemlerde en az işlem görmüş, koruyucu kimyasal madde bulundurmeyen doğal gıdalara karşı artan tüketici istekleri alternatif gıda işleme ve muhafaza yöntemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bunlar arasında, fermantasyon biyoteknolojik bir üretim ve koruma metodu olarak büyük bir önem arz etmektedir. Fermente ürünlerin güvenli olmasının yanında zengin besleyici nitelikleri, tad ve aromaları da tüketilmelerini teşvik etmektedir (Dağlıoğlu ve ark., 2002; Erbaş ve ark., 2004). Fermantasyon ile gıda maddelerinin tekstürü, raf ömrü, aroması, besin değeri, güvenilirliği, pişirilmesi ve servis edilebilirliği iyileştirilmiş fermente gıdalar üretilmektedir (Mensah, 1997; Steinkraus, 2002). Fermente gıdalar, üretimlerinde kullanılan hammaddelerle karşılaştırıldığında, besleyici ve duyu özelliklerinin iyileştirilmesi, sindirilebilirliklerinin artması, herhangi bir koruyucu madde ilavesi olmaksızın uzun raf ömürlü olmaları ve daha çok katma değer oluşturmaları sebebiyle büyük öneme sahiptir (Tamer ve ark., 2004). Markalaşma ve pazarlama sürecini bekleyen geleneksel ürünlerimiz, ait oldukları bölgelerin kalkınması ve istihdam oluşturmaları için de fırsat niteliğindedir. Ancak en büyük eksiklik bu ürünlerin tanıtımının yetersiz olmasıdır. Aynı zamanda etiketlemeyle ilgili problemlerde engelleyici ve baskılayıcı bir durum oluşturmaktadır. Bu gıdalar üzerinde sistematik çalışmaların ve yasal düzenlemelerin yapılması geleneksel gıdalara olan ilginin artmasına yönelik destek sağlayacaktır (Trichopolou ve ark., 2006).

TARHANA ÜRETİMİ

Dövme, Elbistan’da yazlık buğdayların değirmende dövülmesiyle elde edilir. Büyük bakır kazanlar saç ayakları üzerine konarak altı yakırlı kazanların yaklaşık 2/3’si 1/1 oranında su ve dövme ile doldurulur. Su kaynamaya başlayınca dövme kazana konulur. Lapa gibi bir duruma gelen dövmenin altından odunların bir kısmı çekilerek ateşin şiddeti

düşürülür. Bu arada tarhana küreği ile yavaş yavaş dövme karıştırılmaya başlanır. Karıştırma işleminin kendisine has bir özelliği vardır. Kürekler periyodik olarak ıslatılır ve karıştırmaya devam edilir. Dövme piştiğinde kazanın altından odunlar tamamen çekilir. Bir süre bu şekilde ateş közleri üzerinde daha iyi pişmesi sağlanır. Dövme ısınırken kazanların dip tutmaması için kürekleme işlemine devam edilir. Dövmelerin iyice piştiği anlaşılınca közler kazanların altından çekilir. Kazanların üzerleri kapatılarak pişmiş dövmelerin bir müddet kendi buharı ile pişmesi sağlanır. Bu arada karıştırmaya devam edilir. Dövmelerin pişme işlemi tamamlandıktan sonra düz bir yere serilen bezler üzerine serilir ve el yakmayacak şekilde soğutulur. Bu bölgede tarhana iki şekilde yapılmaktadır. 1.yöntem:

Yapılacak tarhana miktarına göre ayran plastik bidonlarda biriktirilir on günlük bekleme süresince üste çıkan su ara sıra alınır ve ayrana az miktarda tuz (100 kg ayrana 1kg tuz) katılır. Daha sonra yaklaşık 35 kg dövmeye, 10 kg un ve 20 lt bekletilmiş ayran ilave edilerek iyice karıştırılır. Karışım ıslatılmış bez torbalara konularak serilme zamanına (3-5 gün) kadar bekletilir. 2.yöntem: dövmeler önceden hazırlanmış yoğurda iyice karıştırılarak yoğrulur. Bu şekilde 3 veya 5 gün ıslatılmış bezlere konan bu karışımın üzeri kapatılarak serme zamanına kadar bekletilir. Sericiler topaç haline getirdikleri tarhanayı temiz bezler üzerine çığ köfte gibi sıkım yaparak sererler. Güneşin etkinliğine göre 3 veya 5 gün güneşte bekletilen tarhanalar uygun şekilde paketlenerek tüketime sunulur.



Şekil 1. Tarhana yapım ve pazarlama aşamaları

TARHANA ÇORBASININ SUNUMU VE BESİN DEĞERİ

Yörede tarhana çorbası sevilerek tüketilen bir yemek çeşididir. Tarhana çorbası şu şekilde hazırlanıp servis edilmektedir. Yeterli miktarda tarhana 3-4 saat suda bekletildikten sonra iyice kaynatılır. Kaynatılan bu

karışıma pul biberli ve tereyağlı bir sos ilave edilerek servis edilir. Tarhana çorbası, yaş veya kuru tarhanadan yapılır. Diğer taraf dan, yöresel olarak tarhana öğütülmeden, ince tabaka veya topak şeklinde üretimi gerçekleştirildikten sonra çerez olarak ta tüketilebilir (Dağlıoğlu, 2000; Erbaş ve ark., 2005; Özdemir ve ark., 2007). Bugün geleneksel yemeklerimizin

başında gelen tarhana çorbası gerek çeşitleri ile gerekse ana malzemesi olan tarhananın farklı özelliklerde ve çeşitlerde üretilmesi ile mutfağımızın vazgeçilmezlerinden biri olarak kabul görür. Ancak bilinmelidir ki, Doğu Karadeniz’de yer alan Trabzon ve doğusu daha çok köyleri tarhanayı bilmez (Öztürk, Ö., 2005). Tarhana ve çorbası içerdiği besin değerleri sebebiyle aile ve toplum sağlığı için oldukça önemli bir yere sahiptir. Tarhana denilince akla ilk gelen yöre Uşak bunu öyle kabul etmiş ki, tarhana ve çorbasının içinde “18 doktor” olduğunu söylüyor. Bu hususta pek de haksız sayılmazlar. Bu üründe A, B, B1, B2, B6, C, D, E, K, N, vitaminleri ile kalsiyum, demir,

sodyum, potasyum, magnezyum, çinko, bakır, manganez gibi mineral maddeler ve çok sayıda amino asit bulundurmaktadır (Aras, 2010; Özdemir ve ark., 2007; Dağlıoğlu, 2000; Anonymous, 1981). Tarhananın ana bileşeni olan un, esansiyel amino asitlerden lizin ve treonin amino asitleri açısından fakirdir. Bu nedenle de düşük kaliteli protein kaynağıdır. Diğer ana bileşen olan yoğurtta bu amino asitler yüksek oranda bulunmaktadır. Böylece tarhana ana bileşeni olan un ve yoğurt esansiyel amino asitler bakımından birbirini tamamlamakta ve daha yüksek kaliteli protein kaynağı olmaktadır (Özbilgin, 1983; Temiz ve Pirkul, 1991).



Şekil 2. Tarhana çorbasının sunum şekli

SONUÇ

Ülkemizin, hemen hemen her bölgesinde üretilen tarhananın içerik ve üretim tekniğinde bölgesel bazı farklılıklara rastlanmakta ve farklı çeşitte tarhana üretilmektedir. Tarhana besin değeri ve bileşim bakımından zengin olması, iştah açıcı, bağırsak florasını düzenleyici ve sindirimini kolay olmasından dolayı bebekler, çocuklar, yaşlılar, hastalar ve risk altındaki kişiler için cazip bir gıda maddesidir. Tarhananın halkın damak tadına uygun olması, suyunun büyük kısmı uçurulduğundan uzun süre ve kolayca muhafaza edilebilmesi, üretiminin kolay, yaygın ve ekonomik olması, bu geleneksel ürünümüz üzerinde daha çok araştırma yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır. Tarhananın kurutulmasında doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmasının besin değeri kayıplarını artıracığı ve dolayısıyla besleyici değerinin

kaybolacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle tarhananın gölgelikte veya üzeri örtülerek kurutulması için ilgili kurum ve kuruluşların yöre halkına eğitim vermesi önerilmektedir. Tarhana gibi geleneksel gıdalarda sağlık, güvenlik, maliyet, raf ömrü ve endüstriyel boyutta üretim gibi yeniliklerin geliştirilmesi bu ürünün sadece bölgesinde değil ulusal ve uluslar arası marketlerde yerlerini almaları için fırsat sağlanmalıdır. Geleneksel gıdaları geliştirmek için yapılan projeler desteklenmelidir. Tüketicilerin karşı çıkmadığı yenilikler, geleneksel gıdaların duyu özelliklerinde değişikliğe neden olmadan kalitesini iyileştiren yeniliklerdir. Halkımızın, bu denli besleyici ve sağlık üzerine olumlu pek çok etkisi olan tarhanayı daha çok tüketmesi için pazarlama ve reklam imkânlarının sağlanmasıyla günümüzün önemli bir sorunu olan yetersiz ve dengesiz beslenmeye karşı az da olsa bilinçlendirilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonymous 1981. TSE Tarhana Standardı TS 2282. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Aras A N 2010. Türk mutfak kültürü tarihinde tarhana ve tarhana çorbası. 1. Uluslar arası "Adriyatik'ten Kafkaslara'a Geleneksel Gıdalar" Sempozyumu. 15-17- Nisan, Tekirdağ, 441-443.
- Çakır A Çakır G Kolukıncık, C 2010. Trakya Tarhanası çeşitlerinden biri olan kıymalı Tarhana. The 1st International symposium on "Traditional foods from Adriatic to caucasus" 15-17 April. Tekirdağ/Turkey. 436-437.
- Dağlıoğlu O 2000. Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition. *Nahrung*, 44(2): 85-88.
- Dağlıoğlu O Arıcı M Konyalı M Gümüş T 2002. Effects of tarhana fermentation and drying methods on the fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Staphylococcus aureus* European Food Research and Technology. 215 (6) 515-519.
- Dayısoylu K S Gezinç Y Duman A D Didin M 2004. Geleneksel Kahramanmaraş Tarhanasının kimi özellikleri ve beslenmedeki fonksiyonel önemi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, Van, 407-411.
- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, M K 2004. Yaş ve kuru Tarhananın şeker içeriğine fermentasyon ve depolamanın etkisi. *Gıda*, 29 (4): 299-305.
- Erbaş M Certel M Uslu M.K., 2005. Mikrobiological and chemical properties of Tarhana during fermentation and storage as wet-sensorial properties of Tarhana soup. *LWT*, 38: 409-416.
- Ertugay M F Certel M Gürses A 2000. Moisture adsorption isotherms of Tarhana at 250C and 350C and the investigation of finess of various isotherm equation to moisture sorption data of Tarhana. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80 (14), 2001-2004.
- Güler M B 1993. Çukurova bölgesi tarhanalarının üretim yöntemleri, özellikleri ve tarhana üretiminde soya unundan yararlanma olanakları üzerine bazı araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans Tezi, Adana, 1-14.
- Güler H Erten H 2009. Hububat bazlı geleneksel Türk fermente ürünü: Tarhana. II. Geleneksel gıdalar sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van, 655.
- İbanoğlu Ş Maskan M 2002. Effect of cooking on the drying behaviour of Tarhana dough, a weat flour. yoghurt mixture. *Journal of Food Engineering* 54 (2), 119-123.
- Karakaya, M., Tiske, S. S., 2009. Et tarhanası. Geleneksel gıdalar sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van, 108-110.
- Mensah P 1997. Fermentation- The Key to Food Safety Assurance in Africa. *Food Control*, 8: 271-278.
- Mine A 1982. "Türk Mutfağına Genel Bir Bakış" Türk Mutfağı Sempozyumu Bildirileri 31 Ekim-1 Kasım 1981, Kültür ve Turizm Bakanlığı Seminer, Kongre Bildirileri Dizisi; 12, Ankara, 21.
- Özbilgin S 1983. The chemical and biological avaluation of tarhana supplemented with chickpea and lentil, PhD thesis. Cornell University, New York, USA.
- Özdemir S Göçmen D Kumral A Y 2007. A traditional Turkish fermented creal food: Tarhana. *Food reviews, international*, 23: 107-121.
- Özdemir N Alkan L B Çon A H 2012. Taze ve depolanmış Kastamonu yaş tarhanasının mikrobiyolojik kalitesi. *Alinteri* 23(B)-2012. 35-40. ISSN: 1307-3311.
- Öztürk Ö 2005. Karadeniz Ansiklopedik Sözlük, I. Cilt, Heyamola Yayınları, İstanbul, 287.
- Soltani M Çayır M S Güzeler N 2009. Tarhana üretimi ve özellikleri. II. Geleneksel gıdalar sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van, 664.
- Steinkraus K H 1996. Handbook of Indigenous Fermented Food. Second edition. Marcel Dekker, Inc., New York, 295-302
- Steinkraus, K.H., 2002. Fermentations in World Food processing. *Comp.Rev. in Food Sci. Food Safety*, 1:23-30.
- Tamer C E Karaman B Aydoğan N Çopur Ö U 2004. Bazı geleneksel fermente gıdalarımız ve sağlık üzerindeki etkileri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 23-24 Eylül, Van, 93-97.
- Tamer C E Kumral A Aşan M Şahin İ 2006. Chemical compositions of traditional Tarhana having different formulation. *Journal of food processing and preservation*. 31(2007). 116-126.
- Tangüler H Erten H 2009. Hububat bazlı geleneksel Türk fermente ürünü. Tarhana. Geleneksel gıdalar sempozyumu. 27-29 Mayıs, Van, 655.
- Temiz, A Pirkul T 1990 Tarhana fermentasyonunda kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler. *Gıda dergisi*, 15(2): 119-126.
- Temiz A Pirkul T 1991. Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhananın Kimyasal, Duyusal Özellikleri. *Gıda*, 16(1), 7-13.
- Trichopolou A Vasilopoulou E George K Soukara S Dilis V 2006. Traditional foods; Why and how to sustain them. *Trends in Food Science and Teknology*, Volume 17, Issue 9, September 2006, Page 498-504.

Göllerde Ötrofikasyonun Kontrolü: Sediment Tarama Uygulamaları

Serap PULATSÜ¹, Akasya TOPÇU¹, Emre YILMAZ²

ÖZET: Sediment tarama, ötrofikasyonun kontrolü amacıyla kullanılan göl içi yönetim uygulamalarından biridir. Bu çalışmada, sediment tarama yönteminin amaçları, avantaj ve dezavantajları ile kullanılan ekipmanlar ele alınmıştır. Ayrıca bu çerçevede, farklı özellikteki göllerde yapılan bazı çalışmalar sunulmuştur. Göl yönetimlerinde sediment tarama, uygun ekipman seçildiğinde ve bilimsel veriler ışığında uygulandığında başvurulan bir teknik olarak geçerliliğini korumaktadır.

Anahtar kelimeler: Göller, iç yükleme, ötrofikasyon, sediment,



Eutrophication Control in Lakes: Sediment Dredging

ABSTRACT: Sediment dredging used to control the eutrophication of lakes is one of the internal management implementations. In this study, sediment dredging purposes the advantages and disadvantages of the method with the used equipments, were discussed. Also in this context, some of the case studies conducted in lakes with different characteristics were also presented. Sediment dredging practices, when proper equipments are used and applied in the light of scientific data refers as a prevailed technique in lake management.

Keywords: Lakes, internal loading, eutrophication, sediment dredging,

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği, Ankara, Türkiye

² Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Akasya TOPÇU atopcu@ankara.edu.tr

GİRİŞ

Göl sedimentlerini ekosistem açısından önemli kılan unsurlar; bitkisel ve hayvansal organizmalar için substratum oluşturmaları, göl ekosisteminin enerji kaynağı olmaları, kimyasal tampon ve tarihsel kayıt işlevleridir. Sediment tarama uygulamaları, dip sedimentlerini uzaklaştırmak olarak tanımlanabilecek göl içi ötrofikasyon önleme çarelerinden biridir.

Göllerde ötrofikasyonun kontrolü için fiziksel, kimyasal ve biyolojik önlemler alınabilmektedir. Sediment tarama işleminin diğer yönetim uygulamalarından farkı su kütlesine ilişkin fiziksel bir yaklaşım olmasıdır (Klein, 1997). Fosfor inaktivasyonu ise kimyasal bir yöntem olup, bu tekniğin amacı, su sütununa olan iç kaynaklı fosfor yüklemesini azaltmak için su sütunundan fosforun çökeltme ile uzaklaştırılmasıdır. İnaktivasyon işlemi için alüminyum, demir ve kalsiyum tuzları kullanılmaktadır. Göl ve göletlerde restorasyon amaçlı sediment tarama uygulamaları ile sediment uzaklaştırılmasında uzun dönem iyileşme sağlanmasına rağmen, fosfor inaktivasyon uygulaması öncesi ve sonrasında gölün daha uzun dönem izlenmesi gerekmektedir. Ancak fosfor inaktivasyonunun sediment tarama yöntemine göre daha ekonomik ve etkili olduğu belirtilmiştir (Cooke et al., 1993; Ayoub et al., 2001; Burley et al., 2001; Perkins and Underwood, 2002; Kisand, 2005; Topçu, 2011).

Sediment tarama yapılıp yapılamayacağı; sedimentin yapısına, kirleticilerin tipine, su derinliğine, sediment tabakasının kalınlığı ve hacmine, boşaltım alanına olan uzaklığa ve mevcut ekipmanlara bağlıdır. Başka bir deyişle, sediment tarama uygulaması; proje planlama, tasarım, işletme ve bakım konularını kapsayan bir işlemdir (Sezer, 2010).

Cooke et al. (1993) tarafından bildirildiğine göre, göllerde sediment taramasının uygulanabilirliğine ilişkin kriterlerin başında; gölün sığ olması, düşük sedimentasyon hızı, organik açıdan zengin sediment yapısı, nispeten küçük havza alanı/yüzey alanı (10/1) ve uzun hidrolik su tutma süresine sahip göller ile tarama ertesini etkin kullanım potansiyeli gelmektedir. Sediment tarama uygulamalarına ilişkin amaçlar aşağıda sunulmuştur:

Derinleştirme: Sedimentasyonla büyük oranda dolmuş ve yüzme amaçlı göllerin restorasyonunda

başvurulan bir tekniktir. Ancak küçük göllerde sediment uzaklaştırılmasında ortaya çıkabilecek oksijensizlik nedeniyle işlem öncesi göldeki balıklar hasat edilmelidir. Göl derinleştirme çalışmalarında göl kullanımı, taranan materyalin boşaltım alanı, mevcut ekonomik olanaklar ve sedimentasyon hızı tarama öncesi belirlenmelidir.

Besin Elementi Kontrolü: Sedimentten önemli düzeyde besin elementi yüklemesinin olduğu sığ göllerde sedimentin uzaklaştırılması, iç kaynaklı besin elementi yükünü azaltmada ve su kalitesini iyileştirmede kullanılmaktadır (Larsen et al., 1981). Riley ve Prepas (1984)'e göre, sığ göllerdeki iç kaynaklı fosfor yüklemesinde sedimentin üzerindeki su anoksik (çözünmüş oksijen konsantrasyonu 1.0 mg L⁻¹'den az) olduğunda profunder sedimentten fosforun serbest bırakılması, karışma esnasında göl sedimentinin tekrar süspanse olması, canlı ve yaşlanan makrofitlerden fosforun serbest bırakılması gibi üç ana mekanizma söz konusudur.

Sediment tarama derinliği, sedimentten kaynaklanan iç kaynaklı besin elementi yükü veya makrofit büyümesinin kontrolüne yönelik derinleştirme girişimlerinde dikkatle tanımlanmalı ve ele alınmalıdır.

Toksik Maddelerin Uzaklaştırılması: Sedimentten sediment üstü suya toksik madde girişinin (PCB, civa vb) olduğu süreçlerde kullanılan bir yöntemdir. Toksik madde içeren sedimentin uzaklaştırılmasındaki başarı uygun ekipman seçimine bağlıdır (Cooke et al., 1993; Palermo et al., 2008).

Köklü Makrofit Kontrolü: Bu amaçla uygulanan sediment tarama uygulamasında, sadece hedeflenen bitki örtüsünün seçilerek uzaklaştırılması, bitki parçalarının toplanması veya başka yere yayılma riskinin en aza indirilmesi, substratların dağılmasının önlenmesi gibi avantajlar söz konusudur. Dezavantajlar ise, çalışmaların birim maliyetinin yüksek olması ve çalışmalar su altında uzun zaman gerektirdiğinden dalgıçlar açısından bazı sağlık riskleri taşıma olasılığıdır. Tarama işlemi, sürgün gelişme mevsiminin başlangıcında ve bitki parçalarının azaltılması için uygun zamanda yapılmalıdır (Cooke et al., 1993).

Dip tarama ve uzaklaştırma uygulamalarının çevre üzerindeki potansiyel etkileri şöyle sıralanabilir:

- Bentik tür ve toplulukların zarar görmesi,

- Flora ve fauna üzerinde doğrudan etkili olan askıda katı madde düzeyinin artması,

-Tarama yapılan alandaki sedimentin yapısına bağlı olarak kirleticilerin, besin elementleri ve organik maddenin ortama yayılması,

-Askıda katı maddenin çökmesi sonucu dip faunanın bozunması (resüspansiyon) (Palermo et al., 2008; Tolun vd., 2011),

-Diğer göl içi ötrofikasyon yöntemlerine göre daha pahalı bir yöntem olması (Kleeberg and Kozerski, 1997),

- Sucul ortamdan uzaklaştırılacak sedimentin içerdiği ağır metal vb. diğer kirleticilerin yüzey ve yeraltı sularının su kalitesi üzerindeki olası olumsuz etkileri (Boyd, 1995; Klein, 1997; Lee and Lee, 2005),

- Tarama uygulaması sonrası rezüdiyel kontamine sediment oluşumu ve süspanse sedimentten kontaminantların salınımı (Palermo et al., 2008).

Sediment tarama ekipmanları : Sediment tarama yönteminde kullanılan ekipmanların seçimini; sediment özellikleri, taranarak dipten uzaklaştırılacak sediment miktarı, sedimentteki kirlenmenin seviyesi ve kirleticilerin toksisitesi, çalışma sahasındaki çevresel şartlar (dalgalar, akıntılar, gelgitler vb.) ve boşaltım alanına olan uzaklık gibi faktörler etkiler.

Göllerde olduğu kadar farklı sucul ekosistemler için de geçerli olan sediment tarama yönteminde kullanılan ekipmanlar; mekanik, hidrolik ve pnömatik olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır (Klein, 1997; Cooke et al., 1993). Kullanılan mekanik ekipmanlar içerisinde, klemşeller, uzun saplı kepçeler, dizi kovalı kazıcılar, çeneli ekskavatörler ve geleneksel kazı makineleri bulunmaktadır. Hidrolik ekipmanların kullanımında kirlenmiş sediment-su karışımı pompalar ile yüzeye çıkarılmakta, standart hidrolik tarama ile genellikle yaş ağırlıkça %10-20 katı içeriğine sahip çamur elde edilmektedir. Pnömatik sistemler ise, boru hattı içine çamur bulamacını hareket ettirmek için santrifüjlü bir pompa yerine basınçlı havanın kullanıldığı dip tarama sistemidir (Çizelge 1). Sucul ortamlarda sert/kaya benzeri sedimentin uzaklaştırılmasında kullanılan sediment tarama uygulamalarının bir enstrümanı olan mekanik ekipmanlar, uygulandığı açısından hidrolik ekipmanlara göre daha başarılıdır. Ayrıca hidrolik ekipman kullanımı mekanik ekipmanlarla

karşılaştırıldığında daha hızlı olmasının yanı sıra daha az bulanıklık oluşturmakta ve su içeriği %70'den fazla sedimentlerde daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Anonymous, 2013).

Taranarak uzaklaştırılan sedimentin yönetiminde, en önemli faktör boşaltım alanının sediment tarama bölgesine yakın olmasıdır. Bölge seçim kriterleri arasında arazinin düzgün veya az eğimli olması, koku ve estetik açıdan gerekli izolasyonun sağlanması ve seçilen tarama yöntemine ilişkin özel tedbirlerin alınması yer almaktadır. Boşaltım alanı tasarımında ise, sediment özelliklerinin (su içeriği, organik madde içeriği, spesifik gravite vb.) ve sedimentasyon hızının tespiti öncelikli unsurlardır (Canfield et al., 1985).

Kirlenmiş sedimentlerin dipten çıkarılması ve taşınması sürecinde öncelikle dikkat edilmesi gereken husus, taşıma sırasındaki dökülme ve sızıntılar sonucu sedimentteki mevcut kirleticilerin kirlenmemiş bölgeleri de kirlenme tehlikesidir. Her yıl 3.19 milyon m³ sedimentin tarama işlemiyle uzaklaştırıldığı Great Lakes (Ohio, A.B.D) taranan sediment yönetimine ilişkin uygulamalar aşağıda sunulmuştur:

Sucul ekosisteme aktarma: Tarama ile uzaklaştırılan sedimentin doğrudan bir göle veya nehre boşaltımıdır. Hidrolik olarak taranan materyal borularla deşarj edilebilir. Mekanik olarak taranan materyal, boşaltım alanındaki taban çukurlarına yerleştirilmekte veya birkaç mil uzağa yığılmaktadır.

Kıyasal ekosisteme aktarma: Taranan sedimentin sığ suların kıyı bölgesine boşaltılmasıdır.

Yararlı kullanım: Taranan sedimentin; dolgu materyali, tarımsal uygulamalar ve sulak alan/habitat dolumları için kullanımınıdır.

Kaplama: Kontamine olmamış sediment katmanı ile kontamine olmuş sedimentin boşaltım alanına aktarıldıktan sonra üzerinin kaplanması işlemidir.

Kapalı boşaltım: Taranan sedimentin fiziksel olarak sedimentin muhafaza edileceği kapalı alanlara yerleştirilmesidir. Bu tip boşaltım genellikle navigasyon ve çevresel iyileştirme için kontamine olmuş sedimentin yönetiminde kullanılmaktadır.

Arıtım teknolojileri: Hareketsiz sediment kontaminantları için uygundur. Maliyetleri nedeniyle sınırlı ıslah projesinde kullanılmaktadır (Anonymous, 2013).

Konuya ilişkin bazı çalışmalar

Sığ, ötrofik ve polimiktik göllerde su-sediment ara yüzeyinde fosfor değişiminin tanımlanması konusunda Trummen Gölü'nde (İsviçre) yürütülen bir araştırmada, göl yönetimi kapsamında sediment tarama yöntemi uygulanmıştır. Sedimentten göl suyuna fosfor salınım deneylerinde sedimentin yaklaşık 1 metre derinlikteki kısmından salınan fosfor konsantrasyonunun daha derin sediment katmanları ile kıyaslandığında dikkate değer miktarda besin elementi kaynağı olduğu saptanmıştır. Sedimentin besin elementince zengin kısmının tarama ile uzaklaştırılmasını takiben sedimentten göle salınan fosfor miktarı azalarak 1.24 mg m⁻² gün olarak tespit edilmiştir. Göldeki önemli besin elementi indirgenmeleri gölde önemli biyolojik değişikliklere (fitoplankton verimliliği, Secchi derinliği, mavi-yeşil alg biyoması gibi) yol açmıştır. Gölde sediment taramanın bentik topluluklar üzerine önemli ölçüde etkili olduğu saptanmıştır. Tarama işleminden bir yıl sonra tubificid, oligecatalar ve chrinomidler tür açısından tarama öncesine göre sayıca artmış fakat bentik organizmaların tamamı dikkate alındığında toplam sayı çok az bir değişim göstermiştir. Aynı gölde yapılan başka bir çalışma kapsamında ise, sedimentteki besin elementlerinin horizontal ve vertikal dağılımları saptanmış, sedimentten olan fosfat ve amonyumun aerobik ve anerobik koşullardaki salınım miktarları dikkate alındığında, 40 cm'lik sediment katmanının uzaklaştırılmasının etkili olacağı önerilmiştir (Welch and Jacoby, 2004).

Half Moon Gölü'nün (Wisconsin), sığ ve derin sediment katmanında kimyasal ve fiziksel farklılıklar oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir. Fosfor konsantrasyonu sediment yüzeyinden 8.5 m derinliğe kadar üniform bir dağılım göstermiş, yüzey sedimenti taramasının, dip sediment katmanının uzaklaştırılması ile benzer sonuçlar vereceği bildirilmiştir (Cooke et al., 1993).

Makrofit kontrolü amaçlı sediment tarama uygulamalarının yapıldığı göllerden biri olan Lilly Gölü'nün (Güneydoğu Wisconsin), sedimentle dolma hızı 0.5 cm yıl⁻¹ olarak bildirilmiş, derinliğin 6 metreye çekilmesi için uzaklaştırılması gereken sediment hacmi 665x10³m³ olarak belirtilmiştir. Lilly Gölü'nün izlendiği on yıllık süreçte (1981-1989) uygulanan sediment taramaları sonucu; toplam fosfor konsantrasyonu 14 mg l⁻¹'den 9 mg l⁻¹'ye, toplam azot konsantrasyonu 1.10

mg l⁻¹'den 0.80 mg l⁻¹'ye düşerken, toplam inorganik azot değerleri belirgin bir değişim göstermemiştir. Klorofil-a konsantrasyon değerleri (mg l⁻¹) 1981'de <5.00 iken 1989'da 3.30 mg l⁻¹ olarak ölçülmüştür. Sediment tarama uygulamaları sonrası Secchi derinliği, 2.2 m'den 4.0 m'ye yükselmiş, artan ışık geçirgenliği değerlerine bağlı olarak olumsuz etkilerin kısmen giderilmesi nedeniyle göldeki makrofitlerin önemli bir bölümünün muhafazası önerilmiştir (Cooke et al., 1993).

Jeppensen et al. (1991) Danimarka'da 27 adet gölde dış kaynaklı fosfor yükünün azaltılmasından sonraki süreci izlemişlerdir. Bu süreçte göllerde sediment tarama uygulaması veya demirle muamele işleminin, fosfor miktarının yüksek olduğu ve göl içi fosfor konsantrasyonunun biyomanipulasyon için sınır fosfor düzeyine düşmediği durumlarda bir seçenek olduğunu bildirmişlerdir.

Danimarka'da sığ göllerde dış fosfor yüklemesindeki azalmayı takiben iç fosfor yüklemesindeki artışı kontrol altına alabilmek için çeşitli fiziko-kimyasal yöntemler uygulanmıştır. Bu yöntemler sediment tarama ve hipolimnionun oksijen seviyesinin artırılmasını içermektedir. Sığ Brabrand Gölü'nde uygulanan sediment tarama ile yaklaşık 500 000 m³ fosforca zengin sediment uzaklaştırılmış böylece sudaki silt miktarı ve iç fosfor yükü kontrol altına alınmıştır (Jeppesen et al., 1999).

Sondergaard et al. (2000) tarafından, Danimarka'da yüzey alanı 150x10⁴ m² ve ortalama derinliği 0.8 m olan Brabrand Gölü'nde yedi yıllık periyotta fosforca zengin 0.4x10⁵ m³'lük sediment taraması sonucu iç kaynaklı fosfor yüklemesinin azaldığı belirtilmiştir.

Hilt et al. (2006), sediment tarama işlemlerinin, göl sisteminden fosfor çıkışını artırmak ve azaltılan dış kaynaklı fosfor yüklemesine karşı göllerin tepki süresini kısaltmak amacıyla sıkça kullanıldığını ancak sediment taramasının dış kaynaklı fosfor yüklemesi ile karşılaştırıldığında, bazı göllerdeki sedimentin fosfor tuzağı işlevinden dolayı sudaki fosfor konsantrasyonunu azaltmada başarı sağlanamadığını belirtmişlerdir.

Evsel atık sularla kirlenmiş oksijence fakir ve sülfite zengin sediment katmanına sahip İsveç'teki Trehörningen Gölü'nde, restorasyon amaçlı tarama ve makrofit eliminasyon uygulamaları yapılmıştır. Uzaklaştırılan sediment üst katmanı, çöktürme

havuzu olarak kullanılmak üzere oluşturulacak alana pompalanmıştır. Restorasyondan iki yıl sonra fosfat ve toplam fosfor konsantrasyonlarında sırasıyla %73 ve %50 oranında azalma saptanmıştır (Ryding et al., 2006).

Liu et al. (2006) tarafından, sediment tarama uygulamasının Wulihu Gölü'nün (Çin) su kalitesi üzerindeki etkileri ve risklerini tayin etmek için yürütülen araştırma kapsamında; iki istatistik analiz yöntemi kullanılmış, sediment tarama işleminin gölün su kalitesi üzerine önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Bu etkiler arasında, sedimentin tekrar süspansiyon olması, ışık geçirgenliğinde azalma, iç kaynaklı besin elementlerinin ve ağır metal iyonlarının salınımının önemli yer tuttuğu bildirilmiştir.

Peterson (2007), sediment tarama uygulamalarının derinleştirme ve sedimentten fosfor salınımının uzun dönemli azaltılmasında etkin olduğunu, uygun ekipman kullanıldığında ise toksik materyal salınımının olumsuz etkisinin azalacağını belirtmiştir.

Sediment kaynaklı iç fosfor yüklemesinin yüksek olduğu sığ ve subtropik Okeechobee Gölü'nde (Florida) yürütülen bir çalışmada sedimentin 0-30 cm'lik alanında yapılan tarama uygulaması ile sudaki toplam filtre edilebilir ortofosfat değerinde istatistik olarak önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Reddy et al., 2007).

Wang and Feng (2007), Çin'de bulunan Güney Gölü'nde sediment tarama uygulamasının, sucul ortam üzerine etkilerini araştırmışlardır. Beş yıl süreyle sediment tarama öncesi ve sonrasında gölde toplam azot, toplam fosfor ve ağır metal (Zn, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Hg ve Ag) konsantrasyonları izlenmiştir. Bulgular, sediment tarama uygulamasından sonra toplam fosfor düzeyinin %42 oranında azaldığını göstermiştir. Ayrıca civa, çinko, arsenik, kurşun, kadmiyum, bakır, krom ve nikel konsantrasyonlarındaki yüzde indirgenme değerleri de sırasıyla 97.0-93.1-82.6-63.9-52.7-50.1-32.0 ve 23.6 olarak saptanmıştır. Ancak sediment tarama sonrası, toplam azot konsantrasyonu %49 oranında artış göstermiş; bu durumun sediment tarama uygulaması sonucu sedimentten olan amonyum salınımından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Ülkemizde göl ve göletlerde ötrofikasyonun kontrolü amaçlı sedimente ilişkin araştırmalar oldukça yenidir. Mogan Gölü ve Sakaryabaşı Batı Göleti'nde sedimentten fosfor salınımının tahminine yönelik

araştırmalar kapsamında, sedimentten olan iç kaynaklı fosfor yüklemesinin gölün besin düzeyi üzerinde bir tehlike oluşturmadığı tespit edilmiştir. Araştırma bulguları bağlamında, ötrofikasyonun kontrolü amacıyla sedimente yönelik tarama uygulamalarına gereksinim olmadığı bilimsel olarak ortaya konmuştur (Pulatsü et al., 2003; Pulatsü ve Topçu, 2006; Pulatsü et al., 2008; Topçu and Pulatsü, 2008; Topçu ve Pulatsü, 2011).

SONUÇ

Ötrofikasyonun kontrolü amaçlı göl içi yönetim uygulamalarından biri olan sediment tarama, göllerin derinleştirilmesi ve balık üretimi için hacmin artırılması, besin elementlerince zengin veya zehirli madde içeren sedimentin uzaklaştırılması amacıyla gerçekleştirilen fiziksel bir süreçtir. Bu süreçte uygulamanın, diğer göl içi yönetsel çarelere göre daha maliyetli olması, sediment üstü suya besin elementi veya toksik madde salınımı ile sediment boşaltım sahasının çevresel etkileri gibi birtakım olumsuz yönleri de söz konusudur. Ancak göllerde ötrofikasyonun kontrolünde sediment tarama uygulamaları, amaca uygun ekipman seçildiğinde, uzaklaştırılması gerekli sediment derinliği bilimsel veriler ışığında belirlendiğinde, etkin ve geçerli bir yöntem olarak gözükmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonymous 2013. Lake Dredging. <http://www.epa.state.il.us/water/conservation/lake-notes/lake-dredging/lake-dredging.pdf>. (Erişim tarihi: 15.12.2013).
- Ayoub GM, Kopman B, Pandya N, 2001. Iron and Aluminium Hydroxy (Oxide) Coated Filter Media for Low-Concentration Phosphorus Removal. *Water. Environ. Res.*, 73: 478-485.
- Balkaya N, Balkaya M, 2005. Sedimanlar İçin Kullanılan Dip Tarama Yöntemleri. *Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu*, 15-16 Aralık 2005. Anemon Otel, Eskişehir.
- Boyd CE, 1995. *Bottom Soils, Sediment, and Pond Aquaculture*. New York.
- Burley KL, Prepas EE, Chambers PA, 2001. Phosphorus Release from Sediments in Hardwater Eutrophic Lakes: The Effects of Redox-Sensitive and -Insensitive Chemical Treatments. *Freshwater Biology*, 46: 1061-1074.
- Canfield DE, Langeland JrKA, Linda SB, Haller WT, 1985. Relations Between Water Transparency and Maximum Depth of Macrophyte Colonization in Lakes. *J. Aquat. Plant Manage.*, 23:25-28.
- Cooke GD, Welch EB, Newroth PR, 1993. *Restoration and Management of Lakes and Reservoirs*, 2nd ed. Lewis Publishers, Boca Raton.

- Hilt S, Gross EM, Hupfer M, Morscheid H, Mahlmann J, Melzer A, Poltz J, Sandrock S, Scharf EM, Schneider S, Weyer K, 2006. Restoration of Submerged Vegetation in Shallow Eutrophic Lakes - A Guidline and State of the Art in Germany. *Limnologia*. 36:155-171.
- Jeppensen E, Kristensen P, Jensen JP, Soendergaard M, Mortensen E, Lauridsen T, 1991. Recovery Resilience Following a Reduction in External Phosphorus Loading of Shallow, Eutrophic Danish Lakes: Duration, Regulating Factors and Methods for Overcoming Resilience. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*48: 127-148.
- Jeppensen E, Kristensen P, Jensen JP, Soendergaard M, Mortensen E, Lauridsen T, 1999. Lake and Catchment Management in Denmark. *Hydrobiologia*, 395/396:419-432.
- Kisand A, 2005. Distribution of Sediment Phosphorus Fractions in Hypertrophic Strongly Stratified Lake Verevi. *Hydrobiologia*. 547: 33-39.
- Kleeberg A, Kozerski HP, 1997. Phosphorus Release in Lake Graßer Müggelsee and Its Implications for Lake Restoration. *Hydrobiologia*, 342/343: 9-26.
- Klein J, 1997. Sediment Dredging and Macrophyte Harvest as Lake Restoration Techniques. *Restoration and Reclamation Review*. Student On-Line Journal, Vol. 2, No.2.
- Larsen DP, Schults DW, Malueg KW, 1981. Summer internal phosphorus supplies in Shagawa Lake, Minnesota. *Limnol. Oceanogr.* 26:740-753
- Lee AJ, Lee GF, 2005. Water Quality Aspects of Dredged Sediment Management. *Water Encyclopedia: Water Quality and Resource Development*, Wiley, Hoboken, NJ pp 122-127.
- Liu AJ, Kong FX, Wang D, 2006. Water Quality Risk Assessment for Sediment Dredging Operations, Wulihu in Taihu Lake. *U.S. National Library of Medicine National Institute of Health, PubMed*. 27(10):1946-52.
- Palermo MR, Schroeder PR, Estes TJ, Francingues NR, 2008. Technical Guidelines for Environmental Dredging of Contaminated Sediments.
http://www.epa.gov/superfund/health/conmedia/sediment/pdfs/dredging_guidance.pdf.
- Perkins RG, Underwood GJC, 2002. Partial Recovery of a Eutrophic Reservoir Through Managed Phosphorus Limitation and Unmanaged Macrophyte Growth. *Hydrobiologia*, 481: 75-87.
- Peterson SA, 2007. Lake Restoration by Sediment Removal. *Journal of the American Water Resources Association*. 18:3-423-436.
- Pulatsü S, Akçora (Topçu) A, Köksal F, 2003. Sediment and Water Phosphorus Characteristics in a Pond of Spring Origin, Sakaryabaşı Springs Basin, Turkey. *Wetlands*, 23(1):200-204.
- Pulatsü S, Topçu A, 2006. Sakaryabaşı Batı Göleti'nde (Türkiye) Sedimentten Fosfor Salınımının Tahmini. *Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*. 23 (1/1): 119-121.
- Pulatsü S, Topçu A, Kırkağaç M, Köksal G, 2008. Sediment Phosphorus Characteristics in the Clearwater State of Lake Mogan, Turkey. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 13: 197-205.
- Riley ET, Prepas EE, 1984. Role of Internal Phosphorus Loading into Shallow, Productive Lakes in Alberto, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41: 845-855.
- Ryding SO, 2006. Lake Trehörningen Restoration Project. Changes in Water Quality After Sediment Dredging. *Hydrobiologia*. Volume 91-92. 549-558.
- Sezer K, 2010. Göllerin Yönetiminde Sediment Tarama Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dönem Projesi 35 s.
- Sondergaard M, Jeppesen E, Jensen JP, Lauridsen T, 2000. Lake Restoration in Denmark. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*. 5:151-159.
- Tolun L, Mehmetli E, Tosun C, Tuğrul S, Sur Hİ, 2011. Dip Tarama Malzemesinin Yönetimi ve Boşaltım Alanlarında Potansiyel Etkilerin Değerlendirilmesi. TÜBİTAK MAM, KÇKK, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Topçu A, Pulatsü S, 2008. Phosphorus Fractions in Sediment Profiles of the Eutrophic Lake Mogan, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17 (2): 164-172.
- Topçu A, 2011. Göl ve Göletlerde Sedimente Yönelik Fosfor İnaktivasyon Uygulamalarının Sucul Canlılar Üzerine Etkileri. *Hasad Hayvancılık*, 26 (309): 60-63.
- Topçu A, Pulatsü S, 2011. Sakaryabaşı (Çifteler-Eskişehir) Balık Üretim ve Araştırma İstasyonu'nun Su Kaynağı Batı Göleti: Sediment Kaynaklı İnorganik Azot Salınımının Araştırılması. *Ekoloji*, doi: 10.5053/ekoloji.2011.789.
- Wang XY, Feng J, 2007. Assessment of the Effectiveness of Environmental Dredging in South Lake, China. *U.S. National Library of Medicine National Institute of Health, PubMed*. 40(2):314-22.
- Welch EB, Jacoby JM, 2004. *Pollutant Effects in Freshwater*. Applied Limnology Third edition. Spon Press London and New York.

Doğal Boyalar ve Tuz

Hakan GÜNGÖRMEZ¹

ÖZET: Doğal boyalar, doğada bulunan bitkiler ve hayvanlardan elde edilen boyalardır. İnsanoğlunun, varoluşundan beri doğayı ve doğada gördüğü renkleri, özellikle de sevdiği renk tonlarını elde etme gayreti içinde olduğu görülür. Bu bakımdan insanlar, doğadan beslenmede faydalandığı gibi, örtünmek için kullandığı eşyaların yapımında doğal boyalardan yararlanma yollarını aramışlar ve yıllarca bu boyaları kullanmışlardır. Doğal boyalar bu sebeple başta tekstil sanayisinde ve dokumacılıkta kullanılmış, gıda sanayisinin gelişmesine dayalı olarak bu alanda da kullanılmaya başlanmıştır. İnsanoğlunun sanatla işigali neticesinde sanat dallarının gelişmesiyle bu boyaların özellikle resim sanatında boyama materyali olarak kullanıldığı görülmektedir. Doğal boyalar özellikle 19. yüzyılda sentetik boyaların gelişmesiyle önemini büyük oranda kaybetmiş olsa da, kanser vakalarının yaygınlaşması ve yeniden doğa sevgisinin popüler olmasıyla doğal boyalar ve doğal boyamacılık tekrar önem kazanmaya başlamıştır. İnsanın doğayı işlemesi sonucu elde ettiği bir diğer mucizevi malzeme tuzdur. Tuz her ne kadar genellikle besinleri koruma ve tatlandırma amacıyla tüketilse de insanlık yüzyıllardır tükettiği bu madene farklı anlamlar yüklemektedir. Etrafındaki sanatı müşahede etmeyi seven ve ortaya daima sanat eserleri çıkaran insanlık bu sanatçı nazarını tuza da yöneltmiş, tuzun el sanatlarında kullanılması yaygınlaşmaya başlamıştır. Doğal boyaların bir başka doğal ürün olan tuz üzerinde kullanılması ise yeni bir sanatsal yaklaşımı ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gıda, doğal boya, dokuma, sanat, tuz

Natural Dyes and Salt

ABSTRACT: Natural dyes derived from plants and animals. People always want to get the colors which admired by them. People benefit from nature nutrition at the same time as it is used to cover goods, especially in the construction, looking for ways to benefit from natural dyes and paints used for years. Therefore primarily natural dyes used in the textile industry, based on the development in food industry, this area has been used. As a result of mankind's art dealing with the development of the arts, especially painting of these dyes have been used as a coloring material. Natural dyes, especially with the development of synthetic dyes in the 19th century largely lost its importance. But in recent years, cases of cancer spread and became popular again with the love of nature natural dyeing and natural dyes has gained importance again. Humanity obtained salt as a result of processing. Salt is usually consumed foods in order to protect and sweetening. Humanity imposes different meanings to these mines consumed for centuries. Likes to always observed around art and art reveals that humanity has turned the eyes to salt. The use of salt crafts has become widespread. The use of natural dyes on other natural product salt raises as a new craft arm.

Keywords: Art, food, natural dye, salt, textile

¹ İğdır Üniversitesi, İğdır Meslek Yüksekokulu, İşletme, İğdır, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Hakan GÜNGÖRMEZ hakanunv76@hotmail.com

GİRİŞ

Bir maddenin kalıcı olarak renklendirilmesine boyama, renklendiren maddelere ise boyar madde denir. İlk çağlardan beri insanlar bitkisel boyacılıkta önce çiçeklerden daha sonra yaprak, meyve, gövde ve kök gibi kısımlardan yararlanarak boyar madde elde etmişlerdir (Harmancıoğlu, 1955).

Bilinen en eski boyar maddelerden biri indigo maddesidir. Bu günkü Pakistan sınırları içerisinde bulunan ve MÖ3500 yıllarında o zaman Hindistan sınırları içinde olan bir arkeolojik yerleşimde bulunmasından dolayı indigo boyar maddesinin ilk kullanıldığı yerin Hindistan olduğu varsayılabılır. MÖ 4000 yıllarında Mezopotamya'da eğirme dokuma ve boyamanın gelişmiş olduğu Eski Sümerlerin en büyük şehirlerinden Nippur'da bulunan kil tabletlerden anlaşılmaktadır (Karadağ, 2007).

El sanatları alanında kimyasal boyalara alternatif olarak bitkilerden elde edilen doğal boyalar oldukça önem taşımaktadır (Uslu, 1982; Ölmez, 2004).

Bitkilerden boyar maddelerin alınması ve boyamacılıkta kullanımı, sentetik boyar madde kullanımına göre doğaya zarar vermeyen uygulamalardır.

Bitkilerden elde edilen boyar madde ile boyamada, bitkinin yetiştiği toprak ve iklim şartlarının, toplama zamanının, muhafaza şartlarının uygun olması önemlidir (Seçmen ve ark.,1989).

Doğal boyaların bazı böceklerden de elde edildiğine ait tarihi belgelere de rastlanmıştır. Kermes böcekleri, Lak böceği ve deniz salyangozlarından bu amaçla faydalandığı bildirilmektedir (Karadağ, 2007).

Tuz tarihte ve günümüzde koruyucu ve tat verici özellikleri nedeniyle çok değer verilen bir madde olmuştur. Bir ihtiyaç maddesi olarak önem arz etmesi yanında madencilik tarihinde tuzun diğer önemli bir yanı da diğer madenlerin bulunup işletilmesine olan olumlu katkısıdır.

Örneğin, tuz ticareti 1170 yılında Freiburg gümüş madenlerinin daha sonraları da Erzgebirge'de önemli diğer bazı metal yataklarının bulunmasına vesile olmuştur (Lamey, 1966). Boya üretim tekniğinde tuz kullanımının yaygın olduğu ayrıca bildirilmektedir (Gürsoy ve Hauser, 2010; Özdemir ve Tutak, 2013).

DOĞAL BOYALAR VE TUZ KULLANIMI

Gıda Katkı Maddesi Olarak Doğal Boyalar

Doğal gıda boyaları bitkisel, hayvansal ve mineral kaynaklardan ekstraksiyon veya izolasyon işlemleriyle elde edilen ve herhangi bir gıda ürününe katıldığında, bizzat kendi varlığıyla veya bu gıda ürününün bileşimindeki diğer bazı öğelerle reaksiyona girerek ona renk veren kimyasal veya kimyasal işlemlerden geçmiş boyar maddelerdir (Rizvi et al., 1986). Gıda boyaları; şekerlemelerde, yemek arası yenen gıdalarda, alkolsüz içeceklerde, pastalarda, jelatinli tatlılar gibi birçok gıdalarda kullanılan maddelerdir (Yaman, 1996).

Sentetik boyar maddelerin gelişiminden önce binlerce yıl, özelliklede yün boyamacılığında kullanılan bitkisel doğal boyalar 19. yüzyıl sonuna kadar önemini korumuştur (Enes, 1987). Türk Kırmızısı olarak ünlenen bitki olan Kök boya (*Rubia tinctorum* L.) bitkisinin Anadolu'da uzun yıllar tarımı yapılmıştır (Yılmaz, 1989). Osmanlı İmparatorluğu bu bitkinin dünya ihracatının üçte ikilik bir kısmını tek başına karşılamıştır. Daha sonraları bu bitkinin ana boyar maddelerinden biri olan "Alizarin" in sentetik olarak elde edilmesiyle bu bitkinin tarımı terk edilmeye başlanmıştır (Demir ve ark., 2010).

Sentetik boyaların kullanılmaya başlaması ve yaygınlaşması, özellikle kanser vakalarının artışı göstermesi neticesinde sorgulanmaya başlanmış ve tekrar doğal boyalara dönmenin gerekliliği gündeme gelmiştir. Doğal boyar madde içeren bir çok bitki aynı zamanda antioksidan ve anti bakteriyel etken maddelere de sahip olan bitkilerdir (Çizelge 1). Bu bitkilerdeki antimikrobiyal etkilerin, bu bitkilerden elde edilen boyar maddelerle boyanan eşyalarda da etkilerinin olması beklenir. Bu bakımdan bunların kullanımı daha da önem kazanmaktadır. Özellikle gıda boyası olarak rahatlıkla kullanılmaktadır. Aspir bitkisinden elde edilen carthamin maddesi buna örnek verilebilir (İlisulu, 1973).

Çizelge 1. Çeşitli bitkilerde bulunan boyar maddeler ve elde edilen renkler (Mert ve ark., 1992; Karadağ, 2007; Tutak ve Benli, 2008)

| Bitki | Bitki organı | Renk maddesi | Rengi |
|--|----------------------------------|---|---|
| <i>Achillea sp.</i> (Civan perçemi) | Çiçekleri ve sapları | Luteolin, quercetin, isorhamnetin, apigenin | Zeytin Yeşili, Turuncu-Sarı, Parlak Sarı, Haki |
| <i>Alkanna tinctoria</i> Tausch & <i>Arnebia densiflora</i> . (Havaciva otu) | Kökleri | Alkannin | Koyu Kahverengi, Kırmızı - Mor, Kahverengi |
| <i>Allium cepa</i> L. (Soğan) | Dış kabukları | Quercetin | Zeytin Yeşili, Turuncu-Sarı, Sarı |
| <i>Alnus glutinosa</i> L. (Adi kızılgağaç) | Gövde, dal ve yaprakları | Tanin, quercetin 3-glikozit, emodin | Koyu Kahve, Kirli Sarı, Kimyon Rengi, Kahverengi. |
| <i>Anthemis sp.</i> (Papatya) | Çiçekleri | Luteolin, apigenin, quercetin | Zeytin Yeşili, Sarı, Haki, Açık Sarı |
| <i>Armenica vulgaris</i> Lam. (Kayısı) | Yaprak | | Limon sarısı |
| <i>Berberis vulgaris</i> L. (Adi karamuk) | Kök | Berberin | Sarı, Parlak Sarı, Orta Sarı, Açık Sarı. |
| <i>Camelia sinensis</i> . (Çay) | Yaprak | | Kahve, gri kahve, haki |
| <i>Carthamus tinctorius</i> L. (Aspir) | Taç yaprakları | Carthamin, corocetin | Sarı, Parlak Sarı, Kırmızı, Haki, Altın Sarısı, Yeşilimsi Sarı. |
| <i>Cotinus coggyria</i> Scop. (Dumanağacı, Boyacı sumağı, Sarı sumak) | Gövde ve yapraklar | Fisetin, sulfurein, sulfuretin | Zeytin Rengi, Sarı, Kahverengimsi Sarı, Haki |
| <i>Crocus sativus</i> L. (Safran) | Stigmaları | Crocin, crocetin | Sarı - Kahverengi, Sarı, Parlak Sarı |
| <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don. (Japon çamı) | Yaprak, dal ve gövde kabuğu | | Deve tüyü, kahve, siyaha yakın kahve |
| <i>Curcuma longa</i> L. (Zerde çöp, Zerdeçal) | Çiçek | Curcumin | Sarı |
| <i>Cydonia vulgaris</i> (Ayva) | Kabuk | | Sarı, ve yeşil tonları |
| <i>Dahlia variabilis</i> Hort (Yıldız çiçeği) | Çiçekler | Quercetin | Sarı tonları |
| <i>Datisca cannabina</i> L. (Gence) | Bitkinin tamamı | detiscetin | Sarı |
| <i>Erica arborea</i> L. (Beyaz çiçekli funda) | Dal ve yapraklar | Quartetin | Sarı |
| <i>Euphorbia sp</i> (Sütleğen) | Gövdeleri | Quercetin | Turuncu-Sarı, Sarı, Kahverengi, Haki |
| <i>Frangula alnus</i> Miller (Barut ağacı) | Meyve çiçek | Emodin | Sarı |
| <i>Genista tinctoria</i> L.(Boyacı katırtırnağı) | Tohumları, yaprakları ve sapları | Luteolin, genistein | Yeşilimsi Sarı, Sarı, Parlak Sarı, Zeytin Yeşili |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (Meyan) | Yaprak | | Sarı |
| <i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton (Andız otu) | Yaprak ve çiçek | Quercetin | Sarı tonları |
| <i>Isatis tinctoria</i> L. (Çivit otu) | Yaprakları | Indikan, isatin | Lacivert, Mavi, Yeşil |

| | | | |
|---|----------------------------|--|--|
| <i>Juglans regia</i> L. (Ceviz) | Meyve kabuğu ve yaprakları | Juglon | Koyu Kahverengi, Kahverengi, Açık Kahvereng |
| <i>Juniperus communis</i> L. (Adi ardıç) | Yaprak | | Yeşil |
| <i>Laurus nobilis</i> L. (Akdeniz defnesi) | Çiçekleri ve yaprakları | Quercetin, rutin, kempferol, leucocyanindin | Sarı, Kahverengi, Haki |
| <i>Lawsonia inermis</i> L. (Kına) | Yaprakları | Lawsonone, luteolin, tanin | Kirli Sarı, Kahverengimsi Sarı, Sarı |
| <i>Linaria</i> sp. (Nevruz otu) | Çiçek | | Kırmızı |
| <i>Malus domestica</i> (Elma) | Kabuk | | Koyu sarı, haki tonları |
| <i>Malva sylvestris</i> L. (Ebegümeçi) | Yaprak | | Yeşil |
| <i>Matricaria chamomilla</i> L. (Mayıs papatyası, Adi papatya, Alman papatyası) | Çiçek | Apigenin, Luteolin, quercetin | Sarı |
| <i>Morus sp.</i> (Dut) | Yaprak | | Sarı |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. (Gelincik) | Çiçek | | Kurşuni renk |
| <i>Papaver somniferum</i> L. (Haşhaş) | Çiçek | | Eflatun |
| <i>Persica vulgaris</i> Miller (Şeftali) | Yaprak | | Sarımsı yeşil |
| <i>Phytolacca americana</i> L. (Amerikan şerbetçi boyası) | Meyve | | Sarı ve kırmızı |
| <i>Pistacia palaestina</i> (Sakız ağacı, Menengiç) | Yaprak ve dallar | Quercetin | Açık sarı |
| <i>Platanus orientalis</i> L. (Doğu Çınarı) | Kabuk | | Kırmızı |
| <i>Punica granatum</i> L. (Nar) | Kabuk | | Sarı, gri, koyu haki |
| <i>Pyrus communis</i> L. (Armut) | Yaprak | | Kahverengi |
| <i>Quercus ithaburensis</i> Decaisne (Palamut meşesi) | Meyveleri | Tanin | Taba Rengi, Siyah, Kahverengi, Gri |
| <i>Reseda luteola</i> L. (Muhabbet çiçeği) | Gövde | Luteolin, apigenin | Zeytin Yeşili, Sarı, Parlak Sarı, Haki |
| <i>Rhamnus petiolaris</i> Boiss. (Cehri) | Ham meyve | Rhamnetin, emodin, quercetin, thamnizin ve kaemferol | Sarı |
| <i>Rhus coriaria</i> L. (Sumak) | Yaprakları | Myricetin, quercetin, tanin | Kahverengi, Gri, Sarı |
| <i>Rubia tinctorum</i> L. (Kökboya) | Kökleri | Alizarin, pseudopurpurin | Mor, Koyu Kırmızı, Kayısı Rengi, Kahve Kırmızı, Parlak Kırmızı |
| <i>Rubus canescens</i> DC. (Böğürtlen) | Genç dallar, meyve | | Haki, koyu gri, yeşilimsi kahve |
| <i>Rumex sp.</i> (Efelek) | Kök | Emodin, physiconglukozit, chrysophanol | Zeytin Yeşili, Zeytin Rengi, Turuncu, Altın Sarısı |
| <i>Salvia triloba</i> (Adaçayı) | Yaprak ve gövde | Luteolin | Sarı |

| | | | |
|---|-------------------------|---|--|
| <i>Sambucus nigra</i> L. (Mürver) | Yaprak ve meyve | | Yapraklardan sarı renkler, meyvelerden kahverenginden mora kadar değişen renkler |
| <i>Senecio jacobea</i> L.(Kanarya otu). | Çiçek | quercetin | Sarı, yeşil |
| <i>Tanacetum vulgare</i> L. (Solucan otu) | Yaprak ve çiçek | Quercetin | Sarı tonları |
| <i>Taxus baccata</i> L. (Adi porsuk) | Yaprak, kabuk | | Sarı, hardal ve gül kurusu |
| <i>Thymus sp.</i> (Kekik) | Çiçekleri ve yaprakları | Luteolin | Zeytin Yeşili, Sarı, Haki, Açık Sarı |
| <i>Tilia sp.</i> (Ihlamur) | Kabuk | | Kahve rengi tonları |
| <i>Verbascum sp.</i> (Sığır kuyruğu) | Gövde | Luteolin, apigenin, luteolin-4'-metileter | Sarı, Kahverengi, Haki |
| <i>Vitis vinifera</i> L.(Üzüm) | Kuru meyvesi | Quercetin, quercitrin, karotin | Hardal sarısı, Çağla yeşili, kahve |

Mordan Maddesi ile Birlikte Kullanımı

Boya bitkilerinin boya elde edilmesinde kullanılan kısımları ile boyanacak madde ya doğrudan ya da ilave bir madde katkısıyla boyanır. Bu olaya “mordanlama” adı verilir.

Mordanlar kimyasal ya da doğal olabilmektedirler (Mert ve ark., 1992). Bitkilerden elde edilen doğal boyalardan etkiyi artırmak için mordan kullanılmakta ve farklı boyama teknikleri kullanılarak daha fazla renk elde edilebilmektedir (Ölmez, 2004).

Mordan maddelerinin kullanımının amacı, boyaların sabitlenmesini ve değişik renk tonlarının elde edilmesini sağlamaktır (Demir ve ark., 2010).

Diğer Kullanım Alanları

Doğada kendiliğinden yetişen bir çok bitkiden sadece boya bitkisi olarak değil aynı zamanda tıbbi aromatik bitki olarak ta faydalanılmaktadır.

Bu bitkilerin bazılarında çay yapılarak içilmekte, bazıları yaralara lapa olarak kullanılmaktadır. Bazıları ise çeşitli kısımlardan drog elde edilerek farklı tıbbi amaçlarla kullanılmaktadırlar (Yıldırım et al., 2008).

Doğal boyamalarda sentetik boyamalara göre çok daha az su kullanımı söz konusudur. Bunun yanında özellikle başka alanlarda kullanılan bazı bitkilerden yan ürün olarak çıkan posa doğal boya

elde edilmesinde kullanılarak, bitkinin yarayışlılığı artırılmış olur.

Aspir, ayçiçeği, nane kekik, biberiye, gül, meşe, gibi bazı bitkilerin posalarından doğal boyalar elde edilmektedir.

Yani bitkilerin çoğundan doğrudan boya bitkisi olarak faydalandığı gibi bazıları aslında başka alanlarda kullanılmaktayken boya da elde edilebilen bitkilerdir.

Sanayide Boya ve Tuz Kullanımı

İnsanların beslenme dışında amaçlarla kullandığı bir diğer doğal malzeme tuzdur. Tuz genel sanayide özellikle tekstil sanayisinde kullanılmaktadır. Ortaya çıkışı insanlık kadar eski olan tuzun kullanım alanı da beslenmeyle sınırlı kalmamıştır.

İnsanoğlu yaklaşık 11 000 yıldır hayatına soktuğu tuza her dönem farklı anlamlar yüklemiş ve tuz hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. (Gölbaş ve Başbüyük, 2012).

Artık günümüz tekstil uygulamalarında özellikle boyama tekniği açısından tuzun önemli bir bileşen olarak yer aldığı bilinmektedir. Çizelge 2 ve Çizelge 3 incelendiğinde tuzun boyama reçetelerinde sıcak ve soğuk reaktif boyar maddelerle birlikte teknik olarak kullanıldığı görülmektedir (Gürsoy ve Hauser, 2010).

Çizelge 2. Değişik renkler için sıcak reaktif boyarmaddelerle boyama reçetelerinde tuzun kullanımı (Flotte oranı: 1/100)

| Renk | Boyar madde | Boyar madde oranı (%) | Tuz oranı (g L ⁻¹) | Soda oranı (g L ⁻¹) |
|---------|---|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Sarı | Superfix yellow HE4G | 0.5 | 30 | 10 |
| Turuncu | Superfix orange HER | 1 | 45 | 15 |
| Kırmızı | Superfix red HE7B | 0.5 | 30 | 10 |
| Pembe | Superfix red HE7B Superfix yellow HE4R | 2.2 2.2 | 80 | 20 |
| Gri | Superfix yellow HE4R Superfix red HE3B Superfix blue HERD | 0.15 0.07 0.45 | 45 | 15 |
| Yeşil | Turquase blue HA Superfix yellow HE4G | 1.15 0.5 | 50 | 15 |
| Mor | Superfix yellow HE4R Superfix red HE3B Superfix blue HERD | 0.5 0.5 0.5 | 50 | 15 |

Çizelge 3. Değişik renkler için soğuk reaktif boyarmaddelerle boyama reçetelerinde tuzun kullanımı (Flotte oranı: 1/100)

| Renk | Boyarmadde | Boyar madde oranı (%) | Tuz oranı (g/l) | Soda oranı (g/l) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| Yeşil | Yellow 4GL Turkish blue G | 0.5 1.5 | 50 | 15 |
| Mavi | Blue KNR | 2 | 50 | 15 |
| Mor | Blue BRF Yellow 3RF Red 3BF | 0.5 0.5 0.5 | 50 | 15 |
| Lacivert | Black B Yellow 3RF Red 3BF | 4 0.6 1.3 | 70 | 20 |
| Siyah | Black WNN | 5 | 70 | 20 |

Tuz aynı zamanda sağlık amacıyla da kullanılmaktadır. Bugün Nahçıvan'da bulunan ve insanların çokça ziyaret ettiği, özellikle nefes darlığı çeken insanlara şifa kaynağı durumundaki Tuz Mağaraları, tuzun sağlık amacıyla kullanımına örnektir. Iğdır'ın Tuzluca İlçesinde bulunan tuz mağaralarının da böyle bir potansiyeli vardır. Tuzun bir başka kullanımına ise el sanatlarında rastlamak mümkündür.

Kaya Tuzlasından elde edilip işlenerek şekil verilen ham tuz kristaline farklı boyar maddelerin uygulanması sonucu ortaya konulan el sanatları farklı ve özgün bir kullanım alanını oluşturmaktadır.

Bu alanda yapılan çalışmalara ait örnekler Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Tuz kristalinin işlenmiş ve boyamaya hazırlanmış örneği



Şekil 2. Tuz kristalleri üzerine boya uygulamaları

SONUÇ

Doğal boyamacılığın en avantajlı yönleri, bitkisel atık durumunda olan kısımlardan boyar maddeler elde edilerek kullanıldığında bu atıkların ekonomiye kazandırılmış olması, daha az su kullanımı nedeniyle kolaylık, makine teçhizat kullanımının sentetik boyamadakilere göre daha kısa süreli olmasından enerji tasarrufu sağlaması, doğal boyama sonucu kalan bitkisel atıkların, doğayı kirletmemesi ve kolay çözünebilmesi, bu bitkilerin kültüre alınmasıyla yeni tarımsal faaliyet alanlarının ortaya çıkması olarak sayılabilir. Kanseri çeşitlerinin son derece yayıldığı günümüzde, doğal boyaların kanserojen olmaması, hatta bazılarının elde edildiği bitkilerin anti mikrobiyal özelliklerini boyanan materyale taşıması, doğal boyalardan vazgeçilemeyeceğini ortaya koymaktadır. Öte taraftan bu boyaların insanın vazgeçemeyeceği bir diğer materyal olan tuz ile bir araya gelerek oluşturacağı

yeni, doğal ve sağlıklı, özgün dekoratif eşyalar hem insanlık için tuza yeni bir anlam kazandıracak hem de yeni bir sektöre kapı aralayacaktır.

KAYNAKLAR

- Demir M, Çelik S, Noyan ÖF, 2010. Türkiye’de yetişen bazı önemli boya bitkilerinin üretim teknikleri ve elde edilen renklerin haslık dereceleri. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010 Cilt: III Sayfa: 1187-1196.
- Enes N,1987. Doğal Boyamacılık, Anadolu’da Yün Boyamacılığında Kullanılmış Olan Bitkiler ve Doğal Boyalarla Yün Boyamacılığı. MarmaraÜnv. Yayın No: 449, Fatih Yayınevi, İstanbul.
- Gölbaş A, Başıbüyük Z, 2012. Anadolu kültür oluşumunda tuzun rolü. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1: 45-54.
- Gürsoy ÇN, Hauser P, 2010. Yeni katyonik ağartma aktivatörleri kullanılarak ağartılmış pamuklu örme kumaşların boyama özelliklerinin incelenmesi. Tekstil ve Konfeksiyon, 2: 155-161.
- Harmancıoğlu, M. 1955. Türkiye’de bulunan önemli bitki boyalarından elde olunan renklerin çeşitli müessirlere karşı yün üzerinde haslık dereceleri. Ankara Üniversitesi Yayını, 77-41, Ankara, 212s.
- İlisulu K,1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, Beyoğlu, İstanbul, 149s.
- Karadağ R, 2007. Doğal Boyamacılık . TC Kültür ve Turizm Bakanlığı, Geleneksel el sanatları Döner Sermaye İşletmesi Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Lamey CA, 1966. Metallic and Industrial Mineral Deposits. McGraw - Hill Book Co., New York, 567 pp.
- Mert H, Doğan Y, Başlar S, 1992. Doğal boya eldesinde kullanılan bazı bitkiler. Ekoloji, 5: 14-17.
- Ölmez FN, 2004. Yün halı ipliklerinin çeşitli karıştırma metodlarıyla boyanmasından elde edilen renkler ve haslık dereceleri. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3: 86-94.
- Özdemir AO, Tutak M, 2013. Pamuklu örme kumaşların reaktif boya ile boyanması esnasında tuz ve boyarmadde miktarına bağlı olarak boyama kinetiğinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3: 200-205.
- Rizvi SH, Daniels JA, Benado AL, Zollweg JA, 1986. Supercritical fluid extraction: operating principle and food applications. Food Technology, 6: 57-64.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Leblebici E, Görk G, Bekat L,1989. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No 116, II. Baskı, Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- Tutak M, Benli H, 2008. Bazı bitkilerden elde edilen doğal boyar maddelerin yünü boyama özelliğinin incelenmesi. BAÜ FBE Dergisi, 2: 53-59.
- Uslu M, 1982. Bodrum’un Dokumacılık ve Boyacılığı, II. Ulusal El Sanatları Sempozyumu, 18 - 20 Kasım 1982, İzmir.
- Yaman M,1996. Bazı Gıda Maddelerine Katılan Sentetik Boyaların Miktarlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım B, Terzioğlu Ö, Özgökçe F, Türköz D, 2008. Ethnobotanical and pharmacological uses of some plants in the districts of Karpuzalan and Adıguzel (Van-Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 7: 873-878.
- Yılmaz İ,1989. Van Yöresinde Yetişen Boya Bitkilerinin Tesbiti ve Yün İplik Boyama Özellikleri Üzerine Ön Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi Ziraat Fakültesi Yayınları: 77. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.

Yerli Fiğ (*Vicia sativa* L.)’de Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Ot ve Tohum Verimine Etkileri

İsmail GÜL¹, Zeynep DUMLU GÜL², Mustafa TAN²

ÖZET: Araştırma Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Erzurum’da Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulu deneme alanında 2007 ve 2008 yıllarında yürütülmüştür. Yerli fiğ (*Vicia sativa* L.)’de kimyasal gübre, ahır gübresi, zeolit, leonardit ve bunların ikili karışımlarının ot ve tohum verimine etkileri araştırılmıştır. Deneme şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre kimyasal ve organik gübre ile bazı toprak düzenleyiciler fiğde verim ve bazı bitkisel özellikleri önemli derecede arttırmıştır. En düşük kuru madde verimi (4199.7 kg ha⁻¹) ve tohum verimi (1517.0 kg ha⁻¹) hiçbir uygulama yapılmayan kontrol parsellerinden alınmıştır. En yüksek kuru madde verimi (6068.7 kg ha⁻¹) kimyasal gübre + zeolit uygulamasından elde edilmiştir. Kimyasal ve organik gübrelerin kullanılmasıyla tohum verimi yükselmiştir. En yüksek tohum verimi ahır gübresi (2026.0 kg ha⁻¹), kimyasal gübre (2063.0 kg ha⁻¹) ve kimyasal gübre+ahır gübresi (2054.0 kg ha⁻¹) uygulamalarından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yerli fiğ, kimyasal gübre, ahır gübresi, zeolit, leonardit, verim

The Effects of Chemical Fertilizer, Farmyard Manure and Some Soil Conditioners on Yield, Hay Quality and Some Traits of Common Vetch (*Vicia sativa* L.)

ABSTRACT: The research was carried out in irrigated research station of Atatürk University Agriculture Faculty, in the Eastern Anatolian Region in Turkey, during 2007 and 2008 years. Effects of chemical fertilizer and farmyard manure, zeolite, leonardite and the binary mixtures of them, on hay and seed yield, hay quality and some traits of common vetch (*Vicia sativa* L.). The research was designed in a randomized complete block experiment design with 4 replicates. As a two years results, the use of chemical fertilizer, farmyard manure and some soil conditioners significantly affected yield and some traits in common vetch. Minimum dry matter yield (4199.7 kg ha⁻¹) and seed yield (1517.0 kg ha⁻¹) were determined in control parcels which no application was conducted. Maximum dry matter yield (6068.7 kg ha⁻¹) was obtained from chemical fertilizer + zeolite application. Seed yield was increased by chemical fertilizer and farmyard manure application. The greatest seed yield was obtained from chemical fertilizer (2063.0 kg ha⁻¹), chemical fertilizer + farmyard manure (2054.0 kg ha⁻¹) and farmyard manure (2026.0 kg ha⁻¹) applications.

Keywords: Common vetch, chemical fertilizer, farmyard manure, zeolite, leonardite, yield

¹ Tarım Kredi Kooperatifleri, Erzurum Bölge Birliği Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye
² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: İsmail GÜL, ismailgul@hotmail.com

GİRİŞ

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde kış periyodu uzun, soğuk ve kar yağışlı geçtiği için meralarda hayvan otlatma imkânları kısıtlıdır. Kış aylarında hayvanların barınaklarda beslenmeleri zorunludur. Bu nedenle yaz aylarında meraya dayalı hayvancılık, kış aylarında ise ahır hayvancılığı ağırlık kazanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı Doğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri yetiştiriciliği çok önemlidir. Bölgede ekimi yaygın olarak yapılan yem bitkisi türlerinin hem verimlerini hem de besleme değerlerini artırmak amacıyla çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

Fiğler; yaş veya kuru ot üretimi, tane yem üretimi ve yeşil gübre bitkisi olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca mera bitkisi olarak ve silo yemi olarak kullanılmaları da mümkündür. Fiğ cinsi (*Vicia sp.*) içerisinde gerek ülkemizde gerekse diğer dünya ülkelerde en fazla kültürü yapılan yerli fiğ (*Vicia sativa L.*)'dir.

Doğu Anadolu Bölgesi tarım topraklarında bitki besin elementleri eksikliği ciddi bir problemdir. Bu eksikliği giderebilmek için yapılan gübreleme de yetersizdir. Uygulanan mono kültür tarımdan dolayı toprağın tek taraflı sömürülmesi toprakları verimsizleştirmiştir. Buna ilave olarak çiftlik gübresinin tarım alanlarında kullanılmaması, mineral gübrelerin maliyetinin yüksek olması toprakların verimsizlik problemini daha da büyütülmektedir. Bölgemiz şartlarında uygun bir gübreleme fiğde verimi artırmaktadır (Tan ve Serin, 1995). Erzurum'da yapılan çalışmalar ot üretimi için yerli fiğde 40 kg N/ha ve 40-80 kg P₂O₅/ha önermektedir. Tohum üretimi için ise 15 kg N+ 80 kg P₂O₅/ha önerileri yapılmıştır (Çelik, 1980; Tan ve Serin, 1995; Taş, 1996).

Bölgemizde fiğ yetiştiriciliği için kimyasal gübrelerin etkilerini konu alan yeterli sayıda çalışma mevcuttur (Çelik, 1980; Taş, 1996). Ancak ahır gübresi ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan toprak düzenleyiciler ile ilgili yeterli çalışma yoktur. Organik üretimin giderek arttığı günümüzde bu uygulamaların etkilerinin araştırılmasında fayda vardır.

Ahır gübresi toprağa hem besin maddesi kazandırmakta hem de toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmektedir (Yolcu et al., 2010). Ahır gübresinin etkilerini ele alan çalışmaların çoğunda uygulamaların bitkilerde verimi artırdığı bulunmuştur. Yolcu (2011) hektara 20 ton dozunda verilen ahır gübresinin fiğde kuru madde verimini artırdığını bulmuştur. Karakurt

(2000), otlak ayrığı ve kılçıksız bromda ahır gübresi uygulamasının fide gelişimini artırdığını bulmuştur. Rotar et al. (2003) ahır gübresi uygulamasının kırmızı yumakta kuru ot verimini artırmasının yanında hem ham protein oranını artırarak hem de otun ham lif oranını düşürerek besleme değerine olumlu etki yaptığını bulmuşlardır.

Bitkisel üretimde zeolit ve leonardit gibi materyallerin kullanımı hem verimi artırmak, hem de toprak yapısını iyileştirmek için her geçen gün artış göstermektedir. Zeolit doğal toprak ıslah materyallerinden birisidir. Topraktaki amonyum formundaki azotun nitrifikasyonunu azaltır (İşildar, 1999), amonyumun bitkiler tarafından daha etkin kullanılmasını sağlar (Kurama et al., 1999) böylece gübreden tasarruf edilir. Türk et al. (2003) yoncada, Yolcu (2011) ise fiğde zeolitin bitki gelişmesi ve verimini artırdığını bulmuşlardır. Bunun yanında zeolitin bitki gelişmesine ve verime etkisiz olduğunu rapor eden araştırmalar da mevcuttur (Günerhan, 2004).

Son yıllarda kullanımı artan diğer bir toprak düzenleyici de leonardittir. Humik asit kaynağı olan leonardit bitkilerin besin elementlerinden faydalanmasını kolaylaştırarak bitki gelişimini güçlendirir ve hızlandırır (Pertuit et al., 2001). Uygun dozda verilen leonarditin bitkilerde olumlu etkiler yaptığını Yolcu et al. (2011) tek yıllık çimde, Kolsarıcı et al., (2005) ayçiçeğinde, Ece et al. (2007) ve Yetim (1999) fasulyede belirlemiştir.

Bu çalışmada kimyasal gübre ve ahır gübresinin yanı sıra zeolit ve leonardit gibi toprak düzenleyicilerin yerli fiğde kuru madde ve tohum verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Uygulamaların tek başına veya ikili karışım olarak verim ve verim unsurlarını nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Erzurum'da Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulu deneme alanında 2007-2008 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerin (zeolit ve leonardit) fiğde verim ve bazı özelliklere etkileri incelenmiştir. Hiç gübre uygulanmadan yapılan yetiştiricilik (gübresiz) kontrol olarak ele alınmıştır. Ayrıca bölgede yapılan çalışmaların tavsiyesi doğrultusunda kimyasal gübreleme de

incelemeye alınmıştır. Denemede kullanılan zeolit, leonardit ve ahır gübresinin bazı özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Kimyasal gübre olarak amonyum

sülfat (%20-21 N) ve triple süperfosfat (%43-44 P₂O₅) kullanılmıştır. Bitki materyali olarak adi fiğın (*Vicia sativa L.*) Kara Elçi çeşidi ekilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan zeolit, leonardit ve ahır gübresinin bazı özellikleri

| Özellikler | Zeolit | Leonardit | Ahır Gübresi |
|-------------------------------------|--------|-----------|--------------|
| Organik madde (%) | 25 | 45 | 25.6 |
| Toplam humik asit + fulvik asit (%) | 40 | 61 | |
| Maksimum nem (%) | 25 | 25 | |
| pH | 6-8 | 6-7 | |
| N (%) | | | 1.28 |
| P (%) | | | 1.64 |
| K (%) | | | 0.88 |

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanından alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında belirlenmiştir (Çizelge 2, Aydın ve Sezen, 1995). Deneme toprakları killi-tınlı ve tuzsuz toprak sınıfındadır. Toprak pH’sı 7.82 olup, hafif

alkalin sınıfa, kireç oranı %1.27 olup az kireçli sınıfa girmektedir. Topraktaki yarıyıllık P₂O₅ ve K₂O ortalama değerleri sırası ile 78 kg ha⁻¹ ve 1980 kg ha⁻¹ olup, fosfor miktarı orta, potasyum miktarı ise yeterli sınıfına girmektedir. Organik madde içeriği %1.79 olup bu da az sınıfına dahildir (Anonim, 1991; Aydın ve Sezen, 1995).

Çizelge 2. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Toprak özellikleri | Ortalama |
|--|-----------|
| Kil (%) | 28.70 |
| Silt (%) | 37.19 |
| Kum (%) | 34.12 |
| Tekstür sınıfı | Killi tın |
| Tuz (%) | 0.015 |
| EC (µmhos/cm) | 341.3 |
| pH | 7.82 |
| CaCO ₃ (%) | 1.27 |
| P (kg P ₂ O ₅ /ha) | 78 |
| K (kg K ₂ O/ha) | 1980 |
| Organik madde (%) | 1.79 |

Denemenin yürütüldüğü Erzurum ili 1860 m rakıma sahip olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kurak geçmektedir. Araştırmanın yapıldığı 2007 ve 2008 yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1950-2006) ait bazı iklim değerleri Tablo 3’de verilmiştir. Bu iklim özelliklerinin sadece denemenin yürütüldüğü ilkbahar ve yaz aylarındaki değerleri verilmiştir. Erzurum

ilinin uzun yıllar ortalaması (1950-2006) araştırma periyodundaki (Mayıs-Ağustos) aylık yağış toplamı, sıcaklık ortalaması ve nispi nem ortalaması sırasıyla 160.0 mm, 15.8 °C ve %52.5’dir. Bu değerler 2007 yılı için sırasıyla 192.4 mm, 16.0 °C, %65.0 ve 2008 yılı için 126.8 mm, 16.05 °C, %63.1 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Erzurum ilinin 2007 ve 2008 yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1950-2006) ait deneme süresindeki bazı iklim verileri

| Aylar | Aylık Toplam Yağış (mm) | | | Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) | | | Aylık Ortalama Nispi Nem (%) | | |
|-----------------|-------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|------|------------------------------|------|------|
| | 2007 | 2008 | UYO* | 2007 | 2008 | UYO | 2007 | 2008 | UYO |
| Mayıs | 58.3 | 58.0 | 69.1 | 12.8 | 8.8 | 10.4 | 68.1 | 69.5 | 59.1 |
| Haziran | 61.8 | 41.0 | 47.4 | 14.4 | 14.7 | 14.7 | 68.5 | 63.5 | 55.1 |
| Temmuz | 41.9 | 11.2 | 26.8 | 18.1 | 20.1 | 19.0 | 61.7 | 57.9 | 49.3 |
| Ağustos | 30.4 | 16.6 | 16.7 | 18.6 | 20.6 | 19.1 | 61.8 | 61.5 | 46.3 |
| Toplam/Ortalama | 192.4 | 126.8 | 160.0 | 16.0 | 16.05 | 15.8 | 65.0 | 63.1 | 52.5 |

*UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Bitkiler her iki yılda da Mayıs ayının ilk haftası ekilmiş ve ot için Temmuz ayının sonunda, tohum için Ağustos ayı ortasında hasat edilmişlerdir. Ekimler 12 kg ha⁻¹ tohumluk miktarı ve 25 cm sıra aralığı ile her parselde 6 sıra olacak şekilde yapılmıştır. Her bir parselin alanı (1.50 m x 6 m) 9.0 m²'dir (Serin ve ark., 1995; Tan ve Serin, 2008). Fiğ yetiştiriciliğinde geleneksel yöntemde tavsiye edilen, ot için 40 kg N/ha + 80 kg P₂O₅/ha, tohum için 20 kg N/ha + 80 kg P₂O₅/da kimyasal gübre dozu (Tan ve Serin 1995; Çelik 1980; Taş 1996) yanında zeolit, leonardit gibi toprak düzenleyiciler ve ahır gübresi kullanılmıştır. Zeolit ve leonardit üretici firmanın tarla bitkileri için tavsiye ettiği 500 kg ha⁻¹ dozunda, ahır gübresi ise 20 ton/ha dozunda (Tan ve Serin, 2008) uygulanmıştır. Kimyasal gübre, ahır gübresi, zeolit ve leonardit tek başına uygulandığı gibi aynı miktarlarda kombinasyonlar halinde de uygulanmıştır.

Ayrıca hiçbir uygulamanın yapılmadığı (gübresiz) kontrol parselleri de incelemeye dahil edilmiştir. Böylece 10 farklı uygulama (kontrol, ahır gübresi, kimyasal gübre, zeolit, leonardit, kimyasal gübre + ahır gübresi, kimyasal gübre + leonardit, kimyasal gübre + zeolit, ahır gübresi + leonardit, ahır gübresi + zeolit) şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde incelenmiştir. Bu uygulamalar her bir blokta tekrarlanmış, 4 tekerrürlü olan denemede 40 parsel yer almıştır. Uygulamalar bitkilerin etkin kök derinliği olan 10-20 cm'ye yapılmıştır (Bayram et al., 2005).

Bitkiler çıkışı tamamladıktan sonra yaklaşık 20-25 cm boylanmada mekanik yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Yağış ve bitkilerin morfolojik yapıları

dikkate alınarak ihtiyaca göre her yıl 2-3 defa sulama yapılmıştır. Parsellerdeki fiğler alt baklalarını tamamen doldurduğu yeşil meyve döneminde ot için biçilmişlerdir.

Tohum hasatları ise baklaların 2/3'ünün olgunlaştığı dönemde yapılmıştır (Tan ve Serin, 2008). Hasat esnasında parsel kenarlarından 1'er sıra ve başlardan 0.5'er m kenar tesiri olarak atılmış, geriye kalan alanın yarısı ot, diğer yarısı da tohuma biçilmiştir. Ot örnekleri önce açık havada daha sonra da 70 °C'ye ayarlı kurutma fırınında 48 saat bekletilerek verimleri belirlenmiştir. Kuru ot örnekleri öğütülerek ham protein, ADF ve NDF oranları belirlenmiştir. Tohuma biçilen parsellerden alınan materyaller önce açık havada daha sonra 40°C'ye ayarlı kurutma fırınında kurutularak harmanlanmış, tohum ve sap verimi bulunmuştur. Hasatlar esnasında her parselden alınan 10'ar bitkide bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, baklada tane ağırlığı ve 1000-tane ağırlığı tespit edilmiştir. Araştırmada kuru madde, tohum ve sap verimleri ile hasat indeksi iki yıllık, diğer bitkisel özellikler bir yıllık değerlerdir. İki yıllık değerlerde yıl etkisi bulunmadığından sonuçlar iki yıllık ortalama olarak verilmiştir. Veriler şansa bağlı tam bloklar denemem desenine göre MSTAT-C istatistik programında analiz edilmiş, ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile ortaya konmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuru madde verimi ve ilgili özellikler

Yerli fiğın kuru madde verimi üzerine kimyasal

gübre, ahır gübresi, leonardit, zeolit ve bunların ikili karışımları çok önemli etkiler yapmıştır. En yüksek kuru madde verimi kimyasal gübre + zeolit (6068.7 kg ha⁻¹), ahır gübresi + leonardit (6006.2 kg ha⁻¹) uygulamalarından elde edilmiştir.

Bu uygulamaların kontrol ve ahır gübresinin yalın uygulamasından farklılığı istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01, Çizelge 4). Fakat diğer uygulamalar ile aynı istatistiksel gruba girmişlerdir.

Çizelge 4. Kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicileri uygulanan fiğın kuru madde verimleri*

| Uygulamalar | Kuru Madde Ver. (kg ha ⁻¹) | Bit.Boy. (cm) | H. Prot. Or. (%) | H. Prot. Ver. (kg ha ⁻¹) | ADF (%) | NDF (%) |
|--------------------------|--|---------------|------------------|--------------------------------------|---------|---------|
| Kontrol | 4199.7 C | 52.9 c | 18.3 abc | 729.0 d | 33.40 | 43.85 |
| Kimyasal gübre | 5753.7 AB | 56.6 bc | 19.5 a | 1012.0 ab | 32.58 | 44.90 |
| Ahır gübresi | 4960.0 BC | 55.9 bc | 18.1 bc | 775.0 cd | 34.08 | 45.20 |
| Leonardit | 5150.0 ABC | 66.7 a | 17.4 c | 858.0 bcd | 34.88 | 44.13 |
| Zeolit | 5953.7 AB | 61.5 ab | 17.6 c | 1033.0 ab | 34.40 | 44.53 |
| Kimyasal güb.+Ahır güb. | 5823.7 AB | 58.2 bc | 17.8 bc | 1080.0 a | 34.98 | 46.08 |
| Kimyasal güb.+ Leonardit | 5775.0 AB | 56.3 bc | 17.3 c | 971.0 abc | 33.75 | 45.30 |
| Kimyasal güb. + Zeolit | 6068.7 A | 56.6 bc | 18.4 abc | 1092.0 a | 33.85 | 43.98 |
| Ahır güb. + Leonardit | 6006.2 A | 54.6 c | 19.0 ab | 1007.0 ab | 33.35 | 44.93 |
| Ahır güb. + Zeolit | 5425.0 AB | 57.9 bc | 19.1 ab | 990.0 ab | 34.00 | 44.98 |
| Ortalama | 5511.6 | 57.2 | 18.3 | 955.0 | 33.93 | |

*Aynı sütunda büyük harf ile işaretlenen ortalamalar %1, küçük harf ile işaretlenen ortalamalar %5 ihtimal sınırlarında farklıdır.

Fiğ bitkisi gübresiz yetiştirildiğinde ot hasat olgunluğuna geldiğinde 52.9 cm boylanmıştır. Farklı gübre uygulamaları ile bitki boyu önemli artışlar göstermiştir. En yüksek bitki boyu değeri 66.7 cm ile leonardit uygulamasından elde edilmiştir. Bu değer istatistiksel olarak bütün uygulamalardan farklı bulunmuştur (p<0.05).

Bu uygulamayı 61.5 cm ile istatistiksel olarak benzer olan zeolit uygulaması takip etmiştir. Zeolit uygulaması; kontrol ve ahır gübresi + leonardit uygulamasından istatistiksel olarak yüksek ve farklıdır (p<0.05).

Araştırmada yüksek ham protein oranları %19.5 ile kimyasal gübre; %19.1 ile ahır gübresi + zeolit; %19.0 ile ahır gübresi + leonardit ve %18.4 ile kimyasal gübre + zeolit uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol parsellerinin ham protein oranı ise %18.3 seviyesinde kalmıştır.

Ancak bazı parsellerin ham protein oranları (leonardit, zeolit, kimyasal gübre + ahır gübresi ve kimyasal gübre + leonardit) kontrolden daha düşük olmuştur (Çizelge 4).

En düşük ham protein verimi (729.0 kg ha⁻¹) kontrol uygulamasından alınmıştır. Kimyasal gübre, zeolit, kimyasal gübre + ahır gübresi, kimyasal gübre + zeolit, kimyasal gübre + leonardit, ahır gübresi + zeolit ve ahır gübresi + leonardit uygulandığı zaman ham protein verimi önemli ölçüde artış göstermiştir. Fiğ otunun ADF oranları %32.58 ile %34.98; NDF oranları ise %43.85 ile %46.08 arasında değişmiştir. Ancak uygulamaların ADF ve NDF oranları üzerinde istatistiksel bir etkisi belirlenmemiştir (Çizelge 4).

Tohum verimi ve ilgili özellikler

Kontrol parsellerinde bitkilerde bakla sayısı ortalama 6.10 adet olarak sayılmıştır. Farklı uygulamalarla bitkide bakla sayısı %5 ihtimal sınırlarında önemli değişimler göstermiştir. Bitkide en yüksek bakla sayıları (6.60 ve 6.70 adet) ahır gübresi ile kimyasal gübre + zeolit uygulamasından elde edilmiştir. İki değer kontrol parselden yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak farksızdır (Çizelge 5). Bununla birlikte kimyasal gübre, leonardit, kimyasal gübre + leonardit ve ahır gübresi + leonardit uygulamalarından istatistiksel olarak yüksek bulunmuşlardır.

Çizelge 5. Kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyiciler uygulanan fiğde bazı tohum verimi özellikleri*

| Uygulamalar | Bitkide Bakla Sayısı | Baklada Tane Sayısı | Baklada Tane Ağ. (g) | 1000-Tane Ağ. (g) |
|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| Kontrol | 6.10 abcd | 4.55 | 0.230 b | 50.59 b |
| Kimyasal gübre | 5.68 bcd | 4.59 | 0.255 a | 55.79 a |
| Ahır gübresi | 6.60 a | 4.35 | 0.226 b | 52.00 ab |
| Leonardit | 5.60 d | 4.82 | 0.259 a | 53.97 ab |
| Zeolit | 5.90 abcd | 4.68 | 0.257 a | 55.05 ab |
| Kimyasal güb.+Ahır güb. | 6.45 abc | 4.70 | 0.245 ab | 52.26 ab |
| Kimyasal güb.+ Leonardit | 5.63 cd | 4.60 | 0.249 ab | 54.39 ab |
| Kimyasal güb. + Zeolit | 6.70 a | 4.65 | 0.249 ab | 53.50 ab |
| Ahır güb. + Leonardit | 5.60 d | 4.75 | 0.262 a | 55.16 a |
| Ahır güb. + Zeolit | 6.50 ab | 4.66 | 0.250 ab | 53.87 ab |
| Ortalama | 6.06 | 4.64 | 0.248 | 53.66 |

*Aynı sütunda küçük harf ile işaretlenen ortalamalar %5 ihtimal sınırlarında farklıdır

Fiğ baklalarında oluşan tane sayısı 4.35-4.82 adet arasında değişmiş; uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

Kontrol parsellerinde baklada tane ağırlığı 0.230 g olmuştur. Çeşitli uygulamalarla baklada tane ağırlığında önemli artışlar meydana gelmiştir. Yüksek baklada tane ağırlığına sahip olan kimyasal gübre, zeolit, leonardit ve ahır gübresi + leonardit uygulamaları kontrol parsellerinden önemli seviyede farklıdır ($p<0.05$). En yüksek tane ağırlığı ahır gübresi + leonardit (0.262 g) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5). Fiğ bitkisi mevcut toprak şartlarında (kontrol) yetiştirildiği zaman 1000-tane ağırlığı 50.59 g olmuştur. Bu değer araştırmada ölçülen en küçük 1000-tane ağırlığıdır. Farklı uygulamalar yapıldığı zaman ise 1000-tane

ağırlığında önemli artışlar ortaya çıkmıştır ($p<0.05$). En yüksek 1000-tane ağırlığı 55.79 g ile kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre kontrol parsellerinde tohum verimi 1517.2 kg ha⁻¹ olmuştur. Bu değer araştırmada belirlenen en düşük tohum verimidir. Değişik uygulamalar yapıldığı zaman tohum veriminde önemli artışlar görülmüştür. Ancak uygulamalar arasında sadece kimyasal gübre, ahır gübresi ve kimyasal gübre + ahır gübresinin kontrolden farklılığı istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.01$). En yüksek tohum verimi 2063.3 kg ha⁻¹ ile kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Diğer bütün uygulamaların verimleri 1756.5-1876.7 kg ha⁻¹ arasında değişmekte olup istatistiksel olarak birbirinden farksız bulunmuştur.

Çizelge 6. Kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyiciler uygulanan fiğın tohum ve sap verimleri ile hasat indeksi*

| Uygulamalar | Tohum Verimi (kg ha ⁻¹) | Sap Verimi (kg ha ⁻¹) | Hasat İndeksi (%) |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Kontrol | 1517.2 B | 3147.5 DE | 32.47 b |
| Kimyasal güb. | 2063.3 A | 3882.5 A | 34.70 abc |
| Ahır gübresi | 2026.1 A | 3342.5 BCDE | 37.25 abc |
| Leonardit | 1818.2 AB | 2945.0 E | 38.14 ab |
| Zeolit | 1837.0 AB | 3505.0 ABCD | 34.30 abc |
| Kimyasal güb. + Ahır güb. | 2054.4 A | 3167.5 CDE | 39.54 a |
| Kimyasal güb. + Leonardit | 1876.7 AB | 3150.0 DE | 37.24 abc |
| Kimyasal güb.+ Zeolit | 1837.0 AB | 3755.0 AB | 32.86 bc |
| Ahır güb.+ Leonardit | 1794.2 AB | 3380.0 ABCDE | 34.66 abc |
| Ahır güb. + Zeolit | 1756.5 AB | 3682.5 ABC | 32.18 b |
| Ortalama | 1858.1 | 3395.8 | 35.03 |

*Aynı sütunda büyük harf ile işaretlenen ortalamalar %1, küçük harf ile işaretlenen ortalamalar %5 ihtimal sınırlarında farklıdır.

Kontrol parsellerinde 3147.5 kg ha⁻¹ sap verimi belirlenmiştir. En yüksek sap verimi değeri kimyasal gübre (3882.5 kg ha⁻¹) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük sap verimi değeri ise leonardit (2945.0 kg ha⁻¹) uygulamasında bulunmuştur.

Hasat indeksi değerleri tohum verimi ile yakından ilişkili olduğu için tohum veriminin yüksek olduğu uygulamalarda hasat indeksi de yüksek bulunmuştur (p<0.05). Kimyasal gübre + ahır gübresi uygulamasında araştırmadaki en yüksek (%39.54) hasat indeksi belirlenmiştir (Çizelge 6).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Verimsiz topraklarda gübreleme yapmak bitkisel üretimde verimi artırmak için en fazla yapılan uygulamalardan birisidir. Özellikle bitki besin elementleri yönünden yetersiz ve organik maddece fakir topraklarda gübreleme olumlu sonuçlar vermektedir. Yapılan çalışmalar değişik kaynaklı çok sayıda gübre formunun verim üzerinde artırıcı etkilerini ortaya koymaktadır. Gübre formları arasında kimyasal gübreler pratik ve yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Nitekim bu araştırmada da ticari gübre uygulaması ot, tohum, sap ve ham protein verimi ile ham protein oranını önemli seviyede artırmıştır. Bölgede araştırma yapan Tan ve Serin (1995), Çelik (1980) ve Taş (1996) gibi araştırmacılar da kimyasal gübrelerin uygulandığı fiğde benzer sonuçlar bulmuşlardır. Araştırmanın yürütüldüğü topraklar materyal ve yöntem bölümünde anlatıldığı gibi azot ve organik madde bakımından yetersiz durumdadır (Çizelge 2). Böyle bir toprakta hiçbir uygulama yapılmaksızın yetiştirilen fiğin ot ve tohum verimlerinin düşük olması beklenen bir sonuçtur. Yine araştırmada ahır gübresi uygulaması verimleri yükselten diğer bir uygulama olmuştur. Kimyasal gübre bitkilerin ihtiyacı olan ve toprakta yetersiz olan besin maddelerini kazandırmaktadır. Ahır gübresi ise toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmekte, mikroorganizma faaliyetini artırmaktadır. Böylece hem toprağa besin maddesi kazandırarak hem de bu besin maddelerinin alımını kolaylaştırarak etkili olmaktadır (Yolcu et al., 2010). Erzurum kıraç şartlarında ahır gübresi uygulamasının buğday tohum verimini kimyasal gübre uygulamasından daha fazla artırdığı bulunmuştur (Tosun et al., 1996). Ashiono et al. (2006) da ahır gübresi uygulaması ile koca darı da tohum veriminin arttığını belirlemiştir.

Araştırmamız da zeolit ve leonardit gibi toprak düzenleyicilerin fiğ için uygulanması ot ve tohum verimini artırmıştır. Ancak ot veriminde kimyasal gübre + zeolit ve ahır gübresi + leonardit uygulamalarıyla verim artışı daha fazla olmuştur. Zeolit ve leonarditin etkisi topraktaki bitki besin elementlerinin yıkanmasını engelleyerek etkinliklerini artırmalarından kaynaklanmış olabilir (Ayan, 2002; Pertuit et al., 2001, Yolcu et al., 2011).

Gübre ve toprak düzenleyicilerin uygulanması tohum verimi ile ilgili özellikler üzerine de etkili olmuştur. En yüksek bakla sayısı kimyasal gübre + zeolit uygulamasında, en yüksek baklada tane ağırlığı ve 1000-tane ağırlığı ahır gübresi + leonardit uygulamasından elde edilmiştir. Ot kalitesi üzerine en belirgin etki kimyasal gübrenin ham protein oranını yükseltmesidir. Ahır gübresi ile zeolit ve leonarditin birlikte uygulanmasıyla da yüksek ham protein oranı belirlenmiştir. Yolcu (2011) da ahır gübresi ve leonardit uygulamalarının fiğde ham protein oranını artırdığını bulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların ışığı altında; fiğde kimyasal gübreleme yapmanın ot ve tohum verimini artırdığı söylenebilir. Ancak ot ve ham protein verimi için kimyasal gübre ile birlikte zeolit uygulaması verimi en üst seviyeye çıkarmaktadır. Eğer organik üretim yapılmak istenirse hem ot hem de tohum üretiminde zeolit ve leonardit ile bunların ahır gübresi ile karışımları kullanılabilir. Fakat toprak düzenleyicilerin etkilerini daha belirgin olarak ortaya çıkaracak detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Anonim 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Ashiono G. B., Ouma, J. P., Gatwiku, S. W., 2006. Farmyard manure as alternative nutrient source in production of cold tolerand sorghum in dry highlands of Kenya. *Journal of Agronomy*, 5 (2): 201-204.
- Ayan S 2002. Utilization of zeolite as plant growing media. GAP IV. Engineering Cong., 6-8 June 2002. Şanlıurfa, Turkey, p: 1580-1586.
- Aydın A Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No: 174, Erzurum, 145.
- Bayram G Türk, M., Budaklı, E., Çelik, N., 2005. A study on effects of different zeolite depth on the root and stem growth of italian ryegrass (*Lolium italicum* L.). 6th National Field Crop Cong., September 5-9, Antalya, Turkey, p: 560-563.

- Çelik N 1980. Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelere Adi Fiğın (*Vicia sativa* L. var. 147) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otonun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Ece A Saltalı K Eryigit N., Uysal F., 2007. The effects of leonardite applications on climbing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield and the some soil properties. Journal of Agronomy, 6(3): 480-483.
- Ağı Günerhan S 2004. The Effects of Zeolite on the Growth and Productivity of Rapeseed and Sunflower Plants on Izmir Conditions. MSc Thesis, Ege University, Environmental Sciences Major Field, Izmir.
- Işıldar A A 1999. Effect of the addition of zeolite to the soil on nitrification. Turkish J. Agric. and For., 23: 363-368.
- Karakurt E 2000. Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinde Azotlu Gübre Dozlarının Önemli Tarımsal Karakterler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kolsarıcı Ö Kaya D. M. Day S., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Effects of humic acid doses on emergence and seeding growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Akdeniz Univ. Fac. of Agric., 18 (2): 151-155.
- Kurama H Ataşlar E Potoğlu I Savaroğlu F., Tokur, S., 1999. The effects of zeolit on seed germination and plant growth of *Triticum sativum* and *Cucumis sativus*. Ecologie, 8(32): 21-27.
- Pertuit A J Jerry J Dudley B Toler J E 2001. Leonardite and fertilizer levels influence tomato seedling growth. Hortscience, 36(5): 913-915.
- Rotar I, Pacurar F, Vidican R, Sima N, 2003. Effects of manure/sawdust fertilisation on *Festuca rubra* type meadows at Ghetari (Apuseni Mountains). Grassland Science in Europe, 8: 192-197.
- Serin Y, Tan M, Şeker H, 1995. The effects of row spacings and seed rates on the seed yield and some characteristics of common vetch (*Vicia sativa* L.). Journal of Atatürk Univ. Fac. Agric., 26(2): 159-170.
- Tan M, Serin Y, 1995. The effects of *Rhizobium* inoculation and nitrogen fertilization on hay, seed, straw and crude protein yield, crude protein content and nodule number of common vetch (*Vicia sativa* L.) in Erzurum irrigated conditions. Turk. J. Agric. and For. 19: 137-144.
- Tan, M., Serin Y., 2008. Forage Legumes. Atatürk Univ. Fac. of Agric. Pub. No: 190, Erzurum, Turkey.
- Taş, N., 1996. A Study on the Effect of Phosphorus Fertilizer on Yield and Yield Components of Some Vetch Species Under Erzurum Ecological Condition. Master Thesis, Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Erzurum.
- Tosun F Altın M Akten, Ş., Akkaya, A., Serin, Y., Çelik, N., Kantar, F., Çağlar, Ö., 1996. Wheat yields in relation to cropping systems under rainfed conditions in Eastern Anatolia. Aspects of Applied Biology 47, Rotations and Cropping Systems.
- Türk M Bayram G., Budaklı, E., Çelik, N., 2003. A study on effects of different mixtures of zeolite with soil rates on the root and stem growth of alfalfa (*Medicago sativa* L.). 5th National Field Crop Cong., October 13-17, Diyarbakır, Turkey, p: 564-567.
- Yetim S 1999. Farklı Miktardaki Azot ve Humik Asitin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Bitkisinin Ürün Miktarı ile Azot Alımı ve Protein İçeriği Üzerine Etkileri. Y. Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.
- Yolcu H 2011. The effects of some organic and chemical fertilizer applications on yield, morphology, quality and mineral content of common vetch (*Vicia sativa* L.). Turkish J. Field Crops, 16(2): 197-202.
- Yolcu H Gunes A Dasci M Turan M Serin Y 2010. The effects of solid, liquid and combined cattle manure applications on the yield, quality and mineral contents of common vetch and barley intercropping mixture. Ekoloji, 19: 71-81.
- Yolcu H Seker, H Gullap, M K Lithourgidis, A Gunes A, 2011. Application of cattle manure, zeolite and leonardite improves hay yield and quality of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) under semiarid conditions. Australian J. Crop Science, 5(8): 926-931.

Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi

Yusuf DOĞAN¹, Vahdettin ÇİFTÇİ², Bülent EKİNCİ¹

ÖZET: Bu çalışmanın amacı Mardin Kızıltepe koşullarında nohutta farklı ekim sıklıklarını belirlemektir. Üç nohut çeşidi (Aziziye-94, ILC-482 ve Diyar-95) dört farklı ekim sıklığında (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) ekilmiştir. Deneme 2013 ve 2014 yıllarında Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşitler ana parsellere, sıklıklar ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ekilen üç nohut çeşidinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim gibi özellikler incelenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre; ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek birim alan tane verimi 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla 159.18 kg da⁻¹ ve 124.83 kg da⁻¹ ile ILC-482 çeşidinden alınırken, en düşük birim alan tane verimi 117.76 kg da⁻¹ ve 100.16 kg da⁻¹ ile Diyar-95 çeşidinde alınmıştır. Mardin Kızıltepe koşullarında nohut için en uygun ekim sıklığı 50 tohum m⁻² olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekim sıklığı, nohut, verim ve verim komponentleri

The Effect of Different Sowing Densities on the Yield and Some Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Mardin Kızıltepe Ecological Conditions

ABSTRACT: The aim of this work is to determine different plant densities for chickpea in Mardin Kızıltepe conditions. Three cultivars of chickpea (Aziziye-94, ILC-482 and Diyar-95) were sown at four different sowing densities (30, 40, 50 and 60 seeds m⁻²). The trial was conducted in the experimental fields of Kızıltepe Vocational High School of Mardin Artuklu University by using split plots in randomized block design with the three replicates in years of 2013 and 2014. Chickpea cultivars were established as main plots and plant densities were established as split plots. Effects of sowing densities on plant height, first pod height, number of branches, numbers of pod per plant and numbers of seed per plant, numbers of seed per pod, 1000 grain weight, grain yield and harvest index were investigated for three cultivars. According to the two years results; effects of varieties and sowing densities on the yield and yield components of lentil were obtained significantly. While the highest grain yield per area was obtained at the ILC-482 cultivar as 159.18 kg da⁻¹ and 124.83 kg da⁻¹, the lowest grain yield per area was obtained at the Diyar-95 cultivar as 117.76 kg da⁻¹ and 100.16 kg da⁻¹ in years of 2013 and 2014 respectively. The most suitable sowing density was determined with 50 seeds m⁻² in Mardin Kızıltepe conditions.

Keywords: Chickpea, sowing densities, yield and yield components

¹ Mardin Artuklu Üniv., Bitkisel Üretim, Ziraat, Mardin, Türkiye

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bolu, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Yusuf DOĞAN, yusufdogan@artuklu.edu.tr

GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), 7000 yıl önce Türkiye’de antik çağda yaşayan insanlar tarafından kültüre alınan en eski (Popelka and Higgins, 2007) ve ıslah edilen ilk tane baklagillerinden biridir (Saxena, 1990). Yabani türleri çoğunlukla Türkiye, İran, Afganistan ve Orta Asya’ya yayılmış ve bu bölgelerde de önemli bir ürün haline gelmiştir (Popelka and Higgins, 2007). Yemelik tane baklagiller içerisinde nohut, insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bir yemelik tane baklagil bitkisidir. Diğer yemelik tane baklagiller gibi yemek yapılarak kullanıldığı gibi leblebi olarak kullanımı daha kolay ve fazla tüketimini sağlamaktadır. Nohut içerdiği besin değerleri itibarıyla önemli bir besin kaynağıdır. Nohut tanelerinde %16.4-31.2 protein, %38.1-73.3 karbonhidrat, %1.5-6.8 yağ, %1.6-9.0 selüloz bulunmaktadır. Proteini özellikle isoleucine, leucine ve lysine gibi insan beslenmesinde büyük önemi olan amino asitlerce zengin; ancak tryptophan, methionine ve cystine yönünden fakirdir (Şehirli, 1988).

Nohut kökleri topraktaki *Rhizobium ciceri* bakterisi vasıtasıyla dekara 8 kg saf azot bağlayabilmektedir. Böylece nohut hem kendi ihtiyacı olan azotu, hem de kendinden sonraki bitkinin azot ihtiyacını bir miktar karşılayabilmektedir (Şehirli, 1988). Ülkemiz nohut ekim alanı olarak Dünyada nohut ekim alanı bakımında 5. sırada yer almaktadır. İlk sırayı ise Hindistan almaktadır (Anonim, 2013a). Türkiye’de nohut ekim alanı 423 557 hektar, üretimi 506 000 ton, Mardin ilinde ise 4 339 hektar, üretim 6 053 tondur. Ülkemizde nohut verimi 120 kg da⁻¹ olup, Dünya ortalaması olan 97 kg da⁻¹’dan daha yüksektir. (Anonim, 2013b).

Nohut genellikle yazlık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Çeşitlerin sulama ve gübreleme gibi uygulamalara beklenen oranda tepki göstermemesi, türün antraknoza ve soğuğa hassas olması nedeniyle ancak yazlık ekilebilmesi (Jodha and Subba Rao, 1987) ve bitkilerin döllenme sonrası olgunlaşmaya doğru yağış azlığından kaynaklanan bir sıcaklık ve kuraklık stresiyle karşı karşıya kalması nohutta verim düşüklüğüne ve yıldan yıla değişen verimler elde edilmesine neden olmaktadır (Altınbaş ve ark., 1998). Bu nedenlerden dolayı nohutta uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenerek her bölge için birim alan veriminin artırılması başlıca amaçtır. Mardin-Kızıltepe ovasında nohut, yaygın olarak ilkbaharda ekilmekle birlikte, soğuğa dayanıklı çeşitlerin kışlık ekimleri de görülebilmektedir. Nohutta tane verimini önemli ölçüde

etkileyen bitki sıklığı konusunda yörede yeterli bilgi bulunmamaktadır. Nitekim yöre çiftçisi dekara 20-25 kg tohum kullanmak suretiyle serpmeye ekim yapmaktadır. Bu oran ekilmesi planlanan bitki sıklığının çok üstünde bir orandır. Bu nedenle, nohudun ilkbahar ekimlerinde bitki sıklıklarının verimi ne ölçüde etkilediğinin ortaya konulması önem göstermektedir.

Bu çalışmada yazlık olarak yetiştirilen Aziziye-94, Diyar-95 ve ILC-482 (güney sarısı) nohut çeşitleri farklı bitki sıklıklarında (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) ekilerek Mardin Kızıltepe koşullarında uygun çeşit ve bitki sıklığının tespiti edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2013 ve 2014 yıllarında iki yıl süreyle Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe MYO deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Materyal olarak Aziziye-94 (yüz tane ağırlığı 46-52 g, geççi bir çeşittir), ILC-482 (yüz tane ağırlığı 28-31 g, kurağa dayanıklı ve erkenci bir çeşittir) ve Diyar-95 (yüz tane ağırlığı 40-45 g, kışa ve kurağa dayanıklı, geççi bir çeşittir) çeşitleri kullanılmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere eşit olmak şartıyla 14 kg da⁻¹ DAP (Diamonyumfosfat) gübresi elle serpilerek verilmiş ve toprağa karıştırılmıştır. Çalışmada her parsel 20 cm sıra arası ile 5’er sıra ve 5 m uzunluğunda yapılmış (5m²), bu şekilde toplam 36 parsel (3 çeşit x 4 sıklık x 3 tekrarlamalı) oluşturulmuştur. Ekim, her iki yılda da 14 Mart tarihinde el ile yapılmıştır. Denemede her parsel için gerekli tohum miktarları bin tane ağırlıkları ve ekim sıklıklarına (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) göre hassas terazide tartılarak, ekim normu hesaplanarak belirlenmiştir. Parsel aralarında 1 m, blok aralarında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemde yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Hasat ve ölçümler kenarlardan birer sıra başlardan ise 50 cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alan üzerinde (0.6 m x 4 m = 2.4 m²) yapılmıştır. Gözlem ve ölçümler Singh ve ark. (1991) tarafından uluslararası baklagil denemelerinde uygulanan yöntemler esas alınarak yapılmıştır. Hasat ilk yıl 21 Haziran, ikinci yıl ise 16 Haziran tarihinde yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Mardin ilinde uzun yıllar ortalaması (1960-2014), çalışma yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri (Anonim, 2014a)

| Aylar | Sıcaklık (°C) | | | Yağış (mm) | | | Nispi Nem (%) | | |
|---------------------------------|---------------|------|------|------------|-------|-------|---------------|------|------|
| | 2013 | 2014 | UYO | 2013 | 2014 | UYO | 2013 | 2014 | UYO |
| Ocak | 4.9 | 6.1 | 3.0 | 152.5 | 85.5 | 112.3 | 68.0 | 59.8 | 70.0 |
| Şubat | 6.6 | 7.5 | 4.0 | 105.4 | 42.0 | 108.2 | 71.0 | 43.1 | 66.0 |
| Mart | 9.1 | 10.7 | 8.0 | 53.7 | 62.8 | 96.8 | 52.1 | 45.0 | 61.0 |
| Nisan | 15.2 | 15.9 | 13.4 | 62.3 | 34.9 | 83.6 | 46.0 | 41.9 | 56.0 |
| Mayıs | 19.5 | 21.2 | 19.6 | 154.4 | 14.7 | 40.4 | 43.0 | 32.5 | 45.0 |
| Haziran | 26.3 | 27.2 | 25.6 | 4.0 | 1.8 | 4.0 | 21.7 | 20.6 | 34.0 |
| Vejetasyon peryodu (toplam/ort) | 17.5 | 18.7 | 16.6 | 274.4 | 114.2 | 224.8 | 40.7 | 35.0 | 49.0 |
| Yıllık (toplam/ort) | 13.6 | 14.8 | 12.2 | 532.3 | 241.7 | 445.3 | 50,3 | 40.5 | 55.3 |

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Çizelge 1’de de görüldüğü gibi denemenin yapıldığı 2013 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından yüksek olurken, 2014 yılında ise 241.7 mm yağış düşmüştür. Bitki vejetasyon süresince 2013 Mart-Mayıs dönemi yağış miktarı 270.4 mm olarak belirlenirken, 2014 ise bu miktar 112.4 mm olmuştur. Ortalama sıcaklıklar her iki yılda da UYO’dan yüksek olmuştur. Nispi nem bakımından da denemenin yürütüldüğü yıllarda ortalama değerler, uzun yıllar ortalamasından daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi yapıdadır. Tuz içeriği %0.059, pH’sı 7.59, kireç oranı %29.6, organik madde içeriği %1.69, fosfor (57.8 ppm) ve potasyum (1.66 me/100 g) olarak ölçülmüştür (Anonim, 2014b).

Çalışmada her parselden rasgele alınan 10 bitkide bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide dal sayısı (adet), bakla sayısı (adet) ve tane sayısı (adet), hasat alanındaki tüm bitkilerden ise tane verimi (kg da-

¹), hasat indeksi (%) ve 100 tane ağırlığı (g) değerleri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler, yıllar ayrı ayrı ve birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan ($p<0.05$) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir (Düzungüneş ve ark. 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de, araştırmada incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 2’de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, bitkide dal sayısı hariç, incelenen bütün parametreler açısından çeşitler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ekim sıklığı açısından incelendiğinde ise ekim sıklığının incelenen bütün özellikler üzerindeki etkisi her iki yılda ve yılların birleştirilmiş analizinde $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

| | Yıllar | Serb. derecesi | Bitki boyu | İlk bakla yüksekliği | Bitkide dal sayısı | Bitkide bakla sayısı | Bitkide tane sayısı | Yüz tane ağırlığı | Birim alan tane verimi | Hasat indeksi |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| Bloklar | 1. Yıl | 2 | 0.61 ns | 7.14 ns | 0.14 ns | 13.6* | 14.21 ns | 0.31 ns | 190.9 ns | 3.1 ns |
| | 2.Yıl | 2 | 2.31 ns | 2.22 ns | 0.13 ns | 4.3 ns | 9 ns | 0.22 ns | 12.7 ns | 0.19 ns |
| | Birleşik yıllar | 4 | 1.5 ns | 4.7 ns | 0.13 ns | 8.95 ns | 11.6 ns | 0.26 ns | 101.8 ns | 1.64 ns |
| Ekim sıklığı | 1. Yıl | 3 | 66.7** | 15.3* | 0.81** | 107.4** | 120.9** | 31.93** | 1746.2** | 92.95** |
| | 2.Yıl | 3 | 74** | 15.2** | 0.49** | 43.4** | 33** | 32.34** | 1207.7** | 60.44** |
| | Birleşik yıllar | 3 | 139.2** | 30** | 1.27** | 142.2** | 136** | 64** | 2845** | 151.6** |
| Çeşitler | 1. Yıl | 2 | 175.1** | 19.24* | 0.09 ns | 270.2** | 296** | 213.8** | 5169.3** | 16.33** |
| | 2.Yıl | 2 | 107** | 19.75** | 0.09 ns | 114.2** | 96.7** | 171.3** | 1838.4** | 6.55* |
| | Birleşik yıllar | 2 | 265.8** | 38.5** | 0.18 ns | 367.8** | 365** | 383.8** | 6586** | 21.27** |
| Yıl | | 1 | 1305** | 188.9** | 0.06 ns | 693.2** | 668** | 2.35 ns | 12296** | 0.31 |
| Ekim sıklığı x çeşit | 1. Yıl | 6 | 4.40 ns | 2.36 ns | 0.14 ns | 3.2 ns | 1.75 ns | 0.16 ns | 55.2 ns | 1.43 ns |
| | 2.Yıl | 6 | 4.22 ns | 1 ns | 0.08 ns | 6.9 ns | 11.5 ns | 0.18 ns | 76.6 ns | 2 ns |
| | Birleşik yıllar | 6 | 7.3 ns | 2.5 ns | 0.19* | 8.97ns | 9.5 ns | 0.15 ns | 117 ns | 2.96 ns |
| Ekim sıklığı x yıl | | 3 | 1.5 ns | 0.5 ns | 0.02 ns | 8.6 ns | 17.8* | 0.27 ns | 109.3 ns | 1.78 ns |
| Çeşit x yıl | | 2 | 6.2 ns | 0.51 ns | 0.004 ns | 16.6* | 27.9** | 1.31 ns | 422** | 1.61 ns |
| Ekim sıklığı x çeşit x yıl | | 6 | 1.3 ns | 0.87 ns | 0.03* | 1.13 ns | 3.8 ns | 0.20 ns | 15 ns | 0.47 ns |
| CV (%) | 1. Yıl | | 2.96 | 12.2 | 9.1 | 6.9 | 7.43 | 2.7 | 6.1 | 3.2 |
| | 2.Yıl | | 5.2 | 8.9 | 11.6 | 10.1 | 9.75 | | 8.2 | 3.8 |
| | Birleşik yıllar | | 4.03 | 11.2 | 10.4 | 8.3 | 8.4 | 2.9 | 7.04 | 3.5 |

*= 0.05 düzeyinde önemli, **= 0.01 düzeyinde önemli, ns: Önemli değil

Varyans analiz sonuçları, yılların bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve birim alan tane verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğunu ortaya koymuştur. Ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun, iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda bitkide dal sayısı hariç, önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ekim sıklığı x yıl

interaksiyonu ise yalnızca bitkide tane sayısı üzerinde önemli olmuştur. Diğer taraftan, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve birim alan tane verimi çeşit x yıl interaksyonundan önemli seviyede etkilenmiştir. Ekim sıklığı x çeşit x yıl interaksyonları incelendiğinde bütün özellikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2.).

Çizelge 3. Farklı ekim sıklıklarında ekilen nohut çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine ait ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları*

| | | Çeşit | | | Ekim sıklığı (tohum m ⁻²) | | | | Ort |
|---|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | | Aziziye-94 | ILC-482 | Diyar-95 | 30 | 40 | 50 | 60 | |
| Bitki boyu (cm) | 1.yıl | 52.6 b* | 47.1 c | 54.2 a | 47.4 c | 51.8 b | 52.3 b | 53.8 a | 51.3a |
| | 2.yıl | 43.1 b | 39.7 c | 45.6 a | 39.0 c | 42.5 b | 43.8 ab | 45.8 a | 42.8b |
| | Ort. | 47.8 B | 43.4 C | 49.9 A | 43.2 C | 47.1 B | 48.0 B | 49.8 A | |
| İlk bakla yüksekliği (cm) | 1.yıl | 14.5 b | 15.0 b | 16.9 a | 13.9 c | 15.3 ab | 15.4 b | 17.1 a | 15.4a |
| | 2.yıl | 11.5b | 11.4 b | 13.7 a | 10.5 c | 12.6 b | 12.1 b | 13.6 a | 12.2b |
| | Ort. | 13.0 B | 13.2 B | 15.3 A | 12.2 C | 13.9 B | 13.7 B | 15.4 A | |
| Bitkide dal sayısı (adet/bitki) | 1.yıl | 2.6 | 2.6 | 2.8 | 3.0 a | 2.8 ab | 2.6 b | 2.3 c | 2.7 a |
| | 2.yıl | 2.5 | 2.5 | 2.7 | 2.9 a | 2.7 ab | 2.5 bc | 2.3 c | 2.6 a |
| | Ort. | 2.6 | 2.6 | 2.7 | 2.9 A | 2.7 AB | 2.6 B | 2.3 C | |
| Bitkide bakla sayısı (adet/bitki) | 1.yıl | 28.7 b | 33.7 a | 24.3 c | 33.1 a | 28.7 b | 29.1 b | 24.7 c | 28.9 a |
| | 2.yıl | 22.5 b | 25.9 a | 19.7 c | 25.0 a | 22.7 a | 23.4 a | 19.8 b | 22.7 b |
| | Ort. | 25.6 B | 29.8 A | 22.0 C | 29.1 A | 25.7 B | 26.2 B | 22.2 C | |
| Bitkide tane sayısı (adet) | 1.yıl | 29.2 b | 34.3 a | 24.3 c | 34.0 a | 28.7 b | 29.2 b | 25.1 c | 29.2 a |
| | 2.yıl | 22.8 b | 26.2 a | 20.5 c | 24.9 a | 23.5 a | 23.7 a | 20.4 b | 23.2 b |
| | Ort. | 26.0 B | 30.2 A | 22.4 C | 29.5 A | 26.1 B | 26.5 B | 22.7 C | |
| Yüz tane ağırlığı (g) | 1.yıl | 39.1a | 30.8 c | 34.1 b | 36.9 a | 34.8 b | 34.5 b | 32.3 c | 34.7 a |
| | 2.yıl | 39.0 a | 31.4 c | 34.6 b | 37.3 a | 35.4 b | 34.53 b | 32.8 c | 35.0 a |
| | Ort. | 39.1 A | 31.1 C | 34.4 B | 37.2 A | 35.2 B | 34.5 B | 32.6 C | |
| Birim alan tane verimi (kg da ⁻¹) | 1.yıl | 140.7 b | 159.2 a | 117.7 c | 124.9 c | 137.1 b | 158.4 a | 136.4 b | 139.2 a |
| | 2.yıl | 114.3 b | 124.8 a | 100.1 c | 102.8 c | 115.5 b | 128.4 a | 105.6 c | 113.1b |
| | Ort. | 127.5 B | 142.0 A | 108.9 C | 113.8 C | 126.3 B | 143.3 A | 121.0 B | |
| Hasat indeksi (%) | 1.yıl | 35.8 a | 33.5 c | 34.7 b | 38.6 a | 35.6 b | 33.2 c | 31.1 d | 35.0 a |
| | 2.yıl | 35.3 a | 33.9 b | 35.0 ab | 37.9 a | 35.6 b | 33.8 c | 31.9 d | 34.7 a |
| | Ort. | 35.6 A | 33.7 B | 35.1 A | 38.2 A | 35.8 B | 33.6 C | 31.7 D | |

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

Çizelge 3 incelendiğinde çeşitlerin bitki boyu açısından, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sıra ile 54.2, 45.6 ve 49.9 cm olarak Diyar-95 çeşidinde elde edilirken, en düşük değerler ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sırasıyla 53.8, 45.8 ve 49.8 cm olarak 60 tohum m⁻² ekimlerde elde edilirken, en kısa boylu bitkiler ise 30 tohum m⁻² ekimlerinde elde edilmiştir. Yıllar

arasındaki bitki boyu ortalamalarının farklı olmasının iki yıl arasındaki iklim verilerinin özellikle de alınan yağış miktarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1). Yaşar, (2010) Diyarbakır koşullarında değişik hat ve çeşitlerle yaptığı çalışmada bitki boyunun 34.17-42.53 cm arasında değiştiğini, Çiftçi ve ark. (2004) Van koşullarında 14 nohut çeşidiyle yapmış oldukları çalışmada bitki boyunun 21.30-36.00 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şehirali (1988), nohuttun bitki boyunun 20-75 cm arasında olduğunu,

çeşitlere ve bölgelere göre değişebileceğini bildirmiştir. Kulaz ve Çiftçi (1999) Van koşullarında yaptıkları bitki sıklığı çalışmasında en yüksek bitki boyunu 30.3 cm ile 56 tohum m⁻² ekim sıklığında elde ederken, en düşük bitki boyunu 27.5 cm ile 28 tohum m⁻² ekim sıklığından elde etmişlerdir. Yücel (2004), Yiğitoğlu (2006) ve Doğan (2011)'da bitki boyunun ekim sıklığı arttıkça arttığını bildirmişlerdir. Birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanabilmek için rekabete girmiş olabileceği ve böylece bitki boylarının sık ekimlerde daha yüksek olacağı düşünülebilir.

İlk bakla yüksekliği özelliği yönünden çeşitler incelendiğinde en yüksek ilk bakla yüksekliği her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda Diyar-95 çeşidinde elde edilirken, en kısa ilk bakla yüksekliği ise Aziziye-94 çeşidinde elde edilmekle beraber ILC-482 çeşidi ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklığının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek ilk bakla yüksekliği 60 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir. Toğay ve ark. (2005) Van'da yapmış oldukları çeşit ve ekim sıklığı çalışmasında ilk bakla yüksekliğinin 15.8-17.3 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kara (2003), Ankara'da yapmış olduğu ekim şekli ve çeşit çalışmasında ilk bakla yüksekliğinin 15.05-20.17 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacıların bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Doğan (2011), Van koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek ilk bakla yüksekliğini 65 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük değerleri ise 35 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir.

Bitkide dal sayısı bakımında çeşitler incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Mart (1993), Kulaz ve Çiftçi (1999) bitkide ana dal sayısı yönünden nohut çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ekim sıklığı açısından en fazla bitkide dal sayısı değerleri sırasıyla 3.0, 2.9 ve 2.9 adet/bitki olarak 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler 60 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bitki başına düşen toplam alan azalmakta ve böylece bitkilerin birbirleriyle rekabeti artmaktadır. Buna bağlı olarak m⁻²'deki bitki sayısı arttıkça bitkilerin dallanmaları da azalmaktadır. Bulgularımıza paralel

şekilde m⁻²'de bitki sayısı arttıkça ana dal sayısının azaldığı diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004; Doğan, 2011).

Çeşitlerin bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler ILC-482 çeşidinde elde edilirken, en düşük ortalama değerler ise Diyar-95 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin oluşturdukları bakla sayılarının farklı olması çeşit özelliği ve çeşitlerin çevreye gösterdikleri tepkilerin farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Diğer taraftan bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kulaz ve Çiftçi 1999; Toğay ve Toğay, 2001; Kara 2003 ve Doğan 2011). Ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük ortalama değerler ise 60 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilmiştir. Yücel (2004), yaptığı çalışmada bitkide bakla sayısı ortalama değerlerinin 7.2-11.3 adet/bitki arasında değiştiğini ve en yüksek değer 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından, en düşük değer ise 50 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir. Bitki sıklığı arttıkça bitkilerin dallanmalarının azaldığı ve buna bağlı olarak da bakla sayılarının azaldığı söylenebilir.

Bitkide tane sayısı özelliği yönünden çeşitler arasındaki fark incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler ILC-482 çeşidinden, en düşük değerler ise Diyar-95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Anlarsal ve ark. (1999), bitkide tane sayısının 17.0- 28.8 adet arasında olmak üzere çeşitlere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitkide tane ve bakla sayısı ile bitki verimi arasında olumlu ve güvenilir bir ilişki söz konusudur. Bitkide tane sayısı ve bakla sayısının artması bitkide tane verimini de artırmaktadır (Erman ve ark. 1997). Ekim sıklığında ise her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler ise 60 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilmiştir. Yiğitoğlu (2006), yapmış olduğu araştırmada en yüksek bitkide tane sayısını (43.8 adet) 15 bitki m⁻² ekim sıklığından, en düşük bitkide tane sayısını ise (20.4 adet) 45 bitki m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini

bildirmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bitkide tane sayısının azaldığı diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Mart, 1993; Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004).

Yüz tane ağırlığı açısından her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sırasıyla 39.2, 39.0 ve 39.1 g olarak Aziziye-94 çeşidinde elde edilmiştir. En düşük 100 tane ağırlığı ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Diğer çalışmalarda da yüz tane ağırlığının 9.61 g ile 44.6 g arasında olmak üzere genotiplere bağlı olarak geniş bir aralıkta değişim gösterdiği bildirilmiştir (Anlarsal ve ark., 1999; Biçer ve Anlarsal, 2005; Bozoğlu ve Özçelik, 2005). Ekim sıklığı yönünden ise her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler ise 60 tohum m⁻²'lik sıklıkta elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımından ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Doğan (2011), Van koşullarında yaptığı çalışmada en yüksek yüz tane ağırlığını 30 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük değerleri ise 65 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir.

Birim alan tane verimi yönünden çeşitler arasındaki fark incelendiğinde birinci yılda en yüksek değer 159.2 kg da⁻¹, ikinci yılda 124.9 kg da⁻¹ ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 142.0 kg da⁻¹ ile ILC-482 çeşidinden, en düşük değerler ise sırasıyla 117.7, 100.2 ve 108.9 kg da⁻¹ ile Diyar-95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı gibi verimi doğrudan etkileyen özellikler açısından en yüksek değerleri veren ILC-482 çeşidinde birim alan tane veriminin de en yüksek değeri vermesi beklenen bir durumdur. Yıllar arasındaki birim alan tane verim ortalamalarının farklı olmasının nedeni iki yıl arasındaki iklim verilerinin özellikle de yağışın farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitki için gerekli olan yağış 2013 yılının vejetasyon döneminde yaklaşık 270.4 mm olurken, 2014 yılı vejetasyon döneminde gerçekleşen yağış miktarı ise ilk yıl düşen yağışın yarısı(112.4 mm) kadar bile olmamıştır. Çeşitler arasında verim değerlerinin farklı olması çeşit özelliklerinin ve adaptasyon yeteneklerinin farklılığından kaynaklanabileceği gibi, yıl içerisindeki iklim değerlerinin farklılığından da kaynaklanabilir Bakoğlu (2009), Elazığ koşullarında 8 nohut çeşidinde yapmış olduğu araştırmada birim alan tane veriminin 61.57-109.93 kg da⁻¹; Bıçaksız (2010) ise Eskişehir koşullarında yapmış olduğu araştırmada nohut

çeşitlerinde birim alan tane veriminin 77.07-138.27 kg da⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Biçer (2001) Diyarbakır koşullarında ilkbahar ekimlerinde 121.54-166.61 kg da⁻¹, Ağsakallı ve ark. (1999) ise Erzurum koşullarında 80.3-165.1 kg da⁻¹ verim almışlardır. Değişik araştırmalar arasında ortaya çıkan bu farklar, tane veriminin çeşit, iklim, toprak vb. faktörlerin etkisi altında şekillendiğini göstermektedir (Pundir 1988). Tane verimi yönünden ilk sırada yer alan genotipler aynı bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı yönünden de ilk sırada yer almışlardır.

Ekim sıklıklarının birim alan tane verimine etkisi incelendiğinde en yüksek ortalama değerler her iki yılda da sırasıyla 158.4 kg da⁻¹ ve 128.4 kg da⁻¹ ve iki yılın ortalamasında ise 143.4 kg da⁻¹ ile 50 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük ortalama tane verimi ise 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 3). Kulaz ve Çiftçi (1999) Van koşullarında nohutta yaptıkları ekim sıklığı çalışmasında birim alan tane verimi ortalamalarının 123.9-140.6 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, en yüksek tane verimini 56 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük birim alan tane verimini ise 28 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Belli bir ekim sıklığına kadar bitkiler güneş ve topraktan istedikleri gibi yararlanabilmektedirler. Fakat bitki sıklığı daha fazla arttıkça bitkiler gün ışığından ve topraktan yararlanmak için rekabete girmektedirler. Böylece bitkiler daha cılız olmakla daha az bakla bağlamakta ve birim alan tane verimlerinde buna bağlı olarak düşüşler görülmektedir. Miccolis and Scavo (1985) bulgularımıza benzer şekilde metrekaredeki bitki sayısının belli bir sıklığa kadar artmasıyla birlikte tane veriminin de buna bağlı olarak yükseldiğini bildirmiştir.

Çeşitlerin hasat indeksi üzerine etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılda da en yüksek hasat indeksi Aziziye-94 (%35.85) çeşidinde belirlenirken, ikinci yıl ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarında ise Aziziye-94 çeşidi ile Diyar-95 çeşidi arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük hasat indeksi ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Deshmukh et al., (2004) ve Atmaca (2008), hasat indeksi yönünden nohut çeşitleri arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklığı yönünden en yüksek hasat indeksi, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük hasat indeksi ise 60 tohum m⁻²'lik ekimlerden elde edilmiştir

(Çizelge 3.). Toğay ve ark. (2005), Van'da yapmış oldukları çalışmada hasat indeksi ortalama değerlerinin %36.3-39.9 arasında değiştiğini, en yüksek ortalama değer 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edildiğini, en düşük ortalama değer ise 75 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

SONUÇ

Birim alan tane verimini arttırmak, yüksek verimli ve bölgeye iyi adapte olmuş genotiplerin kaliteli tohumluklarının kullanılması ve bu çeşitler için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır. Bu amaca yönelik olarak, Mardin Kızıltepe koşullarında uygun çeşit ve bitki sıklığının tespit edilmeye çalışıldığı bu iki yıllık çalışma sonunda, Mardin bölgesinde nohut yetiştiriciliği için ILC-482 çeşidinin yetiştirilmesi ve m²'ye 50 tohum gelecek şekilde ekimin yapılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağsakallı A, Olgun M, 1999. Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 324-329. 15-20 Kasım, Adana.
- Altınbaş M, Tanyolaç B, Sepetoğlu H, 1998. Kışlık Nohutta verim Performansı ve Tane İriliği İle İlişkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (1-2-3): 73-80.
- Anlarsal AE, Yücel C, Özveren D, 1999. Çukurova koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 3, 342-347.
- Anonim, 2013a. FaoStatistics. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. (05.12.2014).
- Anonim, 2013b. Tuik. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü 2013, <http://www.tuik.gov.tr> (08.12.2014).
- Anonim, 2014a. Mardin Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anonim, 2014b. GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Atmaca, E., 2008, Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi (Doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü Ankara.
- Bakoğlu A, 2009. Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2009 13(1): 1-6.
- Biçer BT, 2001. Diyarbakır yöresinde toplanan bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) yerel çeşitlerinde önemli bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, 130 s. Adana.
- Biçer BT, Anlarsal AE, 2005. Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum L.*) köy popülasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9(3):1-8.
- Bıçaksız Y, 2010. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin orta Anadolu koşullarına adaptasyonu (yüksek lisans tezi, basılmamış) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü. Eskişehir.
- Bozoğlu, H. ve Özçelik, H, 2005. "Nohutta (*Cicer arietinum L.*) bazı özelliklerin genotip x çevre interaksiyonları ve stabilitelelerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül Cilt 1, 834-839, ŞANLIURFA.
- Çiftçi V, Doğan Y, Toğay N ve Karakuş M, 2004. Türkiye'de tescil edilmiş bazı nohut (*cicer arietinum l.*) çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004 19(2): 105-110.
- Deshmukh PS, Singh T, Kushwaha SR, Rao LS, Turner NC, Yadav S, Kumar J, 2004. Effect of delayed planting on membrane injury and yield of six chickpea genotypes. 4th international crop science congress India ICSC 2004 Author Gateway.
- Doğan Y, 2011. Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim yöntemlerinin nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi (Doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara, 381.
- Erman M, Çiftçi V, Geçit HH, 1997. Nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3), 43-46.
- Jodha NS, Subba Rao K V, 1987. Chickpea: World Importance and Distribution. In: The Chickpea (M.C. Saxena and K. B. Singh, Ed.) CAB, Oxon, p. 1-10.
- Kara G, 2003. Üç nohut çeşidinde farklı ekim yöntemlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek lisans tezi, basılmamış) Ankara.
- Kulaz H, Çiftçi V, 1999. Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta verim ve verim öğelerine etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23(3): 599-601.
- Mart D, 1993. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve verimle ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Adana, D.Baş No: 1505.

- Miccolis V N, Scavo H, 1985. The effects of plant density on some population of chickpeas. Field Crop Abstract 038-06600.
- Popelka JC, Higgins TJV, 2007. Chickpea. In: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Transgenic Crops IV.
- Saxena MC 1990. Status of Chickpea in the Mediterranean Basin. CIHEAM Options Méditerranéennes-Série Séminaires-n, 9; 17-24.
- Şehrali S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı: 314, s. 435, Ankara.
- Singh KB Holly L Bejiga, G., 1991. A Catalog of Kabuli Chickpea Germplasm. ICARDA, p. 398.
- Toğay Y, Toğay N, 2001. Effect of different row space on some agronomic characters in chickpea (*Cicer arietinum L.*). Ankara University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Science 7(2):32-35.
- Toğay N, Toğay Y, Erman M, Doğan Y ve Çığ F, 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin verim ve verim ögelerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005 11(4):417-421.
- Yaşar M 2010. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer Arietinum L.*) hat ve çeşitlerinin verim ve verim ögelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) Adana.
- Yiğitoğlu D, 2006. Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum L.*) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Doktora tezi basılmış) Adana. 2006, Sayfa: 163.
- Yücel D, 2004. Çukurova koşullarında farklı ekim zamanları ve sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, 53.

Kurşunun Kıvırcık Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Bitkisinin Bazı Morfolojik ve Biyokimyasal Özelliklerine Etkisi

Sevinç KIRAN¹, Fatma ÖZKAY¹, Şebnem KUŞVURAN², Şebnem ELLİALTIOĞLU³

ÖZET: Bu çalışmada, kıvırcık salata bitkisinin bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine kurşun stresinin etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Kontrollü sera koşullarında yürütülen çalışmada tohum ekiminden itibaren 30 günlük bitkilere 3 farklı kurşun (0, 150, 300 ppm) dozu, sulama suyu ile birlikte verilmiştir. Bitkiler 4 hafta boyunca tarla kapasitesi düzeyinde sulandıktan sonra bu sürenin sonunda hasat edilerek örnekler alınmıştır. İncelenen parametreler; toprak üstü biyomas ve kök yaş ağırlığı, toprak üstü biyomas ve kök kuru ağırlığı, gövde ve kök boyu, yaprak alanı, malondialdehit (MDA) miktarı, süperoksit dismutaz (SOD) ve glutatyon redüktaz (GR) enzim aktiviteleri olarak belirlenmiştir. Kurşun uygulamaları doz artışına paralel olarak kıvırcık salata bitkisinin biyomas, gövde ve kök boyu, yaprak alanı değerlerinde düşüşe neden olmuştur. 300 ppm Pb uygulamasındaki SOD ve GR aktiviteleri, diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Antioksidatif enzim sisteminin salata bitkisinde kurşun stresine karşı korunmada oldukça etkin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*), kurşun (Pb), antioksidant enzim

Effect of lead of Some Morphological and Biochemical Properties in Crisp Lettuce Plants (*Lactuca sativa* var. *crispa*)

ABSTRACT: In this study, effect of lead stress on lettuce plants was determined to some morphological and biochemical properties. The study was carried out under greenhouse conditions, after 30 days from seed to plants, it was applied three different lead concentration (0, 150, 300 ppm) with irrigation water. The plants were irrigated field capacity level. After the four weeks, samples of plant were harvested. Shoot fresh and root fresh weight, shoot dry and root dry weight, stem and root length, leaf area, the amount of malondialdehit (MDA), superoxide dismutase (SOD) and glutathione reductase (GR) enzyme activities were investigated on sample plant. There were decline to plant biomass, stem and root length, leaf area on increased of lead applications with irrigation water. SOD and GR activities were higher on the treatment of application 300 ppm Pb than other treatment. Antioxidative enzyme system is highly effective in protecting against lead stress in plant.

Keywords: Antioxidant enzymes, lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*), lead (Pb)

¹ TAGEM, Toprak Gübre ve Su Kaynakları, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı, Ankara, Türkiye

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı, Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Sevinç KIRAN, sevinckiran@gmail.com

GİRİŞ

Sanayileşmede meydana gelen artış ve endüstriyel atıkların karışması nedeniyle tarım alanlarında kullanılan suyun kalitesi bozulabilmektedir. İçerisinde endüstriyel atık bulunduran suların kullanımıyla yetiştirilen bitkilerde ağır metallerin birikmesi, hem bitkiler ve hem de bu bitkileri tüketen canlılar için boyutları giderek artan bir tehlike oluşturmaktadır. Bitki dokularında ağır metal birikiminin fazla olması mineral besin alımı, transpirasyon, fotosentez, enzim aktivitesi, nükleik asit yapısı, klorofil biyosentezi ve çimlenme gibi çok sayıda fizyolojik olayı olumsuz yönde etkilemektedir.

Toksik madde içeren, çevresel kirlilik yaratan en önemli ve en sık karşılaşılan ağır metal olan kurşun, bütün bitkiler tarafından buldukları ortamdan absorbe edilmekte ve bitkilerin farklı organlarında biriktirmektedir (Kabata-Pendias, 1984). Bitkiler için gerekli olan bir element olmayan kurşunun bitki doku ve organlarında aşırı birikimi strese neden olmakta, kök uzaması ve biyomas miktarında azalma, klorofil biyosentezinde engellenme, bazı enzim aktivitelerinde tetiklenme veya engellenme gibi etkilere yol açmaktadır. Kurşun elementi, hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini olumsuz etkilemesinin yanı sıra stoma hareketlerini yavaşlatmakta, yahrak alanının azalmasına yol açmaktadır. Bu nedenlerle bitki su rejimini etkilemektedir (Miranda and Ilangovan, 1996). Bunlardan başka kurşun elementinin kökler tarafından tutulması, sürgünlere göre daha fazla olmaktadır. Bu durum, kök gelişimini azaltmakta olup bitkilerin katyon ve anyon alımında oluşan dengesizlikler, besin elementi alımını da olumsuz etkilemektedir (Sharma and Dubey, 2005). Bitkiler, oksidatif zararın yol açtığı bu yıkıcı etkilerle mücadele etmek için, yağda çözünen ve membrana bağlı antioksidanlar, suda çözünen antioksidanlar (O_2^- ve H_2O_2 'nin detoksifikasyonunda rol oynayan glutatyon ve askorbat) ve enzimatik antioksidanlar (süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), peroksidaz (POX), askorbat peroksidaz (APX) ve glutatyon redüktaz (GR))'dan oluşan karmaşık bir antioksidan koruyucu sistemine sahiplerdir. Kıvırcık salata, yıllık ortalama 159 971 ton üretim değeriyle bolca tüketilen, mineral maddeler bakımından zengin, insanların yaş sebze gereksinimini büyük ölçüde karşılayan bir sebzedir (Anonymous, 2013). Yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı alanlarda kullanılan suların atık sularla karışması, kurşun içeriğinde riskli artışlara yol açabilmektedir. Bu durum,

bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve elde edilen ürünlerin sağlık açısından tehlike barındırmasına neden olabilmektedir.

Sulama suyuna ilave edilen ve iki farklı dozda uygulanan kurşun tuzunun ($Pb(NO_3)_2$), kıvırcık salata bitkilerinin bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerindeki etkileri ve ortaya çıkan değişimleri incelemek, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmamızda bitkisel materyal olarak kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) bitkisinin örtü altı yetiştiriciliğine uygun, orta erkenci, standart kıvırcık Green Wave çeşidi kullanılmıştır. Çalışma 10 Nisan -10 Haziran 2013 tarihleri arasında 8 hafta süre ile Ankara'da gerçekleştirilmiştir. Kıvırcık salata tohumları, içinde toprak karışımı (1:1:1= kum: çiftlik gübresi: orta bünyeli toprak) bulunan yaklaşık 7.5 L hacmindeki plastik saksılara doğrudan ekilmiş, gelişen bitkiler kontrollü sera koşullarında yetiştirilmiştir (23-25 °C sıcaklık ve %50-55 nispi nem). Çimlenme meydana geldikten sonra bitkiler 4 hafta boyunca tarla kapasitesi düzeyinde sulanmıştır. 30 günlük salata bitkilerine kurşun içerikli sulama suyu uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar; 1) Kontrol, 2) 150 ppm Pb, 3) 300 ppm Pb olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bitkilere uygulanan kurşun çözeltisi kurşun nitrat tuzundan $Pb(NO_3)_2$ hazırlanmıştır. Deneme süresince saksıların tamamı tarla kapasitesi düzeyinde sulanmıştır.

Kurşunlu sulama suyu ile sulanan ve kontrol uygulamasındaki kurşun tuzu ilave edilmemiş çeşme suyu ile sulanan salata bitkileri, uygulamadan 30 gün sonra hasat edilmiştir. Her üç uygulamadaki bitkilerden örnekler alınmıştır. Bitki toprak üstü biyomas ve köklerde yaş ve kuru ağırlıkları, kök ve gövde boyları, yaprak alanları, lipid peroksidasyonu ve antioksidatif enzim (süperoksit dismutaz, glutatyon redüktaz) miktarlarını belirlemek üzere ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Bitkilerde toprak üstü biyomas ve kök kısımları birbirinden ayrılarak yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her genotipten tesadüfi olarak seçilen 4'er bitkinin toprak üstü biyomas ve kök kısımları hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları gram olarak belirlenmiş, daha sonra 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları da gram olarak belirlenmiştir (Daşgan and Koç, 2009; Kuşvuran, 2010). Her tekerrürden alınan bitkilerin kök ve gövde boyları milimetrik bir cetvel

yardımla, yaprak alanları ise Licor LI-3000A model yaprak alan ölçer ile ölçülmüştür.

Lipid peroksidasyonunun ölçümü Lutts et al. (1996) tarafından anlatılan yöntem izlenerek gerçekleştirilmiş ve hücre zarlarının uğradığı hasar derecesini gösteren lipid peroksidasyonunun bir ürünü olan malondialdehit (MDA) miktarı, $\mu\text{mol g}^{-1}$ Taze Ağırlık (T.A.) olarak belirlenmiştir.

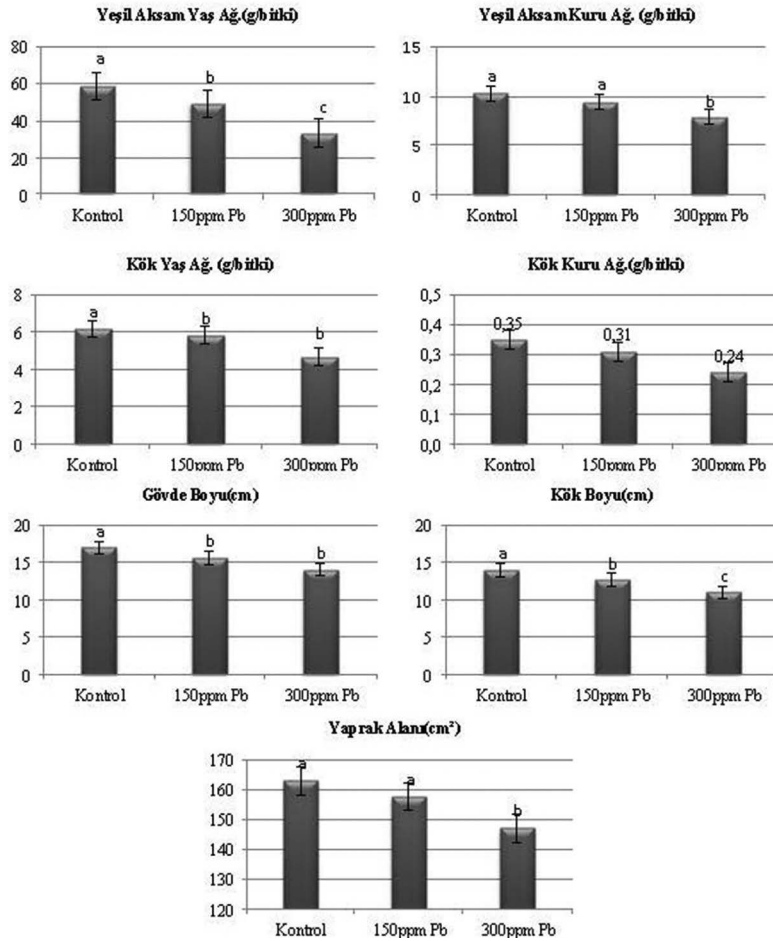
Enzim analizleri için 1'er g taze yaprak ve doku örnekleri sıvı azot içerisinde porselen havanlarda ezildikten sonra, içinde 0.1 mM Na-EDTA bulunan 50 mM'lık 10 ml'lik fosfor tampon çözeltisi (pH:7.6) ile homojenize edilmiş, 15 dk 15000 g'de santrifüj edildikten sonra ölçüm yapılmaya kadar +4 °C sıcaklıkta tutulmuştur. Ölçümler Analytik Jena 40 model spektrofotometrede gerçekleştirilmiştir. Enzim ölçümünde son hacimler, tampon çözeltisiyle tamamlanmıştır. Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi NBT'nin (nitro blue tetrazolium kloridin) ışık altında O_2 tarafından indirgenmesi yöntemine göre; glutatyon

redüktaz (GR) aktivitesi Çakmak ve Marschner (1992) ve Çakmak (1994)'e göre 340 nm'de ($E=6.2 \text{ mM cm}^{-1}$) NADPH'nin oksidasyonu esas alınarak belirlenmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulan denemelerden elde edilen sayısal değerler varyans analizine tabi tutulmuş, LSD testi yapılmış ve farklılık dereceleri %5 düzeyinde harflendirme yoluyla gösterilmiştir. Bu amaçla MSTAT-C (Freed et al., 1989) paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kıvrıkcık salata bitkisinin bazı özellikleri üzerine kurşun stresinin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; kurşun stresinin toprak üstü biyomas, kök yaş ağırlıkları, toprak üstü biyomas kuru ağırlığı, kök-gövde boyları ve yaprak alanı, MDA miktarı, süperoksit dismutaz ve glutatyon redüktaz enzim aktiviteleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Kök kuru ağırlığı üzerine olan etkisi ise istatistiksel olarak öneme sahip olmamıştır.



Şekil 1. Kurşun uygulamaları sonucunda, kıvrıkcık salata bitkilerinin toprak üstü biyomas-kök yaş ağırlığı, toprak üstü biyomas-kök kuru ağırlığı, yaprak alanı, gövde ve kök boyunda meydana gelen değişimler

Kurşun uygulamaları, kıvırcık salata bitkisinin toprak üstü biyomas yaş ağırlık değerlerinde kontrol bitkilerine oranla azalmalara yol açmıştır. En yüksek toprak üstü biyomas yaş ağırlığı, kontrol uygulamasından elde edilmiştir (58.67 ± 2.56 g bitki⁻¹) (Şekil 1). En düşük toprak üstü biyomas yaş ağırlık değeri ise 300 ppm Pb uygulamasında belirlenmiştir (33.56 ± 1.68 g bitki⁻¹). Toprak üstü biyomas değerlerinde kontrol uygulamasına göre azalmalar, her iki kurşun dozunda da ortaya çıkmış olmakla birlikte, 300 ppm Pb uygulamasında gelişmeyi engelleyici etki daha belirgin olmuştur. Nitekim yüksek dozda kurşunun klorofil biyosentezi, fotosentetik aktivite, mineral beslenme, membran geçirgenliği gibi çok sayıda fizyolojik olayı olumsuz yönde etkilediği önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Sharma and Dubey, 2005; Ghani et al., 2010).

Kıvırcık salata bitkilerinin kök yaş ağırlık değerlerinde, kurşun uygulamaları nedeniyle azalmalar ortaya çıkmıştır (Şekil 1). En yüksek kök yaş ağırlıkları istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alacak şekilde; kontrol ile 150 ppm Pb uygulamasında belirlenmiştir (6.17 ± 1.34 ve 5.83 ± 2.01 g bitki⁻¹). En düşük kök yaş ağırlığı değerini ise 300 ppm Pb uygulaması vermiştir (4.67 ± 1.34 g bitki⁻¹). Kurşun stresine maruz kalmış bitkilerin kök yaş ağırlıklarının azaldığı Fargašová (1994) ve Akıncı et al. (2010) tarafından da bildirilmiştir.

Kurşun uygulanan kıvırcık salata bitkilerinden elde edilen toprak üstü biyomas kuru ağırlık değerleri incelendiğinde; 150 ve 300 ppm Pb konularındaki bitkilerin kontrol grubu bitkilerine oranla daha düşük miktarlara sahip oldukları görülmektedir (Şekil 1). Toprak üstü biyomas kuru ağırlığındaki en yüksek değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer alacak şekilde kontrol ve 150 ppm Pb dozunda (10.30 ± 0.56 ve 9.43 ± 0.79 g bitki⁻¹) belirlenmiştir. Akıncı et al. (2010) da, domateste kurşun stresinin toprak

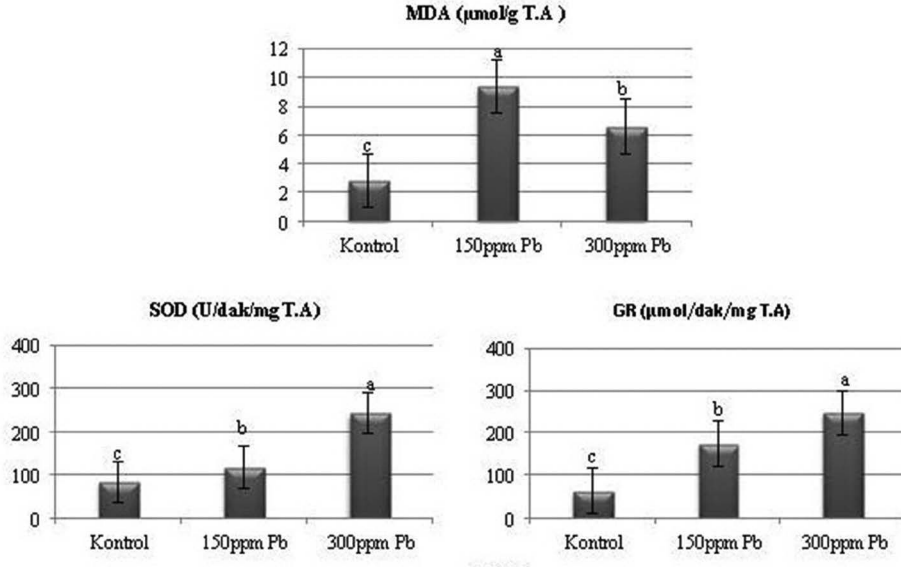
üstü biyomas kuru ağırlık değerlerinde düşümlere yol açtığını bildirmişlerdir.

Kök kuru ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek değerler genel olarak kontrol bitkilerinde ölçülmüştür (Şekil 1).

Kıvırcık salata bitkileri kurşun stresi koşullarında, yaprak alanı bakımından olumsuz yönde etkilenmiştir. Kurşun uygulamaları doz artışına paralel olarak kontrol bitkilerine oranla yaprak alanlarında azalmalara yol açmıştır. Yaprak alanındaki en düşük ortalama değer 300 ppm Pb uygulamasında tespit edilirken (146.98 ± 10.33 cm² bitki⁻¹), en yüksek ortalama değer kontrol konularına ait bitkilerde saptanmıştır (163.00 ± 12.3 cm² bitki⁻¹) (Şekil 1). Sharma and Dubey (2005) de, kurşun elementinin hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini, stoma hareketlerini ve yaprak alanını azalttığını bildirmişlerdir.

Kurşun stresi koşullarında gelişmelerini 4 hafta boyunca sürdüren kalan kıvırcık salata bitkilerinde, kontrol bitkilerine oranla gövde boyunda da azalmalar meydana gelmiştir (Şekil 1). En yüksek gövde boyu değerleri; kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (17.00 cm). Çalışmada kurşun konsantrasyonlarındaki artışla birlikte gövde boyunda meydana gelen azalma ile ilgili bulgularımız, Ghani et al. (2010) ve Yong et al. (2011)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Kök boyu Pb stresine bağlı olarak azalma göstermiş, en düşük değerler 300 ppm Pb uygulamasında ortalama 11.00 ± 1.07 cm olarak tespit edilmiştir. Kurşun uygulamaları genel olarak kök boyunda azalmaya yol açmıştır. Nitekim kök büyümesinin kurşun toksisitesine çok fazla duyarlı olduğu bilinmektedir (Sharma and Dubey, 2005). Kurşun stresinin kök boyunda azalmalara yol açtığı Ghani et al. (2010) ve Yong et al. (2011) tarafından da rapor edilmiştir.



Şekil 2. Kurşun uygulamaları sonucunda, kıvırcık salata bitkilerinin MDA miktarı, SOD ve GR antioksidant enzim aktivitelerinde meydana gelen değişimler.

Çalışmada MDA miktarı ile SOD ve GR enzim aktiviteleri de incelenmiştir (Şekil 2). Kurşun stresi uygulanan bitkiler arasında en yüksek ortalama MDA değeri 150 ppm Pb uygulamasından elde edilmiştir ($9.36 \pm 0.36 \mu\text{mol g}^{-1}$ T.A.). Kontrol bitkileri ortalama $2.79 \pm 0.76 \mu\text{mol g}^{-1}$ T.A. değeri ile en düşük MDA değerine sahip olmuştur. Kurşun stresi salata bitkilerinin hücre duvarlarında tahribata neden olmuştur. Kurşun stresi koşullarında Çolak ve Doğan (2011) buğdayda, Verma and Dubey (2003) çeltikte MDA miktarlarının arttığını bildirmişlerdir. Ağır metaller, doymamış yağ asitlerinden reaktif oksijen türleri yoluyla hidrojen çıkartarak şiddetli bir biçimde lipidlerde peroksidasyona neden olabilmektedir (Zhou et al., 2009).

Ağır metal stresi sonucunda oluşan ve yüksek düzeylere ulaşan ROS (Reactive oxygene species)'u zararsız bileşiklere dönüştüren antioksidant enzim aktiviteleri, bitkilerde oksidatif strese karşı etkili olan en önemli dayanım mekanizmaları olarak işlev görmektedir (Mittler, 2002; Liu et al., 2007). Süper oksit dismutaz (SOD), glutasyon redüktaz (GR) da, etkin antioksidatif enzimler arasında yer almaktadır. Ağır metal toksisitesi koşullarında SOD enzim aktivitesi uyarılmaktadır (Prasad et al., 1999). Çalışmamızda SOD enzim aktivitesi bakımından en yüksek ortalama değer 300 ppm Pb uygulamasından elde edilmiştir ($242.49 \pm 10.65 \text{ U dak}^{-1} \text{ mg}^{-1}$ T.A.). En düşük SOD ölçümüne kontrol bitkileri sahip olmuştur ($82.77 \pm 8.33 \text{ U dak}^{-1} \text{ mg}^{-1}$ T.A.). Morela ve ark. (2007) salatalarda ve Verma and Dubey (2003), çeltikte kurşun stresinin SOD enzim aktivitesinde artışlara yol açtığını, stres süresince artan düzeyde O_2 üretildiğini ve SOD enzim aktivitesindeki

artış ile bitkilerin bu radikali yok etmeye çalıştıklarını bildirmişlerdir. Nitekim bizim çalışmamızda da 300 ppm Pb uygulamasında 150 ppm Pb dozuna göre daha yüksek miktarda SOD aktivitesini belirlenmesi, 300 ppm stres uygulamasındaki MDA miktarı azalmasını açıklar nitelikte görülmüştür. Çalışmada GR enzim aktivitesi de incelenmiştir. GR enzim aktivitesi en yüksek değerini, 300 ppm uygulamasında ($246.13 \pm 11.32 \mu\text{mol dak}^{-1} \text{ mg}^{-1}$ T.A.), en düşük değeri ise kontrol uygulamasında vermiştir ($62.16 \pm 4.44 \mu\text{mol dak}^{-1} \text{ mg}^{-1}$ T.A.). GR, kloroplastlarda olduğu gibi mitokondri ve sitoplazmada da bulunmakta ve askorbat-glutasyon döngüsünün hız sınırlayıcı son basamağını katalizlemektedir (Foyer et al., 1997). Çalışmamızda elde edilen bulgular Dinakar ve ark. (2008) ve Verma and Dubey (2003)'ün çeltik ve yer fıstığında elde ettikleri bulgularla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda kurşun stresi karşısında GR aktivitelerinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

SONUÇ

Kurşun içeriği farklı sulama suları ile sulanan kıvırcık salata bitkilerinde stres koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan sonuçları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Kurşun bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyen bir element olup 300 ppm Pb dozu, kıvırcık salata bitkilerinin gelişmesini 150 ppm dozuna ve kurşun uygulanmayan bitkilere göre en fazla düzeyde engellemiştir.

- b. Toprak üstü organların yaş ve kuru bitki ağırlıkları, kök ve gövde boyları, yaprak alanı gibi morfolojik özellikler bakımından değişen oranlarda azalmalar meydana gelmiştir.
- c. Malondialdehit miktarı, süperoksit dismutaz ve glutasyon redüktaz aktiviteleri, stres koşullarında artış gösteren biyokimyasal özellikler olarak belirlenmiştir.
- d. Antioksidatif savunma mekanizmalarından enzim aktivitelerindeki artışın, Pb stresine dayanımın sağlanmasında kıvrıkcık salata bitkisinde etkin çalışan bir sistem olduğu yönünde izlenim edinilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu (<http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports>).
- Akinci, İ.E., Akinci, S., Yılmaz, K., 2010. Response of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to lead toxicity: Growth, element uptake, chlorophyll and water content. *African Journal of Agricultural Research*, 5 (6): 416-423.
- Cakmak, I., Marschner, H., 1992. Magnesium deficiency and highlight intensity enhance activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase and glutathione reductase in bean leaves. *Plant Physiology*, 98: 1222-1226.
- Cakmak, I., 1994. Activity of ascorbate-dependent H₂O₂ scavenging enzymes and leaf chlorosis are enhanced in magnesium and potassium deficient leaves, but not in phosphorus deficient leaves. *Journal Experiment Botany*, 45: 1259-1266.
- Çolak, U., Doğan, M., 2011. Kurşun uygulamasının *Triticum aestivum* L. cv. Ceyhan 99'daki bazı fizyolojik etkileri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(2): 49-53.
- Daşgan, H.Y., Koç, S., 2009. Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. *Journal of Food, Agriculture Environment*, 7(2): 363-372.
- Dinakar, N., Nagajyothi, P.C., Suresh, S., Udaykiran, Y., Damodharam, T., 2008. Phytotoxicity of cadmium on protein, proline and antioxidant enzyme activities in growing *Arachis hypogaea* L. seedlings. *Journal of Environmental Science*, 20: 199-206.
- Fargašová, A., 1994. Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of *Sinapis alba* seeds. *Bull. Environ. Contam. Toxicology*, 52: 452-456.
- Foyer, C.H., Lopez-Delgado, H., Dat, J.F., Scott, I.M., 1997. Hydrogen peroxide and glutathione-associated mechanisms of acclimatory stress tolerance and signaling. *Physiologia Plantarum*, 100: 241-254.
- Freed, R., Einensmith, S.P., Guets, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User's guide to MSTAT-C, an analysis of agronomic research experiment. Michigan State University, USA.
- Ghani, A., Shah, A.U., Akhtar, U., 2010. Effect of lead toxicity on growth, chlorophyll and lead (Pb) content of two varieties of maize (*Zea mays* L.). *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(9): 887-891.
- Jiang, W., Liu, D., 2000. Effects of Pb²⁺ on root growth, cell division, and nucleolus of *Zea mays* L. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 65: 786-793.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H., 1984. Trace element in the soil and plants. CRC Press Florida.
- Kıran, Y., Munzuroğlu, Ö., 2004. Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine kurşunun etkileri. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 16 (1): 1-9.
- Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, 355s., Adana.
- Liu, D. H., Jiang, W. S., Wang, W., Zhao, F. M., Lu, C., 1994. Effects of lead on root growth cell division and nucleolus of *Allium cepa*. *Environ. Pollut.*, 86: 1-4.
- Liu Y, Wang X, Zeng G, Qu D, Gu J, Zhou M, Chai L. 2007. Cadmium-induced oxidative stress and response of the ascorbate-glutathione cycle in *Beckmeria nivea* (L.) Gaud. *Chemosphere*, 69: 99-107.
- Lutts, S., Kinet, J.M., Bouharmont, J., 1996. NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Ann. Bot.*, 78: 389-398.
- Miranda, M.G., Ilangovan, K., 1996. Uptake of lead by *Lemna gibba* L. influence on specific growth rate and basic biochemical changes. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 56: 1000-1007.
- Mittler, R., 2002. Oxidative stress, antioxidants, and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, 7: 405-410.
- Morela, V.R.F., Capraru, G., Bara, I., Arteni, V., 2007. Lead acetate effect on superoxide dismutase activity in *Lactuca sativa* L., Mona and Syrena cultivars. *Genetics and Molecular Biology*, 8 (2): 115-118.
- Prasad, K.V.S.K., Paradha, S.P., Sharmila, P., 1999. Concerted action of antioxidant enzymes and curtailed growth under zinc toxicity in *Brassica juncea*. *Environ. Exp. Bot.*, 42: 1-10.
- Sharma, P., Dubey, R.S., 2005. Lead toxicity in plants. *Braz. J. Plant Physiol.*, 17(1): 35-52.
- Verma, S., Dubey, R.S., 2003. Lead toxicity induces lipid peroxidation and alters the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. *Plant Sci.*, 164: 645-655.
- Yong, X., Zhang, Z., Yang, Q., 2011. Effect of lead stress on growth characteristic and physiological indexes of *Alternanthera philoxeroides*. *Agric. Sci. and Tech.*, 12(3): 347-349.
- Xiong, Z. T., 1998. Lead uptake and effects on seed germination and plant growth in a Pb hyperaccumulator *Brassica pekinensis* (Rupr). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 60: 285-291.
- Zhou, D.X., Liu, Y.F., Liu, X.B., 2009. Effects of waterlogging stress on physiological and biochemical index in *Alternanthera philoxeroides* Hubei. *Agricultural Sciences*, 48(3): 585-587.

Erzurum İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye İşletmelerde Döl ve Süt Verim Özelliklerinin İncelenmesi

Selçuk ÖZYÜREK¹, Naci TÜZEMEN²

ÖZET: Bu çalışmada, Erzurum Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne üye işletmelerin genel yapısı, döl ve süt verim özellikleri ile bu özellikler üzerine bazı çevre faktörlerinin etkisi incelenmiştir. İlkine buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı süresi ortalamaları ve standart hataları sırası ile 30,3±0,09 ay, 105,4±1,2 gün ve 388,1±1,8 gün olarak bulunmuştur. Etkisi incelenen çevre faktörlerinden ırkın ilkine buzağılama yaşı üzerine etkisi çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Buzağılama mevsiminin etkisi çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Buzağılama aralığına ise ilçenin etkisi önemli (p<0,05) ve buzağılama mevsiminin etkisi çok önemli (p<0,01), ırk ve yaşın etkisi ise önemsiz çıkmıştır. Süt verim özelliklerinden laktasyon süresi ve gerçek süt verimi sırası ile 304,12±1,5 gün ve 3 834,0±61,0 litre bulunmuştur. Çevre faktörlerinden ilçenin ve ırkın gerçek süt verimine etkisi çok önemli (p<0,01) olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Erzurum, Süt Sığırıcılığı, Damızlık Birliği, Döl Verimi, Süt Verimi

An Investigation on Milk Yield and Reproduction Traits of the Member Enterprises of Erzurum Cattle Breeders' Association

ABSTRACT: General structure of the farms which are members of the breeders association as well as reproductive and milk yield traits and effects of the some environmental factors on these characteristics were investigated in this study. Age at first calving, calving interval and service period with the standard errors were found as 30,3±0,09 months, 105,4±1,2 days, 388,1±1,8 days respectively. The effect of the breed on the age at first calving was highly significant (p<0,01). While the calving season was highly significant (p<0,01). Nevertheless, the effect of the location on the calving interval was significant (p<0,05), but the calving season was highly significant (p<0,01). However the effect of the breed and the age on the calving interval weren't significant. Lactation period and the actual milk yield from milk yield traits were found as 304,12±1,5days and 3 834,0±61,0 liters respectively. The effects of breed and location from environmental factors were found to be highly significant the actual milk yield (p<0,01).

Keywords: Erzurum, Dairy Cattle, Breeders' Association, Fertility, Milk Yield

¹ Erzincan Üniversitesi, Çayırılı Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme, Erzincan, Türkiye

² Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik BölümüBölümü, Kastamonu, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Selçuk ÖZYÜREK selcukozyurek@hotmail.com.tr

GİRİŞ

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri 1995 tarih 4084 sayılı kanun'a dayanılarak kurulmaya başlanmıştır. İlk birlik 1995 yılında Bursa'da kurulmuş ve daha sonraları kurulan 16 il birliği 1998 yılında bir araya gelerek üst örgütleri olan Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'ni kurmuşlardır. Bugün itibariye Merkez Birliği'ne üye il birliği sayısı 81'e ulaşmıştır. 163 şube ve 1200 personelle hizmet vermeye çalışmaktadır (Anonim 2012b).

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 3 ayrı projede ortak çalışmaktadır. Bunlar ön soykütüğü projesi, soykütüğü projesi ve döl kontrolü projesidir (Kumlu 2000; Anonim 2012).

Bilindiği üzere ülkemizde yaklaşık üç milyon tarım işletmesi bulunmakta ve nüfusun yaklaşık %30'u tarım sektöründe çalışmaktadır. Bu tarım işletmelerinin genel özellikleri ve problemleri bölgeden bölgeye değişmektedir. Her bölgenin her havzanın kendine özgü yapısal özellikleri ve problemleri bilinmeden hayvancılığa dair sağlıklı politikalar üretilemeyeceği de bir gerçektir. Özellikle bölgemiz illerindeki hayvancılık faaliyetlerinin yani sahanın özelliklerini ortaya koyan çalışmalar çok kısıtlıdır.

Bu çalışma ile Erzurum ilinde çiftçilerin örgütlenme durumu, üye işletmelerin genel özellikleri, ildeki hakim kültür ve melezi hayvanların süt ve döl verim özellikleri, suni tohumlama faaliyetlerinin yoğunlaştığı mevsim ve başarı durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların literatürdeki boşluğu doldurması ve politika üreticilerine rehber olması ümit edilmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyalini Erzurum Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'nin 2001-2011 yılları arasındaki üye işletmelerin bilgileri oluşturmuştur.

Birliğe üye olan 1757 işletmedeki toplam 36 016 inek ve düvenin süt ve döl verim kayıtlarının tümünü almak mümkün olmadığı için tesadüfe bağlı olarak seçilen 404 işletmeden 9 591 inek ve düvenin kullanılabilir süt ve döl verim kayıtları incelenmiştir. 01.02.2011 tarihinden

sonra üye olmuş işletmelerin süt ve döl verim kayıtları yeterli düzeyde olmadığı için bu tarihten önce üye olan 1224 işletme içinden seçim yapılmıştır. Seçilen işletmeler, geneli yansıması için Erzurum'a bağlı 20 ilçenin Olur ve Pazaryolu hariç (yeterli veriye sahip üyeleri bulunmadıkları için) tamamından seçilmiştir. Süt ve döl verim özelliklerine çevre faktörlerinin etkisi incelenirken n sayısı 5'den aşağı olan ilçeler analize dahil edilmemiştir.

Birlik kayıtlarında sığırların laktasyon sayısı üyelikle birlikte başladığı için servis periyodu ve buzağılama aralığına etki eden çevre faktörlerinden laktasyon sırasının yerine yaşın etkisi incelenmiştir. Yaşın etkisinin kesikli varyasyon halinde analiz edilebilmesi için 1. grup (36-48 ay), 2. grup (49-60 ay), 3. grup (61-72 ay), 4. grup (73-84 ay), 5. grup (85-96 ay), 6. grup (97-108 ay), 7. grup (109-120 ay) ve 8. grup (120 ay >) şeklinde 8 gruba ayrılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada kullanılan veriler hayvan bazlı değil de işletme bazlı alınmıştır. Dolayısıyla herbir faktör de ayrı veriler incelenmiştir. Bu da faktörlerin etkisinin birlikte incelenmesini engellemiştir.

Elde edilen veriler önce Microsoft Excel 2010 bilgisayar programına aktarılmış daha sonra SPSS 17.0 paket programda General Linear Model yöntemi ile analiz edilmiş ve çoklu karşılaştırmaların gerektiği durumlarda Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Duncan 1955).

BULGULAR VE TARTIŞMA

İlkin Buzağılama Yaşı

İlkin buzağılama yaşını etkileyen faktörlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur. Görüldüğü üzere ırkın ilkin buzağılama yaşına etkisi çok önemli ($p<0,01$), ilçe ve buzağılama mevsiminin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Yanar ve ark. (1997) buzağılama mevsiminin ilkin buzağılama yaşı üzerine etkisini çok önemli ($p<0,01$), Kopuzlu ve ark. (2008) ilkin buzağılama yaşı üzerine ırkın etkisini çok önemli ($p<0,01$), buzağılama yılı ve mevsimin etkisini ise önemsiz bulmuşlardır. Bulunan sonuçlar Kopuzlu ve ark. (2008) ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 1. İlkine buzağılama yaşı (ay) üzerine etkisi düşünülen faktörlere ait varyans analizi

| Varyasyon | SD | Kareler Ortalaması | F | P |
|--------------------|----|--------------------|-------|----|
| İlçe | 13 | 17.506 | 2.190 | ns |
| İrk | 5 | 41.480 | 5.190 | ** |
| Buzağılama mevsimi | 3 | 18.689 | 2.338 | ns |

** : P<0,01, ns: önemsiz, S.D.: Serbestlik Derecesi

İlkine buzağılama yaşına ait en küçük kareler ortalaması 30,3±0,91 ay olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Bu değer Akman ve ark. (2001), Bakır ve ark. (2003), Galiç ve ark. (2005), Koçak ve ark. (2008)'in buldukları sonuçların üstünde, İsviçre (1989)'un, Osei *et al.* (1991), Şekerden ve ark. (1996), Yanar ve ark. (1997) ve Kopuzlu ve ark. (2008)'in

bulduğu değerlerin altında Pelister ve ark. (2000) ile aynı paralelde çıkmıştır.

İlkine buzağılama yaşı en düşük Palandöken ilçesinde, en yüksek ise Tortum ilçesinde bulunmuştur. İlkine buzağılama yaşı Siyah Alaca ırkında 28,4±0,32 ay ile en düşük, Sarı Alaca melezinde ise 32,0±0,47 ay ile en yüksek bulunmuştur.

Çizelge 2. İlkine buzağılama yaşına (ay) ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları, çoklu karşılaştırma testi sonuçları

| | Faktörler | n | |
|--------------------|----------------|-------------|------------------------|
| İLÇE | Aşkale | 283 | 30.4 ±0.46 |
| | Aziziye | 142 | 30.3±0.37 |
| | Çat | 26 | 32.3±0.69 |
| | Hınıs | 24 | 32.6±0.74 |
| | Horasan | 21 | 31.6±0.75 |
| | Karaçoban | 6 | 33.3±1.19 |
| | Karayazı | 18 | 32.3±1.13 |
| | Narman | 250 | 31.1±0.41 |
| | Oltu | 56 | 30.1±0.67 |
| | Palandöken | 58 | 29.8±0.58 |
| | Pasinler | 273 | 30.1±0.27 |
| | Şenkaya | 22 | 32.0±1.17 |
| | Tortum | 15 | 34.0±1.10 |
| Yakutiye | 147 | 30.0±0.39 | |
| P | Ns | | |
| İRK | Esmer | 408 | 31.4±0.28 ^a |
| | Esmer M. | 288 | 31.0±0.30 ^a |
| | Sarı Alaca | 387 | 30.7±0.32 ^b |
| | Sarı Alaca M. | 81 | 32.0±0.47 ^a |
| | Siyah Alaca | 163 | 28.4±0.32 ^b |
| | Siyah Alaca M. | 14 | 31.4±0.87 ^a |
| P | ** | | |
| BUZAĞILAMA MEVSİMİ | Kış | 431 | 31.6±0,24 |
| | İlkbahar | 458 | 30.8±0,24 |
| | Yaz | 279 | 30.1±0,39 |
| | Sonbahar | 173 | 30.5±0,38 |
| P | Ns | | |
| | GENEL | 1341 | 30.3±0,09 |

ns: önemsiz (p >0,05), **: p<0,01,

Buzağılama Aralığı

Buzağılama aralığını etkileyen faktörlere ait yapılan varyans analizinde ilçenin önemli ($p<0,05$), buzağılama mevsiminin çok önemli etkisinin olduğu ($p<0,01$), ırk ve yaştan kaynaklanan farklılığın istatistiksel olarak

önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3). Servis periyoduna ırkın etkisi önemli çıkmasına rağmen buzağılama aralığında ırkın etkisi önemsiz bulunmuştur. Servis periyodunda kullanılan veri sayısının daha fazla olmasının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Buzağılama aralığını (gün) etkileyen faktörlere ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon | SD | Kareler Ortalaması | F | P |
|--------------------|----|--------------------|--------|----|
| İlçe | 11 | 7198.380 | 2.902 | * |
| Buzağılama Mevsimi | 3 | 52672.351 | 21.233 | ** |
| Ana yaşı | 7 | 6247.733 | 2.518 | ns |
| İrk | 5 | 1937.118 | 0.781 | ns |

*: $P<0,05$, **: $P<0,01$, ns: Önemsiz

Buzağılama aralığına buzağılama mevsiminin etkisi bakımından Yanar (1996), Zülkadir (2001) ve Tuna ve ark. (2007) ile benzer, Thime ve Karazeybek (1994) ile ise farklı sonuçlar bulunmuştur.

Buzağılama aralığına yaşın etkisinde ise Uğur ve ark. (1994) ve Yanar (1996) sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Buzağılama aralığına ait en küçük kareler ortalaması $388,1\pm 1,8$ gün olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer Tahtabiçen (2008), Calderón-Robles (2011) ve Okyay (2011)'in buldukları değere yakın, Akbulut ve ark. (1992), Uğur ve ark. (1994), Yanar ve ark. (1997) Kopuzlu ve ark. (2008) Şengül (2001), Akkaş ve Şahin (2008), Sandhu *et al.* (2011) ve Kollalpitiya *et al.* (2012)'nin buldukları değerden düşük bulunmuştur.

En düşük buzağılama aralığı Horasan'da en yüksek buzağılama aralığı ise Narman ilçesinde tespit edilmiştir.

Kış ve ilkbaharda buzağılayan ineklerde buzağılama aralığı en az, yaz ve sonbaharda buzağılayan ineklerde ise en fazla olmuştur. Bu durumu iki sebeple açıklamak mümkündür.

Birincisi kış ve ilkbaharda buzağılayan ineklerde servis periyodunun kısa sürmesi diğeri ise yaz ve sonbaharda buzağılayan ineklerin Erzurum şartlarında ahır koşullarında yetersiz besleme sonucu zayıf vücut kondisyonuna sahip olmalarıdır (Çizelge 4).

Koçak ve ark. (2008) ve Okyay (2011) buzağılama mevsiminin buzağılama aralığına önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Ancak Okyay (2011) yaz mevsiminde buzağılayan ineklerde buzağılama aralığının uzadığını ifade etmiştir. Buzağılama aralığına mevsimin etkisi konusunda bulduğumuz sonuçlar Akman ve ark. (2001) ve Şahin ve Ulutaş (2011) ile aynı paraleldedir.

Çizelge 4. Buzağılama aralığı süresine (gün) ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları, çoklu karşılaştırma testi sonuçları

| | Faktörler | n | $\pm S_x$ |
|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|
| İLÇELER | Aşkale | 10 | 385.2±16.5 ^{bc} |
| | Aziziye | 94 | 390.3±5.9 ^b |
| | Çat | 27 | 388.7±10.8 ^b |
| | Hınıs | 17 | 348.1±13.3 ^c |
| | Horasan | 6 | 345±20.3 ^c |
| | Karayazı | 5 | 365.8±22.3 ^{bc} |
| | Narman | 345 | 409,8±4,6 ^a |
| | Oltu | 16 | 385,4±13,1 ^{bc} |
| | Palandöken | 49 | 400,3±7,8 ^a |
| | Pasinler | 372 | 395.2±3.5 ^{ab} |
| | Tekman | 8 | 379.3±5.4 ^{bc} |
| | Yakutiye | 147 | 397.1±5.5 ^{ab} |
| P | * | | |
| IRK | Esmer | 418 | 394.4±3.6 |
| | Esmer M. | 373 | 390.6±3.7 |
| | Sarı Alaca | 108 | 402.8±6.0 |
| | Sarı Alaca M. | 85 | 380.1±6.3 |
| | Siyah Alaca | 97 | 413.2±6.0 |
| | Siyah Alaca M. | 15 | 368.2±13.1 |
| P | Ns | | |
| BUZAĞILAMA MEVSİMİ | Kış | 539 | 369.1±3.2 ^c |
| | İlkbahar | 439 | 389.6±3.2 ^b |
| | Yaz | 57 | 460.4±7.1 ^a |
| | Sonbahar | 61 | 440.6±7.2 ^a |
| P | ** | | |
| ANA YAŞI | 36-48 | 35 | 380,1±9,0 |
| | 49-60 | 156 | 400,2±5,0 |
| | 61-72 | 174 | 406.2±5.2 |
| | 73-84 | 106 | 387.4±6.3 |
| | 85-96 | 70 | 388.1±6.9 |
| | 97-108 | 85 | 386.5±6.6 |
| | 109-120 | 102 | 385.1±6.4 |
| | > 120 | 368 | 400.4±4.6 |
| P | ns | | |
| | GENEL | 1096 | 388.1±1.8 |

*: p<0,05, **: p<0,01, ns: Önemsiz, a, b, c aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

Laktasyon Süresi

Yapılan istatistikî analiz sonucunda ilçe ve ırk faktörünün laktasyon süresi üzerine önemli bir etkisi

olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Laktasyon süresine ırk faktörünün etkisini Koçak ve ark. (2008) önemsiz bulmuştur.

Çizelge 5. Laktasyon süresini (gün) etkileyen faktörlere ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon | SD | Kareler Ortalaması | F | P |
|-----------|----|--------------------|-------|----|
| İlçe | 10 | 1901.442 | 1.932 | ns |
| İrk | 5 | 994.928 | 1.011 | ns |

** : P<0,01, ns: Önemsiz

Yapılan istatistikî analiz neticesinde ortalama laktasyon süresi 304,12±1,5 gün bulunmuştur. Gülümser (2011) Türkiye’de yapılmış 223 çalışmanın derlendiği çalışmasında; Yerli ırklar, Siyah Alacalar, Esmerler, Sarı Alacalar ve melez ırklarda laktasyon süresini sırasıyla 234,2 gün, 308,0 gün, 296,1 gün, 302,2 gün, 257,6 gün olarak bulmuştur. Bulunan bu değer Tatar (2007)’nin altında; Uğur ve ark. (1995), Yanar ve ark. (1998), Doğan ve Kaygısız (1999), Sezer ve Ulutaş (2003) ve Okyay (2011)’in buldukları değerlere yakın

ve Kaygısız ve ark. (1996), Akbulut (1998) ve Kopuzlu (2003)’ün üstünde Sandhu *et al.* (2011)’in altında bulunmuştur. Bu çalışmada bulunan ortalama laktasyon süresi hedeflenen 305 gün değerini tutmaktadır. Siyah Alaca ve melezleri en uzun laktasyon sürelerine sahip olmalarına rağmen bu fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En uzun laktasyon süresi 313,1±5,7 gün ile Aziziye ilçesinde, en kısa laktasyon süresi ise 267,5±14,2 gün ile Şenkaya ilçesinde olmuştur. (Çizelge 6).

Çizelge 6. Laktasyon süresine (gün) ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları, çoklu karşılaştırma testi sonuçları

| | Faktörler | n | ± S _x |
|----------------|----------------|-----|------------------|
| İLÇELER | Aziziye | 181 | 313.1±5.7 |
| | Çat | 7 | 303.0±13.1 |
| | Hınıs | 7 | 325.0±13.1 |
| | Horasan | 5 | 279.1±14.7 |
| | Köprüköy | 5 | 296.5±17.5 |
| | Narman | 110 | 294.5±7.7 |
| | Oltu | 17 | 280.5±11.6 |
| | Palandöken | 36 | 295.1±9.1 |
| | Pasinler | 168 | 306.6±5.6 |
| | Şenkaya | 5 | 267.5±14.2 |
| | Yakutiye | 96 | 298.0±5.0 |
| P | Ns | | |
| IRKLAR | Esmer | 263 | 298.2±5.6 |
| | Esmer M. | 183 | 291.9±4.4 |
| | Sarı Alaca | 54 | 288.2±8.7 |
| | Sarı Alaca M. | 49 | 303.2±8.0 |
| | Siyah Alaca | 73 | 308.1±7.6 |
| | Siyah Alaca M. | 15 | 315.2±11.8 |
| P | Ns | | |
| | GENEL | 637 | 304.12±1.5 |

ns: önemsiz

Laktasyondaki gerçek süt verimi

Yapılan istatistiki analiz neticesinde laktasyondaki gerçek süt verimi üzerine ilçenin ve ırkın çok önemli etkisinin ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. İşcan (2008)

Tekirdağ DSYB'ne üye işletmelerde yaptığı çalışmada süt veriminin Tekirdağ ilçeleri arasında istatistiksel olmasa da sayısal olarak farklı olduğunu ifade etmiştir. Bulunan sonuçlar İşcan (2008) ile benzerlik göstermektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Laktasyondaki gerçek süt verimini (gün) etkileyen faktörlere ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon | SD | Kareler Ortalaması | F | P |
|-----------|----|--------------------|--------|----|
| İlçe | 10 | 4662762.785 | 4.540 | ** |
| İrk | 5 | 1.19107 | 11.599 | ** |

ns: Önemsiz

Çizelge 8'de görüldüğü üzere, laktasyondaki gerçek süt verimine ait en küçük kareler ortalaması 3 834,0±61,0 litre süt olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer Akbulut (1998), Uğur ve ark. (1995), Yanar ve ark. (1998), Kopuzlu (2003) ve Gatchearle et al. (2009), Selvi (2011)'in buldukları sonuçların üstünde, Neiva et al. (1992), Renno et al. (2002), Kaygısız ve Akyol (1997), Özkök ve Uğur (2007), Koç (2009) ve Okyay (2011) Kollalpitiya et al. (2012)'nin Siyah Alacalarda buldukları sonuçların altında çıkmıştır. Kumlu ve Akman'ın (1999) 17 ildeki Siyah Alaca sürülerinde yaptıkları çalışmada bulunan değerlerin çok altında bulunması Erzurum ilinin süt yönlü sığır varlığını ıslah etme ve bakım besleme şartlarını iyileştirme yönünde ciddi tedbirler alması gerektiğini göstermektedir.

Çat 4 623,0±425,8 litre süt verimi ile en yüksek, Şenkaya 2 387,0±461,9 litre süt verimi ile en az gerçek süt verimine sahip ilçe olmuştur. Aziziye ilçesinin en fazla laktasyondaki gerçek süt verimine sahip olmasının nedeninin Siyah Alaca sığır yetiştiriciliğinin en fazla Aziziye ilçesinde yapıyor olmuş olması düşünülmektedir. İrklar arasında en fazla süt verimine sahip ırk 5 126,1±246,6 litre ile Siyah Alaca ırkıdır. Bu durumun sebebinin Esmer ve Sarı Alaca ırklarının kombine ırk olmasına karşın, Siyah Alaca ırkının sadece sütü ırk olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Saf ırkların melezlerinden daha fazla gerçek süt verimine sahip olduğu görülmektedir. Bu da melez hayvanların saflaştırılması yönünde ıslah çalışmalarının devam etmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 8. Laktasyondaki gerçek süt verimine (litre) ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları, çoklu karşılaştırma testi sonuçları

| | Faktörler | n | $\pm S_x$ |
|----------------|------------------|----------|-----------------------------|
| İLÇELER | Aziziye | 181 | 4 448.9±185.4 ^b |
| | Çat | 7 | 4 623.0±425.8 ^a |
| | Hınıs | 7 | 3 571,0±423,3 ^c |
| | Horasan | 5 | 2 944.1±477.0 ^{cd} |
| | Köprüköy | 5 | 3024.5±565.7 ^{cd} |
| | Narman | 110 | 3 416.5±251.2 ^{cd} |
| | Oltu | 17 | 3 680,5±377,1 ^c |
| | Palandöken | 36 | 3 056,9±294,5 ^{cd} |
| | Pasinler | 168 | 4 197.4±182.5 ^b |
| | Şenkaya | 5 | 2 387.0±461.9 ^d |
| | Yakutiye | 96 | 3 527.9±164.0 ^{cd} |
| P | ** | | |
| IRK | Esmer | 263 | 3 253.4±181.1 ^d |
| | Esmer M. | 183 | 3 206.4±143.4 ^d |
| | Sarı Alaca | 54 | 4 295.6±280.8 ^b |
| | Sarı Alaca M. | 49 | 3 642.3±261.3 ^c |
| | Siyah Alaca | 73 | 5 126.1±246.6 ^a |
| | Siyah Alaca M. | 15 | 3 576.7±382.5 ^c |
| P | ** | | |
| | GENEL | 637 | 3 834,0±61,0 |

** : $p < 0,01$, a, b, c, d aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

SONUÇ

Yapılan çalışmada servis periyodu süresi ve buzağılama aralığı sırasıyla 105.4±1.2 ve 388.1±1.8 gün bulunmuştur.

Yüksek süt verimli sürülerde buzağılama aralığının 13 aya kadar çıkması normal kabul edilmekle birlikte, konu olan sığır popülasyonunun nispeten düşük süt verimli olması, popülasyonun bir kısmında reprodüktif problemlerin olabileceğini düşündürmektedir.

Bazı ilçelerde ilkinde buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı çok yüksek bulunmuştur. İlgili ilçelerde yönetimle (management) ilgili ciddi sıkıntılar olduğu düşünülmektedir. Erzurum ilindeki soy kütüğüne kayıtlı işletmelerde ortalama laktasyon

süresi 304.12±1.8 gün bulunmuştur. İstenen 305 gün laktasyon süresine yakın bir değerdir. Gerçek süt verimi 3 834.0±61.0 litre olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer ülke ortalamasının altındadır.

En başta genetik ilerleme olmak üzere bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesi yoluna gidilmelidir.

Yapılan çalışma Erzurum ilinde soykütüğüne kayıtlı işletmelerin döl ve süt verim özelliklerini ortaya koyan ilk çalışmadır.

İl hayvancılığının sadece %0.5'lik bir kısmını yansıtmaktadır. Tarımsal örgütlenmenin gelişmesi ile daha fazla ve daha sağlıklı verilerin elde edilmesi sonucunda bu çalışmanın tekrar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akman N., Ulutaş, Z., Habibe, F. ve Sebahattin, B., 2001. Gelemen Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sürüsünde Süt ve Döl Verim Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32 (2), 173-179.
- Akbulut Ö. ve Tüzemen, N., 1992. Sığırlarda Döl verim Ölçüleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Dergisi 23(1), 104-110
- Akman N., Ulutaş Z., Habibe F. ve Sebahattin B., 2001. Gelemen Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sürüsünde Süt ve Döl Verim Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32 (2), 173-179.
- Aktaş T., 2011. Konuklar Tarım İşletmesindeki Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Akbulut Ö., 1998. Sarı Alaca Sığırların Türkiye’de verim performansı üzerine bir değerlendirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1), 43-49.
- Akbulut, Ö., Tüzemen, N. Ve Yanar, M., 1992. Erzurum Şartlarında Siyah Alaca Sığırların Verimi. 1. Döl ve Süt Verim Özellikleri. Doğa Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi, 16 (3), 216-227.
- Akkaş, Ö. Ve Şahin H., 2008. Holştaynır Irkı Sığırlarda Bazı Verim Özellikleri. Kocatepe Veteriner Dergisi, 1:25-31.
- Anonim 2012. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği <http://www.dsymb.org.tr/?x=1&id=103>, (08.03.2012)
- Bakır G. ve Çetin M. 2003. Reyhanlı Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Süt ve Döl Verim Özellikleri. Tübitak Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 27: 173-180.
- Chavez, J. and Hagger, C., 1981. Effect of :Herd Enviroment and Milk Yield on Various Fertility Traits in Brown Swiss. Animal Breeding Abstracts, 49: 1895.
- Duncan D. B., 1955. Multiple Range and Multiple F Test. Biometrics, 11:1-42.
- Doğan, M., ve Kaygısız, A., 1999. Türkiye’deki İsviçre Esmer Sığırlarda Süt Protein Polimorfizmi ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23: Ek Sayı 1: 47-49.
- Galiç A., Şekeroğlu H. ve Kumlu S., 2005. İzmir İli Siyah Alaca Irkı Sığır Yetiştiriciliğinde İlk Buzağılama Yaşı ve Süt Verimine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 87-93.
- Gatehearle P. L., Mitkari R S., Mule R S., Baswade S V., Andhare B C., 2009. Effect of non genetic factor on lactation milk yield and lactation length in interse progeny of HF x DEONI. The Asian Journal of Animal Science, 4 (1), 60-63.
- Gülümser P., 2011. Türkiye’de Süt Sığırcılığında Süt ve Döl Verimi Üzerine Yapılan Araştırmaların Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- İşcan U., 2008. Tekirdağ Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne Bağlı İşletmelerin Gelişim Süreci ve Bugünkü Durumu. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kassel K., F., 1981. Study of fertility in dairy cattle with in a veterinary practice in the Lower Allgau. Animal Breeding Abstracts, 49: 5154.
- Kaygısız A., Baş S. ve Görentaş, Ş., 1996. Esmer Sığırların Altındere Tarım İşletmesi Şartlarında Adaptasyon ve Verim Özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2), 21-31.
- Kaygısız A. ve Akyol İ., 1997. Esmer Sığırlarda Süt ve Döl Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. International Animal Production, Processing and Marketing Worldwide, 12(136), 78-90.
- Koç A., 2009. A Research on Milk Yield, Milk Constituens and Reproductive Performances of Holstein Friesian and Montbeliarde Cows. XVIIth. International Congress of Femesprum , Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants. May 27-30, Perugia , Italy.
- Koçak S., Tekerli M., Özbeyaz C. ve Demirhan İ., 2008. Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Holstain, Esmer ve Sarı Alaca Sığırlarda Bazı Verim Özellikleri. Lalahan Hayvansal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi, 48 (2), 51-57
- Kollalpitiya K.M.P.M.B., Premaratne S. and Peiris B.L. 2012. Reproductive and Productive Performance of Up-Country Exotic Dairy Cattle Breeds of Sri Lanka. Tropical Agricultural Research Vol. 23 (4): 319–326.
- Kopuzlu S., 2003. Esmer ve Siyah Alaca Irkı Sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü İşletmesi Şartlarında Süt Verimi, Döl verimi, Büyüme ve Yaşama Gücü Özellikleri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kopuzlu S., Emsen H., Özlütürk A. ve Küçüközdemir A., 2008. Esmer ve Siyah Alaca Irkı Sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Şartlarında Döl Verim Özellikleri. Lalahan Hayvansal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi, 48(1), 13–24.
- Kumlu S. ve Akman N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39(1), 1-15.
- Kumlu S., 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No:2 Ankara.
- Kumlu S. ve Akman N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39(1), 1-15.
- Neiva R. S., Oliveira A. I. G. de, Coelho M. M., Silva A. R. P. da, Silva H. C. M. da, Packer, I. H., 1992. Environmental and genetic factors affecting production and reproduction in Holstein and Brown Swiss cattle. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21 (4), 605-616.
- Okyay M. S., 2011. Malya Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Özkök H. ve Uğur F., 2007. Türkiye’de Yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi, İlk Buzağılama Yaşı ve Servis Periyodu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 38 (2), 143-149.
- Pelister B. Altınel A. ve Güneş H., 2000. Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Değişik Orijinli Siyah Alaca Sığırların Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 26: 559-567.

- Renno F. P., Pereira, J. C., Araujo C. V. de, Torres R. de A., Rodrigues M. T., Renno L. N., Oliveira R. F. M. de, Kaiser F. de R., 2002. Productive aspect of the Brown Swiss breed in Brazil: adjustment factors, milk and fat yields, and genetic parameters. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31 (5), 2043-2054.
- Sandhu Z., S. Mohammad Masood T., Muhammad Haroon B., and Muhammad Amir, Q., 2011. Performance Analysis of Holstein-Friesian Cattle in Intensive Management at Dairy Farm Quetta, Balochistan, Pakistan Pak. j. life soc. Sci. 9(2): 128-133.
- Selvi M H., 2011. Esmer Sığırlarda Süt Verimine Etkili Çevre Faktörleri ile Fenotipik, Genetik ve Çevresel Yönelimler ve Bazı Genetik Parametrelerin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Sezer M. ve Ulutaş Z., 2003. Kazova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Sarı Alaca Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri. *Hayvansal Araştırma Dergisi*, 13 (1-2), 40-46.
- Şahin A. ve Ulutaş Z., 2011. Tahirova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerde Süt ve Döl Verim Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevresel Faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 156-168
- Şekerden Ö., Erdem H. ve Ovalı A. Y., 1996. Siyah Beyaz Alaca İneklerde İlk Tohumlama ve Buzağılama Yaşları ile Canlı Ağırlığının Süt ve Döl Verim Özelliklerine Etkisi. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 57-68.
- Şengül C. L., 2001. Bursa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne Bağlı İşletmelerde Döl Verimi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tahtabıçen E., 2008. Tekirdağ Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Kayıtlı Bazı İşletmelerde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Çevre Faktörlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ
- Tatar A., M., 2007 Ankara ve Aksaray Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliklerine Üye Süt Sığırı İşletmelerinin Yapısı ve Sorunları. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thieme O. and Karazeybek, M., 1994. Fertility of exotic cattle in Central Anatolian villages. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 4(1), 39-42.
- Tırpancı B. T., 2010. Ardahan İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne Bağlı İşletmelerdeki Sığırların Bazı Döl Verimi Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Tuna Y. T., Gürcan, E. K. ve Savaş, T., 2007. Sarımsaklı Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Irkı Süt Sığırlarının Döl Verim Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı 4(3).
- Uğur F., Yanar M., Özhan M., Tüzemen N., Aydın R. ve Akbulut, Ö. 1995. Milk Production Characteristics of Sarı Alaca Cattle Reared in the Research Farm of Ataturk University. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences* 19 (1995) 365-368.
- Uğur F., Yanar M., Özhan M. ve Tüzemen N., 1994. The Reproductive Performance of Sarı Alaca Cattle Raised in Eastern Turkey. *World Review of Animal Production*. Volume 29, Number 3-4, July-dec.
- Uğur F., Yanar M., Tüzemen N. ve Özhan M., 1999. Atatürk Üniversitesi Araştırma Çiftliğinde Yetiştirilen Sarı Alaca x Doğu Anadolu Kırmızısı'nın İleri Derecede Esmer'e Çevrilmiş Melezlerinin Dölllerinin Bazı Üreme Özellikleri ve Bunları Etkileyen Faktörler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 13 (18):145-152.
- Uğur F., Yanar M., Özhan M. ve Tüzemen N., 1994. The Reproductive Performance of Sarı Alaca Cattle Raised in Eastern Turkey. *World Review of Animal Production*. Volume 29, Number 3-4, July-dec.
- Washburn S. P. Silvia, W. J. Brown, C. H. McDaniel, B. T. and McAlliste A. J., 2002. Trends in Reproductive Performance in Southeastern Holstein and Jersey DHI Herds. *J. Dairy Sci.* 85:244-251.
- Yanar M. 1996. Prediction of 305-Day Milk Production from Partial Milk Yields in Holstein-Friesian Cattle Reared in the Research Farm of Atatürk University. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 89-94
- Yanar M., Tüzemen N., Akbulut Ö., Aydın R. ve Uğur F., 1997. The Reproductive Performance of Brown Swiss Cattle Raised in The Eastern Turkey. *Indian J. Dairy Science*, 50 (4), 307-313.
- Zülkadir U., 2001. Konuklar Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri (I. Fenotipik parametreler). Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Hayvancılıkta Ghrelin ve Leptin Hormonlarının Kullanımı

Bahat COMBA¹, Kadir KARAKUŞ², Arzu COMBA³

ÖZET: En son bulunan anabolik hormon olan grelin, Japon bilim adamları tarafından 1999 yılında keşfedilmiştir. Greltin, evcil hayvanlarda büyüme hormonu salınımını hem *in vitro* hem de *in vivo* ortamda uyararak beslenmenin düzenlenmesinde rol oynamaktadır. İştah, yağ birikimi ve glukoneogenezisi artırıcı etkisiyle birlikte, hayvanlarda beslenme davranışlarında; koyun, keçi, sığır ve tavuklarda büyüme hormonu aktivitesi ile ilgili önemli bir görevi bulunmaktadır. İlk kez 1994 yılında bulunan protein yapılı bir hormon olan leptin; hayvanlarda yem tüketiminin kontrolünde, enerji homeostazisinin ve yağ depolarını düzenlemesinde ve hayvanların beslenme adaptasyonunda önemli rolü olan bir hormondur. Leptin hayvanların yetersiz beslenmeye karşı adaptasyonunda etkili olarak, iştahın düzenlenmesi yanında enerjinin depolanması ve kullanılması ile üreme ve bağışıklık sistemi için gerekli bir protein niteliği göstermektedir. Vücut ağırlığı dengesi, leptin aracılığı ile sağlanmaktadır. Leptin sentezinin düzenlenmesi adiposit miktarı ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Ruminantlarda leptin düzeyi beslenme ve fizyolojik endokrin faktörler üzerine de etkili olmaktadır. Son yıllarda çiftlik hayvanlarında yapılan önemli çalışmalar leptinin dikkate değer etkilerinin olduğu ileri sürülmüştür. Greltin ve leptin, feed-back mekanizma ile organizmada görev yapar ve vücut ağırlığını da bu yolla kontrol altında tutar. Her iki hormonun düzeyleri organizmadaki birçok faktöre bağlı olarak düzenlenir. Hormonların seviyeleri ise birbirleri ile zıt yönlü olarak değişebilmektedir. Sonuç olarak bu derlemede, çiftlik hayvanlarında grelin ve leptin hormonlarının kullanımına yönelik çalışmalarla ilgili bilgilendirme yapılarak, gelecekteki hayvancılık uygulamaları ile yapılacak çalışmalar için bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çiftlik hayvanları, grelin, hormon, leptin

The Usage of Ghrelin and Leptin Hormones in Livestock

ABSTRACT: Ghrelin plays important role on the regulation of feeding in livestock by stimulating the releasing of growth hormone as both of *in vitro* and *in vivo*, which is the latest discovered as an anabolic hormone by Japanese scientists in 1999. The hormone increases appetite, fat accumulation and gluconeogenesis. In addition, it has an important task in feeding behavior in animals. Scientific studies related to ghrelin on the activity of growth hormone are available in sheep, goats, cattle and chickens. Leptin is a hormone structured from protein and plays important roles on controlling of feed intake, regulation of energy homeostasis and fat deposition, and also adaptation for the nutrition, which was discovered in 1994. Leptin shows a natural characteristic upon regulation of appetite, deposition and expenditure of energy, and reproductive-immune systems by ensuring the adaptation of animals against malnutrition. It was reported that body weight is balanced by leptin. Regulation of the synthesis and secretion of leptin varies in direct proportion to the amount of adipocytes. Leptin level is effective on nutrition, and physiological and endocrine factors. Significant works in recent years in the fields of livestock have been proposed that the effects of leptin are well worth considering. Ghrelin and leptin act in organisms with feedback, and body weight is controlled with this way. Both hormones levels are set in the organism depends on several factors. Hormones levels may vary in opposite directions with each other. The intent of this presentation is to give information about the use of hormones ghrelin and leptin in livestock, as well as a possible future animal husbandry practices.

Keywords: Ghrelin, hormone, leptin, livestock

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji, Van, Türkiye

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Myo, Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Van, Türkiye

³ Yüzüncü Yıl Üniv., Tıp Merkezi, Üroloji Servisi, Van, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Bahat COMBA, bahatcomba@hotmail.com

GİRİŞ

Hormonlar hayvan yetiştiriciliğinde çok eski zamanlardan beri büyümeyi hızlandırmak amacı ile kullanılmaktadır. Dünyada hormonların üretimde yaygın olarak kullanımı ile endokrin hastalıkların ve zararlı olabilecek kalıntıların oluşumu sonucunda çoğu ülkede sağlık nedeniyle yasaklanmıştır. Ancak hayvansal üretimde kullanılan hormonların canlı üzerindeki etkilerinin araştırılması ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Büyüme hızını artırmak amacı ile kullanılan hormonların organizmaya ve insan sağlığına zarar vermeyecek miktarlarda ve sürelerde kullanılması ve ekonomik olması öncelik gerektirmektedir (Yılmaz ve ark., 2007).

Bu derlemede, grelin ve leptin hormonlarının yapısı, salgılanması, görevleri ve bu hormonların çiftlik hayvanları üzerinde yapılan çalışmaları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

1. Grelın

İştah hormonu (appetite hormone) olarak da adlandırılan (Wren et al., 2001a) grelin, gelişim anlamına gelen “grow” sözcüğünün kökü olan “ghre” ile salgılatma anlamına gelen “relın” sözcükleri birleştirilerek türetilmiştir. Grelın hormonunu 1999 yılında Kojima ve ark tarafından keşfedildiği bildirilmiş olsa da, öncesinde yapılan çalışmalar grelinin keşfinde etkili olmuştur. İlk olarak Bowers et al. (1980), opioid aktivite göstermeyen bazı opioid peptid türevlerini zayıf bir büyüme hormonu salgılatıcı etkileri olduğunu belirlemişler ve bunları büyüme hormonu salgılatıcı madde (BHSM) olarak adlandırmışlardır. BHSM nin farklı tipleri farklı araştırmacılar tarafından keşfedilmiştir. (Bowers et al., 1984). BHSM reseptörü ise ilk olarak 1996 yılında beyin, hipofiz veya hipotalamus gibi organlarda olduğu bildirilmiştir (Howard et al., 1996). Yapılan bu çalışmalar grelinin keşfine öncülük etmiştir.

Grelın ve reseptörünün sentezlendiği dokular

Grelın başlıca midenin fundus mukozasında üretilir (Kojima et al., 1999). Bu hormon mideden başka duodenum, jejunum, ileum, kolon (Sakata et al., 2002), beyin (Hosoda et al., 2000), tükürük bezi, tiroid bezi, kalp, pankreas (Date et al., 2002), böbrekler (Gnanapavan et al., 2002), testisler (Barreiro et al., 2002), akciğer, plasenta, gonadlar, immün sistem (Kojima and Kangawa, 2005), meme (Aydin et al., 2006a) ve dişlerde sentezlenmektedir (Aydin ve ark., 2007).

Grelın reseptörünün sentezlendiği en belirgin yer arkuat ve ventromedial çekirdekler ile hipokampüstür (Guan et al., 1997; Nakazato et al., 2001). Grelın hormonu reseptörü mRNA’sı bunların dışında hipotalamik çekirdeklerde ve hipofizde de bulunur. Grelın reseptörlerinin bulunduğu diğer organlar ise kalp, akciğer, karaciğer, böbrek, pankreas, mide, ince ve kalın bağırsaklar, yağ dokusu ve bağışıklık hücreleridir (Nakazato et al., 2001; Gnanapavan et al., 2002).

Grelinin etki mekanizması ve sentezinin düzenlenmesi

BHSH reseptörüne etkiyerek ikincil bir haberci gibi çalışacak olan hücre içi siklik adozin mono fosfat (AMP) ’ı artırır. Öte yandan, grelin gibi BHSM’lerin farklı bir reseptöre etkidığı ve inositol 1,4,5-trifosfat (IP3) sinyal iletim yolu ile hücre içi Ca²⁺ yoğunluğunu artırdığı ortaya çıkarılmıştır (Kojima and Kangawa, 2005).

Grelın salınımının kontrolünde en önemli faktör beslemedir. Açlıkta grelin düzeyi yükselirken yem alımıyla düşer (Cummings et al., 2001; Hosoda et al., 2011). Grelın salınımının kontrolüne etki eden faktörlerin ne olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte kan glikoz düzeyi önemli olabilmekte; ağızdan veya damar içi yolla verilen glikoz plazma grelin düzeyini düşürmektedir (Mccowen et al., 2002). Su alımı sonucu oluşan midede doluluk hissi grelin salınımını etkilemez, yani midenin mekanik uyarımının grelin salınımında etkisi yoktur. Ancak grelin salınımı rasyonun hazırlanış şekline etkilenebilmektedir.

Büyüme hormonu üzerine etkileri

Grelın büyüme hormonu salınımını hem *in vitro* hem de *in vivo* şartlarda doz artışına bağlı olarak arttırmaktadır (Arvat et al., 2001; Date et al., 2002). Grelın, BHSH salınımını arttırırken somatostatin salınımını azaltmaktadır. Grelın memelilerin dışındaki canlılarda da büyüme hormonu salınımı arttırmaktadır (Kaiya et al., 2001). Grelın ve BHSH’nun birlikte verilmesi sinerjik olarak büyüme hormonu salınımını arttırmaktadır. Grelinin büyüme hormonu salgılatıcı özelliği ile vagus sinir arasında da bir bağlantı olduğu, vagus siniri kesildiğinde grelin verilmesine rağmen büyüme hormonu salınımının aşırı derecede düştüğü bildirilmektedir (Date et al., 2001).

Grelinin iştah uyarıcı rolü

Grelın’ın damar içi uygulandığı doz artışına bağlı olarak mide asidi salınımını ve mide hareketliliğini uyarılmaktadır (Dornonville et al., 2004). Tüm iştah

arttırıcı peptidler arasında grelin'in en güçlüsü olduğu bildirilmiştir. Grel'in kronik beyin içi enjeksiyonu kullanılan düzeye bağlı olarak gıda alımını arttırdığı, enerji harcamasını azaltarak vücut ağırlığında artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Grel'in yalnızca beyin içi değil damar içi ve deri altı enjeksiyonlarının da gıda alımını arttırdığı bildirilmektedir (Nakazato et al., 2001; Wren et al., 2001b).

Ayrıca, grelinin iştah üzerine etkisi deneysel olarak gözlemlenerek, etkilerini farklı şekillerde olabileceği de bildirilmiştir (Aydın, 2006b).

2. Leptin

Obezite geninin 167 aminoasitli hormonal protein ürününe verilen bir isim olan leptin, ilk olarak 1994 yılında keşfedilmiştir, (Zhang et al., 1994). Leptinin molekül ağırlığı, 16 kilodalton olup, polipeptid ve tek zincirli yapıda bir hormondur (Christos and Mantzoros, 1999; Meier and Gressner, 2004).

Leptin' in üretim yeri öncelikli olarak beyaz adipoz doku ve az miktarda kahverengi adipoz dokudur. Bu dokularda üretildikten sonra, kan dolaşımına salınması için, 21 aminoasitlik sinyal peptidin molekülden ayrılması gereklidir. Leptin, leptos kelimesinden türemiş olup, Yunanca' da ince, zayıf anlamına gelmektedir (Auwerx and Staels, 1998; Barb et al., 2001).

Leptin' in ilk olarak doyumluk ve enerji dengesi ile ilgili olduğu tanımlanmıştır, fakat daha sonra adipositlerden hipotalamusa feedback etkili antiobezite faktörü olduğu tespit edilmiştir (Zhang et al., 1994).

Leptinin salgılanması

Leptinin esas üretim yeri adipoz doku olmakla birlikte (Guerre-Millo, 2002), karaciğer, mide, meme dokusu, kemik iliği, barsak, ovaryum, testisler, iskelet kası, mide fundusu ve plasentadan da salındığı tespit edilmiştir. (Moran and Phillip, 2003; Ahima and Osei, 2004; Meier and Gressner, 2004).

Leptin sentezi ve salgılanmasının düzenlenmesi adiposit miktarı ile doğru orantılı olduğu bildirilse de, esas olarak vücut kitle indeksi ya da yağ yüzdesinden çok mutlak yağ kitlesi ile daha ilişkilidir. Bu nedenle dolaşımdaki leptin düzeyleri, direkt olarak adipoz dokudaki leptin mRNA miktarı ile ilişkilidir (Bartness and Bamshad, 1998; Baile et al., 2000).

Adrenerjik stimülasyon leptin salınımını azaltmakta, glukokortikoidler ve hiperinsülinemi leptin salınımını artırır (Houseknecht et al., 1998). Leptin vücuttaki yağ miktarının sabit tutulmasında

önemli bir rol oynar. Leptin seviyesinin serum ve yağ dokusunda azalması, beyinde enerji açığı bulunduğunu gösterir. Leptin, iskelet kasları, karaciğer ve pankreasın beta hücrelerindeki hücre içi lipid düzeyini insülinle etkileşerek düşürür (Klaus, 2004). Ayrıca leptin, hayvanların yetersiz beslenme durumlarına adapte olmalarında da etkin rol oynar (Delavaud et al., 2002).

Rasyonun enerji yoğunluğu ve doymamış yağ içeriği yükseldiğinde, plazma leptin düzeyi artar (Yıldız et al., 2003). İnsülinin, leptin sentez ve sekresyonuna aracılık ettiği düşünülerek doyumluk hormonu olarak kabul edilir (Pratley et al., 1997; Schoeller et al., 1997).

Leptinin genel metabolik etkileri

Leptin, metabolik etkilerinin çoğunu reseptörleri ile etkileşerek, merkezi sinir sisteminde ve periferik dokularda (akciğer, böbrek, karaciğer, kalp, pankreasın endokrin kısmında, adrenal bezler, uterus, ovaryum, testis, hematopoietik hücreler, iskelet kası vb.) gösterir (Houseknecht et al., 1998; Goumenou et al., 2002). Asıl etki alanı hipotalamus olan leptin reseptörleri; iştah, üreme ve büyümenin kontrolü ile ilişkili hipotalamik alan içinde bulunur (Yu et al., 1997; Jin et al., 1999).

Leptin yem tüketimi ve enerji harcanması yanında termogenezis, karbonhidrat-yağ depolanması ve metabolizması, kardiovasküler ve immün fonksiyonların düzenlenmesi üzerine hem merkezi hem de periferik olarak etki eder (Teker et al., 2002; Dulloo et al., 2002). Ayrıca, nöroendokrin, reproduktif, tiroid, adrenal sistem ve büyüme hormonu üzerine etkileri de içerir (Thong and Graham 1999; Caprio et al., 2001).

Leptin beyaz adipoz dokuda sentezlenip kan dolaşımına salındıktan sonra beyne taşınır. Metabolizmada temel olarak besin alımında azalma ve enerji tüketiminde artışa sebep olur. Hayvanlarda farklı doz uygulamaları ile yapılan leptin tedavisinin besin alımına, iştaha ve canlı ağırlık ile beraber yağ depolarında kayba ve enerji metabolizmasında bir artışa yol açtığı bildirilmiştir (Kirel ve Doğruel, 1998). Leptinin tüm bu metabolik etkileri santral yolla gerçekleşir. (Houseknecht et al., 1998). Ayrıca leptinin üreme (Chehab et al., 1996), hematopoez (Bennet et al., 1996), sempatik sinir sistemi aktivasyonu (Pelleymounter et al., 1995), gastrointestinal fonksiyonların düzenlenmesi (Bado et al., 1998), anjiyogenez ve osteogenezde (Iwaniec et al., 1998) de önemli metabolik rollerinin olduğu saptanmıştır.

Yağ hücresi kökenli sinyal faktörü olarak tanımlanan leptin, bu faktörün, reseptörüyle etkileştikten sonra canlı ağırlık ve enerji tüketiminin

kontrolü gibi karmaşık bir yanıtı uyardığı, ayrıca üreme ve nöroendokrin sinyal oluşumunda da önemli rol oynadığı bildirilmiştir. (Goumenou et al., 2002; Teker ve ark., 2002).

Leptinin aşırı yağ deposunun bir düzenleyicisi olması dışında kötü beslenmeye karşı hayvanların adaptasyonunda önemli bir rol aldığı bildirilmiştir (Cha and Jones, 1998). Yetersiz beslenen hayvanlarda plazma leptin düzeyinde hızlı azalma, reproduksiyonda kesilme, tiroid aktivitesi, enerji harcanmasında ve protein sentezinde azalma gözlenmiştir (Chelikani et al., 2004). Ruminantlarda yetersiz beslenme leptini azaltıp kortizolün artırarak yetersiz beslenmeye karşı metabolik adaptasyona yardımcı olur. Yeterli beslenmeye geçildiğinde insülin salgılanması stimüle olmakta ve mevcut yüksek kan kortizol düzeyleri leptin salgılanmasını stimüle etmektedir. Yüksek kan leptin düzeyine ulaşıldıktan sonra homeostatik dengeyi yeniden sağlamak üzere kan insülin ve kortizol düzeyleri normale döner. Bundan dolayı kortizol-insülin-leptin etkileşimleri ruminantlarda yetersiz beslenme ve tekrar normal beslenme sürecine adaptasyonda önemli bir rol oynamaktadır (Chilliard et al., 2000; Chilliard et al., 2001).

Leptinin canlı ağırlığı düzenlemesi

Canlı ağırlık, leptin salgılanmasını düzenleyen en önemli faktör olarak kabul edilir (Fruhbeck et al., 1998). Özellikle, yağ ve vücut kitle indeksine göre yağ dokusunun toplam kütlesi ve serum leptin düzeyleri arasında doğru orantı vardır. Yani canlı ağırlığın leptin tarafından düzenlendiği ileri sürülür (Baile et al., 2000).

Yağ depolarının azalışıyla birlikte leptin azalarak, iştahı ve beraberinde yem tüketimini artırır. Yağ depolarının artışı leptini arttırarak iştahı keser ve bu yolla yem tüketimini azaltılır. Leptinin artışı negatif enerji dengesi ile sonuçlanırken, enerji harcanması besin alınmasını geçmektedir (Friedman and Halaas 1998; Karlsson, 2000).

3. Grelin ve Leptin Arasındaki İlişki

Grelin ve leptin, “Ying-Yang” prensibi mekanizması ile organizmada görev yapmaktadırlar. Her iki hormonun düzeyleri açlık-tokluk, glukoz ve diyet, insülin, barsak hormonları, leptin, parasempatik aktivite, yaş, gebelik, obezite, cinsiyet, polikistik over sendromu, enerji düzeyi, insülin direnci ve diabetes mellitus, GH eksikliği, akromegali, hipo ve hipertiroidizm, neonatal dönem ve bazı nöroendokrin

gastrointestinal tümörler gibi faktörlere bağlı olarak canlı metabolizmada ayarlandığı bildirilmiştir. Hipotalamusta bulunan Y nöronları aracılığı ile grelin/leptin derişimleri “feed back” mekanizma ile kontrol edilmekte, canlı ağırlık ta bu yolla kontrol altında tutulmaktadır. (Aydin et al., 2006b).

4. Çiftlik Hayvanlarında Grelin ve Leptin Uygulamaları

En son bulunan anabolik hormon olan grelin hormonunun farklı türlerde (koyun, keçi, sığır ve tavuklarda) büyüme hormonu salınımını hem in vitro hem de in vivo ortamda uyararak beslenmenin düzenlenmesinde rol oynadığına ilişkin bilimsel çalışmalar bulunmaktadır (Hayashida et al. 2001, Kaiya et al 2002; Baudet and Harvey., 2003). İştah, yağ birikimi ve glukoneogenezisi artırıcı etkileri de mevcuttur (Arvat et al. 2000; Date et al. 2002; Mccowen et al. 2002; Iqbal et al. 2006; Arıkan ve Uysal, 2011). Ayrıca, hayvanlarda beslenme davranışlarında önemli bir görevi bulunmaktadır.

Süt sığırlarında plazma grelin seviyesinin süt veren sığırlarda süt vermeyenlere göre daha yüksek ve büyüme hormonu artısında etkili olduğu belirtilmiştir (Itoh et al. 2004). Süt sığırlarında yapılan bir çalışmada plazma grelin düzeyinin süt veren sığırlarda süt vermeyenlere göre yükselmiş olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada BSHS’un büyüme dönemindeki sığırlarda büyüme hormonu seviyesinde etkin olduğu, grelin’in ise özellikle erken dönem süt veren sığırlardaki büyüme hormonu artısında etkili olduğu belirtilmiştir.

Programlı beslenen koyunlarda yemleme öncesi plazma grelin düzeyinin artış gösterdiği ve bu artışın iştaha bir etkisinin olmadığı tespit edilirken, yem tüketimi sonrasında büyüme hormonu artısında etkili olduğu belirlenmiştir (Iqbal et al. 2006).

Sığırlarda ve keçilerde plazma grelin düzeyinin sığırlarda yemlemeden bir saat sonra belirgin bir düzeyde düştüğü ve sonrasında yemleme öncesi düzeye tekrar yükseldiği tespit edilmiştir. Keçilerde ise, yüksek dozda grelin uygulaması plazma büyüme hormonu seviyesini büyük ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (Hayashida et al. 2001).

Son yıllarda besi hayvanlarında yapılan önemli çalışma alanları içinde olan leptin hormonunun yem tüketiminde, enerji homeostazisinin ve yoğun yağ depolarını düzenlemesinde ve hayvanların beslenme adaptasyonunda önemli bir rolü olduğu bildirilmektedir

(Houseknecht et al., 1998). Leptin hayvanların yetersiz beslenmeye karşı adaptasyonunda etkili olarak, iştahın düzenlenmesi yanında enerjinin depolanması ve kullanımı ile üreme ve bağışıklık sistemi için gerekli bir protein niteliği göstermektedir (Mantzoros et al., 1998; Garcia et al., 2004). Vücut ağırlığı dengesi, leptin aracılığı ile sağlanmaktadır (Delavaud et al., 2000). Leptin sentezinin düzenlenmesi adiposit miktarı ile doğru orantılıdır (Houseknecht et al., 1998; Kumar et al., 1998). Ruminantlarda leptin düzeyi beslenme ve fizyolojik endokrin faktörler üzerine de etkilidir. Farklı koyun ırklarında yapılan çalışmada serum leptin seviyeleri ile lipid profili arasında bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada yağlı kuyruklu koyun ırklarındaki leptin, trigliserit, kolesterol seviyelerinin ince kuyruklu koyun ırklarına göre düşük düzeyde olduğu bildirilmiştir (Comba, 2014).

Ghrelinin ve leptinin, feed-back mekanizma ile organizmada görev yapar ve vücut ağırlığını da bu yolla kontrol altında tutmaktadır (Houseknecht et al., 1998). Her iki hormonun düzeyleri organizmadaki birçok faktöre bağlı olarak ayarlanır. Hormonların seviyeleri ise birbirleri ile zıt yönlü olarak değişebilmektedir (Aydın, 2007).

Hayvanlara ghrelin uygulaması ile ilgili yapılan bir çalışmada, hipofizden salınan adenokortikotropik hormon (ACTH), prolaktin, folikül stimüle edici hormon (FSH), lüteinize edici hormon (LH) veya tiroid stimüle edici hormon (TSH) üzerine etkili olmazken, büyüme hormonu (GH) salgısını arttırdığı belirlenmiştir (Arvat et al. 2001).

Yapılan deneysel çalışmalarda ghrelin aktive edici hormon uygulaması iştahı, GH, ACTH ve kortizolü stimüle ederken, leptin hormonu uygulamalarının ise bu sonuçlara yol açmadığı bildirilmiştir (Aydın, 2007).

SONUÇ

Bu derlemede, çiftlik hayvanlarında ghrelin ve leptin hormonlarının kullanımına yönelik gelecekte yapılması düşünülen bilimsel çalışmalar için bazı ön bilgiler verildi ve geçmişte yapılan bazı çalışmalar sunulmuştur. Bu çalışmalar neticesinde farklı hayvan türlerinde özellikle ghrelin uygulamalarının yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir. Fakat çiftlik hayvanlarında ghrelin hormonunun kullanımının yem tüketimi ile besi performansı arasında kar-zarar durumu, hayvan ve

insan sağlığı açısından nasıl bir etkisinin olabileceği konusunda çok sayıda detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahima RS, Prabakaran D, Mantzoros C, Qu D, Lowell B, Maratos-Flier E, Flier JS, 1996. Role of leptin in the neuroendocrine response to fasting. *Nature*, 382: 250-252.
- Arıkan F, Uysal H, 2011. Sağlıkta ve Hastalıkta Ghrelin'in Rolü, *Lalahan Hay Arast Enst. Derg*, 51 (1): 41-53.
- Arvat E, Di Vito L, Broglio F, Papotti M, Muccioli G, Dieguez C, Casanueva FF, Deghenghi R, Camanni, F, Ghigo E, 2000. Preliminary evidence that Ghrelin, the natural GH secretagogue (GHS)-receptor ligand, strongly stimulates GH secretion in humans, *J Endocrinol Invest*, 23: 493-495
- Arvat E, Maccario M, Di Vito L, Broglio F, Benso A, Gottero C, Papotti M, Muccioli G, Dieguez C, Casanueva FF, Deghenghi R, Camanni F, Ghigo E 2001. Endocrine activities of ghrelin, a natural growth hormone secretagogue (GHS), in humans: comparison and interactions with hexarelin, a nonnatural peptidyl GHS, and GH-releasing hormone. *J Clin Endocrinol Metab*, 86 : 1169-1174
- Auwerx J, Staels B, 1998. Leptin. *The Lancet*, 351: 737-742.
- Aydın S, 2007. Ghrelin Hormonunun Keşfi: Araştırmaları ve Klinik Uygulamaları, *Türk Biyokimya Dergisi*, 32 (2): 76-89.
- Aydın S, Aydın S, Ozkan Y, Kumru S. 2006a. Ghrelin is present in human colostrum, transitional and mature milk. *Peptides*. 27: 878-882.
- Aydın S, Ozercan İH, Dagli F, Aydın S, Kumru S, Kilic N, Sahin İ, Ozercan MR. 2007 Ghrelin is present in human teeth. *J Biochem Mol Biol*. (accepted).
- Aydın S, Ozkan Y, Caylak E, Aydın S, 2006b. Ghrelin and its biochemical functions. *Türkiye Klinikleri. J Med Sci*. 26: 272-283.
- Bado A, Levasseur S, Le Marchand-Brustel Y, Lewin MJM 1998. The stomach is a source of Leptin, *Nature*, 394: 790-793.
- Baile CA, Della-Fera MA, Martin RJ, 2000. Regulation of metabolism and body fat mass by leptin. *Annual Review of Nutrition*, 20: 105-127.
- Barb CR, Hausman GJ, Houseknecht KL, 2001. Biology of leptin in the pig. *Domestic Animal Endocrinology*, 21: 297-317.
- Barreiro ML, Gaytan F, Caminos JE, Pinilla L, Casanueva FF, Aguilar E, Dieguez C, Tena-Sempere M, 2002: Cellular location and hormonal regulation of ghrelin expression in rat testis. *Biology of Reproduction*, 67: 1768-1776.
- Bartness TJ, Bamshad M 1998. Innervation of mammalian white adipose tissue: implications for the regulation of total body fat. *American Journal of Physiology*, 275: 1399-1411.
- Baudet ML, Harvey S, 2003. Ghrelin-induced GH secretion in domestic fowl in vivo and in vitro, *Journal of Endocrinology*, 179: 97-105.
- Bennet BD, Solar GP, Yuan JO, Thomas GR, 1996. A role for leptin and its cognate receptor in haematopoiesis. *Curr Biol*, 6: 1170-1180.

- Bowers CY, Momany F, Reynolds GA, Chang D, Hong A, Chang K, 1980. Structure-activity relationships of a synthetic pentapeptide that specifically releases growth hormone in vitro. *Endocrinology*, 106: 663-667
- Bowers CY, Momany F, Reynolds GA, Hong A, 1984. On the in vitro and in vivo activity of a new synthetic hexapeptide that acts on the pituitary to specifically release growth hormone. *Endocrinology*, 114: 1537-1545
- Caprio M, Fabbri E, Isidori AM, Aversa A, Fabbri A, 2001. Leptin in reproduction. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 12: 65-72.
- Cha MC, Jones PJ, 1998. Dietary fat type and energy restriction interactively influence plasma leptin concentration in rats. *Journal of Lipid Research*, 39: 1655-1660.
- Chehab FF, Lim ME, Lu R, 1996. Correction of the sterility defect in homozygous obese female mice by treatment with the human recombinant Leptin. *Nat Genet*, 12: 318-320.
- Chelikani PK, Ambrose JD, Keisler DH, Kennelly JJ, 2004. Effect of short term fasting on plasma concentrations of leptin and other hormones and metabolites in dairy cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, 26: 33-48.
- Chilliard Y, Bonnet M, Delavaud C, Faulconnier Y, Leroux C, Djianec J, Bocquier F, 2001. Leptin in ruminants. Gene expression in adipose tissue and mammary gland, and regulation of plasma concentration. *Dom Anim Endocrinol*, 21: 271-295.
- Chilliard Y, Ferlay A, Faulconnier Y, Bonnet M, Rouel J, Bocquier F, 2000. Adipose tissue metabolism and its role in adaptations to undernutrition in ruminants. *Proceedings of The Nutrition Society*, 59: 127-134.
- Christos S, Mantzoros MD, 1999. The role of leptin in human obesity and disease: A review of current evidence. *Ann Intern Med*, 13: 671-680.
- Comba A, 2014. Farklı koyun ırklarında leptin ve lipit profili düzeylerinin belirlenmesi, YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van, 2014.
- Cummings DE, Purnell JQ, Frayo RS, Schmidova K, Wisse BE, Weigle DS, 2001. A preprandial rise in plasma ghrelin levels suggests a role in meal initiation in humans. *Diabetes*, 50: 1714-1719
- Date Y, Nakazato M, Hashiguchi S, Dezaki K, Mondal MS, Hosoda H, Kojima M, Kangawa K, Arima T, Matsuo H, Yada T, Matsukura S, 2002. Ghrelin is present in pancreatic alpha-cells of humans and rats and stimulates insulin secretion. *Diabetes*, 51: 124-129.
- Date Y, Nakazato M, Murakami N, Kojima M, Kangawa K, Matsukura S, 2001. Ghrelin acts in the central nervous system to stimulate gastric acid secretion. *Biochem Biophys Res Commun*, 280: 904-907
- Delavaud C, Bocquier F, Chilliard Y, Keisler DH, Gertler A, Kann G, 2000. Plasma leptin determination in ruminants: effect of nutritional status and body fatness on plasma leptin concentration assessed by a specific RIA in sheep. *Journal of Endocrinology*, 165: 519-526.
- Delavaud C, Ferlay A, Faulconnier Y, Bocquier F, Kann G, Chilliard Y, 2002. Plasma leptin concentration in adult cattle: effects of breed, adiposity, feeding level, and meal intake. *J Anim Sci*, 80: 1317-1328.
- Dornonville De La Cour C, Lindstrom E, Norlen P, Hakanson R, 2004. Ghrelin stimulates gastric emptying but is without effect on acid secretion and gastric endocrine cells. *Regul Pept*, 120: 23-32
- Dulloo AG, Stock MJ, Solinas G, Boss O, Montani JP, Seydoux J, 2002. Leptin directly stimulates thermogenesis in skeletal muscle. *FEBS Letters*, 515: 109-113.
- Friedman JM, Halaas JL, 1998. Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature*, 395: 763-70.
- Fruhbeck G, Jebb SA, Prentice AM, 1998. Leptin: physiology and pathophysiology. *Clinical Physiology*, 18: 399-419.
- Garcia MR, Amstalden M, Keisler DH, Raver N, Gertler A, Williams GL, 2004. Leptin attenuates the acute effects of centrally administered neuropeptide Y on somatotropin but not gonadotropin secretion in ovariectomized cows. *Domest Anim Endocrinol*, 27: 89.
- Gnanapavan S, Kola B, Bustin SA, Morris DG, Mcgee P, Fairclough P, Bhattacharya S, Carpenter R, Grossman AB, Korbonits M, 2002. The tissue distribution of the mRNA of ghrelin and subtypes of its receptor, GHS-R, in humans. *J Clin Endocrinol Metab*, 87: 2988- 2991
- Goumenou AG, Matalliotakis IM, Koumantakis GE, Panidis DK, 2002. The role of leptin in fertility. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 106: 118-124,
- Guan XM, Yu H, Palyha OC, Mckee KK, Feighner, SD, Sirinathsinghji DJ, Smith RG, Van Der Ploeg LH, Howard AD, 1997. Distribution of mRNA encoding the growth hormone secretagogue receptor in brain and peripheral tissues. *Brain Res*, 48: 23-29
- Guerre-Millo M, 2002. Adipose tissue hormones. *Journal of Endocrinological Investigation*, 25: 855-861.
- Hayashida T, Murakami K, Mogie K, Nishihara M, Nakazato M, Mondal MS, Horii Y, Kojima M, Kangawa K, Murakami K, 2001. Ghrelin in domestic animals: distribution in stomach and its possible role. *Domestic Animal Endocrinology*, 21: 17-24.
- Healy JE, Bateman JL, Ostrom CE, Florant GL, 2011. Peripheral ghrelin stimulates feeding behavior and positive energy balance in a sciurid hibernator. *Hormones and Behavior*, 59: 512-519
- Hosoda H, Kojima M, Matsuo H, Kangawa K, 2000. Ghrelin and des-acyl ghrelin: two major forms of rat ghrelin peptide in gastrointestinal tissue. *Biochem Biophys Res Commun*, 279: 909-913
- Houseknecht KL, Baile CA, Matteri RI, Spurlocks ME, 1998. The biology of leptin: a review. *Journal of Animal Science*, 76: 1405-1420.

- Howard AD, Feighner SD, Cully DF, Arena JP, Liberators PA, Rosenblum CI, Hamelin M, Hreniuk DL, Palyha OC, Anderson J, Paresse PS, Diaz C, Chou M, Liu KK, McKee KK, Pong SS, Chaung LY, Elbrecht A, Dashkevich M, Heavens R, Rigby M, Sirinathsinghji DJ, Dean DC, Melillo DG, Patchett AA, Nargund R, Patrick RG, DeMartino JA, Gupta SK, Schaeffer JM, Smith RG, Van der Ploeg LH, 1996. A receptor in pituitary and hypothalamus that functions in growth hormone release. *Science*, 273: 974-977
- Iqbal J, Kurose Y, Canny B, Clarke LJ, 2006. Effects of central infusion of ghrelin on food intake and plasma levels of growth hormone, luteinizing hormone, prolactin, and cortisol secretion in sheep. *Endocrinology*, 147(1): 510-519.
- Itoh F, Komatsu T, Yonai M, Sugino T, Kojima M, Kangawa K, Hasegawa Y, Terashima Y, Hodate K, 2004. GH secretory responses to ghrelin and GHRH in growing and lactating dairy cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, 28: 34-45.
- Iwaniec UT, Heaney RP, Cullen DM, Yee JA, 1998. Leptin increases the number of mineralized bone nodules in vitro. *J Bone Miner Res*, 13: 2-12.
- Jin L, Burguera BG, Couce ME, Scherthauer BW, Lamsan J, Eberhardt NL, Kulig E, Lloyd RV, 1999. Leptin and leptin receptor expression in normal and neoplastic human pituitary: evidence of a regulatory role for leptin on pituitary cell proliferation. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84: 2903-2911.
- Kaiya H, Kojima M, Hosoda H, Koda A, Yamamoto K, Kitajima Y, Matsumoto M, Minamitake Y, Kikuyama S, Kangawa K, 2001. Bullfrog ghrelin is modified by noctanoic acid at its third threonine residue. *J Biol Chem*, 276: 40441-40448
- Kaiya H, Van Der Geyten S, Kojima M, Hosoda H, Kitajima Y, Matsumoto M, Geelissen S, Darras VM, Kangawa K, 2002. Chicken Ghrelin: Purification, cDNA Cloning, and Biological Activity. *Endocrinology* 143 (9): 3454-3463.
- Karlsson C, 2000. Leptin-a slimmer's dream that crashed? *The Journal of The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 12: 1-9.
- Kirel B, Doğruel N, 1998. Yeni bir hormon: Leptin. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 7: 421-423.
- Klaus S, 2004. Adipose tissue as a regulator of energy balance. *Curr Drug Targets*, 5: 241-50.
- Kojima M, Hosoda H, Date Y, Nakazato M, Matsuo H, Kangawa K, 1999. Ghrelin is a growth hormone-releasing acylated peptide from stomach. *Nature*, 402: 656-659.
- Kojima M, Kangawa K, 2005. Ghrelin: structure and function. *Physiol Rev*. 85: 495-522.
- Kumar B, Francis SM, Suttie JM, Thompson MP, 1998. Expression of obese mRNA in genetically lean and fat selection lines of sheep. *Comp Biochem Physiol Part B*, 120: 543-548.
- Mantzoros C.S., Prasad A.S., Beck F.W.J., Grabowski S, Kaplan J, Adair C, Brewer G. J, 1998. Zinc may regulate serum leptin concentrations in humans. *Journal of the American College of Nutrition*, 17: 270-275.
- Mccowen KC, Maykel JA, Bistrrian BR, Ling PR, 2002. Circulating ghrelin concentrations are lowered by intravenous glucose or hyperinsulinemic euglycemic conditions in rodents. *J Endocrinol*, 175: 7-11.
- Meier U, Gressner AM, 2004. Endocrine regulation of energy metabolism: review of pathobiochemical and clinical chemical aspects of leptin, ghrelin, adiponectin and resistin. *Chinical Chemistry*, 50 (9): 1511-1525.
- Moran O, Phillip M, 2003. Leptin: obesity, diabetes, and other peripheral effects- a review. *Pediatric Diabetes*, 4: 101-109.
- Nakazato M, Murakami N, Date Y, Kojima M, Matsuo H, Kangawa K, Matsukura S, 2001. A role for ghrelin in the central regulation of feeding. *Nature*, 409: 194-198
- Pelleymounter M, Cullen MJ, Baker MB, Hecht R, Winters D, Bone T, Collins F, 1995. effects of the obese gene product on body weight regulation in ob/ob mice. *Science*, 269: 540-543.
- Pratley RE, Nicolson M, Bogardus C, Ravussin E, 1997. Plasma leptin responses to fasting in Pima Indians. *Am J Physiol*, 273, E644-E649.
- Sakata I, Nakamura K, Yamazaki M, Matsubara M, Hayashi Y, Kangawa K, Sakai T, 2002. Ghrelin-producing cells exist as two types of cells, closed- and opened-type cells, in the rat gastrointestinal tract. *Peptides*, 23: 531-536
- Schoeller DA, Cella LK, Sinha MK, Caro JF, 1997. Entrainment of the diurnal rhythm of plasma leptin to meal timing. *J Clin Invest*, 100: 1882-1887.
- Teker Z, Özer G, Topaloglu K, Mungan NÖ, Yüksel B, 2002. Leptin yapı ve fizyolojisi. *Arşiv*, 11: 30-40.
- Thong FSL, Graham TE, 1999. Leptin and reproduction: is it a critical link between adipose tissue, nutrition, and reproduction? *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24: 317-336.
- Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, Brynes AE, Frost GS, Murphy KG, Dhillo WS, Ghatei MA, Bloom SR. 2001a. Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 86 (12): 5992.
- Wren AM, Small CJ, Abbott CR, Dhillo WS, Seal LJ, Cohen MA, Batterham RL, Taheri S, Stanley SA, Ghatei MA, Bloom SR, 2001b. Ghrelin causes hyperphagia and obesity in rats. *Diabetes*, 50: 2540-2547
- Yıldız S, Blache D, Çelebi F, Kaya I, Saatçi M, Çenesiz M, Güven B, 2003. Effects of short-term high carbohydrate or fat intakes on leptin, growth hormone and luteinizing hormone secretions in prepubertal fat-tailed tuj lambs. *Reprod Dom Anim*, 38: 182-186.
- Yılmaz İ, Sayın EO, Ozdemir Y, 2007. Hayvansal üretimde hormon kullanımı ve tüketici sağlığı üzerine etkileri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (3) 51-61.
- Yu Wh, Kimura M, Walczewska A, Karanth S, Mccann SM, 1997. Role of leptin in hypothalamic-pituitary function. *Proceedings of The National Academy Sciences of The United States of America*, 94: 1023-1028.
- Zhang JV, Ren PG, Avsian-Kretchmer O, Luo CW, Rauch R, Klein C, Hsueh AJ, 2005. Obestatin, a peptide encoded by the ghrelin gene, opposes ghrelin's effects on food intake. *Science*. 310 (5750): 996-999.
- Zhang Y., Proenca R., Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM, 1994. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372: 425-432.