

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Journal of Agriculture Faculty of Ege University

ISSN 1018-8851

Yıl (Year): 2017

Cilt (Volume): 54

Sayı (Number): 4

Sahibi (Owner)

Prof. Dr. Mustafa BOLCA

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan V.
(Dean, Agriculture Faculty of Ege University)

Baş Editör (Editor-in-Chief)

Prof. Dr. Nilgün SAATÇI MORDOĞAN

Konu Editörleri (Section Editors)

Prof. Dr. Nilgün SAATÇI MORDOĞAN	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme (Soil Science & Plant Nutrition)
Prof. Dr. Necip TOSUN	Bitki Koruma (Plant Protection)
Prof. Dr. İbrahim DUMAN	Bahçe Bitkileri (Horticulture)
Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ	Zootekni (Animal Science)
Prof. Dr. Bahriye GÜLGÜN ASLAN	Peyzaj Mimarlığı (Landscape Architecture)
Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ	Süt Teknolojisi (Dairy Technology)
Doç. Dr. Murat KILIÇ	Tarımsal Yapılar ve Sulama (Agricultural Structures&Irrigation)
Doç. Dr. Hüseyin GÜLER	Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği (Agricultural Machinery & Technologies)
Doç. Dr. Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ	Tarım Ekonomisi (Agricultural Economics)
Doç. Dr. Nesrin ÖRÇEN	Tarla Bitkileri (Field Crops)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TÜBİTAK/ULAKBİM, THOMSON REUTERS Master Journal List ve Zoological Record tarafından taranan uluslararası hakemli bir dergidir.

The Journal of Ege University Faculty of Agriculture is abstracted and indexed in CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TUBİTAK/ULAKBİM, THOMSON REUTERS Master Journal List and Zoological Record

Dergimize yaptığınız atıflarda "**Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**" kısaltması kullanılmalıdır.

The title of the journal should be cited as "**Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**"

Yazışma Adresi

(Correspondence Address)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı, 35100 Bornova, İzmir, TÜRKİYE

e-mail: ziraatbasinyayin@gmail.com

Baskı: Ege Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü, Bornova – İZMİR, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 18679

Baskı Tarihi: 27.12.2017

Danışma Kurulu

(Advisory Board)

Jadwiga ANDRZEJEWSKA, University of Technology and Life Sciences, POLAND

Ö. Hakan BAYRAKTAR, Ege University, TURKEY

Boris BILCIK, Slovak Academy of Sciences, SLOVAKIA

Mustafa BOLCA, Ege University, TURKEY

Şafak CEYLAN, Ege University, TURKEY

Şükrü DURSUN, Selçuk University, TURKEY

Vaclav HEJNAK, Czech University of Life Sciences Prague, CZECH REPUBLIC

Dietrich KNORR, Technical University of Berlin, GERMANY

Alexander S. KONSTANTINOV, USDA National Museum of Natural History, USA

Orhan KURT, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

Konstadinos MATTAS, Aristotle University Thessaloniki, GREECE

Daniel Neuhoff, University of Bonn, GERMANY

Janusz PIECHOCKI, Warmia and Mazury University in Olsztyn, POLAND

Anne Alison POWELL, University of Aberdeen, SCOTLAND

Eva SOSSIDOU, National Agricultural Research Institute, GREECE

Ajit SRIVASTAVA, Michigan State University, USA

Barbara SZULCZEWSKA, Warsaw University of Life Sciences, POLAND

Terrence THOMAS, North Carolina A&T State University, USA

Ewald USLEBER, Justus Liebig University Giessen, GERMANY

Zeynep ÜSTÜNOL, Michigan State University, USA

Jens Wünsche, University of Hohenheim, GERMANY

Ercan YEŞİLIRMAK, Adnan Menders University, TURKEY

Pandi ZDRULI, International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies, CIHEAM

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi	
Determination of Yield and Yield Components in Some Silage Maize Varieties of Different Sowing Times Seyithan SEYDOŞOĞLU, Veyssel SARUHAN	377
İzmir, Çanakkale ve Balıkesir İllerinde Keçi Sütü ve Ürünleri Tüketiminin Analizi Üzerine Bir Araştırma	
A Research on Analysis of Goat Milk and Products Consumption in Izmir, Canakkale and Balıkesir Provinces Sait ENGİNDENİZ, Duygu AKTÜRK, A.Ferhan SAVRAN, Nedim KOŞUM, Turgay TAŞKIN, Harun KESENKAŞ, Mukadderat GÖKMEN, Ayşe UZMAY, Gökhan ÇINAR	385
Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Su Stresi, Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri	
Different Soil Tillage and Leaf Removals Effects on Water Stress, Berry and Cluster Properties of cv. Syrah İlknur KORKUTAL, Elman BAHAR, Seçil BAYRAM	397
Mısır Silajına İlave Edilen Karvakrolün Aerobik Stabiliteye Etkisi	
Effect of Carvacrol Adding to Corn Silage on The Aerobic Stability Hülya ÖZELÇAM, Hatice DAŞIKAN	409
Organik Gübrelemenin Kumlu Tın Bünyeli Toprakta Yetişen Zeytin Ağaçlarının Verim ve Mikro Element İçeriğine Etkisi	
Effect of Organic Fertilization on Yield and Micro element Content of Olive Trees Growing in Sandy Soil Texture Nilgün SAATÇİ MORDOĞAN, Şafak CEYLAN	413
An Investigation of Determination of Environmental Awareness Level: A Case Study in the City of Izmir	
Çevre Duyarlılığı Düzeyinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği Funda ANKAYA, Bahriye GÜLGÜN ASLAN, Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA	419
Yüksek Sıcaklığın Fasulyede Enzim, Klorofil ve İyon Değişimine Etkisi	
Enzyme, Chlorophyll and Ion Changes in Some Common Bean Genotypes by High Temperature Stress Turgay KABAY, Suat ŞENSOY	429
Çörek Otu ve Tarçın Uçucu Yağ İlaveli Yumurta Beyazı Protein Tozu Esaslı Filmlerin Çökelek Peyniri Muhafazasında Kullanımı	
Use of Egg White Protein Powder Based Films Fortified With Black cumin and Cinnamon Essential Oils In The Storage of Çökelek Cheese Gökhan KAVAS	439

GF 677 (<i>P. amygdalus</i> x <i>P. persica</i>) Klon Anacının Doku Kültüründe Sürgünucu Tekniği ile Çoğaltılması	
Propagation of GF 677 (<i>P. amygdalus</i> x <i>P. persica</i>) Clone Rootstock in Tissue Culture by Shoot-tip Technique	
Serra HEPAKSOY	447
Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Zeytin Gen Kaynaklarının Araştırılması	
Research on Olive Gene Resources in Turkish Republic of Northern Cyprus	
Hüseyin KARANFİLOĞLU, Nurengin METE, Öznur ÇETİN	453
Yumurta Verimi Üzerine Bazı Özelliklerin Etkisinin Regresyon Ağacı Analizi ile Belirlenmesi	
Determining Some Traits Effect on Egg Production of Layers Using Regression Tree Analysis	
Çiğdem TAKMA, Yakut GEVREKÇİ, Ahmet Erhan KARAHAN, Hülya ATIL, Muzaffer ÇEVİK	459
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği'ne Yönelik Kayıt Sistemi Programının Geliştirilmesi Üzerine Bir Pilot Uygulama	
A Pilot Application on Developing of the Record Keeping System Program in Menemen Research, Application and Production Farm of Ege University, Faculty of Agriculture	
Gamze SANER, Sait ENGİNDENİZ, Şule IŞIN, Ferruh IŞIN, Murat KILIÇ, Hakan ADANACIOĞLU, Zerrin K.BEKTAŞ, H. Ece SALALI, Gökhan ÇINAR, Duygu TOSUN, Kenan ÇİFTÇİ	465
The Analysis of healthy lifestyle behaviors of women working in greenhouses in Menderes District of Izmir Province, Turkey	
Izmir İli Menderes İlçesinde Seralarda Çalışan Kadınların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Analizi	
Suay EREEŞ, Emel KURUOĞLU KANDEMİR, Nilgün ÖZÇAKAR, Erşans EREEŞ,	475
Local Innovation Networks in Raisin Production in Kapancı Village of Salihli County of Manisa Province of Turkey	
Türkiye'de Manisa İli Salihli İlçesi Kapancı Köyü'nde Çekirdeksiz Kuru Üzüm Üretiminde Yerel İnovasyon Ağları	
Murat BOYACI	481
<i>In ovo</i> T₃ Hormonu Enjeksiyonunun Soğuk Stresine Maruz Kalan Etlik Piliçlerde Performans, Bazı Kan Parametreleri ve Oksidatif Stabilite Üzerine Etkileri	
The Effects of In Ovo Injection of T ₃ Hormone on Performance, Some Blood Characteristics and Oxidative Stability in Broilers Exposed to Cold Stress	
Özge ALTAN, Zümrüt AÇIKGÖZ, Özer Hakan BAYRAKTAR, Fadime AYDIN KÖSE, Esra KARADUMAN	489

Seyithan SEYDOŞOĞLU¹
Veysel SARUHAN²

¹ GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 21000, Diyarbakır / Türkiye

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21000 Diyarbakır /Türkiye

sorumlu yazar: seyithan.seydosoglu@tarim.gov.tr

Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi *

Determination of Yield and Yield Components in Some Silage Maize Varieties of Different Sowing Times

*Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

Alınış (Received): 22.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 12.04.2017

Anahtar Sözcükler:

Mısır, ot verimi, bitki boyu, verim, verim unsurları

Key Words:

Maize, grass yield, plant high, yield, yield components

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Diyarbakır koşullarında ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilecek bazı silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla, deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2014 ve 2015 yıllarında iki yıl süreyle GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü uygulama alanında kurulmuştur. Denemede ekim zamanı ana parseller (15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) çeşitler (Burak, Samada-07, DKC 7211, Ada 523 ve 31Y43) ise alt parselleri oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen iki yıllık ortalama sonuçların göre; bitki boyları 248.8-291.6 cm, bitki sap çapı 20.1-28.4 mm, bitkide yaprak oranı %16.0-22.7, bitkide sap oranı %46.6-58.4, bitkide koçan oranı %25.0-30.9, yeşil ot verimi 6000.5-10372.8 kg/da, kuru ot verimi 1656.9-2556.9 kg/da arasında değişmiştir. Verim yönünden Diyarbakır ve benzer ekolojilerde en uygun ekim zamanı 15 Temmuz, en uygun çeşit ise Burak çeşidi olarak önerilebilmektedir.

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the yield and yield components of different sowing times in some silage maize varieties which will be grown as second crop silage in Diyarbakir conditions. For this purpose, the research was carried out for two years in 2014 and 2015 according to the splitplot randomised complete block design with 4 replications. Sowing times (15 June, 30 June and 15 July) were main parcels and varieties (Burak, Samada-07, DKC 7211, Ada 523 and 31Y43) were sub-parcels. According to the two year average results obtained in the study; plant high 248.8-291.6 cm, Stem diameter plant 20.1-28.4 mm, leaf percent per plant 16.0-22.7 %, stem percent per plant 46.6-58.4 %, ear percent per plant 25.0-30.9 %, green herbage yield 6000.5-10372.8 kg/da, matter yield 1656.9-2556.9 kg/da between changed. In terms of yield, the most appropriate sowing time in Diyarbakir and similar ecologies can be suggested as 15 July, and the most suitable variety is Burak variety.

GİRİŞ

Ekim zamanı yetiştiricilik açısından büyük önem arz etmektedir. Bir bölgenin son don tarihi ile ilk don tarihleri ekimin ne kadar erken ve benzer şekilde ne kadar geç yapılabileceğini sınırlayan önemli faktörlerdir (Atakul, 2011). Mısırın ikinci ürün olarak yetiştirilebileceği bölgelerde ekim, ön bitkinin tarlayı boşaltmasına bağlıdır (Geren ve ark., 2003). Mısır

çeşitleri birim alandan çok fazla yeşil aksam üretmeleri, hasadının kolay olması, lezzetli ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesi (Neylon and Kung, 2003; Kaplan, 2005), silaj yapımına uygunlukları ve beslenme değerlerinin yüksek olması gibi özellikleri nedeniyle, dünyada ve Türkiye’de en önemli silajlık yem bitkileri durumundadırlar (McDonald ve ark., 1991; Meeske ve ark., 1993). Ülkemiz hayvancılığının en

önemli sorunlarından biri yeterli miktarda ve düşük maliyetle kaliteli kaba yem üretilmemesidir. Hayvancılıkta uluslararası ve bölgesel rekabete dayanıklı işletmelerin kurulması için işletmelerin ürettikleri ürünlerin maliyetini etkileyen girdi kalemlerini özellikle kaliteli kaba yem üretim maliyetlerini düşürme zorunluluğu vardır. Geçmiş yıllarda uygulanan hayvancılık politikaları gereğince kaliteli kaba yem kaynağı olan yem bitkileri tarımına gereken önem verilmediğinden, tarla topraklarında yetiştirilen bu bitki grubu fazla gelişme gösterememiştir. Oysa mısır dünyada hayvan beslenmesinde kuru madde içeriği yüksek yem bitkilerinin başında yer almaktadır. Ülkemizde mısıra verilen öneme paralel olarak kaba yem olan mısır silajı yapımı ve kullanımı, işletmelerdeki kaba yem giderlerindeki maliyeti gözle görülür seviyelerde azaltmıştır. İşletmelerde mısır silajının besleme amaçlı kullanılmaya başlamasıyla girmesinin ardından uluslararası ve bölgesel rekabette de söz sahibi olmaya başlamışlardır (Karayavuz, 2013). Bu araştırmanın amacı, Diyarbakır koşullarında ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilecek bazı silajlık mısır çeşitlerinde

farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme, 2014 ve 2015 yıllarına ait yaz yetiştirme sezonunda, ikinci ürün olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme tarlasında 0-30 cm'lik toprak tabakası; killi-tınlı bünye olup pH değeri, deneme yerlerinin hafif alkali özellikte olduğu, suda eriyebilir tuz değerinin ise bitki yetiştiriciliğinde herhangi bir sorun yaratmayacağını göstermektedir. Organik maddece ve toplam azotça fakir, toplam potasyumca zengin bir yapı göstermektedir. Araştırma materyali olarak; Burak, 31Y43, Ada 523, Samada-07 ve DKC 7211 çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme, ekim zamanları (15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri oluşturacak şekilde düzenlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerinin 2014/2015 yıllarına ait yağış, nem ve sıcaklık değerleri
Table 1. Rainfall, humidity and temperature values of experiment site for 2014/2015

Meteorolojik Parametreler	Yıllar	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama Sıcaklık (°C)	2014	26.6	31.6	31.1	24.7	17.5
	2015	26.1	31.7	30.9	27.4	18.4
	U. yıllar	26.3	31.2	30.3	24.8	17.2
Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	2014	34.1	39.3	39.6	32.2	24.2
	2015	34.4	40.0	39.3	36.2	25.1
	U. yıllar	33.7	38.4	38.1	33.2	25.2
Aylık Toplam Yağış (mm)	2014	21.4	0.6	0.0	27.4	34.2
	2015	7.4	0.0	0.0	0.0	84.2
	U. yıllar	7.9	0.5	0.4	4.1	34.7
Ortalama Nispi Nem (%)	2014	29.2	22.2	21.3	35.5	61.5
	2015	34.5	21.8	25.5	25.7	58.1
	U. yıllar	31.0	27.0	28.0	32.0	48.0

* 2014/2015 yıllarına ait veriler Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir.

* Data for 2014/2015 were obtained from the Diyarbakır Regional Directorate of Meteorology

Denemede her bir parselin alanı 6 m x 2.8 m= 16.8m² (Parsel boyu 6 m, sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 15 cm olacak şekilde) olup her parselde 4 bitki sırası bulunmaktadır. Denemenin toplam parsel sayısı 60 olmuştur. Yapılan ölçümlerde her parselin kenarlarındaki iki sıra ve sıra başlarından 50'şer cm kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır. Vejetasyon süresi boyunca mısıra verilecek gübre miktarları saf olarak 30 kg/da azot ve 8 kg/da fosfora tamamlanmıştır. Son toprak işleme uygulamasından önce fosforun tamamı ve azotun bir kısmı taban gübresi olarak toprağa karıştırılarak verilmiştir. Azotlu gübrenin geri kalan kısmı ise üst gübre olarak üre formunda mısır bitkileri 30-40 cm boylandığında verilmiştir.

Araştırmada ele alınan özellikler

Bitki boyu, hasattan hemen önce her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki, toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan uzunluk cm cinsinden cetvelle ölçülmüş ve daha sonra bunların ortalaması alınmıştır. Bitkide yaprak oranı, Biçim zamanı gelen her parselden 5 adet bitki seçilmiş, her bir bitkide yapraklar (koçan yaprakları da dâhil olmak üzere), yaprak kınından itibaren ayırımı yapılarak tartılmıştır. Elde edilen değerler tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır. Bitkide sap oranı, bitkilerde yaprak ve koçan ayırımı yapıldıktan sonra, kalan sapların ağırlığı saptanmış, elde edilen veri tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır. Bitkide koçan oranı, yaprak ve sap ayırımı yapılmış mısır bitkileri için koçanlar,

tartılmış, elde edilen değer tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır. Bitki sap çapı, en alt boğumlar arasındaki sap çapları kumpas yardımıyla ölçülerek değerler mm olarak ifade edilmiştir. Yeşil ot verimi, kenar tesirler çıkarıldıktan sonra geriye kalan alan biçilerek hasat edilmiştir. Her parselden elde edilen yeşil ot tartıldıktan sonra elde edilen değerler dekara yeşil ot verimleri hesaplanmıştır. Kuru ot verimi, Her parselde yeşil ot amaçlı biçilen bitkiler kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulmuştur. Daha sonra dekara kuru ot verimi değeri hesaplanmıştır.

İstatistik analiz

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular JUMP istatistik paket programında analiz edilmiş, hesaplanan LSD (0.05) değerleri her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bitki Boyu

Çizelge 2'de görüldüğü gibi iki yıllık ortalamalar dikkate alındığında, yıl ve çeşitlerin bitki boyunu istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, ekim zamanı, ekim zamanı x çeşit interaksyonu, yıl x ekim zamanı interaksyonu, yıl x çeşit interaksyonu ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında ortalama bitki boyu 271.3 cm iken, 2015 yılında ise 284.0 cm olarak saptanmıştır. Çeşitler arasında da önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 291.6 cm ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise 248.8 cm ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir.

Genetik faktörlerden çok etkilenen bitki boyu özelliği, yem bitkileri tarımında kalite ve miktar bakımından birim alandan en fazla yeşil ot elde edilmesini sağlayan morfolojik özelliklerdendir (Hallauer ve Miranda 1987). Ayrıca kullanılan çeşidin erkenci veya geççi oluşu, çevre koşulları, toprak özellikleri, gübreleme, ekim sıklığı gibi birçok faktör de bitki boyunu etkilemektedir (Kavut 2009).

Bulgularımız, Karadağ ve Özkurt (2014), Örcen ve ark. (2013)'ünün değerlerinden daha yüksek, Okan (2015), Varoğlu ve ark. (2016)'nın düşük, Korkmaz ve ark. (2016), Kuşvuran ve ark. (2015)'nin değerleriyle paralellik göstermiştir. Bitki boyunun farklı olması, bitkinin yetiştirildiği coğrafik koşullar, yetiştirme mevsiminin iklim koşullarından ve farklı genotiplerden kaynaklandığı söylenebilir.

Bitki Sap Çapı

Çizelge 2'de de izlendiği gibi çeşitlerin bitki sap çapına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, yıl,

ekim zamanı, yıl x ekim zamanı interaksyonu, yıl x çeşit interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve çeşit x yıl x ekim zamanı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. En yüksek bitki sap çapı 28.4 mm ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki sap çapı 20.1 mm ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Özellikle bitkinin toprak üstünde dik olarak yükselmesinde ve asimilasyon organı olan yapraklar ile bitki üreme organı olan çiçekleri taşımasında etkili olan sap kalınlığı, bitkinin rüzgar, su vb. sebeplerden yatmasını engellemektedir (Kavut ve Soya, 2012). Mısırdaki sap çapının fazla oluşu silaj kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir, bu sebeple çapın ince olması istenmektedir. Ayrıca, selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi kısmen sindirilebilen maddelerin önemli bir kısmının sapta yer alması da sap çapının kalınlaşmasına dolayısıyla yem kalitesinde düşüşe neden olmaktadır (Tekeli ve Turhan 1991). Asıl olarak çeşidin genetik yapısına bağlı olan sap çapı karakteri, ekim zamanı, hasat zamanı, ekim sıklığı ve uygulanan azot dozuna (Sağlamtimur ve ark. 1987; Kara ve ark. 1999; İptaş ve Acar 2003; Yılmaz ve ark. 2007) bağlı olarak değişebilmektedir.

Bitkide Sap Oranı

Bu karakter yönünden iki yıllık ortalamalara göre, ekim zamanı, çeşit ve yıl x çeşit interaksyonu bitkide sap oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, yıl, yıl x ekim zamanı interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). En yüksek bitkide sap oranı %51.3 ile 15 Temmuz ekimlerden elde edilirken, en düşük ise % 49.6 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. En yüksek bitkide sap oranı %58.4 ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %46.6 ile DKC 7211 çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek bitkide sap oranı sırasıyla %58.8 ve %57.9 ile Burak çeşidinden elde edilmiştir. 2014 yılında en düşük bitkide sap oranı %45.8 ile Ada 523 çeşidinden elde edilirken, 2015 yılında ise %46.1 ile DKC 7211 çeşidinden elde edilmiştir. Sap oranı silaj yem kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir, dolayısıyla düşük sap oranları yem ve silaj yem kalitesi bakımından olumlu bir özellik olarak kabul edilmektedir (Çarpıcı 2009). Bulgularımız, Kuşvuran ve ark. (2015), Korkmaz ve ark. (2016), Okan (2015), Tantekin (2016)'in değerlerinden daha yüksek, Varoğlu ve ark. (2016)'nın bulgularından daha düşük, Küçük (2011)'ün bulgularıyla paralellik göstermiştir. Bitkide sap oranının farklı olması, kullanılan çeşitlerin genetik yapılarına, çeşit sayısına, çevre faktörlerine, ekim zamanına ve yöntemlere göre değişebilmektedir.

Çizelge 2. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi**Table 2.** Determination of Yield and Yield Components in Some Silage Maize Varieties of Different Sowing Times

Çeşit	2014				2015				2 Yıl Ortalaması			
	15.Haz	30.Haz	15.Tem	Ort,	15.Haz	30.Haz	15.Tem	Ort,	15.Haz	30.Haz	15.Tem	Ort,
	Bitki Boyu (cm)											
Burak	280,5	286,7	291,3	286,2	273,3	306,8	311,3	297,1	276,9	296,7	301,3	291,6a
Samada-07	271,9	276,4	282,9	277,1	287,4	282,7	298,2	289,4	279,7	279,6	290,5	283,3bc
DKC 7211	271,6	285,4	290,0	282,3	279,0	284,9	309,1	291,0	275,3	285,2	299,5	286,7ab
31Y43	222,6	238,1	258,3	239,7	248,1	260,5	265,5	258,0	235,4	249,3	261,9	248,8d
Ada 523	255,4	275,7	282,4	271,2	278,0	287,1	289,0	284,7	266,7	281,4	285,7	277,9c
Yıl x EZ	260,4	272,5	281,0	271,3b	273,2	284,4	294,6	284,0a	266,8	278,4	287,8	
LSD (0,05)	Y:443,8	Ç:739,5	EZ:Ö,D	EZ x Ç:Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç:Ö,D		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Bitki Sap Çapı (mm)											
Burak	27,3	29,6	29,3	28,7	27,2	27,9	29,5	28,2	27,2	28,7	29,4	28,4a
Samada-07	26,5	24,3	27,9	26,2	25,3	26,4	27,3	26,3	25,9	25,4	27,6	26,3b
DKC 7211	24,4	24,5	24,3	24,4	23,0	24,0	23,0	23,3	23,7	24,3	23,7	23,9c
31Y43	20,1	20,6	20,4	20,4	18,4	20,4	20,5	19,8	19,2	20,5	20,5	20,1d
Ada 523	26,3	24,9	23,0	24,7	22,3	22,2	21,8	22,1	24,3	23,5	22,4	23,4c
Yıl x EZ	24,9	24,8	25,0	24,9	23,3	24,2	24,4	23,9	24,1	24,5	24,7	
LSD (0,05)	Y:Ö,D	Ç:1,78	EZ:Ö,D	EZ x Ç:Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç:Ö,D		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Bitkide Sap Oranı (%)											
Burak	58,3	58,1	60,0	58,8a	56,1	58,2	59,5	57,9a	57,2	58,2	59,7	58,4a
Samada-07	49,4	48,3	50,5	49,4b	49,1	49,4	51,2	49,9b	49,3	48,9	50,9	49,7b
DKC 7211	46,7	45,8	48,5	47,0cd	45,5	45,5	47,4	46,1d	46,1	45,7	48,0	46,6c
31Y43	48,8	48,7	50,6	49,3b	48,7	48,8	49,8	49,1b	48,7	48,7	50,2	49,2b
Ada 523	45,6	45,7	46,1	45,8d	48	48,8	48,9	48,6bc	46,8	47,3	47,5	47,2c
Yıl x EZ	49,8	49,3	51,1	50,1	49,5	50,1	51,4	50,3	49,6b	49,7b	51,3a	
LSD (0,05)	Y: Ö,D	Ç:1,24	EZ:0,72	EZ x Ç: Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç:1,74		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Bitkide Yaprak Oranı (%)											
Burak	17,0	16,3	13,8	15,7	20,3	18,5	14,1	17,6	18,6	17,4	14,0	16,7b
Samada-07	23,5	22,6	18,1	21,4	23,3	23,1	20,2	22,2	23,4	22,8	19,2	21,8a
DKC 7211	17,5	17,4	12,6	15,8	17,0	17,3	14,3	16,2	17,2	17,4	13,4	16,0b
31Y43	25,2	25,1	20,2	23,5	22,8	23,1	19,5	21,8	24,0	24,1	19,9	22,7a
Ada 523	24,9	21,5	19,4	22,0	22,9	22,6	20,3	22,0	23,9	22,1	19,9	21,9a
Yıl x EZ	21,6	20,6	16,8	19,7	21,3	20,9	17,7	20,0	21,4a	20,8a	17,3b	
LSD (0,05)	Y: Ö,D	Ç:1,5	EZ:1,2	EZ x Ç: Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç: Ö,D		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Bitkide Koçan Oranı (%)											
Burak	24,7	25,6	26,2	25,5e	23,7	23,4	26,4	24,5e	24,2	24,5	26,3	25,0d
Samada-07	27,1	29,1	31,4	29,2c	27,6	27,5	28,6	27,9cd	27,4	28,3	30,0	28,5c
DKC 7211	35,8	36,8	38,9	37,2a	37,5	37,1	38,3	37,6a	36,7	37,0	38,6	37,4a
31Y43	26,0	26,2	29,2	27,1d	28,5	28,1	30,6	29,1cd	27,3	27,1	29,9	28,1c
Ada 523	29,5	32,8	34,5	32,3b	29,1	28,5	30,8	29,4c	29,3	30,7	32,6	30,9b
Yıl x EZ	28,6	30,1	32,0	30,3	29,3	28,9	30,9	29,7	28,9b	29,5b	31,5a	
LSD (0,05)	Y: Ö,D	Ç:1,12	EZ:0,85	EZ x Ç: Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç:1,62		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Yeşil Ot Verimi (kg/da)											
Burak	9241	10500	11340	10360	8917	10282	11957	10385	9079	10391	11649	10373a
Samada-07	7611	8525	9422	8519	9783	9056	10452	9764	8697	8790	9937	9142b
DKC 7211	7830	8226	8184	8080	6740	8952	9369	8354	7285	8589	8777	8217c
31Y43	4704	5069	5628	5134	6333	6232	8037	6867	5519	5650	6832	6001d
Ada 523	6850	7120	7775	7249	8258	8742	9103	8701	7554	7931	8439	7975c
Yıl x EZ	7247	7888	8470	7868b	8006	8653	9784	8814a	7627c	8270b	9127a	
LSD (0,05)	Y:443,8	Ç:739,4	EZ:543,6	EZ x Ç:Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç: Ö,D		Y x EZ x Ç: Ö,D			
	Kuru Ot Verimi (kg/da)											
Burak	2171	2474	2815	2487a	2159	2639	3084	2627a	2165	2556	2949	2557a
Samada-07	1820	2418	2405	2214bc	2505	2147	2635	2429ab	2162	2282	2520	2322b
DKC 7211	2129	2171	2225	2175b-d	1790	2405	2278	2158cd	1960	2288	2251	2166bc
31Y43	1206	1349	1376	1310e	1675	2087	2249	2004cd	1440	1718	1812	1657d
Ada 523	1774	1929	2108	1937d	1992	2218	2163	2124cd	1883	2073	2135	2031c
Yıl x EZ	1820	2068	2186	2025b	2024a	2299	2482	2268a	1922c	2184b	2334a	
LSD (0,05)	Y:119,8	Ç:180,3	EZ:146,71	EZ x Ç:Ö,D	Y x EZ: Ö,D		Y x Ç: 255,0		Y x EZ x Ç: Ö,D			

* Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

*Means with different letter within factors are significantly different (P<0.05)

Bitkide Yaprak Oranı

İki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanı ve çeşitler bitkide yaprak oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, yıl, yıl x ekim zamanı interaksyonu, yıl x çeşit interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). En yüksek bitkide yaprak oranı %21.4 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %17.3 ile 15 Temmuz ekimlerinde elde edilmiştir. En yüksek bitkide yaprak oranı %22.7 ile 31Y43 çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %16.0 ile DKC 7211 çeşidinden elde edilmiştir. Fizyolojik olarak bitkide yaprak oranının artması ve yaprak boyutlarının büyümesi, fotosentetik alanı ve buna bağlı olarak fotosentetik aktiviteyi arttırmaktadır. Fotosentezin artması karbonhidrat oluşumunu da arttırmaktadır, böylece yaprak oranı mısır gibi bitkiler için önemli bir unsur olmaktadır (Gençtürk 2007). Bulgularımız Kuşvuran ve ark. (2015), Korkmaz ve ark. (2016), Okan (2015), Varoğlu ve ark. (2016)'nın bulgularından daha yüksek, Tantekin (2016)'in değerlerinden daha düşük, Geren ve Kavut (2009), Özata ve ark. (2012)'nin bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Bitkide yaprak oranının farklı olması, araştırmanın yürütüldüğü alanın ekolojik özellikleri ile araştırmada ele alınan bitkisel materyalin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Bitkide Koçan Oranı

Bu karakter açısından iki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanı, çeşit ve yıl x çeşit interaksyonu bitkide koçan oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, yıl, yıl x ekim zamanı interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). En yüksek bitkide koçan oranı %31.5 ile 15 Temmuz ekimlerinde elde edilirken, en düşük ise %28.9 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. En yüksek bitkide koçan oranı %37.4 ile DKC 7211 çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %25.0 ile Burak çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek bitkide koçan oranı sırasıyla %37.2 ve %37.6 ile DKC 7211 çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %25.5 ve %24.5 ile Burak çeşidinden elde edilmiştir. Mısırdan yüksek kaliteli silaj elde edilmesi ve mısır silajının yarı konsantre yem kabul edilmesi en fazla toplam ürün içerisindeki koçan oranı ve tane oranı yüksekliğine bağlıdır (Kırbaş 2009). Bulgularımız, Güney ve ark. (2010), Kuşvuran ve ark. (2015), Korkmaz ve ark. (2016), Özata ve ark. (2012)'nin bulgularından daha düşük, Ergül (2008)'ün bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Bitkide koçan

oranının farklı olması, bölgenin iklim ve toprak koşullarından etkilenmesinden ve bitkinin ana ve ikinci ürün olarak ekilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Yeşil Ot Verimi

İki yıllık ortalamaya göre yıl, ekim zamanı ve çeşitlerin yeşil ot verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, yıl x ekim zamanı interaksyonu, yıl x çeşit interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). 2014 yılında yeşil ot verimi 5133.6-10360.4 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalama 7868.4 kg/da'dır. 2015 yılında en yüksek yeşil ot verimi 10385.3 kg/da iken en düşük ise 6867.4 kg/da'dır. Ekim zamanının yeşil ot verimine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi 9126.8 kg/da ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise 7626.8 kg/da ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin yeşil ot verimine etkisi istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. En yüksek yeşil ot verimi 10372.8 kg/da ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise 6000.5 kg/da ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Hayvansal üretime yem sağlamak için yapılan bitkisel üretimin en önemli temel amacı yüksek verim elde etmektir (Kavut 2009). Çevre koşullarına da yakından bağlı bir özellik olan yeşil ot verimi, birim alandaki bitki sayısı, bitki cinsi ve türü, olgunlaşma süresi, ekim zamanı, hasat dönemi, uygulanan azot dozu gibi unsurlardan etkilenmektedir. Bulgularımız, Karadağ ve Özkurt (2014), Korkmaz ve ark. (2016), Özata ve ark. (2012), Özkurt (2013)'nin değerlerinden daha yüksek, Okan (2015), Varoğlu ve ark. (2016)'nin değerlerinden daha düşük, Tantekin (2016)'in bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Bitkide yeşil ot veriminin farklı olması, araştırma yerlerinin iklim koşulları ve toprak özelliklerinin, çevre koşullarında kaynaklanabileceği gibi bitkinin genotipinin farklı olmasından da kaynaklanabilir.

Kuru Ot Verimi

Çizelge 2'de izleneceği gibi yıl, ekim zamanı, çeşit ve yıl x çeşit interaksyonu kuru ot verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilerken, yıl x ekim zamanı interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında ortalama kuru ot verimi 2024.6 kg/da iken, 2015 yılında ise 2268.3 kg/da'dır. En yüksek kuru ot verimi 2333.6 kg/da ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise 1922.0 kg/da ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi 2556.9 kg/da ile Burak çeşidinden elde edilirken, en

düşük ise 1656.9 kg/da ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek kuru ot verimi sırasıyla 2486.8 kg/da ve 2627.1 kg/da Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise 1310.2 kg/da ve 2003.5 kg/da 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Bulgularımız, Geren ve Kavut (2009), Karadağ ve Özkurt (2014), Korkmaz ve ark. (2016), Özkurt (2013)'un bulgularından daha yüksek, Şimşek (2006)'un değerlerinden daha düşük, Tantekin (2016)'nin değerleriyle benzerlik göstermiştir. Bitkide kuru ot veriminin farklı olması, denemelerde kullanılan çeşitlerin farklılıklarından, denemelerin yürütüldüğü yağış ve sıcaklık gibi ekolojik koşullardan ve denemenin ana veya ikinci ürün olarak ekilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G. 2001. Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Ekim Zamanının Hasıl Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa. 857-864.
- Atakul, Ş. 2011. Diyarbakır Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Beş Şeker Mısırı (*Zea mays L. Saccharata Sturt.*) Çeşidinde Taze Koçan Ve Tane Verimi İle Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bulut, S., Çağlar, Ö., Öztürk, A. 2008. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2008 39 (1):83-91.
- Çarpıcı, E.B. 2009. Bitki Yoğunluğu ve Farklı Miktarında Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Erdal, Ş., M. Pamukçu, H. Ekiz, M. Soysal, O. Savur, A. Toros. 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (1): 75-81.
- Gençtürk, F. 2007. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 57.
- Geren, H. ve Avcıoğlu, R. 2000. Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri İle Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 251.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, U., Cevheri, A.C. 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,40 (3): 57- 64.
- Geren, H. ve Kavut, Y.T. 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum spp.*) Türlerinin Mısır (*Zea mays L.*) İle Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1): 9-16.
- Güney, E., Tan, M., Gül, Z.D., Gül, İ. 2010. Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin

SONUÇ

Karasal iklimin egemen olduğu Diyarbakır koşullarında, ikinci ürün yetiştirme periyodunda yapılan bu çalışmada; farklı ekim zamanlarında beş farklı silajlık mısır çeşitlerinde bazı morfolojik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada elde edile sonuçlara göre, bitki boyunun çeşitler arasında önemli farklılıklar elde edilirken, ekim zamanları bakımından herhangi bir fark bulunmamıştır. Bitkide yaprak, sap ve koçan oranı, yeşil ve kuru ot verimi bakımından ekim zamanı ve çeşitler arasında önemli bir fark tespit edilmiştir. Ot verimi bakımından düşünüldüğünde Diyarbakır koşullarında ve benzer ekolojilerde Burak çeşidinin 15 Temmuz ekimi uygun olduğu söylenebilir.

- Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2): 105-111.
- Kaplan M 2005. Effects of different intra and inter row spacing on yield and yield components of second crop silage maize (*Zea mays L.*) under Kahramanmaraş conditions. University of Kahramanmaraş Sutcu Imam Enstitute of Natural and Applied Science Department of Field Crops. MSc Thesis.
- Kara, Ş.M., Deveci, M., Dede, Ö. ve Şekeroğlu, N. 1999. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırda Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım. 172-177. Adana.
- Karadağ, Y., Öztürk, M. 2014. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (1):20-26.
- Karayavuz, M. 2013. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Mısırda Farklı Hasat Zamanları Ve Silaj Katkı Maddelerinin Verim Ve Silaj Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale
- Kavut, Y.T. 2009. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Kimi Mısır ve SorgumSudanotu Melez Çeşitlerinin Verim ve verim Özellikleri Üzerinde Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kavut, Y.T., Soya, H. 2012. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays L.*) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(3): 223-227.
- Kırbaş, R. 2009, Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Silajlık Sorgum x Sudan Otu (*Sorghum bicolor L. Moench*) Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. 84.
- Korkmaz, Y. Aykanat, S. Yücel, H. Avcı, M. Yücel, C. Hatipoğlu, R. 2016. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Silaj Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Sonuç Raporu, Adana.
- Kuşvuran, A., Kaplan, M., Nazlı, R.İ., Saruhan, V., Karadağ, Y. 2015. Orta Kızılırmak havzası ekolojik koşullarında bazı mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin silajlık olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1): 57-67.

- Küçük, B. 2011. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Morfolojik Özelliklerin ve Yem Verimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McDonald P, Henderson AR, Heron SJE (1991) The Biochemistry of Silage. Second Edition. 340 p. Chalcombe Publication.
- Meeske R, Ashbell G, Weinberg ZG and Kipnis T (1993) Ensiling forage sorghum at two stages of maturity with the addition of lactic acid bacterial inoculants. Anim. Feed Sci. Technol.; 43:165-175.
- Neylon, J.M., L. Kung, 2003. Effects of Cutting Height and Maturity on the Nutritive Value of Corn Silage for Lactating Cows. J. Dairy Sci. 86:2163-2169.
- İptaş, S. ve Acar, A.A. 2003. Silajlık Mısırdaki Genotip ve Sıra Aralığının Verim ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 458-462.
- Okan, M. 2015. Diyarbakır Bismil Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bingöl.
- Örcen, N., Nazarian, G.R., Barlas, T., İrget, E. 2013. Variation in Stomatal Traits Based on Plant Growth Parameters in Corn (*Zea mays* L.). Annals of Biological Research, 4(11): 25-29.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H. 2012. Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 37-44.
- Özkurt, M. 2013. Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*sorghum bicolor* L. moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik Ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Sağlamtimur, T., Güzel, N. ve Tansı, V. 1987. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Mısırdaki En Uygun Azot, Fosfor ve Potasyum Dozlarının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, 615-624. Bursa.
- Şimşek, D. 2006. Antalya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilebilecek Silajlık Hibrit Mısır Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 54.
- Tantekin, G. 2016. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Siirt
- Varoğlu, H. Değirmenci, R. Korkmaz, Y. İnal, İ. Aykanat, S. 2016. KKTC Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır Çeşitlerinin, Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Sonuç Raporu, Kıbrıs.
- Yılmaz, Ş., Şanverdi, M. ve Kaya, Ş. 2007. Silaj Sorgumxsudanotu Melezlerinde Ekim Zamanının Silaj Kalitesine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, 289-292. Erzurum.

Sait ENGİNDENİZ¹
Duygu AKTÜRK²
A. Ferhan SAVRAN²
Nedim KOŞUM³
Turgay TAŞKIN³
Harun KESENKAŞ⁴
Mukadderat GÖKMEN⁵
Ayşe UZMAY¹
Gökhan ÇINAR⁶

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye
² Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 17020, Çanakkale / Türkiye
³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye
⁴ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye
⁵ Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, 10145, Balıkesir / Türkiye
⁶ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09100, Aydın / Türkiye
sorumlu yazar: sait.engindeniz@ege.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Keçi sütü, keçi peyniri, keçi yoğurdu, tüketim analizi, tüketici tercihleri, tüketici tutum ve davranışları

Key Words:

Goat milk, goat cheese, goat yogurt, consumption analysis, consumer preferences, consumer attitudes and behaviors.

GİRİŞ

Süt çocukluktan yaşlılığa kadar vücudun gelişmesi, güçlenmesi ve sağlığın korunması için gereken besin öğelerini bünyesinde bulundurmaktadır (Artukoğlu ve Olgun, 2008). Son yıllarda tüketicilerin sağlığa uygun gıdalar tercih etmeye başlaması keçi sütü ve ürünlerinin lezzet, aroma ve kalitesiyle giderek önemli hale gelmesini sağlamıştır. Laktoz oranı bakımından yüksek proteinlere sahip olan keçi sütü, değerli besin öğelerini de içermektedir. Keçi sütü, organizmada iltihaplanmayı önlediği gibi, diş ve kemik gelişimi için

İzmir, Çanakkale ve Balıkesir İllerinde Keçi Sütü ve Ürünleri Tüketiminin Analizi Üzerine Bir Araştırma

A Research on Analysis of Goat Milk and Products Consumption in Izmir, Canakkale and Balıkesir Provinces

Alınış (Received): 16.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 18.04.2017

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinin kentsel alanındaki hane halklarının keçi sütü ve ürünleri tüketim yapısını analiz etmektir. Araştırmada oransal örnekleme ile kent merkezlerinde yaşayan 500 hane halkından anketle veriler derlenmiştir. Keçi sütü ve ürünleri tüketimini etkileyen faktörlerin analizinde lojistik regresyon (logit model) kullanılmıştır. 95 hane halkının keçi sütü, 166 hane halkının keçi peyniri, 50 hane halkının ise keçi yoğurdu tükettiği saptanmıştır. Yıllık ortalama kişi başına tüketim; keçi sütü için 2.98 kg, keçi peyniri için 5.86 kg, keçi yoğurdu için ise 2.16 kg olarak hesaplanmıştır. Logit model sonuçları, ürüne ilişkin bilginin hem keçi peyniri, hem de keçi sütü tüketiminde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Hane halkları keçi sütü ve ürünlerinin önemi ve yararları konusunda bilgilendirilmeli, ürünlerin kalite standartları konusunda bilinçlendirilmeli, ambalajlı ve markalı ürünleri seçmeleri konusunda yönlendirilmelidir.

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze goat milk and products consumption structure of households in urban part of Izmir, Canakkale and Balıkesir Provinces. Data has been collected from 500 households residing in the city centers through proportional sampling. Logistic regression (logit model) was used for the analysis of factors which affect consumption of goat milk and products. It was determined that 95 households consume goat milk, 166 households consume goat cheese and 50 households consume goat yogurt. Annual mean consumption per person was calculated to be 2.98 kg for goat milk, 5.86 kg for goat cheese and 2.16 kg for goat yogurt, respectively. Results of logit model show that knowledge of the product is an important factor in consumption of both goat cheese and goat milk. Consumers should be informed on the importance and benefits of goat milk and products, their awareness should be raised in regard to quality standards of products and they should be guided into opting for packaged and branded products.

de iyi bir kalsiyum kaynağı oluşturmaktadır. Doğal homojenize olan sütün, vitamin A, fosfor, magnezyum ve selenyum miktarı açısından anne sütüne en yakın süt olduğu da savunulmaktadır (Ocak ve Güney, 2008). Keçi sütünün serum proteinlerinin alerjik özelliği olmamasından dolayı sindirim sistemi rahatsızları ile bazı cilt hastalıkları için tedavi edici olduğu da vurgulanmaktadır (Coşkun ve Öndül, 2004). Dolayısıyla kamuoyunda keçi ürünlerinin önemi ile sağlıklı olarak nereden ve nasıl temin edilebileceği konusu tartışılmaya başlanmıştır.

Son yıllarda farklı firmalar tarafından keçi sütü marketlerde satışa sunulmaktadır. Bazı firmaların keçi peyniri üreterek pazarladıkları da görülmektedir. Keçi peyniri 150, 220, 250, 500 ve 1000 gramlık vakumlu plastik ambalajlar içerisinde satışa sunulmaktadır. Bazı firmaların ise organik keçi sütünden tereyağı, lor peyniri, dil peyniri, mihalıç peyniri, örgü peyniri, hellim peyniri, taze kaşar peyniri ve tulum peyniri ürettiği de görülmektedir. Ayrıca keçi sütünden kefir üretilerek de piyasaya sunulmaktadır. Son dönemde keçi sütü dondurma yapımında da kullanılmaya başlamıştır.

Keçi yetiştiriciliği ve keçi sütünün son dönemde ekonomik değer kazanmasıyla birlikte bu konuya ilişkin yayınların ve araştırmaların da arttığı görülmektedir. Günümüzde tüketiciler keçi sütü ve ürünlerine daha çok ilgi göstermekte ve bu yöndeki araştırmaları dikkate almaktadır. Dolayısıyla tüketicilerin tercih ve eğilimlerini belirleyen araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün farklı ülkelerde keçi sütü ve ürünleri tüketimi üzerine birçok araştırma yapıldığı görülmektedir (McLean-Meynise and Cavalier, 2004; Szigeti, 2005; Ozawa et al., 2009;2010; Santoso et al., 2012; Vietiez et al., 2014; Nqoulma, 2015). Türkiye’de ise bu konudaki araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Parkalay ve ark., 2010; Savran ve ark., 2011; Güney ve Ocak, 2013; Ocak ve Önder, 2014; Tümer ve Ünal, 2015). Dolayısıyla bu araştırmaların zaman içerisinde sürdürülmesi ve artırılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; anketle derlenen veriler ışığında İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinin kentsel alanındaki hane halklarının keçi sütü ve ürünleri tüketim yapısını analiz etmektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyalini hane halkı üyelerinden anket yöntemiyle derlenen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca daha önce konuyla ilgili olarak yapılan araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Yöntem

Verilerin Toplanmasında Kullanılan Yöntemler

Araştırmada İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinin merkezinde yaşayan hanelerin toplamı ana kitleyi oluşturmuştur. Ana kitlenin hane halkları olarak belirlenmesinin nedeni, araştırma kapsamına alınan keçi sütü ve ürünleri alışverişinin genellikle o hanede yaşayan belli bir birey tarafından yapılmasıdır. İzmir’de merkez ilçelerden nüfusu en fazla olan ve farklı konumda bulunan Konak, Karşıyaka, Bornova, Buca, Karabağlar ve Balçova ilçeleri; Çanakkale’de Merkez ilçe; Balıkesir’de ise merkezi oluşturan Altieylül ve Karesi ilçeleri araştırma kapsamına alınmıştır. Adı geçen il ve ilçelerdeki toplam hane sayısı (ana kitle) 851.896 olarak saptanmıştır. Ana kitlenin %81.30’unu İzmir, %13.40’ını Balıkesir, %5.30’unu da Çanakkale oluşturmuştur (Çizelge 1). Örnek hacminin saptanmasında, öncelikle ana kitle illere göre tabakalandırılmış, daha sonra her bir tabaka için aşağıdaki oransal örnekleme formülüne göre ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır (Newbold, 1995).

$$n = \frac{N p (1-p)}{(N-1) \sigma^2 p x + p(1-p)}$$

Formülde;

n : Örnek hacmi

N : Toplam hane sayısı

p= Keçi sütü ve ürünleri tüketme oranı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için 0.50 alınmıştır)

$\sigma^2 p x$ = Varyansdır.

%99 olasılık ve %10 hata payı esas alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda; İzmir’de 167, Çanakkale’de 166 ve Balıkesir’de 167 olmak üzere, toplam 500 hane araştırma kapsamına alınmıştır. Her ilde kapsama alınan hane sayısının ilçelere göre dağıtımında, her ilçenin toplam hane sayısı içerisindeki payı esas alınmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Hanelerin il ve ilçelere göre dağılımı

Table 1. Distribution of households according to provinces and counties

İller	İlçeler	Toplam nüfus	Toplam hane sayısı	Araştırma kapsamına alınan hane sayısı	%
İzmir	Konak	385843	132592	32	6.40
	Karşıyaka	321870	117901	28	5.60
	Bornova	426490	131228	32	6.40
	Buca	454112	136781	33	6.60
	Karabağlar	471676	146483	35	7.00
	Balçova	77624	27624	7	1.40
	Alt Toplam	2137615	692609	167	33.40
Çanakkale	Merkez	149881	45145	166	33.20
	Altieylül	170260	56565	83	16.60
Balıkesir	Karesi	167549	57577	84	16.80
	Alt Toplam	337809	114142	167	33.40
Toplam		2625305	851896	500	100.00

Kaynak: TÜİK, 2014.

Her mahallede üç sokakta görüşme yapacak şekilde, İzmir'de 296 mahalleden 58'i, Balıkesir'de ise 163 mahalleden 56'sı bilgisayar ortamında yer alan mahalle listesinden rassal olarak belirlenmiştir. Çanakkale'de ise toplam 10 mahalle bulunduğu için tüm mahalleler kapsama alınmıştır. Mahallelerde görüşme yapılan sokaklar, bilgisayar ortamında yer alan sokaklar listesinden yine rassal olarak seçilmiştir. Her sokakta görüşülen haneler ise, rassal hane seçim tablosundan hanelerin kapı numaralarına göre belirlenmiştir (Kenanoğlu Bektaş ve ark., 2010). Araştırma verileri Nisan-Ağustos 2014 ayları arasında derlenmiştir.

Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntemler

Hane halklarından toplanan verilerin analizinde öncelikle hane halklarının demografik özellikleri ortaya konulmuş, daha sonra keçi sütü ve ürünleri (yoğurt ve peynir) satın almaya ve tüketmeye yönelik tutum ve davranışlar incelenmiştir.

Hane halklarının keçi sütü ve ürünleri tüketimini etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin analizinde lojistik regresyondan (logit model) yararlanılmıştır. Logit modelde bağımlı değişken kesiklidir ve tahmin edilen olasılık değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Kümülatif lojistik olasılık fonksiyonuna bağlı olan logit modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Gujarati, 1995).

$$P_i = F(z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

P_i = i' nci bireyin belirli bir seçeneği seçme olasılığı,

F = Kümülatif olasılık fonksiyonu,

z = $\alpha + \beta X_i$,

α = Sabit katsayı,

β = Her bir açıklayıcı (bağımsız) değişken için tahmin edilecek parametre,

X_i = i' nci bağımsız değişkeni ifade etmektedir.

Yukarıdaki denklemin yeniden düzenlenmesi ve eşitliğin iki tarafının doğal logaritmasının alınmasıyla aşağıdaki denklem elde edilmektedir;

$$L = \ln \left[\frac{P_i}{(1 - P_i)} \right] = z_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n$$

Logit modelde bazı bağımsız değişkenlerin düzeyi ikiden fazla olarak belirlenebilmektedir. Bu duruma sahip olan değişkenlerin yorumlanmasında ilk ya da son düzey referans kategori olarak alınmakta ve diğer düzeylere ilişkin parametre tahminleri bu referans değişkenine göre yorumlanmaktadır (Alpar, 2011). Bu araştırmada bireylerin eğitim düzeyi ve yaşadıkları il yukarıda bahsi geçen duruma sahiptir. Dolayısıyla bu

değişkenlerin açıklamalarında bireyin eğitim durumu için en alt eğitim düzeyi, yaşadığı il için ise İzmir referans olarak seçilmiştir.

Araştırmada iller arasında farklılık olup olmadığı istatistiksel olarak test edilmiştir. Sayım ile elde edilen verilere ilişkin karşılaştırmalarda Ki-kare testi uygulanmıştır. Sürekli değişkenler için ise, öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılım testi uygulanmış, değişkenler normal dağılım göstermediği için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Hane Halklarının Demografik Özellikleri

Araştırma kapsamına alınan hane halklarının demografik özellikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 2'de sunulmuştur. Görüşülen hane halkı üyelerinin %60.00'i kadındır. Görüşülen hane halkı üyeleri içerisinde kadınların oranının Balıkesir'de %52.10, Çanakkale'de %52.41, İzmir'de ise %75.45' olduğu görülmektedir. Hane halkı üyelerinin yaşı 18-80 arasında değişmektedir. %48.80'i 30-45 yaş aralığındadır. Hane halkı üyelerinin Balıkesir'de %53.29'unun, Çanakkale'de %46.99'unun, İzmir'de ise %46.11'inin 30-45 yaşları arasında bulunduğu görülmektedir. Kruskal-Wallis testine göre; hane halkı üyelerinin yaşları açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :21.414; $p < 0.05$).

Hane halkı üyelerinin %76.40'ı evlidir. Bekar hane halkı üyesi oranının Balıkesir'de %6.59, Çanakkale'de %28.31, İzmir'de ise %15.57 olduğu görülmektedir. Hane halkı üyelerinin %27.20'si üniversite mezunudur. İlkokul mezunu hane halkı üyesi oranının Balıkesir'de %20.96, Çanakkale'de %12.65, İzmir'de ise %25.75 olduğu görülmektedir. Hane halkı üyelerinin %65.00'i herhangi bir işte çalışmaktadır. Çanakkale'de hane halkı üyelerinin çalışma oranı diğerlerinden yüksektir (%74.70). Ki-kare testine göre; hane halkı üyelerinin çalışma durumu açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :12.973; $p < 0.05$).

Hane halklarının nüfusu 1-8 kişi arasında değişmektedir ve ortalama 3.34 kişidir. Balıkesir'de ortalama hane halkı nüfusunun diğerlerinden yüksek olduğu görülmektedir (3.53 kişi). Kruskal-Wallis testine göre; hane halkı nüfusu açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :13.406; $p < 0.05$). Hane halkları nüfusunun %30.38'ini 15-29 yaş grubundaki, %28.22'sini de 30-45 yaş grubundaki bireyler oluşturmaktadır. 14 yaşın altındaki nüfusun oranı %16.72 olarak saptanmıştır. 15-45 yaş grubundaki nüfus oranının Balıkesir'de %61.86, Çanakkale'de %61.78, İzmir'de ise %52.46 olduğu görülmektedir. Hane halklarının bulunduğu şehirde oturma süresi 1-79 yıl arasında değişmektedir. Ortalama süre 23.22 yıl

olarak hesaplanmıştır. İllere göre incelendiğinde bulunduğu şehirde ortalama oturma süresinin İzmir'de daha yüksek olduğu görülmektedir (25.06 yıl). Kruskal-Wallis testine göre; hane halklarının bulunduğu şehirde oturma süresi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :10.441; $p<0.05$). Hane halklarının %59.60'ı kendisine ait konutta oturmaktadır. İller düzeyinde incelendiğinde; kendisine ait konutta oturma oranının Balıkesir'de %56.29, Çanakkale'de %59.64, İzmir'de ise %62.87 olduğu görülmektedir.

Hane halklarında çalışan birey sayısı 1-4 arasında değişmektedir. Ortalama çalışan sayısı 1.57 kişi olarak hesaplanmıştır. Ortalama çalışan birey sayısının İzmir'de daha yüksek olduğu görülmektedir (1.69 kişi). Kruskal-Wallis testine göre; hane halklarında çalışan birey sayısı açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :10.822; $p<0.05$). Hane halklarının aylık

geliri 500-20.000 TL arasında değişmektedir. Ortalama aylık gelir 3225.29 TL olarak hesaplanmıştır. İllere göre incelendiğinde 3000 TL'nin üzerinde gelir elde edenlerin oranının Balıkesir'de %46.71, Çanakkale'de %47.59, İzmir'de ise %64.67 olduğu görülmektedir.

Keçi Sütü Satın Almaya ve Tüketmeye Yönelik Tutum ve Davranışlar

Hane halklarının keçi sütü tüketmeye yönelik tutum ve davranışları ile ilgili bilgiler Çizelge 3'de verilmiştir. Hane halklarının %19.00'u keçi sütü tükettiğini belirtmiştir. Keçi sütü tüketme oranının Balıkesir'de daha yüksek olduğu görülmektedir (%27.54). Ki-kare testine göre; keçi sütü tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :17.634; $p<0.05$). Adana'da yapılan bir araştırmada kapsama alınan 323 tüketicinin %39.10'unun keçi sütü tükettiği saptanmıştır (Ocak ve Önder, 2014).

Çizelge 2. Hane halklarının demografik özellikleri
Table 2. Demographic characteristics of households

Demografik özellikler		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Cinsiyet	Erkek	80	79	41	200	40.00
	Kadın	87	87	126	300	60.00
Yaş	15-29	21	52	29	102	20.40
	30-45	89	78	77	244	48.80
	46-60	49	28	54	131	26.20
	61+	8	8	7	23	4.60
Eğitim düzeyi	İlkokul	35	21	43	99	19.80
	Ortaokul	22	17	19	58	11.60
	Lise	44	30	59	133	26.60
	Yüksekokul	35	21	18	74	14.80
	Üniversite	31	77	28	136	27.20
Medeni durum	Bekar	11	47	26	84	16.80
	Evli	137	114	131	382	76.40
	Eşi vefat etmiş	13	2	5	20	4.00
	Eşinden ayrılmış	6	3	5	14	2.80
Çalışma durumu	Çalışıyor	106	124	95	325	65.00
	Çalışmıyor	61	42	72	175	35.00
Hanede birey sayısı		3.53	3.04	3.44	3.34	-
Hane halkı yaş dağılımı	0-14	99	76	104	279	16.72
	15-29	208	154	145	507	30.38
	30-45	157	158	156	471	28.22
	46-60	108	98	146	352	21.09
	61+	18	19	23	60	3.59
Bulunduğu şehirde oturma süresi (yıl)		23.08	21.52	25.06	23.22	-
Konut sahipliği	Kendisinin	94	99	105	298	59.60
	Kiracı	69	65	58	192	38.40
	Başkasının ama kira ödemiyor	3	1	4	8	1.60
	Lojman	1	1	-	2	0.40
Hanede çalışan kişi sayısı		1.49	1.53	1.69	1.57	-
Hanenin aylık geliri (TL)	≤ 1000	11	11	8	30	6.00
	1000-1999	21	18	6	45	9.00
	2000-2999	57	58	45	160	32.00
	3000-3999	42	28	47	117	23.40
	≥ 4000	36	51	61	148	29.60

Çizelge 3. Hane halklarının keçi sütü tüketmeye yönelik tutum ve davranışları**Table 3.** Consumption attitudes and behaviours of households towards goat milk

Keçi sütü tüketim davranışları		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Keçi sütü tüketme durumu	Tüketiyor	46	33	16	95	19.00
	Tüketmiyor	121	133	151	405	81.00
Keçi sütü tüketme nedenleri	Besleyici olması	20	14	12	46	48.42
	İnsan sütüne yakın olması	18	17	1	36	37.89
	Doğal yemlerle besleniyor olması	17	6	5	28	29.47
	Sağlıklı olması	22	8	7	37	38.95
	Kolay bulunması	4	-	-	4	4.21
	Protein kaynağı olması	13	1	-	14	14.74
	Tadının ve kokusunun beğenilmesi	1	-	1	2	2.10
	Daha çok alışkanlığın olması	1	1	3	5	5.26
	Kalsiyum kaynağı olması	3	3	-	6	6.32
	Doktor tavsiyesi	-	1	3	4	4.21
	Küçük çocuğun olması	14	4	-	18	18.95
	Kendisi üretiyor olması	-	4	1	5	5.26
Keçi sütü tüketmeme nedenleri	Alışkanlık olmaması	83	69	126	278	68.64
	Tadı ve kokusunun beğenilmemesi	24	54	18	96	23.70
	Fiyatının daha yüksek olması	4	8	7	19	4.69
	Marketlerde bulunmaması	11	9	1	21	5.18
	Pazarlarda bulunmaması	9	4	4	17	4.20
	Açık satılan yerin bulunmaması	5	4	1	10	2.47
	Rahatsızlık vermesi	5	3	3	11	2.72
	Alerjik etki yapması	1	4	9	14	3.46
	Besin değerinin bilinmemesi	2	-	28	30	7.41
	İnek sütünden farklı olması	2	6	1	9	2.22
Daha sulu olması	2	-	-	2	0.49	
Keçi sütü tatma durumu	Tattı	80	95	49	224	55.31
	Tatmadı	41	38	102	181	44.69
Keçi sütünün yararları konusundaki bilgi düzeyi	Hiç bilgisi yok	60	53	80	193	47.65
	Az bilgili	21	34	47	102	25.19
	Kararsız	4	8	3	15	3.70
	Bilgili	35	36	21	92	22.72
	Çok bilgili	1	2	-	3	0.74

Hane halkları keçi sütü tüketme nedeni olarak besleyici (%48.42), sağlıklı (%38.95) ve insan sütüne yakın olmasını (%37.89) göstermektedir. Bunun yanında bazı hane halklarında küçük çocuk olduğu için (%18.95) keçi sütü tüketilmektedir (%46.74). Hane halkları keçi sütü tüketmeme nedeni olarak ise alışkanlık olmamasını (%68.64) göstermektedir. Keçi sütü tüketmeyen hane halkı üyelerine daha önce keçi sütü tadıp tatmadığı sorulduğunda %55.31'i tattığını, %44.69'u ise tatmadığını belirtmiştir. Keçi sütü tatma oranı Çanakkale'de (%71.43) diğerlerinden daha yüksektir. Keçi sütü tüketmeyen hane halkı üyelerine keçi sütünün yararları konusunda bilgisi olup olmadığı sorulduğunda %47.65'i hiç bilgileri olmadığını, %25.19'u az bilgileri olduğunu belirtmiştir. İllere göre incelendiğinde, bilgili (bilgili ve çok bilgili) olma oranının Balıkesir'de (%29.75) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Keçi sütü tüketen hane halklarının %61.05'i açık keçi sütünü tercih etmektedir. Açık keçi sütü tercih etme oranı Çanakkale'de (%90.91) daha yüksektir. Hane başına düşen aylık ortalama keçi sütü tüketimi 0.83 kg'dır. Kruskal-Wallis testine göre; hane halklarının aylık keçi sütü tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel

olarak anlamlı değildir ($\chi^2:3.575$; $p>0.05$). Aylık keçi sütü tüketiminin %72.29'unu açık keçi sütü oluşturmaktadır. Hane büyüklükleri dikkate alınarak hesaplama yapıldığında yıllık kişi başına düşen keçi sütü tüketimi ise 2.98 kg olarak saptanmıştır. Yıllık kişi başına düşen keçi sütü tüketimi Çanakkale'de (5.21 kg) diğer illere göre daha yüksektir. Hane halkları keçi sütünü çoğunlukla içme sütü (%81.05) olarak tüketmektedir (Çizelge 4).

Türkiye'de kişi başına yıllık ortalama keçi sütü tüketimi 4.3 kg olarak bildirilmektedir (Anonim, 2014). İstanbul, Ankara ve Çanakkale kent merkezlerinde yapılan bir araştırmada kişi başına yıllık ortalama keçi sütü tüketimi 0.35 kg olarak saptanmıştır (Savran ve ark., 2011). Tokat merkez ilçedeki hane halkları üzerine yapılan bir araştırmada kişi başına yıllık ortalama süt tüketimi 20.4 kg saptanmıştır ve %0.02'sini keçi sütü oluşturmaktadır. Dolayısıyla kişi başına düşen yıllık keçi sütü tüketimi 0.41 kg olarak belirlenmiştir (Çivi ve ark., 1993). Şanlıurfa merkez ilçede yapılan bir araştırmada ise kişi başına yıllık ortalama süt tüketimi 39.5 kg saptanmıştır ve %2.4'ünü keçi sütü oluşturmaktadır. Buradan kişi başına düşen yıllık keçi sütü tüketimi 0.95 kg olarak hesaplanmaktadır (Çelik ve ark., 2005).

Çizelge 4. Hane halklarının keçi sütü tüketim tercihleri**Table 4.** Goat milk consumption preferences of households

Keçi sütü tüketim tercihleri		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Tüketilen keçi sütü çeşidi	Sadece açık	17	28	13	58	61.05
	Sadece kapalı	23	3	2	28	29.48
	Her ikisi de	6	2	1	9	9.47
Keçi sütü tüketimi	Aylık hane başına açık süt (kg)	0.35	1.13	0.30	0.60	72.29
	Aylık hane başına kapalı süt (kg)	0.45	0.20	0.06	0.23	27.71
	Aylık hane başına toplam süt (kg)	0.80	1.32	0.36	0.83	-
	Yıllık kişi başına (kg)	2.72	5.21	1.26	2.98	-
Keçi sütü tüketim şekli	İçme sütü	37	24	16	77	81.05
	Yoğurt yapımı	5	3	2	10	10.53
	Peynir yapımı	2	-	-	2	2.10
	Pasta-börek yapımı	5	-	-	5	5.26
	Çocuk besleme	5	3	-	8	8.42
	Diğer	-	1	-	1	1.05
	Her şekilde	2	2	-	4	4.21

Hane halklarının keçi sütü satın almaya yönelik tutum ve davranışları ile ilgili bilgiler Çizelge 5'de sunulmuştur. Hane halklarının %70.53'ü açık keçi sütü satın almaktadır. Açık keçi sütü satın alma oranı Çanakkale'de (%90.91) daha yüksektir. Hane halkları çoğunlukla onbeş günde (%36.84) ya da haftada bir (%32.63) keçi sütü satın almaktadır. Onbeş günde bir keçi sütü satın alma oranı Çanakkale'de (%51.51) daha yüksektir. Açık keçi sütü, daha çok keçileri olan komşulardan (%53.73) ya da mandıralardan (%32.84) satın alınmaktadır. Komşulardan açık keçi sütü satın

alma oranı Çanakkale'de (%57.58), mandıralardan açık keçi sütü satın alma oranı ise İzmir'de (%75.00) daha yüksektir. Kapalı (ambalajlı) keçi sütü daha çok market (%72.97) ya da süper marketlerden (%43.24) satın alınmaktadır. Marketlerden kapalı keçi sütü satın alma oranı Balıkesir'de (%52.17) daha yüksektir. Hane halkları satın aldıkları keçi sütü için en uygun ambalaj olarak cam şişeyi görmektedir (%61.05). Adana'da yapılan bir araştırmada keçi sütü tüketen ailelerin %75'inin keçi sütünü hipermarketlerden satın aldıkları saptanmıştır (Ocak ve Önder, 2014).

Çizelge 5. Hane halklarının keçi sütü satın almaya yönelik tutum ve davranışları**Table 5.** Purchase attitudes and behaviours of households towards goat milk

Keçi sütü satın alma özellikleri		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Satın alınan keçi sütü çeşidi	Açık süt	23	30	14	67	70.53
	Kapalı süt	29	5	3	37	38.95
	Her gün	-	3	2	5	5.26
Keçi sütü satın alma sıklığı	Gün aşırı	-	3	2	5	5.26
	Haftada bir	16	6	9	31	32.63
	Onbeş günde bir	16	17	2	35	36.84
	Ayda bir	12	3	1	16	16.84
	Diğer	2	1	-	3	3.16
Açık keçi sütü satın alma yeri	Mandıra	8	2	12	22	32.84
	Şarküteri	3	2	2	7	10.45
	Pazar	1	1	-	2	2.98
	Kooperatif/Birlik	1	-	-	1	1.49
	Hayvancılık işletmesi	1	2	2	5	7.46
	Komşu	17	19	-	36	53.73
	Kendisi üretiyor	4	4	-	8	11.94
Diğer	2	1	4	7	10.45	
Kapalı keçi sütü satın alma yeri	Mandıra	-	-	2	2	5.40
	Şarküteri	2	-	-	2	5.40
	Market	24	2	1	27	72.97
	Süper market	11	3	2	16	43.24
	Diğer	1	-	-	1	2.70
Keçi sütünde en uygun ambalaj tercihi	Cam şişe	18	28	12	58	61.05
	Plastik şişe	3	1	1	5	5.26
	Karton kutu	28	4	2	34	35.78
	Pipetli karton kutu	1	-	-	1	1.05
	Diğer	-	1	2	3	3.16

Hane halklarının keçi sütü satın alırken ödediği fiyatlar Çizelge 6'da verilmiştir. İzmir'de ödenen ortalama fiyatların daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, açık keçi sütü ile kapalı keçi sütü fiyat farkı da yine İzmir'de daha fazladır (0.59 TL/kg). Keçi sütü satın alan hane halklarına keçi sütü fiyatlarını değerlendirmesi istendiğinde %52.63'ü yüksek bulduğunu belirtmiştir. Keçi sütü fiyatlarını yüksek bulma oranı Çanakkale'de (%69.70) daha yüksektir.

Keçi Yoğurdu Satın Almaya ve Tüketmeye Yönelik Tutum ve Davranışlar

Hane halklarının keçi yoğurdu tüketimine yönelik tutum ve davranışları ile ilgili bilgiler Çizelge 7'de verilmiştir. Hane halklarının %10.00'u keçi yoğurdu tükettiğini belirtmiştir. Keçi yoğurdu tüketme oranının Balıkesir'de daha yüksek olduğu görülmektedir

(%22.79). Ki-kare testine göre; keçi yoğurdu tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :20.458; $p<0.05$). Hane başına düşen aylık ortalama keçi yoğurdu tüketimi 0.60 kg'dır. Kruskal-Wallis testine göre; hane halklarının aylık keçi yoğurdu tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir (χ^2 :5.850; $p>0.05$). Hane büyüklükleri dikkate alınarak hesaplama yapıldığında yıllık kişi başına düşen keçi yoğurdu tüketimi ise 2.16 kg olarak saptanmıştır. Yıllık kişi başına düşen keçi yoğurdu tüketimi Balıkesir'de (4.08 kg) daha yüksektir.

Hane halkları keçi yoğurdunu daha çok mandıra (%44.00) ve marketlerden (%32.00) satın almaktadır. Marketten satın alma oranı Balıkesir'de (%48.39), mandıradan satın alma oranı ise İzmir'de (%80.00) daha yüksektir.

Çizelge 6. Hane halklarının keçi sütü için ödediği fiyatlar

Table 6. Prices paid by the households for goat milk

Keçi sütü fiyatları		İller			
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel
Keçi sütü için ödenen fiyat (TL/kg)	Açık	2.36	2.51	2.53	2.47
	Kapalı	2.81	2.99	3.12	2.97
Keçi sütü fiyatlarının değerlendirilmesi	Çok düşük	-	-	-	-
	Düşük	2	-	1	3
	Uygun	9	9	11	29
	Yüksek	24	23	3	50
	Çok yüksek	11	1	-	12
	Fikrim yok	-	-	1	1

Çizelge 7. Hane halklarının keçi yoğurdu satın almaya ve tüketmeye ilişkin tutum ve davranışları

Table 7. Purchase and consumption attitudes and behaviours of households towards goat yogurt

Keçi yoğurdu tüketimi		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Keçi yoğurdu tüketme durumu	Tüketiyor	31	9	10	50	10.00
	Tüketmiyor	136	157	157	450	90.00
Keçi yoğurdu tüketimi	Aylık hane başına (kg)	1.20	0.33	0.27	0.60	-
	Yıllık kişi başına (kg)	4.08	1.30	0.94	2.16	-
Keçi yoğurdu satın alma yeri	Mandıra	9	5	8	22	44.00
	Şarküteri	1	-	-	1	2.00
	Market	15	-	1	16	32.00
	Süper market	1	-	-	1	2.00
	Komşu	2	1	-	3	6.00
	Kendisi üretiyor	2	3	3	8	16.00
	Diğer	1	-	-	1	2.00

Keçi Peyniri Satın Almaya ve Tüketmeye Yönelik Tutum ve Davranışlar

Hane halklarının keçi peyniri tüketimine yönelik tutum ve davranışları ile ilgili bilgiler Çizelge 8'de verilmiştir. Hane halklarının %33.20'si keçi peyniri tükettiğini belirtmiştir. Keçi peyniri tüketme oranının Balıkesir'de daha yüksek olduğu görülmektedir (%41.31). Ki-kare testine göre; keçi peyniri tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :14.796; $p<0.05$). Hane halklarının %61.45'i

peynir tüketimlerinde karışık sütte (inek-koyun-keçi) yapılmış peyniri (Ezine peyniri) tercih etmektedir. Karışık sütte yapılmış peyniri %40.96 ile saf keçi peyniri izlemektedir. Çanakkale'deki hane halklarının karışık sütte yapılmış peynir tüketme oranı (%75.00), Balıkesir'deki hane halklarının ise saf keçi peyniri tüketme oranı (%60.87) daha yüksektir. Keçi kaşarı tüketen hane halkına rastlanmamıştır. Hane başına düşen aylık ortalama keçi peyniri tüketimi 1.63 kg'dır. Kruskal-Wallis testine göre; hane halklarının aylık keçi

peyniri tüketimi açısından iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($\chi^2:1.042$; $p>0.05$). Hane büyüklükleri dikkate alınarak hesaplama yapıldığında yıllık kişi başına düşen keçi peyniri tüketimi ise 5.86 kg olarak saptanmıştır. Yıllık kişi başına düşen keçi peyniri tüketimi Çanakkale’de (7.26 kg) daha yüksektir.

Keçi peyniri daha çok market (%32.53), mandıra (%27.11) ve şarküterilerden (%27.11) satın alınmaktadır. Market (%43.24) ve mandıradan (%59.46) satın alma oranı İzmir’de, şarküteriden satın alma oranı ise (%34.78)

Balıkesir’de daha yüksektir. İstanbul, Ankara ve Çanakkale kent merkezlerinde yapılan bir araştırmada kişi başına yıllık ortalama keçi peyniri tüketimi 6 kg olarak saptanmıştır (Savran ve ark., 2011).

Keçi yoğurdu ve peyniri için hane halklarının ödediği ortalama fiyatlar Çizelge 9’da verilmiştir. Görüldüğü gibi İzmir’deki ortalama fiyatlar diğerlerinden daha yüksektir. Hane halkı üyesine keçi sütü ürünleri fiyatlarını nasıl değerlendirdiği sorulduğunda %47.73’ü yüksek, %16.36’sı çok yüksek bulunduğunu belirtirken, %33.64’ü uygun bulunduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 8. Hane halklarının keçi peyniri satın almaya ve tüketmeye ilişkin tutum ve davranışları
Table8. Purchase and consumption attitudes and behaviours of households towards goat cheese

Keçi peyniri tüketimi		İller				
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel	%
Keçi peyniri tüketme durumu	Tüketiyor	69	60	37	166	33.20
	Tüketmiyor	98	106	130	334	66.80
Tüketilen keçi peynirleri	Saf keçi peyniri	42	18	8	68	40.96
	Karışık (İnek-koyun-keçi)	31	45	26	102	61.45
	Keçi tulumu	-	2	2	4	2.41
	Keçi loru	1	1	2	4	2.41
	Keçi çökeleği	-	1	-	1	0.60
	Diğer	2	-	-	2	1.20
Keçi peyniri tüketimi	Aylık hane başına (kg)	1.69	1.84	1.36	1.63	-
	Yıllık kişi başına (kg)	5.74	7.26	4.74	5.86	-
Keçi peyniri satın alma yeri	Mandıra	13	10	22	45	27.11
	Şarküteri	24	10	11	45	27.11
	Market	17	21	16	54	32.53
	Süper market	7	8	14	29	17.47
	Hayvancılık işletmesi	2	2	2	6	3.61
	Komşu	7	5	1	13	7.83
	Kendisi üretiyor	1	10	-	11	6.63
Diğer	6	3	-	9	5.42	

Çizelge 9. Hane halklarının keçi sütü ürünleri için ödediği fiyatlar (TL/kg)

Table9. Prices paid by the households for goat milk products (TL/kg)

Keçi sütü ürünleri		İller			
		Balıkesir	Çanakkale	İzmir	Genel
Keçi peyniri	Saf keçi peyniri	21.81	22.15	24.37	22.21
	Ezine peyniri	22.42	22.00	23.81	22.59
	Keçi tulumu	-	23.50	25.50	24.50
	Keçi loru	7.50	8.00	8.50	8.12
	Keçi çökeleği	-	7.50	-	7.50
Keçi yoğurdu		3.87	3.00	4.25	3.79
Keçi sütü ürünleri fiyatlarının değerlendirilmesi	Çok düşük	1	-	-	1
	Düşük	2	-	1	3
	Uygun	37	24	13	74
	Yüksek	54	33	18	105
	Çok yüksek	12	15	9	36
Fikrim yok		-	-	1	1

Keçi Sütü ve Ürünleri Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Analizi

Araştırmada hane halklarının keçi sütü ve ürünleri tüketimini etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla logit modellerden yararlanılmıştır. Logit modelde bağımlı değişken kesiklidir ve tahmin edilen olasılık

değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Araştırmada keçi sütü ve peyniri tüketimini etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla iki ayrı model oluşturulmuştur. Modellerde keçi sütü ve peyniri tüketme durumu bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Modellerin bağımsız değişkenleri ise; hane halkı üyesinin cinsiyeti,

yaşı, eğitim düzeyi, keçi sütü ve ürünlerinin önemi üzerine bilgisi, hane halkının yaşadığı il, hane halkının aylık geliri ve aylık gıda harcamasıdır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlamaları Çizelge 10'da verilmiştir.

Bu araştırma için kurulan ilk modelin amacı hane halklarının keçi sütü tüketme olasılığını etkileyen faktörlerin belirlenmesidir. Bu model için doğrulayıcı sınıflama oranı %81.0 olarak bulunmuştur. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında yaklaşık %25'lik bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Elde edilen model istatistiksel olarak anlamlıdır. Çizelge 11'de model sonuçları sunulmuştur. Buna göre, erkeklerin kadınlara göre keçi sütü tüketme olasılığı daha düşüktür. Ancak bu bilgi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ailelerin gelir düzeyindeki artışın onların keçi sütü tüketme olasılığını arttırdığı

belirlenmiştir. Benzer olarak keçi sütünün sağlıklı olduğuna dair bilgisi olan bireylerde olmayan bireylere göre bu ürünü tüketme olasılığı daha fazladır. Buna karşın bireyin yaş düzeyinin artması keçi sütü tüketme olasılığını azaltmaktadır. Ayrıca İzmir'e kıyasla Balıkesir'de ve Çanakkale'de keçi sütü tüketme olasılığı daha fazladır. Buna göre, İzmir'e kıyasla Balıkesir'de keçi sütü tüketme olasılığı 3.27; yine İzmir'e kıyasla Çanakkale'de keçi sütü tüketme olasılığı 4.92 kat fazladır. Bununla birlikte, ilkökul düzeyinde eğitim alan bireylerin keçi sütü tüketme olasılığı lise düzeyinde eğitim alan bireylere göre 2.58; yüksekökol düzeyinde eğitim alan bireylere göre 4.50; üniversite düzeyinde eğitim alan bireylere göre ise 5.37 kat daha fazladır. İlkökol ve ortaökol düzeyinde eğitim alan bireylerin keçi sütü tüketme olasılıkları açısından istatistiksel bir farklılığı yoktur.

Çizelge 10. Logit modellerde kullanılan değişkenler

Table 10. Variables used for logit models

Bağımlı değişkenler		Açıklama
Hane halkının keçi sütü tüketme durumu		1: Tüketiyor 0: Tüketmiyor
Hane halkının keçi peyniri tüketme durumu		1: Tüketiyor 0: Tüketmiyor
Bağımsız değişkenler		Açıklama
Hane halkı üyesinin özellikleri	Cinsiyet	1: Kadın 2: Erkek
	Yaş	Sürekli veri
	Eğitim	1: İlkökol 2: Ortaökol 3: Lise 4: Yüksekökol 5: Üniversite
	Keçi sütü ve ürünlerinin önemi üzerine bilgisi	1: Var 0: Yok
Hane halkının sosyo-ekonomik özellikleri	Yaşadığı il	1: Çanakkale 2: Balıkesir 3: İzmir
	Aylık Gelir	Sürekli veri
	Aylık gıda harcaması	1: ≤750 TL 2: >750 TL

Çizelge 11. Keçi sütü tüketimine ilişkin logit model sonuçları

Table 11. Results of logit model for goat milk consumption

	Bağımlı Değişken		Wald	Önem	Olasılık Oranı
	Hane halkının keçi sütü tüketme durumu				
	Tüketiyor:1	Tüketmiyor: 0			
	Katsayı	Standart Hata			
Sabit	-4.254	1.292	10.840	0.001*	0.014
Cinsiyet	-0.125	0.282	0.197	0.657	0.882
Yaş	-0.046	0.016	8.624	0.003*	0.955
İzmir			17.542	0.000*	
Balıkesir	1.186	0.396	8.967	0.003*	3.275
Çanakkale	1.594	0.381	17.500	0.000*	4.925
İlkökol			16.366	0.003*	
Ortaökol	-0.102	0.463	0.049	0.826	0.903
Lise	-0.950	0.421	5.076	0.024**	0.387
Yüksekökol	-1.503	0.511	8.648	0.003*	0.222
Üniversite	-1.681	0.475	12.504	0.000*	0.186
Gelir	0.000	0.000	8.568	0.003*	1.000
Ürün bilgisi	4.654	1.018	20.912	0.000*	104.992
log olasılık-LL: 342.071 R ² =25.0 Hosmer-Lemeshow x ² =24.599 p<0.10					

*α: 0.01 için önemli **α: 0.05 için önemli

Bu araştırma için kurulan ikinci modelin amacı hane halklarının keçi peyniri tüketme olasılığını etkileyen faktörlerin ortaya konulmasıdır. Elde edilen veriler modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Model için doğrulayıcı sınıflama oranı %79.4 olarak bulunmuştur. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında yaklaşık %37.5'lik bir açıklayıcılık düzeyinden söz edilebilir. Çizelge 12'de model sonuçları sunulmuştur. Buna göre, erkeklerin kadınlara göre keçi peyniri tüketme olasılığı daha düşüktür. Ancak bu bilgi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Öte yandan bireyin yaşının artması ile keçi peyniri tüketme olasılığı arasında pozitif bir ilişki

bulunmaktadır. Benzer olarak keçi peynirinin sağlıklı olduğuna dair bilgisi olan bireylerde, olmayan bireylere göre bu ürünü tüketme olasılığı daha fazladır. Ayrıca İzmir'e kıyasla Balıkesir'de ve Çanakkale'de keçi peyniri tüketme olasılığı daha fazladır. Buna göre, İzmir'e kıyasla Balıkesir'de keçi peyniri tüketme olasılığı 3.29; yine İzmir'e kıyasla Çanakkale'de keçi peyniri tüketme olasılığı 3.44 kat fazladır. Son olarak aylık gıda harcaması 750 TL'nin üstünde olan hanelerin, aylık gıda harcaması 750 TL'nin altında olan hanelere göre keçi peyniri tüketme olasılığının 3.18 kat daha fazla olduğu ifade edilebilir.

Çizelge 12. Keçi peyniri tüketimine ilişkin logit model sonuçları
Table 12. Results of logit model for goat cheese consumption

	Bağımlı Değişken				
	Hane halkının keçi peyniri tüketme durumu Tüketiyor:1 Tüketmiyor:0				
	Katsayı	Standart Hata	Wald	Önem	Olasılık Oranı
Sabit	-6.447	0.973	43.939	0.000*	0.002
Cinsiyet	-0.406	0.261	2.432	0.119	0.666
İzmir			15.594	0.000*	
Balıkesir	1.193	0.350	11.624	0.001*	3.297
Çanakkale	1.238	0.336	13.537	0.000*	3.447
İlkokul			5.245	0.263	
Ortaokul	0.261	0.448	0.340	0.560	1.298
Lise	0.583	0.386	2.282	0.131	1.791
Yüksekokul	-0.070	0.460	0.023	0.879	1.073
Üniversite	-0.220	0.422	0.271	0.603	0.803
Gıda harcaması	1.160	0.306	14.335	0.000*	3.189
Yaş	0.028	0.013	4.560	0.033**	1.028
Ürün bilgisi	4.516	0.543	69.183	0.000*	91.482
log olasılık-LL: 400.509		R ² =37.5	Hosmer-Lemeshow $\chi^2=15.374$ p<0.10		

* α : 0.01 için önemli ** α : 0.05 için önemli

SONUÇ ve ÖNERİLER

Kırsal kesimde geleneksel olarak birçok ailenin tükettiği keçi sütü ve ürünleri, lezzeti, aroması ve kalitesiyle son dönemde ekonomik açıdan önem kazanmış, kentsel yoğunlaşma ve turizmin gelişmesiyle de giderek aranır hale gelmiştir. Nitekim son yıllarda farklı firmalar tarafından üretilen keçi sütü ve ürünleri marketlerde satışa sunulmaktadır. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Hayvancılık ÖİK Raporuna göre; 2014-2018 döneminde Türkiye'de keçi sütü talebinin 414.245 tona, kişi başına yıllık keçi sütü tüketiminin ise 4.3 kg'ın üzerine çıkması beklenmektedir. Keçi sütü için talebin gelir esnekliği 0.6 olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2014).

Araştırma sonuçlarına göre, Balıkesir ve Çanakkale illerinde keçi sütü ve ürünlerine olan talebin İzmir'den daha yüksek olduğu saptanmıştır. İzmir'de ise keçi sütü kullanılarak yapılan peynirlerin tüketici çekebileceği

düşünülmektedir. Hane halkı üyelerine gelecekte keçi sütü ve ürünleri tüketimini arttırıp arttırmayacağı sorulduğunda %36.40'ı evet, %63.60'ı ise hayır yanıtı vermiştir. Balıkesir'de evet yanıtı verenlerin oranı (%62.87) diğer illerden daha yüksektir. Gelecekte keçi sütü ve ürünleri tüketimini arttırmama nedenlerinin başında ise alışkanlık olmaması (%29.87) ve damak tadına uygun olmaması (%22.33) gelmektedir. Hane halkı üyelerine Türkiye'de keçi sütü ve ürünleri tüketimini arttırmak için neler yapılması gerektiği sorulduğunda %31.20'si tanıtım ve reklam çalışmaları yapılmasını, %13.60'ı ise çeşitli toplantılarla kamuoyu bilgilendirmesi yapılmasını önermiştir.

Bu araştırmanın sonuçları ışığında, gerek araştırma yöresinde ve gerekse ülke genelinde keçi sütü ve ürünlerinin tüketiminin arttırılması açısından aşağıda bazı öneriler sunulmuştur;

- Genel olarak bakıldığında tüketicilerin hayvansal ürün talebini etkileyen faktörlerden biri de halk sağlığı riskleridir. Bu nedenle keçi sütü ve ürünlerinde de kalite standartları belirlenmeli, ürün kalitesi arttırılmalı ve gıda güvenilirliği sağlanmalıdır.
- Hayvansal protein tüketimini özendirmek, hijyenik koşullarda üretilmiş sütü ve ürünlerinin tüketime sunulmasını sağlamak amacıyla toplumun bilgilendirilme ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalar (afiş, broşür, belgesel ve spot filmler vb.) yapılmalıdır. Kapalı süt ve ürünlerini tercih etmeleri konusu üzerinde durulmalıdır.
- Keçi sütü ürünleri üreten işletmeler ürünlerinde belirli özellikleri ön plana çıkararak ve çeşitli promosyonlar düzenleyerek tanıtımda bulunmalıdır. Ayrıca tüketicilere farklı ürün yelpazesi sunarak talep düzeyini arttırmalıdır.
- Keçi sütü ve ürünlerinin fonksiyonları tüketicilere tam olarak açıklanmalıdır. Bu amaçla ülke genelinde veya bölgesel çapta kampanyalar düzenlenmeli, reklam ve bilgilendirme yöntemleri uygulanmalıdır. Ayrıca okul sütü programlarında keçi sütü de sunulmalıdır.
- Tüketicilerin keçi sütü ve ürünlerine yönelik kalite

bilinci arttırılmalı, kalite-fiyat ilişkisi tüketicilere açıklanmalıdır. Keçi sütü ve ürünlerinin perakende satışında uygulanan KDV oranı düşürülmelidir.

- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından "Yöresel Gıdalar Tescil Birimi" oluşturulmalı, yöresel keçi ürünlerinin ulusal ve uluslararası düzeyde coğrafi işaretleme, ürün ve marka tescilli yapılmalıdır.
- Keçi sütü ve ürünleri tüketicilere belirli bir marka altında ve ambalajlı sunulmalı. Ayrıca içeriği konusunda bilgilendirici etiket taşınmalıdır.
- Keçi sütü ve ürünlerinin tüketicilere ulaştırılmasında üretici örgütlerinin (kooperatif, birlik vb.) rol alması desteklenmelidir. Bu şekilde üreticiden tüketiciye doğrudan satış olanağı elde edilebilecektir. Market raflarının uygun bir oranda üretici örgütlerinin ürünlerine ücretsiz olarak tahsisini sağlayacak yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya 113-O-310 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan TÜBİTAK'a ve anket sorularına sabırla yanıt veren hane halkı üyelerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alpar, R. 2011. Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler, 3. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Anonim. 2014. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- Artukoğlu, M.M. ve A. Olgun, 2008. Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey: a case of Menemen, *Agricultural Economics*, 54(1): 32-37.
- Çelik, Y., B. Karlı, A. Bilgiç ve Ş. Çelik. 2005. Şanlıurfa ili kentsel alanda tüketicilerin süt tüketim düzeyleri ve süt tüketim alışkanlıkları, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1): 5- 12.
- Çivi, H., Gürler, A.Z, Esengün, K., Karkacier, O. 1993. Tokat İl Merkezinde Yaşayan Hane Halklarının Süt Tüketim Durumu Üzerine Bir Araştırma, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 97-107.
- Coşkun, H., ve E. Öndül. 2004. Keçi sütü ve insan beslenmesindeki önemi, *Gıda Dergisi*, 29(6): 411-418.
- Gujarati, N.D. 1995. *Basic Econometrics (Third Edition)*, McGraw-Hill, USA.
- Kenanoğlu Bektaş, Z., B. Miran, Ö. Karahan Uysal, C. Günden ve M. Cankurt. 2010. Dondurulmuş gıda ürünlerine yönelik tüketici tercihleri: İzmir ili örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47 (3): 211-221.
- Mclean-Meynsse, P.E. and M.D. Cavalier. 2004. An empirical investigation of factors influencing consumption or interest in consuming goat cheese and goat milk, *Journal of Food Products Marketing*, 10(3):45-60.
- Ngoulma, J. 2015. Consumers' Willingness to Pay for Dairy Products: What the Studies Say? A Meta-Analysis, Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 65250, Germany.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ocak, S. ve O. Güney. 2008. Keçi sütü ürünleri, insan sağlığı açısından önemi ve pazarlama olanakları, *Hasad Hayvancılık Dergisi*, 278:22-25.
- Ocak, S. ve H. Önder. 2014. Süt ürünlerinde tüketici tercihinin etkileyen faktörler ve gıda güvenliği bilinci, *Hayvansal Üretim*, 55(2):9-15.
- Ozawa, T., K. Mukuda, M. Fujita and J. Nishitani. 2009. Goat milk acceptance and promotion methods in Japan: the questionnaire survey to middle class households, *Animal Science Journal*, 80(2):212-219.
- Ozawa, T., R. Takada, J. Nishitani, M. Fujita, H.T. Blair. 2010. A comparative analysis of acceptance by Japanese and price of goat milk from different sources, *Animal Science Journal*, 81(2):271-275.
- Parkalay, O., D. Bostan Budak, H. Yılmaz ve E. Dağistan. 2010. Tüketicilerin alternatif hayvansal ürünlere ödeme gönüllülüğü: keçi sütü ve peyniri örneği. *Ulusal Keçilik Kongresi*, 24-26 Haziran, 2010, Çanakkale, s.411-415.
- Santoso, S. I., Setiadi, A., Kisworo, A. N., Nuswantara, L. K. 2012. Analysis Various Factors that Influence the Purchasing Behavior of Goat Milk in Bogor Regency, Indonesia, *International Journal of Engineering & Technology*, 12(5):124-131.
- Savran, F., D. Aktük, I. Dellal, F. Tatlıdil, G. Dellal ve E. Pehlivan. 2011. Türkiye'de seçilmiş bazı illerde keçi sütü ve ürünleri tüketimine etkili faktörler, *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 17(2):251-256.
- Szigei, O. 2005. Marketing strategy and consumer behaviour in case of goat milk products, PhD Thesis, University of Kaposvar, Faculty of Economic Sciences, Department of Marketing and Quality Management, Hungary.
- TÜİK. 2014. *Adrese Dayalı Nüfus Sayımı Sonuçları-2013*, Ankara.
- Tümer, E.İ. ve S.A. Ünal. 2015. Kahramanmaraş ili kent merkezinde keçi peyniri tüketimini etkileyen faktörlerin analizi. 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan, 2015, Nevşehir.

İlknur KORKUTAL
Elman BAHAR
Seçil BAYRAM

Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Su Stresi, Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri*

Different Soil Tillage and Leaf Removals Effects on Water Stress, Berry and Cluster Properties of cv. Syrah

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Tekirdağ / Türkiye
sorumlu yazar: ikorkutal@nku.edu.tr

*Bu araştırma üçüncü yazarın yüksek lisans tezinin bir kısmından alınmıştır

Alınış (Received): 13.02.2017

Kabul tarihi (Accepted): 24.04.2017

Anahtar Sözcükler:

Syrah, yaprak su potansiyeli, toprak işleme, yaprak alma, tane, salkım

ÖZET

Bu çalışmada Tekirdağ koşullarında Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının su stresi, tane ve salkım özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Toprak işleme uygulamaları korumalı toprak işleme (KTİ), korumalı toprak işleme+geleneksel toprak işleme (KTİ+GTİ) ve geleneksel toprak işleme (GTİ) uygulamaları olmak üzere 3 farklı şekilde yapılmıştır. Yaprak alma uygulamaları ise kontrol (AY+KY) uygulaması (ana yaprak ve koltuk yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar), AY (ana yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar) ve KY (koltuk yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar) olmak üzere 3 farklı şekilde yapılmıştır. Buna göre; KTİ+GTİ uygulamasının yaprak su potansiyelini, tane kabuk alanının tane eti hacmine oranını, tane iriliğini azalttığı görülmüştür. KTİ uygulaması ise yaprak su potansiyelini, tane kabuk alanının tane eti hacmine oranını azaltmış; tane iriliğini artırmıştır. Yaprak alma uygulamalarından AY uygulaması tane iriliği ve verim değerlerini azaltırken; tane kabuk alanının tane eti hacmine oranını ve salkım iriliğini artırmıştır. KY uygulamasının tane iriliğini artırdığı, tane kabuk alanının tane eti hacmine oranını azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kırmızı şaraplık üzüm çeşidi olan Syrah için toprak işleme uygulamalarında KTİ uygulaması, yaprak alma uygulamalarında ise Kontrol (AY+KY) uygulaması önerilebilir.

Key Words:

Syrah, leaf water potential, soil tillage, leaf removal, berry, cluster

ABSTRACT

In this study, different soil tillage and leaf removal treatments' effects on water stress, yield and quality were studied in Tekirdağ province conditions. Three different soil tillage treatments were used; conservative soil tillage (CST), conservative soil tillage + traditional soil tillage (CST+TST) and traditional soil tillage (TST). Three different leaf removal applications were used; control (ML+SL) treatment (main leaf and secondary leaves left together on vine), ML (main leaves left on the vine), SL (secondary leaves left on vine). According to that; with CST+TST treatment, leaf water potential, Berry Skin Area/Berry Flesh Volume ratio, yield increased while berry size decreased. With CST treatment leaf water potential, BSA/BFV ratio and yield decreased while berry size increased. With ML leaf removal treatment; berry size and yield decreased while BSA/BFV ratio, cluster size increased. With SL treatment; berry size increased while, BSA/BFV ratio decreased. In conclusion, for cv. Syrah red wine cultivar, CST soil tillage treatment and control (ML+SL) leaf removal treatment could be recommended.

GİRİŞ

Bağda geleneksel toprak işleme yöntemlerine ek olarak korumalı toprak işleme de yapılmaktadır. Korumalı toprak işleme yöntemiyle; erozyon oranı düşürülmekte, suyun emilim ve birikiminin, organik madde içeriğinin, toprağın su ve hava kalitesinin arttığı belirtilmektedir

(Horwath et al. 2008). Son yıllarda bağcılıkta örtü bitkilerinin kullanımının geleneksel toprak işleme yöntemleri arasında da değerlendirilmesiyle mutlak olumlu etkiler göstereceği düşünülmektedir (Bahar ve ark. 2010). Örtü bitkisi uygulaması (Silvestre et al. 2012) ve su kısıtı uygulamaları (Shellie and Brown 2012) ile

verimde çok büyük düşüş izlenmiştir ayrıca Lopes et al. (2011), kuru alanlarda ve düşük vigorlu bağlarda, kalıcı yeşil örtü ile birlikte kısıtlı sulama uygulaması yapıldığında dikkatli olunması gerektiğini; üzüm kalitesine hiç bir olumlu etki olmaksızın verimin azaldığını ifade etmişlerdir. Bu şekilde kısıtlı sulama yapılan omcalarda düşük tane ağırlığı kaydetmişlerdir (Shellie and Brown 2012).

Roby et al. (2004), su stresinin tane yaş ağırlığını yaklaşık 0.4-2.0g arasında değiştirdiği ve çekirdek ağırlığının artışıyla tanelerin irileştiğini belirtmişlerdir. Su kıtlığıyla tane yaş ağırlığı, oransal olarak çekirdek/tane kabuk oranının arttığı belirlenmiştir. Chaves et al. (2010) hafif derecede su noksanlığının tane gelişimi ve kompozisyonu üzerine doğrudan veya dolaylı etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan Etchebarne et al. (2010), asmanın su durumunun tane kompozisyonu üzerine etkisinin, yaprak : üzüm oranına aldırmaksızın daha etkili olduğunu kanıtlamışlar ve omcanın su durumunun, üretim-tüketim ilişkisini düzenleyen ana faktör olduğunu belirtmişlerdir. Kriedemann and Goodwin (2003), Syrah üzüm çeşidinin hızlı bir büyüme göstermesi nedeniyle su kısıtı denemelerinde özellikle kullanıldığını ifade etmişlerdir. Öte yandan su noksanlığının olgunlaşmada gecikmeye neden olduğu ve gecikmenin genellikle uygulanan su noksanlığının derecesine bağlı olarak tane boyutlarında ve salkımdaki tane sayısında göreceli bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir.

Schultz (1993 and 1995), çalışması sonucunda ana ve koltuk sürgünü yapraklarının fizyolojik yaşları birbirinden farklı olduğundan; yaprağın fotosentez kapasitesi ile yakın ilişkili olduğunu belirlemiştir. Hunter (1997), tane tutumu ile bezelye iriliği arasındaki dönemde koltuk sürgününü almanın ekonomik bir kanopi yönetim aracı olmadığını; koltuk sürgünü alınmasının salkım gelişmesini azalttığını ortaya koymuştur. Özellikle orta ve küçük boydaki yapraklar ve bunların dağılımı, koltuk sürgünü alma ile azalmış; toplam yaprak alanı/g üzüm genel olarak kabul edilen norm olan 12cm²'den az olmamıştır. Poni et al. (2009), çiçeklenme öncesi yaprak alma yapılırsa omcalarda çekirdek, kabuk ve tane eti oranlarının olması gereken oranlara göre değiştirilebilir olduğunu tespit etmişlerdir. Palliotti et al. (2012), çiçeklenme öncesi, yaprakların %75-80'inin alınması üzüm salkımlarının azalması ile omca veriminin kontrolünü sağladığını belirlemişlerdir. Pou et al. (2011) örtü bitkilerinin kullanımının yaprak alanını düşürdüğünü, ancak verimi azaltarak az oranda tane kalitesini artırdığını kaydetmişlerdir.

Bahar ve Kurt (2015), salkım ve tane özellikleri ile yaprak alanı/verim oranlarının yaprak su potansiyelleri, toprak işleme ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak farklı etkilendiğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak korumalı toprak işlemlerin salkım ve tane özelliklerini pozitif etkilediğini, dolayısıyla şaraplık üzüm

kalitesi üzerine de etkili olduğunu belirtmişlerdir. De La Hera Orts et al. (2005), orta derecede sulamanın olgunlaşma döneminde sulanan asmaların en yüksek tane ağırlıklarına sahip olduğunu ve sulanmayan omcaların şaraplarının kalite ve renk yoğunluğunun diğerlerinden yüksek olduğunu kaydetmişlerdir. Dai et al. (2011), tane yaş ağırlığı ve kompozisyonunu; genotip, çevresel faktörler ve bağcılık kültürel uygulamaları altında incelemişler ve ortalama değerlerin tek başına anlamlı olmadığını ancak tane özelliği bakımından değişiklikler gösterdiğini belirlemişlerdir. Barbagallo et al. (2011), en büyük tanelerin düşük kalite karakterine sahip olduğunu saptamışlardır. Syrah'ta şarap kalitesi için, tane ağırlığının ve tane boyu çeşitliliğinin azaltılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Sofo et al. (2012), sulama uygulamaları ile birlikte, ağır ve büyük taneler ve diğer morfometrik tane parametrelerinde gözle görülür değişiklikler olduğunu gözlemişler; sonuç olarak sulamadaki azalmanın, üzüm kalitesindeki azalmaya etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Bu araştırma Tekirdağ koşullarında Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının su stresi, tane ve salkım özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma; 2012 yılı yetiştiricilik dönemi boyunca Tekirdağ ili 40°56' K enlem ve 27°26' D boylam derecesinde yer alan denizden 150-200m yüksekte bulunan bağda yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 7 yaşındaki Syrah/110R omcaları kullanılmıştır. Lyre Terbiye Sisteminde çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş olan bağda, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 2.5x1m'dir. Araştırmada yaprak su potansiyelini (Ψ_{yaprak}) ölçmek amacıyla Scholander basınç odası (40atm basınca kadar ölçüm yapan) ve ölçüm için saf Azot (N) gazı kullanılmıştır.

Deneme; bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve denemede bloklar 3'er ana parsel ve 3'er alt parsel olarak ayrılmıştır ve her bir ana parsel bir toprak işleme konusunu, her bir alt parselde yaprak alma uygulamasını oluşturmuştur. Her bir ana parsel toprak işleme (TİU) konusunu; geleneksel toprak işleme (GTİ), geleneksel toprak işleme+korumalı toprak işleme (GTİ+KTİ), korumalı toprak işleme (KTİ) uygulamaları ve her alt parseli yaprak alma uygulamaları (YAU); ana yaprak+koltuk yaprak (Kontrol) (AY+KY), ana yaprak (AY), koltuk yaprak (KY) uygulamaları oluşturmuştur. Tekerrürlerdeki ilk üç ve son üç omca sınır bitkisi olarak alınmıştır. Sınır bitkileri göz ardı edildikten sonra denemede homojen oldukları kabul edilen toplam 54 omca kullanılmıştır.

Toprak İşleme Yöntemleri

Geleneksel Toprak İşleme (GTİ): Sonbahardan ben düşmeye kadar olan dönemde yöredeki toprak işleme uygulaması yapılmıştır. Arazi Sonbaharda (Ekim-Kasım)

ve ilkbaharda (Mart-Nisan) 6 numara 5 soklu pullukla 2 kez (15-25cm derinlikte) sürülmüştür. ilkbaharda pullukla işlemeden bir ay sonra 7 ayaklı kazayağı ile (15-20cm derinlikte) işlenmiştir. Mayıs ayında 21 ayaklı yaylı kültivatör ile (10-15cm derinlikte) işleme yapılmıştır. Bu işlemeden sonra ben düşmeye kadar geçen süre içerisinde 20-25 günde bir çapa makinesi ve yaylı kültivatörle dönüşümlü olarak işleme yapılmıştır.

Korumalı Toprak İşleme (KTİ): Sıra araları 2009 yılı Sonbaharında işlendikten sonra hiçbir toprak işleme yapılmamıştır ve doğal otlandırmaya bırakılmıştır. Sıra aralarındaki otlar belirli aralıklarla biçilerek 30-40cm'den fazla büyümeleri engellenmiştir (McGourty 2004). Bu işlemler 3 yıl süreyle uygulanmıştır. Sıra üzerinde ise Sonbahar-İlkbahar-Yaz döneminde GTİ'ye uygun olarak sıra üzerinin yaklaşık 40cm sağ ve 40cm solu olmak üzere işleme yapılmıştır.

Geleneksel Toprak İşleme + Korumalı Toprak İşleme (GTİ+KTİ): Sıranın güneyinde korumalı toprak işleme uygulamasında bahsedildiği şekilde, kuzeyinde ise geleneksel toprak işleme uygulamasında bahsedildiği şekilde toprak işleme yapılmıştır.

Bağda herhangi bir gübreleme ve sulama uygulaması yapılmamış, rutin ilaçlama programı (külleme, mildiyö, vb.) kullanılmıştır.

Yaprak Alma Uygulamaları

Kontrol (AY+KY): Sürgünler 70-80cm iken, asma başına 11-12 sürgün kalacak şekilde dengeleme yapılmış ve gelişmeye bırakılmıştır. Ben düşme döneminde diğer uygulamalarla birlikte sürgün uzunluklarında (130-140cm) uç alma yapılmıştır ve daha sonra tüm koltuk sürgünlerinde ilk 3 yaprak kalacak şekilde tepe alma işlemi yapılmıştır. Dolayısıyla kontrol uygulamasında ana ve koltuk yapraklar yer almıştır.

Ana Yapraklar (AY): Yine 11-12 sürgün kalacak şekilde dengeleme ve sürgün uzunlukları 130-140cm olacak şekilde uç alma yapıldıktan sonra tüm koltuk sürgünleri dipten kesilerek uzaklaştırılmıştır. Bu uygulamada sadece ana yapraklar yer almıştır.

Koltuk Yaprakları (KY): Yine 11-12 sürgün kalacak şekilde dengeleme ve sürgün uzunlukları 130-140cm olacak şekilde uç alma yapıldıktan sonra tüm ana yapraklar dipten kesilerek uzaklaştırılmıştır. Bu uygulamada yalnız 3 yapraklı koltuk sürgünleri yer almıştır. Tüm uygulamalarda mevcut ana ve koltuk yapraklarının sayıları yeşil budama ile hasat dönemine kadar muhafaza edilmiştir.

Araştırmada İncelenen Kriterler

- İklim verileri ve fenolojik gelişim aşamaları: Deneme periyoduna ait iklimsel veriler Tekirdağ Meteoroloji İstasyonundan alınmış ve fenolojik gelişme aşamaları Lorenz et al. (1995)'na göre belirlenmiştir.

- Yaprak su potansiyeli ölçümü: Bitkinin fizyolojik aktiviteyle ilgili ölçümler çiçeklenme döneminden (17.07.2012) itibaren olgunlaşma dönemine (11.09.2012) kadar, iki haftada bir kez olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Yaprak su potansiyeli Scholander basınç odası (Scholander Pressure Chamber) ile Ψ_{50} şafak öncesi (güneş doğmadan 2 saat önce - güneşin doğuşu) (Carbonneau, 1998; Deloire et al., 2004) ve Ψ_{90} gün ortasında (12:00 ile 14:00) ölçülmüştür (Shellie and Brown, 2012).

- Salkım özellikleri: Bu amaçla salkım eni (cm), boyu (cm), ağırlığı (g), hacmi (cm^3) ve salkımdaki tane sayısı (tane) kriterleri ölçülmüştür (OIV, 2009).

- Tane özellikleri: Hasatta alınan örneklerden 10 tanesi tesadüfi olarak seçilmiş ve tane eni (cm), tane boyu (cm), tane yaş ağırlığı (g), tane kuru ağırlığı (g) (70°C ' de 72 saat süre etüv), tane hacmi (cm^3), 100 tane ağırlığı (g) ölçülmüş ayrıca tanede % kuru ağırlık, tane özkütlesi (g/cm^3), tane kabuk alanı (cm^2/tane) ve tane kabuk alanının/tane eti hacmine oranı hesaplanmıştır (OIV, 2009).

- Verim özellikleri (kg/da): Omcalar hasat döneminde ayrı ayrı hasat edilmiş, dekadaki omca sayısı (385 adet/da) çarpılmıştır.

İstatistik Analiz

Bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş olan denemede incelenen tüm kriterler için varyans analizi (MSTAT-C) yapılmış ve farklılıklar LSD (%5) testine göre belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Deneme periyoduna ait iklim verileri Tekirdağ Meteoroloji İstasyonundan alınmıştır (Çizelge 1). Deneme alanı için IW hesaplandığında; 2460.5gün-derece olarak bulunmuştur (Vaudour, 2003; Carbonneau et al., 2007). Denemenin yapıldığı 2012 yılı içerisinde 01-04.04.2012 tarihlerinde gözler kabarmış, 30 Mayıs-6 Haziran arasında çiçeklenme, 10-16.06.2012 tane tutumu, 27-31.07.2012 tarihlerinde ben düşme ve 11.09.2012 tarihinde de hasat gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. 2012 yılının dönemselsıcaklık ($^\circ\text{C}$), yağış (mm) ve nispi nem (%) değişimleri

Table 1. Periodical changings of temperature ($^\circ\text{C}$), rain (mm) and relative humidity (%) of 2012

Dönemler	Ortalama Sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	ToplamYağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)	Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)	Winkler İndisi (WI) EST (gün-derece)
01.01.2012 - 31.12.2012	15.45	670.80	83.07		
01.04.2012 - 11.09.2012	22.20	137.80	76.03	27.00	2460.50
01.04.2012 - 31.10.2012	21.53	325.50	77.73		

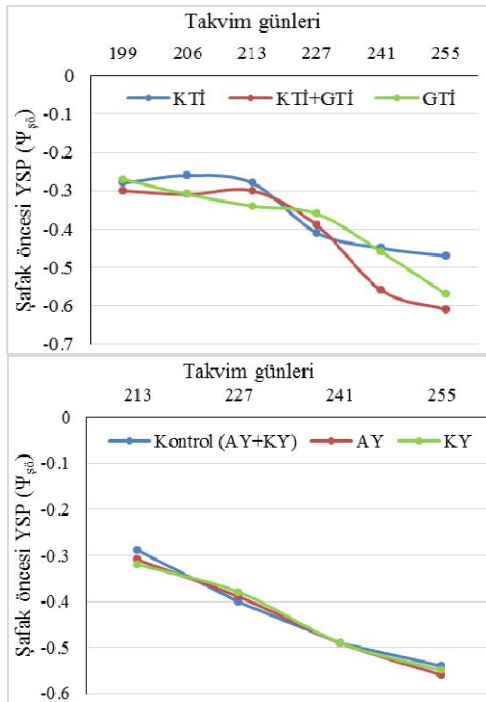
Yaprak Su Potansiyeli Ölçümü

Şafak öncesi yaprak su potansiyeli (Ψ_{s0})

Şafak öncesi yaprak su potansiyelleri Carbonneau (1998) ile Deloire et al. (2004) göre değerlendirilmiştir. 199.-213. günler arası Ψ_{s0} ölçümleri -0.26MPa ile -0.34MPa değerleri arasında yer alarak az-orta stres seviyesinde seyretmiştir. 227.-255. günler arasında ise -0.36MPa ve -0.61MPa değerleri arasında yer almış ve orta-şiddetli stres grubunda yer almıştır.

Toprak işleme uygulamalarına göre Ψ_{s0} hasat zamanı ölçümleri değerlendirildiğinde KTİ (-0.47MPa), KTİ+GTİ (-0.61MPa) ve GTİ (-0.57MPa) olduğu saptanmıştır. KTİ+GTİ uygulaması ile GTİ uygulamasının KTİ uygulamasına nazaran bir üst stres seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Hatta KTİ+GTİ uygulaması şiddetli stres grubundadır (Şekil 1).

YAAE'nin Ψ_{s0} üzerine etkileri incelendiğinde en düşük su stresi değerinin -0.56MPa ile ana yaprakların omca üzerinde bırakıldığı (AY) uygulamasından alındığı, bunu KY (-0.55MPa) ve Kontrol (-0.54MPa) uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir (Şekil 1). KTİ x Kontrol interaksyonunun -0.44MPa ile en düşük su stresi seviyesini verdiği ve orta-şiddetli stres grubunda yer aldığı kaydedilmiştir. YAU'dan Kontrol uygulaması en yüksek su stresi değerini -0.54MPa (orta-şiddetli stres) almıştır (Şekil 1).



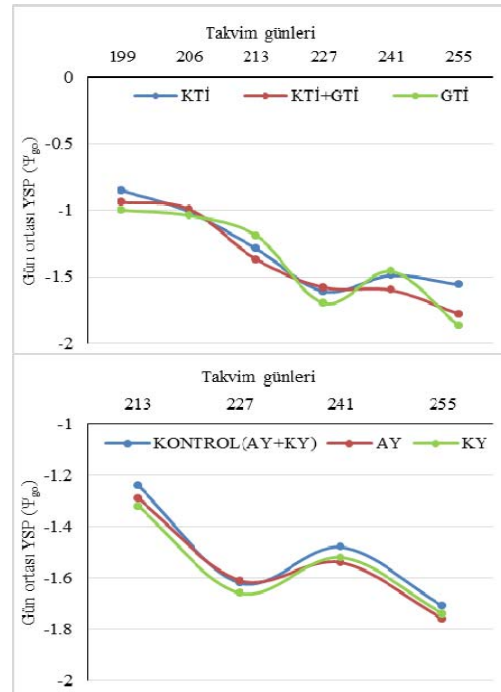
Şekil 1. Ψ_{s0} (-MPa) değerlerinin 2012 vejetasyon periyodunda farklı toprak işleme ve farklı yaprak alma uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Figure 1. Changes in Ψ_{s0} (-MPa) values according to the different soil tillage and leaf removal applications in 2012 vegetation period

KTİ uygulamasının Ψ_{s0} artırıcı etkisi olduğu görülürken, KTİ+GTİ uygulamasının azaltıcı etki yaptı; ayrıca yaprak alma uygulamalarının Ψ_{s0} üzerinde etkisi olmadığını düşündürmektedir. Monteiro and Lopes (2007) tarafından yapılan araştırmada örtülü toprak işleme uygulamalarının su stresini artırıcı etki gösterdiği saptanmıştır. Ancak araştırmadan elde edilen veriler bu bilgiyle çelişmektedir. GTİ'nin Ψ_{s0} artırıcı etki gösterdiği söylenebilir.

Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{g0})

KTİ x KY interaksyonu -1.45MPa değeri ile en yüksek Ψ_{g0} değerini (yüksek stres), GTİ x KY interaksyonu ise -1.93MPa en düşük Ψ_{g0} değerini alarak şiddetli stres grubundadır. Her iki interaksyonda da KY uygulamasının bulunması, Ψ_{g0} üzerine toprak işlemenin etkili olduğunu göstermesi bakımından dikkat çekicidir (Şekil 2).



Şekil 2. Ψ_{g0} (-MPa) değerlerinin 2012 vejetasyon periyodunda farklı toprak işleme ve farklı yaprak alma uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Figure 2. Changes in Ψ_{g0} (-MPa) values according to the different soil tillage and leaf removal applications in 2012 vegetation period

YAAE göre Ψ_{g0} incelendiğinde Kontrol (-1.71MPa), KY (-1.74MPa) ve AY (-1.76MPa) (şiddetli stres) şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. TİAE bakımından GTİ (-1.87MPa) uygulaması Ψ_{g0} azaltıcı (şiddetli stres) bir etki yapmıştır. KTİ ise -1.56MPa değeri ile yüksek stres grubundadır. KTİ+GTİ (-1.78MPa) uygulaması GTİ'den biraz düşük olmakla birlikte yine şiddetli stres grubundadır.

255. gün KTİ (-1.56MPa) uygulaması yüksek stres; KTİ+GTİ (-1.78MPa) ve GTİ (-1.87MPa) şiddetli stres grubunda yer almışlardır. Bu durumun omcaların yüksek hava sıcaklığı, şiddetli rüzgar vb. maruz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kuljancic et al. (2009) koltuk yapraklarının daha yüksek transpirasyon değerlerine sahip olduğu belirtilmişlerse de araştırma bulgularımıza göre AY uygulaması daha fazla yaprak alanı içermesi nedeniyle -1.76MPa ile en düşük Ψ_{90} değerini almıştır (Şekil 2).

Yaprak alma uygulamalarının yaprak su potansiyeli üzerine etkisi incelendiğinde AY uygulamasında Ψ_{90} en düşük değeri alırken, Kontrol (AY+KY) uygulaması en yüksek değeri almıştır. Bunun nedeninin kontrol uygulamasında taç içi boşluğunun az, AY uygulamasında ise taç içi boşluklarının ve toplam yaprak alanlarının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol uygulamasında toplam yaprak alanı fazla olmasına rağmen taç içi boşlukların az olması, taç içindeki nemin korunmasını sağlar bu nedenle su potansiyeli değerleri yüksek olabilir. AY uygulamasında ise taç içi boşlukları

fazla olduğundan nem korunamadığı için Ψ_{90} değerleri düşük olmuştur.

Salkım Özellikleri

Salkım eni (cm)

Salkım eni üzerine yapılan uygulamalar ve interaksyonlarının istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak salkım eni üzerine TİU'dan GTİ uygulaması 11.582cm ile en düşük, KTİ+GTİ uygulaması 11.644cm ve KTİ uygulaması ise 11.980cm ile en yüksek salkım eni değerini almıştır (Çizelge 2). YAU'lardan KY uygulaması 11.660 cm değeri ile en düşük, AY uygulaması ise 11.792 cm değeri ile rakamsal olarak en yüksek salkım eni değerini veren uygulamalar olarak tespit edilmiştir. Hunter (1997), tane tutumu ile bezelye iriliği arasındaki dönemde koltuk sürgünlerinin alınmasının salkım gelişmesini azalttığı sonucuna varmıştır. Yaptığımız araştırma sonucunda elde edilen bulgular araştırıcı ile çalışmaktadır. Bunun ortaya çıkma sebebinin koltuk sürgünlerini alma dönemlerimizin farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür. Çünkü araştırmamızda koltuk yaprakları ben düşme döneminde alınmıştır.

Çizelge 2. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım özellikleri üzerine etkileri [KONTROL (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korunmalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korunmalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

Table 2. Soil tillage and leaf water potential applications effects on cluster properties [CONTROL (ML+SL), ML (Main Leaf), SL (Secondary Leaf), STME (Soil Tillage Main Effect), LRME (Leaf Removal Main Effect), CST (Conservative Soil Tillage), CST +TST (Conservative Soil Tillage + Traditional Soil Tillage), TST (Traditional Soil Tillage)]

	Yaprak Alma Uygulamaları (YAU)				
	TİU	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	TİAE
Salkım eni (cm)	KTİ	11.787	12.610	11.543	11.980
	KTİ+GTİ	11.353	11.403	12.177	11.644
	GTİ	12.123	11.363	11.260	11.582
	YAAE	11.754	11.792	11.660	
Ö.D.					
Salkım boyu (cm)	KTİ	17.797	17.650	16.917	17.454
	KTİ+GTİ	17.403	16.877	18.207	17.496
	GTİ	16.820	16.287	17.443	16.850
	YAAE	17.340	16.938	17.522	
Ö.D.					
Salkım ağırlığı (g)	KTİ	189.948	206.038	166.538	187.508
	KTİ+GTİ	164.667	187.798	178.925	177.130
	GTİ	193.055	186.297	225.550	201.634
	YAAE	182.557	193.378	190.338	
Ö.D.					
Salkım hacmi (cm ³)	KTİ	227.833	238.167	194.000	220.000
	KTİ+GTİ	199.833	220.333	219.667	213.278
	GTİ	233.333	227.333	255.333	238.667
	YAAE	220.333	228.611	223.000	
Ö.D.					
Salkımdaki tane sayısı (adet)	KTİ	96.133	102.067	85.467	94.556
	KTİ+GTİ	86.167	97.600	97.633	93.800
	GTİ	104.267	102.500	105.300	104.022
	YAAE	95.522	100.722	96.133	
Ö.D.					

Salkım boyu (cm)

Tüm ana etkiler ve interaksiyonları incelendiğinde salkım boyu üzerine etkilerinin değişiminin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Rakamsal olarak GTİ uygulaması 16.850cm ile en düşük, KTİ 17.454cm ile orta, KTİ+GTİ ise 17.496cm ile en yüksek salkım boyu değerlerini almıştır. Yine rakamsal olarak incelendiğinde AY (16.938cm) uygulamasının en düşük, KY (17.522cm) uygulamasının ise en yüksek salkım boyu değerini veren uygulama olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Hunter (1997) tarafından yapılan araştırmada koltuk sürgünleri alınan asmaların salkım gelişimlerinin yavaşlayacağı vurgulanmıştır. Yapılan araştırmada bu etki salkım eninde görülmezken salkım boyunda görülmüştür. AY uygulamasında salkım boyunu azaltıcı etki gözlenirken KY uygulamasında salkım boyunu artırıcı etki gözlenmiştir.

Salkım ağırlığı (g)

İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte; salkım ağırlığı üzerine TİAE incelendiğinde en yüksek rakamsal olarak değer alan uygulama 201.634g ile GTİ olmuştur. KTİ+GTİ ise 177.130g değeri ile en düşük salkım ağırlığına sahip uygulama olarak kaydedilmiştir. Öte yandan GTİ x KY (225.550g) en yüksek, en düşük ise KTİ+GTİ x AY+KY (164.667g) interaksiyonları olarak saptanmıştır. Toprak işleme uygulamalarında GTİ, YAU'dan AY uygulamasının; TİAE x YAAE interaksiyonları açısından bakıldığında ise GTİ x KY uygulamasının en yüksek salkım ağırlığını verdiği tespit edilmiştir. Bu bilgilere dayanarak GTİ uygulamasının tek başına salkım hacmine artırıcı etkisi olduğu düşünülmektedir (Çizelge 2). Yaprak alma işleminin yapıldığı AY (193.378g) uygulaması ve KY (190.338g) uygulaması, yaprak alma işlemi yapılmayan Kontrol (182.557g) uygulamasından daha yüksek salkım ağırlığı değeri almışlardır. Araştırmadan elde edilen değerler Palliotti et al. (2012)'nin bulguları ile aynı yönde değildir. Bu farkın araştırmacıların kullandığı çeşitten, toprak özelliklerinden ve iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bahar ve Kurt (2015), salkım ağırlığının örtülü toprak işlemeyle azaldığını tespit etmişlerdir. Bulgularımız bu bilgiyle paraleldir.

Salkım hacmi (cm³)

Syrah üzüm çeşidinde TİUAE, YAU ve interaksiyonlarının salkım hacmi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli değildir. Ancak rakamsal olarak GTİ uygulaması ile (238.667cm³) en yüksek, KTİ+GTİ uygulaması ile en düşük 213,278cm³ salkım hacmi değerleri alınmıştır. Benzer şekilde YAAE bakımından 228.611cm³ değeriyle AY uygulaması en yüksek; Kontrol uygulaması ise (220.333cm³) en düşük salkım hacmini

veren uygulama olmuştur (Çizelge 2). Salkım ağırlığında olduğu gibi salkım hacminde de TİU içerisinde; GTİ uygulaması, YAU'dan AY uygulaması, bu iki uygulamanın interaksiyonunda ise GTİ x KY'nin en yüksek salkım hacmi değerlerini verdiği tespit edilmiştir. Bu bilgiler incelendiğinde GTİ uygulamasının hem toprak işleme uygulamalarında hem de interaksiyonda en yüksek değeri vermesi GTİ uygulamasının salkım hacmini artırıcı etkisi olduğunu akıllara getirmektedir.

Salkımdaki tane sayısı

İstatistiki olarak Syrah üzüm çeşidinde farklı TİU, YAU ve interaksiyonlarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri LSD %5 seviyesinde önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak salkımdaki tane sayısı üzerine KTİ+GTİ (93.800 tane) uygulaması azaltıcı etki yapmış, bunu 94.556 tane ile KTİ uygulaması izlemiş ve GTİ uygulamasının en yüksek 104.022 salkımdaki tane sayısına sahip uygulama olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). YAU'larının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri sırasıyla AY+KY (95.522 tane), KY (96.133 tane) ve AY (100.722 tane) şeklinde olmuştur. KTİ x KY (85.467 tane) interaksiyonu en düşük, GTİ x KY (105.300 tane) interaksiyonu en yüksek salkımdaki tane sayısına sahip interaksiyon olarak kaydedilmiştir. Salkım ağırlığı, salkım hacmi ve salkımdaki tane sayısı değerlerinde GTİ x KY uygulamasının en yüksek değerleri vermesi bu interaksiyonun salkım iriliğini artırıcı etkisi olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgu Kriedemann ve Goodwin (2003), Syrah üzüm çeşidinde görülen su noksanlığının olgunlaşmayı geciktirdiği, bu gecikmenin genellikle uygulanan su noksanlığının derecesine bağlı olarak salkımdaki tane sayısında göreceli bir artışa neden olduğunu belirttiği ifadesiyle uyum içindedir.

Tane Özellikleri

Tane eni (cm)

Tane eni üzerine toprak işleme, yaprak alma ve bunların interaksiyonu istatistiki olarak önemli değildir. TİAE'nin tane eni üzerine etkisine bakıldığında rakamsal olarak 1.314cm değeri ile KTİ+GTİ uygulaması en düşük; 1.335cm değeri ile KTİ en yüksek tane eni değerine sahiptir. YAAE tane eni üzerine etkisine incelendiğinde Kontrol (AY+KY) uygulaması 1.311cm ile en düşük, KY uygulaması ise 1.349cm en yüksek tane eni değerini elde etmiştir (Çizelge 3). Syrah üzüm çeşidinde su noksanlığının derecesine bağlı olarak tane boyutlarında göreceli bir artışa neden olduğunu belirten Kriedemann and Goodwin (2003)'in bulgusuyla aynı yöndedir. Rakamsal olarak GTİ x Kontrol interaksiyonu 1.280cm tane eni ile en düşük, GTİ x KY interaksiyonu ise 1.377cm ile en yüksek tane eni değerini veren interaksiyon olmuştur. Gray and Coombe (2009) tane iriliği değişiminin çiçek primordiumları oluştuğunda belirlendiği ve genetik bir özellik olduğunu belirttikleri bulgusuyla sonuçlarımız benzerdir.

Tane boyu (cm)

YAAE ve TİU X YAU interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). YAAE'nin tane boyu üzerine etkisi incelendiğinde Kontrol (AY+KY) uygulaması 1.465cm değeri ile en yüksek, AY ise 1.411cm ile en düşük tane boyuna sahip olduğu görülmektedir. TİU x YAU interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve KY (1.490cm) uygulaması en yüksek tane boyuna, Kontrol (1.377cm) uygulaması en düşük tane boyuna sahip olmuştur. Tane boyu, tane eni ile benzer sonuçları vermiştir. Uygulamalar arasında tane boyu değerleri arasında büyük bir fark görülmemiştir. Bu veriler de Gray and Coombe (2009)'nin çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Diğer yandan Barbagallo et al. (2011), en büyük tanelerin düşük kaliteye sahip olduğu bulgusu da göz ardı edilmemelidir.

Tane yaş ağırlığı (g)

Tane yaş ağırlığına toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. TİAE tane yaş ağırlığı üzerine KTİ+GTİ uygulaması 1.747g ile en düşük, KTİ ise 1.905g ile en yüksek tane yaş ağırlığı değerini almıştır, bu durum Bahar ve Kurt (2015), korumalı toprak işleme uygulamalarının tane ağırlığını artırdığı bulgusuyla benzerdir. Hasatta KTİ+GTİ uygulaması şiddetli stres grubunda olup, tane ağırlığı Shellee and Brown (2012)'in belirttiği gibi düşüktür. Öte yandan Roby ve ark. (2004) belirttiği su kıtlığıyla tane yaş ağırlığı (KTİ), çekirdek ve tane kabuk oranı arttığı bulgusuyla paraleldir. GTİ x Kontrol interaksyonu (1.707g) en düşük, GTİ x KY interaksyonu (1.980g) en yüksek tane yaş ağırlığı değerini almıştır. En düşük ve en yüksek tane yaş ağırlıkları değerlerinde GTİ uygulamasının her iki interaksyonda da yer alması tane yaş ağırlığı üzerine toprak işlemenin etkisinin olmadığını düşünülmesine yol açmaktadır (Çizelge 3).

Tane kuru ağırlığı (g)

Yaprak alma uygulamasının tane kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Tane kuru ağırlığı üzerine YAAE incelendiğinde 0.467g ile AY uygulamasının en düşük, 0.509g ile KY uygulamasının en yüksek tane kuru ağırlığı aldığı belirlenmiştir. KTİ+GTİ uygulaması 0.469g değeri ile en düşük, KTİ uygulaması 0.502g değeri ile en yüksek tane kuru ağırlığı değerini almıştır. Bulgularımız Bahar ve Kurt (2015)'in KTİ uygulamasının tane kuru ağırlığını artırıcı etkisi olduğu bulgusuyla paraleldir. Öte yandan araştırmacılar GTİ'nin ise tane kuru ağırlığını azaltıcı etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmamızda, GTİ uygulaması KTİ+GTİ uygulamasından daha yüksek tane kuru ağırlığı elde etmiştir. Bu nedenle KTİ+GTİ uygulamasının tane kuru ağırlığını azaltıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. TİAE x YAAE interaksyonları incelendiğinde GTİ x AY ve KTİ+GTİ x AY interaksyonları 0.453g değeri ile en düşük tane kuru ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. GTİ x

KY interaksyonları ise 0.527g değeri ile en yüksek tane kuru ağırlığını aldığı belirlenmiştir.

Tane hacmi (cm³)

İstatistiki olarak tane hacmi üzerine uygulamalar ve interaksyonları %5 seviyesinde önemli etki yapmamıştır. Bununla beraber YAU'na göre tane hacmi incelendiğinde AY (1.707cm³) rakamsal olarak uygulaması en düşük, KY (1.844cm³) uygulaması ise en düşük değeri almıştır (Çizelge 3). GTİ x AY interaksyonu 1.633cm³ tane hacmi ile en düşük, KTİ x KY interaksyonu 1.930cm³ ile en yüksek tane hacmi değerine sahip olmuştur. KTİ ve KY uygulamalarının ayrı ayrı tane hacmi üzerinde artırıcı etkisi olduğu gibi interaksyonlarının da artırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Hatta interaksyonun aldığı tane hacmi değeri uygulamaların tek başına aldığı değerlerden daha yüksek bir tane hacmi değeri almıştır. Sofo et al. (2012) yaptıkları çalışmada sulama ile tane yüzey alanı ve tane hacminde önemli bir fark elde etmiştir. Denemede elde edilen bulgular bu bilgiyle aynı doğrultudadır.

Tanede % kuru ağırlık

Tanede % kuru ağırlık: % Kuru ağırlık = (Tane kuru ağırlığı (g) x 100) / Tane yaş ağırlığı formülüyle hesaplanmış ve TİAE'nin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber; GTİ (26.403) uygulaması en düşük, KTİ+GTİ (26.858) rakamsal olarak uygulaması ise en yüksek şekilde sıralanmıştır. YAU'nun tane % kuru ağırlığına etkisi incelendiğinde ise AY uygulamasının 26.084 değeri ile en düşük, KY uygulamasının ise 27.109 değeri ile en yüksek tane %kuru ağırlığı değerine sahip olduğu görülmüştür. KTİ+GTİ x AY interaksyonu (25.797) en düşük, 27.463 değeri ile KTİ+GTİ x KY interaksyonu en yüksek tane % kuru ağırlığına sahip olmuştur. Tane % kuru ağırlıkları üzerine KTİ+GTİ ve KY uygulamalarının ayrı ayrı artırıcı etki göstermelerinin yanı sıra interaksyonlarının da artırıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Bu uygulamaların interaksyonlarının uygulanmasının % kuru ağırlık üzerine olumlu sonuç vereceği düşünülmektedir (Çizelge 3).

100 tane ağırlığı (g)

Yapılan istatistiki analizde önemli bulunmamasına rağmen; TİAE'nin 100 tane ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde KTİ+GTİ uygulaması 174.771g değeri ile en düşük, KTİ uygulaması ise 190.508g değeri ile en yüksek değeri almıştır. YAU'nun 100 tane ağırlığı üzerine etkisi rakamsal olarak incelendiğinde 179.321g ile AY uygulaması en düşük, 188.168g ile KY uygulaması en yüksek 100 tane ağırlığı değerine sahip olmuştur (Çizelge 3). 100 tane ağırlığına TİU içinde KTİ uygulamasının, YAU içinde KY uygulamasının ve GTİ x KY interaksyonunun en yüksek 100 tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu değer sonucunda KY uygulamasının 100 tane ağırlığını artırıcı etkisi olduğu görülmüştür. Bu nedenle koltuk yapraklarının tane ağırlığı üzerinde artırıcı etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının tane özellikleri üzerine etkileri [KONTROL (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ+GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

Table 3. Soil tillage and leaf water potential applications effects on grape berry properties [CONTROL (ML+SL), ML (Main Leaf), SL (Secondary Leaf), STME (Soil Tillage Main Effect), LRME (Leaf Removal Main Effect), CST (Conservative Soil Tillage), CST +TST (Conservative Soil Tillage + Traditional Soil Tillage), TST (Traditional Soil Tillage)]

	Yaprak Alma Uygulamaları (YAU)				
	TİU	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	TİAE
Tane eni (cm)	KTİ	1.330	1.337	1.337	1.335
	KTİ+GTİ	1.323	1.287	1.333	1.314
	GTİ	1.280	1.317	1.377	1.325
	YAAE	1.311	1.313	1.349	
	Ö.D.				
Tane boyu (cm)	KTİ	1.467ab	1.423bcde	1.437abcd	1.442
	KTİ+GTİ	1.477ab	1.400de	1.460abc	1.446
	GTİ	1.377e	1.410cde	1.490a	1.426
	YAAE	1.465ab	1.411b	1.462a	
	YAAE LSD %5: 3.248				
Tane yaş ağırlığı (g)	KTİ	1.967	1.847	1.900	1.905
	KTİ+GTİ	1.710	1.767	1.763	1.747
	GTİ	1.707	1.767	1.980	1.818
	YAAE	1.795	1.794	1.881	
	Ö.D.				
Tane kuru ağırlığı (g)	KTİ	0.503	0.487	0.517	0.502
	KTİ+GTİ	0.470	0.453	0.483	0.469
	GTİ	0.453	0.460	0.527	0.480
	YAAE	0.476b	0.467b	0.509a	
	YAAE LSD %5: 3.247				
Tane hacmi (cm ³)	KTİ	1.853	1.777	1.930	1.853
	KTİ+GTİ	1.667	1.710	1.710	1.696
	GTİ	1.677	1.633	1.893	1.734
	YAAE	1.732	1.707	1.844	
	Ö.D.				
Tane % kuru ağırlık	KTİ	25.830	26.467	27.263	26.520
	KTİ+GTİ	27.313	25.797	27.463	26.858
	GTİ	26.623	25.987	26.600	26.403
	YAAE	26.589	26.084	27.109	
	Ö.D.				
100 tane ağırlığı (g)	KTİ	196.683	184.670	190.170	190.508
	KTİ+GTİ	171.140	176.777	176.397	174.771
	GTİ	170.710	176.517	197.937	181.721
	YAAE	179.511	179.321	188.168	
	Ö.D.				
Tane özkütlesi (g/cm ³)	KTİ	1.06	1.04	0.99	1.03
	KTİ+GTİ	1.03	1.03	1.04	1.03
	GTİ	1.03	1.07	1.05	1.05
	YAAE	1.04	1.05	1.02	
	Ö.D.				
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	KTİ	6.14	5.98	6.02	6.05
	KTİ+GTİ	6.15	5.65	6.14	5.98
	GTİ	5.54	5.83	6.44	5.93
	YAAE	5.94	5.82	6.20	
	Ö.D.				
Tane kabuk alanı / tane eti hacmi	KTİ	3.957	3.977	3.890	3.948
	KTİ+GTİ	4.083	4.043	4.053	4.060
	GTİ	4.073	4.110	3.910	4.031
	YAAE	4.038	4.050	3.951	
	Ö.D.				

Tane özkütlesi (g/cm³)

Yapılan uygulama ve interaksyonlarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tane özkütlesi (g/cm³) = Tane kütlesi (g) / Hacim (cm³) formülüyle hesaplanan tane özkütlesi TİAE'ne göre incelendiğinde KTİ (1.03g/cm³) ve KTİ+GTİ (1.03g/cm³) uygulamaları aynı değeri almıştır. GTİ uygulaması ise 1.05g/cm³ değerini almıştır. Yaprak alma ana etkisinin tane özkütlesi üzerine etkisi incelendiğinde AY uygulamasından 1.05g/cm³ ile en yüksek değer, KY uygulamasından ise 1.02g/cm³ değeri ile en yüksek tane özkütlesi değeri olarak elde edilmiştir. KTİ x KY interaksyonunun 0.99g/cm³ değeri ile en düşük, GTİ x AY interaksyonunun ise 1.07g/cm³ değeri ile en yüksek tane özkütlesi değerini aldığı kaydedilmiştir. GTİ x AY interaksyonunun tane özkütlesini artırıcı etki gösterdiği belirlenirken, yaprak alma ve toprak işleme uygulamalarının ayrı ayrı tane özkütlesi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3).

Tane kabuk alanı (cm²/tane)

Tane kabuk alanı $4/3\pi r^3$ formülünden tane yarıçapı hesaplanmış; bulunan yarıçaptan da; Tane kabuk alanı (cm²) = $4\pi r^2$ formülüyle kaydedilmiştir (Barbagallo et al., 2011). İstatistiki analiz sonucunda LSD %5 seviyesinde değerlendirilen uygulamalar ve interaksyonları arasında bir fark tespit edilmemiştir. Tane kabuk alanı üzerine GTİ (5.93cm²/tane) uygulaması en düşük, KTİ (6.05cm²/tane) uygulaması ise en yüksek tane kabuk alanı değeri alan rakamsal uygulamalar olarak kaydedilmiştir. YAAE tane kabuk alanı üzerine etkisi incelendiğinde tane kabuk alanları sırası ile KY (6.20cm²/tane), Kontrol (5.94cm²/tane) ve AY (5.82cm²/tane) değerlerini almıştır (Çizelge 3).

Bütün uygulamalar birlikte incelendiğinde toprak işleme uygulamalarında KTİ uygulaması, yaprak alma uygulamalarında KY uygulaması ve bu iki uygulamanın

interaksiyonlarında GTİ x KY uygulamasının artırıcı bir etkisi olduğu görülmektedir. Hem YAU hem de uygulamaların interaksyonunda KY uygulamasının tane kabuk alanını artırıcı bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Şaraplık üzüm çeşitlerinde tanen ve antosiyanin kaynağı olan tane kabuk alanının yüksek olması istenir. Şaraplık üzüm çeşidi olan Syrah üzüm çeşidinde asma üzerinde yalnızca koltuk yapraklar bırakılarak tane kabuğu alanı artırılabilceği öngörülmüştür.

Tane kabuk alanı / tane eti hacmi

Hesaplanan tane kabuk alanı / tane eti hacmine oranlanarak değerler katsayı olarak verilmiştir (Palma et al., 2007). Yine istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber rakamsal olarak KTİ (3.948) uygulamasının en düşük, KTİ+GTİ (4.060) uygulamasının da en yüksek değerde olduğu hesaplanmıştır. YAAE'nin tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine etkisi incelendiğinde 4.050 değeri ile AY uygulaması en yüksek; 3.951 değeri ile KY en düşük tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı değeri olarak bulunmuştur. Etkiler birlikte incelendiğinde 3.890 değeri ile KTİ x KY en düşük; 4.110 değeri ile GTİ x AY en yüksek değerleri alan interaksiyonlar olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda tane kabuk alanı/tane eti hacmi üzerine GTİ ve AY uygulamaları birlikte uygulanarak tane kabuk alanı/tane eti hacminde artış elde edilebileceği belirlenmiştir.

Verim (kg/da)

Dekara verim üzerine yapılan uygulamalar ve interaksyonlarının etkileri istatistiki olarak önemsizdir. Öte yandan rakamsal olarak dekara verim değerleri KTİ (1424.50kg/da), GTİ (1575.51kg/da) ve KTİ+GTİ (1654.64kg/da) şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının verim (kg/da) üzerine etkileri [KONTROL (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ+GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

Table 4. Soil tillage and leaf water potential applications effects on yield (kg/da) [CONTROL (ML+SL), ML (Main Leaf), SL (Secondary Leaf), STME (Soil Tillage Main Effect), LRME (Leaf Removal Main Effect), CST (Conservative Soil Tillage), CST+TST (Conservative Soil Tillage + Traditional Soil Tillage), TST (Traditional Soil Tillage)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	1697.85	1285.90	1289.75	1424.50
KTİ+GTİ	1661.92	1848.00	1454.02	1654.64
GTİ	1338.52	1450.17	1937.83	1575.51
YAAE	1566.09	1528.02	1560.53	

Ö.D.

Bu sonuç (KTİ); Silvestre et al. (2012) ile Lopes et al. (2011) örtü bitkisi uygulamalarının verim düşüklüğü yarattığı bulgusuyla paraleldir. AY uygulaması 1528.02kg/da değeriyle en düşük verimi, Kontrol uygulaması ise 1566.09kg/da değeri ile en yüksek verim değerini alan uygulamalar olmuştur. Her iki

uygulamanın dekardan alınan verim üzerine etkisi birlikte incelendiğinde KTİ x AY uygulaması 1285.90kg/da değeri ile en düşük verime, GTİ x KY uygulaması ise 1937.83kg/da değeri ile en yüksek verime sahip uygulamalar olarak saptanmıştır. Monteiro and Lopes (2007) otlu bırakma uygulamalarının verimi

etkilemediğini tespit etmişlerdir. Fakat elde ettiğimiz verilere göre KTİ+GTİ uygulamasının verimi artırdığı görülürken KTİ uygulamasının verimi azalttığı belirlenmiştir. Ancak bütün uygulamalar incelendiğinde en yüksek verim GTİ x KY interaksyonundan elde edilmiştir.

SONUÇ

Yapılan çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde:

- KTİ'de yaprak su potansiyellerinin GTİ ve KTİ+GTİ'ye göre daha yüksek olduğu ve su stresinin KTİ+GTİ'de artış gösterdiği,
- AY+KY (Kontrol) uygulamalarında yaprak su potansiyeli değerlerinin sırasıyla KY ve AY uygulamalarından daha fazla olduğu ve AY uygulamasının su stresini diğer iki uygulamaya oranla artırdığı,
- GTİ'nin salkımdaki tane sayısını KTİ ve KTİ+GTİ'ye göre artırıcı etkide bulunması nedeniyle salkım ve tane özelliklerinin zıt olarak geliştiği,

- KTİ genel olarak tane özelliklerini diğer uygulamalara oranla iyileştirici etki gösterdiği ve en kararsız davranışları KTİ+GTİ'nin sergilediği, GTİ'nin de bu iki uygulama arasında yer alan özelliklere sahip olduğu,

- Yaprak alma uygulamalarının (YAU) ben düşme döneminde yapılmış olması nedeniyle salkım ve tane özelliklerini belirgin bir şekilde etkilemediği,

- KY uygulamasında toplam yaprak alanı diğer uygulamalara göre çok daha az olmasına ve salkımların tamamen güneşe açılmış olmasına rağmen; negatif bir gelişme olmadığı saptanmıştır.

Sonuç olarak; kırmızı şaraplık üzüm çeşidi olan Syrah'ta düşük verim yüksek kalite istenilmesi nedeniyle toprak işlemlerden GTİ'nin yanısıra 3-4 yılda bir toprak işlenmesi koşuluyla KTİ'nin uygulanabileceği görülürken; yaprak alma uygulamalarından ise KY yüksek verim değerleri vermiş olmasına rağmen uzun vadede verimde ciddi azalışlara ve asma gelişiminin zayıflamasına neden olabileceği için; bu uygulama yerine terroire bağlı olarak geleneksel metot olan Kontrol (AY+KY) ile AY uygulamaları önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Bahar, E., İ. Korkutal ve A.S.Yaşasın. 2010. Bağcılıkta örtülü toprak işleme ve kullanılan örtü bitkileri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2):3-13.
- Bahar, E. ve C. Kurt. 2015. Farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarlarının Syrah üzüm çeşidinin fizyolojisi, morfolojisi ve üzüm bileşimi üzerine etkileri: I. Yaprak su potansiyelleri, sürgün, salkım, tane özellikleri ve verim üzerine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):296-315.
- Barbagallo, M.G., S. Guidoni and J.J. Hunter. 2011. Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. South African Journal of Enology and Viticulture, 32(1):129-136.
- Carbonneau, A. 1998. Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR (Ed.), Traite d'irrigation. Tec & Doc. Lavosier Ed. Paris. 1011 p.
- Carbonneau, A., A. Deloire and B. Jaillard. 2007. La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984.
- Chaves, M.M., O. Zarrouk, R. Francisco, J.M. Costa, T. Santos, A.P. Regalado, M.L. Rodrigues and C.M. Lopes. 2010. Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. Annals of Botany, 105:661-676.
- Dai, Z.W., N. Ollat, E. Gomès, S. Decroocq, J.P. Tandonnet, L. Bordenave, P. Pieri, G. Hilbert, C. Kappel, C. van Leeuwen, P. Vivin and S. Delrot. 2011. Ecophysiological, genetic, and molecular causes of variation in grape berry weight and composition: A review. AJEV, 62(4):413-425.
- De La Hera Orts, M.L., A. Martínez-Cutillas, J.M. López-Roca and E. Gómez-Plaza. 2005. Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. Spanish Journal of Agricultural Research, 3(3):352-361.
- Deloire, A., A. Carbonneau, Z. Wang and H. Ojeda. 2004. Vine and water, a short review. Journal International Science Vigne Vin, 38(1):1-13.
- Etchebarne, F., H. Ojeda and J.J. Hunter. 2010. Leaf:fruit ratio and vine water status effects on Grenache Noir (*Vitis vinifera* L.) berry composition: water, sugar, organic acids and cations. South African Journal of Enology and Viticulture, 31(2):106-115.
- Gray, J.D. and B.G. Coombe. 2009. Variation in Shiraz berry size originates before fruit set but harvest is a point of re-synchronisation for berry development after flowering. Australian Journal of Grape and Wine Research, 15:156-165.
- Horwath, W.R., J.P. Mitchell and J.W. Six. 2008. Tillage and crop management effects on air, water, and soil quality in California. University of California Division of Agriculture and Natural Research Publication 8331, September 2008:1-9.
- Hunter, J.J. 1997. Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. South African Journal of Enology and Viticulture, 21(2):81-91.
- Kriedemann, P.E. and I. Goodwin. 2003. Regulated Deficit Irrigation and Partial Rootzone Drying. Cambera: Land and Water Australia Irrigation Insights No. 3.
- Kuljancic, I.D., D. Papric, N. Korac, P. Bozovic, M. Borisev, M. Medic and D. Ivanisevic. 2009. Photosynthetic activity in leaves on laterals and top leaves on main shoots of Sila cultivar before grape harvest. African Journal of Agricultural Research, 7(13):2072-2074.
- Lopes, C.M., T.P. Santos, A. Monteiro, M.L. Rodrigues, J.M. Costa and M.M. Chaves. 2011. Combining cover cropping with deficit irrigation in a Mediterranean low vigor vineyard. Scientia Horticulturae, 129:603-612.
- Lorenz, D.H., K.W. Eichhorn, H. Bleiholder, R. Klose, U. Meier and E. Weber. 1995. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) codes and descriptions according to the extended BBCH Scale. Australian Journal of Grape and Wine Research, 1:100-110.
- McGourty, G. 2004. Cover Cropping Systems for Organically Farmed Vineyards. Practical Winery&Vineyard, September-October 2004, 1-7.

- Monteiro, A. and C.M. Lopes. 2007. Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agricultural Ecosystems & Environment*, 121(4):336-342.
- OIV. 2009. 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. 178 p.
- Palliotti, A., T. Gardia, J.G. Berrios, S. Civardic and S. Poni. 2012. Early source limitation as a tool for yield control and wine quality improvement in a high-yielding red *Vitis vinifera* L. Cultivar. *Scientia Horticulturae*, 145:10-16.
- Palma, L., V. Novello, L. Tarricone, L. Frabboni, G. Lopriore and F. Soleti. 2007. Grape and wine quality as influenced by the agronomical soil protection in a viticultural system of southern Italy. *Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche*, University of Torino, 29:83-111.
- Poni, S., F. Bernizzoni, S. Civardi and N. Libelli. 2009. Effects of pre-bloom leaf removal on growth of berry tissues and must composition in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15(2):97-194.
- Pou, A., J. Guias, M. Moreno, M. Tomas, H. Medrano and J. Cifre. 2011. Cover cropping in (*Vitis vinifera* L, cv. Manto Negro) vineyards under Mediterranean conditions: Effects on plant vigour, yield and grape quality. *Journal International Science Vigne Vin*, 45(4):223-234.
- Roby, G. and M.A. Matthew. 2004. Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 10(1):74-82.
- Schultz, H.R. 1993. Photosynthesis of sun and shade leaves of field-grown grapevine (*Vitis vinifera* L.) and relation to leaf age. Suitability of the plastochron concept for the expression of physiological age. *Vitis*, 32:197-205.
- Schultz, H.R. 1995. Grape canopy structure, light microclimate and photosynthesis. I. A two-dimensional model of the spatial distribution of surface area densities and leaf ages in two canopy systems. *Vitis*, 34:211-215.
- Shellie, K. and B. Brown. 2012. Influence of deficit irrigation on nutrient indices in wine grape (*Vitis vinifera* L.). *Agricultural Sciences*, 3(2):268-273.
- Silvestre, J.C., S. Canas, J. Brazao, I. Caldeira, P. Climaco, F. Duarte, N.S. Conceicao, C. Arruda, M.I. Ferreira and A.C. Malheiro. 2012. Influence of timing and intensity of deficit irrigation on vine vigour, yield and berry and wine composition of Tempranillo in southern Portugal. *Acta Horticulturae*, 931:193-201.
- Sofo, A., V. Nuzzo, G. Tataranni, M. Manfra, M. De Nisco and A. Scopa. 2012. Berry morphology and composition in irrigated and non-irrigated grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Plant Physiology*, 169:1023-1031.
- Vaudour, E. 2003. *Les Terroirs Viticoles. Definitions, Caracterisation et Protection*. Dunod, Paris, ISBN: 2100064541.

Hülya ÖZELÇAM¹

Hatice DAŞIKAN²

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

² Günay Süt Sığırcılığı İşletmesi, 20890, Acıpayam,
Denizli / Türkiye

sorumlu yazar: hulya.ozelcam@ege.edu.tr

Mısır Silajına İlave Edilen Karvakrolün Aerobik Stabiliteye Etkisi

Effect of Carvacrol Adding to Corn Silage on The Aerobic Stability

Alınış (Received): 13.02.2017

Kabul tarihi (Accepted): 25.04.2017

Anahtar Sözcükler:

Mısır silajı, karvakrol, eterik yağ, aerobik stabilite

Key Words:

Corn silage, carvacrol, essential oil, aerobic stability.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, mısır silajına karvakrol ilavesinin aerobik stabilite, pH ve görsel küflenme üzerine etkisini belirlemektir. Karvakrol, mısır hasılına 0, 200, 400, 800, 1600 ppm dozlarında ilave edilmiş ve silolama dönemi 50 gün sürmüştür. Silolama süresi sonunda silajlarda kuru madde, pH, aerobik stabilite (CO₂ miktarı) ve görsel küflenme analizleri yapılmıştır. Buna göre, mısır silajına karvakrol ilavesinin kuru madde ve pH değerlerini (1. ve 3.gün hariç) etkilemediği, ancak artan dozla beraber aerobik stabiliteyi ve görsel küflenmeyi önemli (p<0.05) düzeyde iyileştirdiği saptanmıştır. Sonuç olarak, silajın aerobik stabilitesini iyileştirmek amacıyla karvakrolün kullanılabileceği, en etkili dozun 1600 ppm olmakla birlikte, 400 ve 800 ppm uygulamalarında da aerobik stabilitenin geliştiği ortaya konmuştur.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of adding carvacrol to corn silage on aerobic stability, pH and visual mildew. Carvacrol was added in 0, 200, 400, 800, 1600 ppm doses in corn silage and ensiled for 50 days. At the end of the silage period, dry matter, pH, aerobic stability (CO₂ amount) and visual mold of silages were determined. Accordingly, it has been found that carvacrol addition does not affect the dry matter and pH values (except the 1st and 3rd day) of silages, but aerobic stability and visual mouldiness were increased by increasing application of carvacrol. As a result, it has been demonstrated that the most effective application of carvacrol to improve the aerobic stability of corn silage was 1600 ppm, but application of 400 and 800 ppm can also be found effective.

GİRİŞ

Mısır bitkisi, iyi bir silajda istenen laktik asit fermentasyonu için yeterli oranda şeker içermesi ve tampon kapasitesinin düşük olması nedeniyle kolay silolanır (Kılıç, 1986, Özelçam, 2015). Bunun yanı sıra yem değeri bakımından dekara elde edilen 8-9 ton mısır silajı yaklaşık 2.5 ton dane arpaya eşdeğer iken (Yaylak ve Alçiçek, 2003), yem hijyeni bakımından da laktik asit bakteri fermentasyonuna bağlı olarak mikotoksin içeriği çok düşük (Damaglou ve ark, 1984, Garon ve ark, 2006, Şahindokuyucu ve ark, 2010) ya da hiç yoktur (Richard ve ark, 2007, Khanafari ve ark, 2007, Aydın ve Oğuz, 2012). Ancak silajın hava ile temasına bağlı olarak bu durum değişir ve silo içerisinde istenmeyen mikroorganizmalar çoğalmaya başlayarak silajın bozulmasına neden olur (Wilkinson, 1999, Filya, 2001). Nitekim silajın herhangi bir sebeple O₂ ye maruz kalması

fermantasyon kaybına yol açarak yemin kalitesini ve besleme değerini düşürür (Kung, 2010). Yapılan çalışmalar özellikle silajın açılma döneminde yüzeyinin yoğun oksijene maruz kaldığını, oksijenli ortamda yaşayan mikroorganizmaların arttığını, silajda besin madde kaybı oluşurken karbondioksit (CO₂) ve ısı açığa çıktığını, dolayısıyla silajın oksijenli ortama dayanıklılığını diğer bir ifadeyle "silo ömrünü" ifade eden aerobik stabilitenin azaldığını bildirmiştir (Ashbell ve ark.,1991, Kung, 1998, Kaya ve Polat, 2005). Bu nedenle iyi bir silaj fermentasyonunu sürekli kılmak için, doğal koruyucu özelliğe sahip eterik yağ ya da bunların etkilerinin katkı maddesi olarak kullanımı etkili olabilir. Bilindiği gibi, eterik yağlar ya da etkileri antimikrobiyal, antioksidatif, antimutajenik, antimukotik özellikte olup, mikrobiyal kontaminasyonu geciktirmesi ve bozulmayı azaltıcı etkilere de sahiptir (Dorman, 2000, Sağdıç ve

ark., 2005, Çoban ve Patır, 2010, Ertürk ve ark., 2010, Bayaz, 2014). Bunlardan en yaygın kullanılanı kekik (*Thymus vulgaris* L.) bitkisinden elde edilen karvakrol olup, özellikle *Aspergillus* türü mantarlara karşı kuvvetli antimikrobiyal etkiye sahiptir (Şarer ve ark., 1996, Burt, 2004, Holley ve Patel, 2005; Lee ve Jin, 2008). Silajlarda aerobik stabilite üzerine homofermentatif bakterileri içeren farklı inokulantlar (Filya ve ark., 2001, Filya, 2002, Sucu ve Filya, 2006) ve organik asit (Filya ve ark., 2004, Filya ve Sucu, 2005, Koç ve ark., 2010) uygulamalarının aerobik stabiliteyi düşürdüğü ya da etkilemediği bildirilirken, farklı eterik yağ (Özkan ve ark., 2012, Önenç ve ark., 2013) uygulamalarının ise CO₂ üretimini düşürerek aerobik stabiliteyi olumlu yönde etkilediği ve en iyi değerlerin kekik yağı ile elde edildiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada farklı düzeylerde karvakrol ilavesinin mısır silajının aerobik stabilitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Yem Materyali

Çalışmanın yem materyali olan mısır hasılı, Denizli-Acıpayam ilçesindeki bir işletmeden Ekim ayında hamur olum döneminde hasat edilmiştir. Silaj katkı maddesi olarak, özel bir ticari işletmeden temin edilen doğal sekonder metabolitlere özdeş sentetik kaynaklı karvakrol (%99) kullanılmıştır. Çalışma kontrol (karvakrolsüz) ve 200, 400, 800, 1600 ppm karvakrol ilaveli toplam 5 grup ve her grup için 4 tekerrür şeklinde yürütülmüştür. Parçalanmış mısır hasılına karvakrol, homojen dağılım için 1:9 oranında etanolla seyreltildikten sonra uygulanmıştır. Karışım, 1 L lik cam kavanozlara doldurulup sıkıştırılmış, kavanozların ağzı kapatılıp, kenarları sıkıca bantlanmış, serin ve kuru bir ortamda 50 gün süreyle silolanmıştır.

Kimyasal Analizler

Ellinci gün sonunda kavanozlar açılarak silajlarda kuru madde (KM) içerikleri (Menke ve Huss, 1975), farklı günlerde (0, 3, 5 ve 7. gün) pH analizleri (DLG, 1987), aerobik stabilite testi (Ashbell ve ark, 1991) ve

farklı günlerde (7, 14 ve 21. gün) görsel küflenme tayini (Filya ve ark, 2000) yapılmıştır. pH analizi için 25 g silaj örneğinin üzerine 250 ml saf su eklenmiş, 30 dk. çalkalayıp elde edilen süzüğün pH değeri dijital pH metre (HI 2211 PH /ORP METER) ile ölçülmüştür. Aerobik stabilite için 250 g silaj örneği ağzı ve altı delinmiş (1 cm) polietilen şişelere doldurulmuş ve içinde 100 ml KOH çözeltisi (%20'lik) olan cam kaplara ters yerleştirilmiştir. Şişeler, kapağının çözeltiye değmemesi sağlanarak bu halde 7 gün boyunca laboratuvar koşullarında oksijene maruz bırakılmıştır. Yedinci gün cam kaptaki çözeltiden 10 ml alınıp 13-14 civarındaki pH değeri, önce 3 N HCl ile 8.1'e, sonra da 1 N HCl ile 3.6' ya kadar titre edilmiştir. Çözeltideki CO₂ miktarı " $CO_2 = (0.044 \times T \times V) / (A \times TM \times KM)$ " eşitliğiyle hesaplanmıştır. Eşitlikteki; T= 1 N HCl asit sarfiyatı (ml), V= KOH çözeltisinin toplam hacmi (ml), A= çözeltiden alınan KOH miktarı (ml), TM= taze materyalin ağırlığı (kg), KM= taze materyalin kuru madde miktarı (g/kg). Görsel küflenme tayini için silaj kavanozları laboratuvar koşullarında oksijene maruz bırakılmış, 7, 14 ve 21. günlerdeki küflenmeler 1'den 5'e kadar olan puantajla değerlendirilmiştir.

İstatistik Analizler

Bulgular SPSS (SPSS 18v.) paket programında değerlendirilmiş, ortalamalar arası farkların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testi (p<0.05) ile yapılmıştır (SPSS, 2009).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada mısır silajına farklı dozlarda (0, 200, 400, 800, 1600 ppm) karvakrol ilavesinin pH değeri, aerobik stabilite ve görsel küflenme değerlerine etkisi incelenmiştir. Mısır silajına farklı dozlarda ilave edilen karvakrolün, silajın kuru maddesi (KM), farklı günlerde tespit edilen pH ve aerobik stabilite (CO₂ miktarı) değerleri üzerine etkileri Çizelge 1 de, farklı günlerde silaj kavanozlarında gözlenen görsel küflenme değerleri Çizelge 2 de verilmiştir. Ayrıca silajlardaki CO₂ değişimi de Şekil 1 de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Karvakrol ilaveli mısır silajlarının KM içerikleri, pH değerleri ve CO₂ miktarları

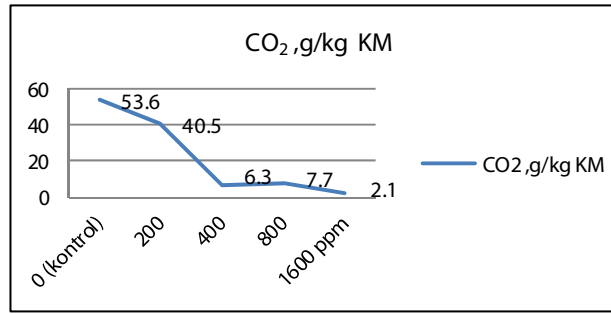
Table 1. DM contents, pH values and CO₂ amounts of carvacrol addition of corn silages

Doz, ppm	KM, % doğal	1.gün pH	3.gün pH	5.gün pH	7.gün pH	CO ₂ ,g/kg KM
0	31.21±0.51	4.55±0.01 ^a	4.48±0.01 ^c	4.52±0.02	4.48±0.03	53.6 ± 1.7 ^a
200	30.64±0.23	4.52±0.00 ^b	4.49±0.00 ^{bc}	4.50±0.01	4.52±0.05	40.5 ± 1.6 ^a
400	30.90±1.01	4.48±0.01 ^c	4.49±0.00 ^{bc}	4.51±0.02	4.42±0.02	6.3 ± 0.8 ^b
800	31.09±0.84	4.44±0.00 ^d	4.51±0.00 ^{ab}	4.52±0.02	4.49±0.08	7.7 ± 0.8 ^b
1600	30.80±0.28	4.49±0.00 ^c	4.52±0.00 ^a	4.53±0.00	4.43±0.00	2.1 ± 0.3 ^c

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 1 deki bulgulara göre, farklı dozlarda karvakrol ilavesi mısır silajının KM içeriği üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır ($p>0.05$). Karvakrol ilavesi mısır silajının 1. ve 3.gün pH değerlerini önemli düzeyde etkilerken ($p<0.05$), 5. ve 7. günlerdeki değerleri etkilememiştir. Nitekim karvakrolün artan dozuna rağmen pH değerleri değişmemiş ve ortalama 4.5 civarında seyretmiştir. Bu bulgu Önenç ve ark. (2013)' ün bildirdiği sonuçla uyumlu bulunmuştur. Zira söz konusu çalışmada, silaja kekik yağı ilavesinde kontrole kıyasla pH değerinin biraz arttığı, fakat bunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bildirilmiştir. Karvakrol ilavesinin artan dozuna bağlı olarak mısır silajında CO₂ miktarı önemli düzeyde düşmüş, dolayısıyla aerobik stabilite iyileşmiştir ($p<0.05$). Nitekim silaja karvakrol ilavesinde doz seviyesi önemli olmuş ve artan doza bağlı olarak

silajda CO₂ üretiminin azaldığı dolayısıyla aerobik stabilitenin iyileştiği görülmüştür. Buna göre, silaj açıldıktan 7 gün sonra O₂ ye maruz bırakılan silajlarda en yüksek CO₂ üretimi (53.6 g/kg KM) kontrol grubunda iken, en düşük CO₂ üretimi (2.1 g/kg KM) 1600 ppm karvakrol ilaveli grupta olmuştur. Bu bulgu, Özkan ve ark (2012) ile Önenç ve ark. (2013)' ün sonuçlarıyla uyumludur. Nitekim Özkan ve ark (2012), mısır silajına 200 mg/kg dozda kekik, kişniş, çemen yağı ilave ettikleri çalışmada, farklı eterik yağ uygulamalarının silajlarda CO₂ üretimini kontrole göre iyileştirdiğini, silaj kalitesini geliştirdiğini ve en fazla gelişmenin kekik yağı ilavesiyle elde edildiğini bildirmiştir. Önenç ve ark. (2013) ise, yem bezelyesi silajına kekik ve tarçın yağı ilavesinin silajda CO₂ miktarını ve küf sayısını kontrole kıyasla önemli düzeyde düşürdüğünü bildirmiştir.



Şekil 1. Karvakrol ilave edilmiş mısır silajlarının CO₂ miktarları
Figure 1. CO₂ amounts of carvacrol addition of corn silages

Diğer yandan mısır silajına karvakrol ilavesi artan doza bağlı olarak 7, 14 ve 21. günlerdeki görsel küflenme değerlerini de düşürmüştür ve silajın dayanıklılığını artırmıştır (Çizelge 2). Bu bulgu, Özkan ve ark (2012) ile Önenç ve ark. (2013)' ün sonuçlarıyla uyumludur. Kontrol grubu için görsel küflenme değerlerinin, 7. günde noktalar halinde küflenme, 14. günde belirgin şekilde küflenme ve 21. günde yüzeyin tamamında küflenme, ağır koku ve silaj partiküllerinde yapışkanlık şeklinde olduğu görülmüştür. Ancak silaja 200 ve 400 ppm karvakrol ilavesiyle birlikte 14 ve 21. günlerdeki küflenmelerin azaldığı ve noktalar halinde küf görünümünde olduğu gözlenmiştir. Hatta 800 ve 1600 ppm karvakrol ilaveli tüm gruplarda silajların ilk açıldığı günkü özelliklerini koruduğu, mikotoksin gelişiminin olmadığı, herhangi bir küf ve kokuşmanın oluşmadığı görülmüştür.

Çalışmada mısır silajına karvakrol ilavesinin basitçe maliyet hesabı da yapılmıştır. Buna göre, silaja karvakrol (100-150 TL/kg) ilavesi 400 ppm (400 ml/ton) dozdan itibaren aerobik stabilite ve küf gelişimi üzerine olumlu etki yaptığından, ekonomik açıdan maliyet hesabı bu doza göre hesaplanmış ve toplam maliyet tona 40-60 TL olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Karvakrol ilaveli mısır silajlarının farklı günlerdeki görsel küflenme değerleri*

Table 2. Visual mildew values in the different days of carvacrol addition of corn silages

Doz, ppm	7.gün	14.gün	21.gün
0 (Kontrol)	2.0	3.5	4.8
200	2.0	2.0	4.3
400	2.0	2.0	2.1
800	1.0	1.0	1.0
1600	1.0	1.0	1.0

*1: Hiç küf içermeyen silaj, 2: Noktalar halinde çok az düzeyde küf içeren silaj, 3: Noktalar halinde yüzeye yayılmış şekilde küf içeren silaj, 4: Yüzeyi kısmen küfle kaplı, bölge bölge küflenmiş silaj, 5: Yüzeyi tamamen küfle kaplı, ağır kokulu ve partikülleri yapışmış silaj.

SONUÇ

Mısır silajı doğru tekniklerle yapıldığında oldukça kaliteli bir kaba yem kaynağıdır. Ancak bu kalitenin silaj açıldıktan sonra da korunması ve aerobik stabilitesinin (silo ömrü) iyileştirilmesi çok önemlidir. Bu çalışmada mısır silajının aerobik stabilitesinin iyileştirilmesinde, kekik eterik yağının en önemli etkilili olan karvakrol kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, mısır silajına karvakrol ilavesinin silajın pH değerini etkilemediği, CO₂ miktarını azaltarak aerobik stabiliteyi iyileştirdiği ve

küflenmeyi (bozulmayı) azalttığı ortaya konmuştur. Nitekim silajın aerobik stabilitesini iyileştirmek amacıyla karvakrolün kullanılabilceği, en etkili dozun 1600 ppm olmakla birlikte, 400 ppm ve üzerindeki dozların da

uygulanabileceği söylenebilir. Ancak bu tür uygulamaların pratiğe aktarılması için daha düşük dozların çalışılarak ekonomik olan en düşük dozun ortaya konması gereklidir.

KAYNAKLAR

- Ashbell, G., Weinberg, Z.G., Azrieli, A., Hen, Y. and Horev, B. 1991. A simple system to study the aerobic determination of silages. *Canadian Agricultural Engineering* 33: 391-393.
- Aydın, H. ve Oğuz, H. 2012. Mısır silajında Aflatoksin B1 ve Zearalenon kirliliklerinin yüksek performanslı ince tabaka kromatografisi (HPTLC)-Florodansitometrik yöntemle belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 18 (1): 151-156.
- Bayaz, M., 2014. Esansiyel yağlar: Antimikrobiyal, antioksidan ve antimutajenik aktiviteleri. *Akademik Gıda*. 12(3): 45-53 (ISSN print:1304-7582).
- Burt, S., 2004. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods- a review. *International Journal of Food Microbiology*. 94 (3): 223-253.
- Çoban, Ö.E. ve Patır, B. 2010. Antioksidan etkili bazı bitki ve baharatların gıdalarda kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 5 (2): 7-19.
- Damoglou AP, Shannon W, Downey G.A. 1984. The interaction between fusaria and their mycotoxins in grass silage. *Journal of Science Food Agricultural*. 35: 279-284.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft). 1987. Bewertung von grünfutter, silage und heu. *Merkblatt*, No:224, DLG-Verlag. Frankfurt am Main. 112p.
- Dorman, H.J. ve Deans, S.G. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88 (2): 308-316.
- Ertürk, R., Çelik, C., Kaygusuz, R. ve Aydın, H. 2010. Ticari olarak satılan kekik ve nane uçucu yağlarının antimikrobiyal aktiviteleri. *Cumhuriyet Tıp Dergisi*. 32: 281-286.
- Filya, İ., Ashbell, G., Hen, Y. and Weinberg, Z.G. 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. *Animal Feed Science and Technology*. 88: 39-46.
- Filya, İ. 2001. Silaj fermentasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32 (1): 87-93.
- Filya, İ., Karabulut, A., Kalkan, H. ve Sucu, E. 2001. Bakteriyal inokulantların sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 7 (2): 112-119.
- Filya, İ. 2002. Laktik asit bakteri inokulantlarının mısır ve sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. *Turkish Journal Veterinary Animal Science*. 26: 815-823.
- Filya, İ., Sucu, E. ve Canbolat, Ö. 2004. Silaj fermentasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar. 2. Formik asit temeline dayalı bir koruyucunun çiftlik koşullarında yapılan mısır silajlarının fermentasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlikleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 18 (2): 35-45.
- Filya, İ. ve Sucu, E. 2005. Silaj fermentasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar. 1. Formik asit temeline dayalı bir koruyucunun laboratuvar koşullarında yapılan mısır silajlarının fermentasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlikleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 11 (1): 51-56.
- Garon D, Richard E, Sage L, Bouchard V, Pottier D, Lebailly P. 2006. Mycoflora and multimycotoxin detection in corn silage: Experimental study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54: 3479-3484.
- Holley, R.A. and Patel, D. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*. 22: 273-292.
- Kaya, Ö. ve Polat, C. 2010. Tekirdağ ili koşullarında I. ve II. ürün olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinin silaj fermentasyon özellikleri ve yem değerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 7 (3): 129-136.
- Khanafari A., Soudi H., Miraboufathi M. 2007. Biocontrol of *Aspergillus flavus* and aflatoxin B1 production in corn. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*. 4: 163-168.
- Kılıç, A. 1986. Silo yemi (öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri). *Bilgehan basımevi*, s:327, Bornova/İzmir.
- Koç, F., Coşkuntuna, L., Özdüven, M.L. ve Coşkuntuna, A. 2010. Farklı ortam sıcaklıklarında organik asit kullanımının fiğ-tahıl silajlarında fermentasyon gelişimi ve aerobik stabilite üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 7 (2): 159-165.
- Kung, L.J.R. 1998. A review on silage additives and enzymes. In: *proc. 59th Minneapolis Nutrition Conference*, Minneapolis, MN. 121-135p.
- Kung, L.J.R. 2010. Aerobic stability of silage. <http://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/proceedings/2010/10-89.pdf> (Ekim 2015)
- Lee, S.Y. ve Jin, H.H., 2008. Inhibitory activity of natural antimicrobial compounds alone or in combination with nisin against *Enterobacter sakazakii*. *Letters in Applied Microbiology*. 47: 315-321.
- Menke, K.H. und Huss, W. 1975. *Tierernahrung und Futtermittelkunde*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Öneç, S.S., Koç, F., Coşkuntuna, L., Özdüven, M.L. ve Gümüş, T. 2013. Kekik ve tarçın uçucu yağlarının yem bezelyesi silajlarının aerobik stabilitesi üzerine etkisi. VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s:23-26, Ankara.
- Özelçam, H. 2015. Kaliteli silaj yapımı. *Agromedy Dergisi*. (Mart-Nisan), sayı:15: 34-38.
- Özkan, M., Erdoğan, E., Şirin, F., Kahraman, E., Koç F. ve Öneç, A. 2012. Aromatik yağların mısır balya silajlarının aerobik stabilite özellikleri üzerine etkileri. 8. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, s:24-27, Şanlıurfa.
- Richard E, Heutte N, Sage L, Pottier D, Bouchard V, Lebailly P, Garon D. 2007. Toxigenic fungi and mycotoxins in mature corn silage. *Food Chemistry Toxicology*. 45: 2420-2425.
- Sağdıç, O., Yaşar, S., Kısıoğlu, A.N., 2005. Antibacterial effects of single or combined plant extracts. *Annals of Microbiology*. 55 (1): 67-71.
- Sucu, E. ve Filya, İ. 2006. Effects of homofermentative lactic acid bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability characteristics of low dry matter corn silages. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. 30: 83-88.
- SPSS. 2009. Released 2009 Statistics for Windows, Version 18.0, Chicago SPSS Inc.
- Şahindokuyucu, F., Mor, F., Oğuz, M.N., Karakaş Oğuz, F. 2010. Burdur İl'inde toplanan silajlarda mikotoksin varlığının ve düzeylerinin araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 29 (1): 49-54.
- Şarer, E., Pançalı, S., Yıldız, S. 1996. *Origanum minutiflorum* O. Schwarz et P.H. Davis uçucu yağının bileşimi ve antimikrobiyal aktivitesi. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 25 (1): 29-38.
- Wilkinson, J.M. 1999. Silage and animal health. *Natural Toxins*. 7(6): 221-232.
- Yaylak, E. ve Alçiçek, A. 2003. Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: mısır silajı. *Hayvansal Üretim* 44 (2): 29-36.

Nilgün SAATÇI MORDOĞAN¹
Şafak CEYLAN²

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, 35750, Ödemiş, İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: nilgun.mordogan@ege.edu.tr

Organik Gübrelemenin Kumlu Tın Bünyeli Toprakta Yetişen Zeytin Ağaçlarının Verim ve Mikro Element İçeriğine Etkisi

Effect of Organic Fertilization on Yield and Micro element Content of Olive Trees Growing in Sandy Soil Texture

Alınış (Received): 15.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 28.04.2017

Anahtar Sözcükler:

Zeytin, organik gübreleme, mikro element

Key Words:

Olive, organic fertilization, micro element

ÖZET

Bu araştırmada, sofralık çeşidi zeytin (*Olea europaea L.*) ağaçlarına, organik gübre olarak 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozları uygulanmıştır. Çalışmada, organik gübre olarak sığır gübresi kullanılmıştır. Deneme, Ödemiş yöresinde iki yıl süresince, 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, artan organik gübre dozlarının zeytinin verim ve yaprak, meyve eti, çekirdeklerinde Fe, Zn, Mn, Cu ve B içeriğine etkisi incelenmiştir. Özellikle organik maddece fakir, kumlu tınlı ve orta düzeyde asit topraklarda, organik gübre uygulamaları zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olup, yapraklarda mikro element değerlerini artırmıştır. Ayrıca meyve etinin Fe, Mn, Cu, B; çekirdeğin ise Zn, Cu, B içeriğini önemli olarak etkilemiştir. Araştırmada yaprakların Mn, meyve etinin Fe içeriği yıllara göre önemli olarak değişim göstermiştir. Organik gübre uygulamaları ile meyve veriminde kontrole göre önemli artışlar belirlenmiştir. Kontrol parsellerinde 24.70 kg/ağaç zeytin verimi elde edilirken, 225 kg/ağaç organik gübre uygulaması ile 87 kg/ağaç zeytin verimi bulunmuştur. En yüksek verim ve mikro element içerikleri genelde en yüksek uygulama dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasından elde edilmiştir.

ABSTRACT

In this study, 0, 75, 150 and 225 kg/tree doses of organic fertilizer was applied to table olive trees (*Olea europaea L.*). In the study, cattle manure was used as organic fertilizer. The trial was conducted according to the design of random blocks in five replications, for two years, in Odemis region. In the study, the effects of increasing organic fertilizer doses on the yield and Fe, Zn, Mn, Cu and B contents in leaves, fruit flesh and seeds of olives were investigated. Especially in poor organic matter, sandy loamy texture and moderate acid soils, applications of organic fertilizer have an important effect on the nutrition of olives and increase micro element content in leaves. In addition, Fe, Mn, Cu, B content of fruit flesh; Whereas Zn, Cu, B content of seeds influenced significantly. In the study, Mn content of leaves, Fe content of fruit flesh changed significantly according to years. Applications of organic fertilizer significantly increased fruit yield compared to control. In control parcels, 24.70 kg/tree olive yield was obtained, and 87 kg/tree olive yield was found with application of organic fertilizer at 225 kg/tree dose. The highest yield and micro element content were obtained with the application of 225 kg/tree which is generally the highest application dose.

GİRİŞ

Akdeniz ülkelerinde yetişen en önemli bitkilerden olan zeytin aynı zamanda barışı sembolize etmektedir. İnsan sağlığında önemli yeri olan zeytin ve zeytinyağı P, K, Ca, Mg elementleri ile A, E, K ve D vitaminleri içerir. Türkiye 1.768.000 ton zeytin üretimi ile dünyada İspanya, İtalya, Yunanistan'dan sonra 4. sırada yer

almakta olup, ortalama verim 12.6 kg'dır. Bunun ise % 24.7'si sofralık, % 75.2'si yağlık olarak üretilmektedir (Anonim, 2014).

Yaşadığımız yüzyılda, sağlıklı yaşam, doğal kaynakların korunumu, çevre bilinci temel ilkesi ile sürdürülebilir tarım önem kazanmıştır. Bu bağlamda, tükenebilir kaynaklarımızdan tarım topraklarının

verimliliklerinin artırılması, korunmasında ve bitki beslemede organik gübrelerin bilinçli kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi zeytinde de, bilinçli gübre kullanımında, toprak analizlerinin yanında bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde yaprak analizleri önem taşımaktadır.

Yavaş salınımlı gübreler olarak organik gübreler bitki besin maddelerini içermekle birlikte, bitki üretim sistemlerinin etkinliği içinde önemlidir. Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek bitkisel gelişimi teşvik etmektedir (Yoldaş ve ark., 2011; Ceylan ve ark., 2012; Ceylan ve ark., 2013; Mordoğan ve ark., 2013a; Mordoğan ve ark., 2013b; Ceylan ve ark., 2016). Bu özellikleri nedeniyle organik gübreler, su kaynaklarının kısıtlı olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde ve özellikle kumlu topraklarda önerilmektedir (Abdel-Nasser and Harash, 2001).

Organik gübreler zeytin ağaçlarında, yaprakların klorofil, N, P, K, Fe, Zn, Mn içeriklerini artırmaktadır (El-Hady et al., 1991; Abou El Khashab et al., 2005; Safar and Ahmed., 2012; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015; Ceylan ve ark., 2016). Ayrıca ekonomik ürün miktarını iyileştirmektedir (Hegazi ve ark; 2007; Ceylan ve ark., 2016).

Organik üretimden elde edilen zeytinin kalite yönünden daha iyi özelliklere sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Lavee and Wonder, 1991; Francisca et al., 1999).

Hayvansal kökenli gübrelerin zeytinin yetişmesi, verimi ve kalitesi üzerine de çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Hegazi, 2007; Steve, 2009; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015).

Ekonomik yapısı ağırlıklı olarak tarıma dayalı Ödemiş ilçesinde, hayvancılıkta son yıllarda gelişmeye başlamıştır. Bu anlamda hayvansal gübrelerin tarımda kullanım olanakları da artmaktadır. Ödemiş'te toplam 34.589 ha tarım alanının % 15.3'ünü zeytin alanları oluşturmaktadır. Bu alanlarda yaklaşık 1.571 ton zeytin üretimi yapılmaktadır, bunun 157 tonu sofraliktir (Abdel-Nasser and Harash, 2001; Anonim, 1998; Anonim, 2014).

Bu çalışmanın amacı, yörede yaygın olarak bulunan zeytinde, önemli bir yöresel kaynak olan sığır gübrelerinin zeytinin verimi ve yaprak, meyve eti, çekirdekteki Fe, Zn, Mn, Cu içeriğine etkisini belirlemektir.

Bitkisel üretimde yüksek verim ve kalite bitkilerin yeterli beslenmelerinin bir yansımasıdır. Bu anlamda, sığır gübrelerinin kullanımının yaygınlaşması ve bilinçli kullanımı konusunda bu çalışmanın yöre üreticilerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Ödemiş'e 15 km uzaklıkta Kışla köyünde 2 yıl boyunca yürütülmüştür. Denemedeki zeytin ağaçları 35 yaşında ve sofralık çeşididir. Çalışmada, organik gübre olarak sığır gübresi, 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozlarında uygulanmıştır. Kullanılan sığır gübresi denemenin ilk yılında, Mart ayı içerisinde 6*6 m² olan ağaçların taç izdüşümlerine 30 cm derinliğe verilmiş olup; 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre toplam 20 ağaç ile yürütülmüştür. Deneme alanı toprak örneklerinde pH ve suda çözünebilir toplam tuz, saturasyon çamurunda pH metre ve tuz köprüsü ile (Jackson, 1967; U.S. Soil Survey Staff, 1951), kireç volümetrik (Kacar, 1995), bünye hidrometrik (Bouyoucos, 1962) yöntemle belirlenmiştir. Organik madde içerikleri K₂Cr₂O₇ ve H₂SO₄ ile yaş yakma yöntemi uygulanıp, titrimetrik olarak ölçülmüştür (Rauterberg and Kremkus, 1951). Toplam N, modifiye kjeldahl yöntemi uygulanarak (Bremner, 1965), alınabilir P, saf su ile ekstraksiyon sonrası kolorimetrik (Bingham, 1962), alınabilir K, Ca, Mg 1N NH₄OAC yöntemi ile analizlenmiştir (Kacar, 1995). Demir, Zn, Mn, Cu miktarları, 0.05 M DTPA+TEA ile muamele sonucu elde edilen süzükte AAS ile belirlenmiştir (Lindsay and Norvel, 1978).

Deneme alanının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerine ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.
Table 1. Physical and chemical properties of the soil in the experimental area

Yapılan Analizler	Toprak Derinliği	
	0-20 cm	20-40 cm.
pH*	5.91	6.12
Toplam Tuz (%)	0.03<	0.03<
Kireç (%)	0.51	0.40
Organik Madde (%)	1.39	0.78
Kum (%)	68.40	78.40
Kil (%)	5.60	5.60
Mil (%)	26.00	16.00
Bünye	Kumlu tın	Tınlı kum
N (%)	0.056	0.0616
Alınabilir P (ppm)	1.26	1.30
Alınabilir K (ppm)	82	64
Alınabilir Ca (ppm)	359	359
Alınabilir Mg (ppm)	272	258
Alınabilir Na (ppm)	17	17
Alınabilir Fe (ppm)	19.02	16.01
Alınabilir Cu (ppm)	0.95	0.90
Alınabilir Zn (ppm)	0.69	0.60
Alınabilir Mn (ppm)	4.6	4.3

*Doygunluk çamurunda belirlenmiştir.

Buna göre deneme alanı toprağı, 0-20 ve 20-40cm derinliklerde; orta derecede asit, toplam tuz yönünden sorunu olmayan, kumlu tın ve tınlı kum bünyeli, kireç ve organik maddece fakirdir. Toprakların toplam N, fosfor,

potasyum ve kalsiyum içeriği fakir, magnezyum içeriği yüksek, demir, mangan, bakır değerleri yeterli durumdadır. Çinko değerleri ise noksanlık görülebilir düzeydedir (Güneş ve ark., 2000) (Çizelge 1). Denemede kullanılan sıgır gübresi, herhangi bir katkı maddesi kullanılmaksızın yaklaşık altı ay fermantasyon için bekletilmiştir.

Denemede kullanılan sıgır gübresine ait analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup C/N oranı yeterli miktarlardadır (Aydeniz ve Brohi,1991; Mordoğan ve ark., 2002).

Çizelge 2. Sıgır gübresinin bazı özellikleri.

Table 2. Some properties of cattle manure.

pH	7.98
Toplam Tuz (%)	1.28
Nem (%)	52.54
Kuru Madde-105 °CAğırlık (%)	75.32
Yanma Kaybı55 °C (%)	44.61
Kül 550 °C (%)	55.39
Organik Madde (%)	38.64
Organik Karbon (%)	23.10
Toplam N (%)	1.36
C/N	16.98
P (%)	0.42
K (%)	1.30
Ca (%)	0.58
Mg (%)	0.80
Na (%)	<0.08
Fe (ppm)	3.50
Cu (ppm)	31.00
Zn (ppm)	121.10
Mn (ppm)	253.20
B (ppm)	10.00

Yaprak örnekleri ağaçların ürünlü ve ürünsüz olduğu her iki yılda da besin elementlerinin stabil olduğu dönemde Ocak ayı içinde alınmıştır. Örnekler, yıllık sürgünlerin orta kısmındaki yaprak çiftleri sapları ile birlikte olacak şekilde alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman,1988). Denemeye ait 1. yıl zeytin ağaçları ürünlü, 2. yıl ise ürünlü yılına aittir.

Çizelge 3. Organik gübrelemenin zeytin yaprağının mikro element içeriğine etkisi.

Table 3. The Effect of organic fertilization on micro element content in leaf

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	226	216	221 B	12.9 C	12.1 C	12.5 C	28.2 C	33.4 C	30.8 C	3.9 B	3.6 C	3.8 B
75	266	264	265 A	14.8 BC	14.8 B	14.8 B	36.9 B	41.7 B	39.3 B	5.2 A	4.2 BC	4.7 A
150	275	249	262 A	16.9 B	16.3 B	16.6 B	43.8 AB	48.4 AB	46.1 AB	5.8 A	4.9 AB	5.4 A
225	272	260	266 A	22.8 A	21.6 A	22.2 A	50.1 A	51.6 A	50.8 A	5.1 A	5.5 A	5.3 A
Ort.	260	247		16.8	16.2		39.8 B	43.8 A		5	4.6	
Yıl	ö.d.			ö.d.			3.75*			ö.d.		
Doz	35,89*			2.20**			7.15**			0.91**		
Yıl x Doz	ö.d.			2.31*			7.5*			0.96*		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.: önemli değil

Yaprak örneklerindeki Fe, Zn, Mn, Cu miktarları, kurutulmuş ve öğütülmüş örnekler HNO₃- HClO₄ asit karışımında (3+1) yakıldıktan sonra, elde edilen çözeltilerde Atomik Absorbsiyon spektrofotometresinde ölçülmüştür (Kacar,1972).

Meyve örnekleri ise ürünlü yılda olgunlaşma döneminde alınmış ve 15 Aralık'ta hasat edilmiştir. Örnekler önce çeşme suyu sonrada saf su ile yıkanmıştır. Çekirdekleri çıkarılan örnekler blender ile ezilip yağ yakma uygulanmıştır (Kacar, 1972). Meyvede ve çekirdekte Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yaprak örneklerinde uygulanan yöntemlerle yapılmıştır.

Elde edilen veriler Tarist istatistik programı ile değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1993). Uygulamalar arasındaki farklar ise LSD testi ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Organik Gübrelemenin Zeytin Yapraklarının Mikro Element İçeriğine Etkisi

Organik gübre uygulamalarının zeytin yapraklarının mikro element içeriğine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Gübre uygulamaları yaprakların Fe, Zn, Mn, Cu içeriğini kontrole göre istatistiki olarak önemli düzeyde artırmıştır. İki yılın ortalaması olarak en yüksek yaprak Fe, Zn, Mn, Cu içerikleri, organik gübreinin 225 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Ancak yaprak Fe, Cu içeriklerinde, 75, 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Mn içeriği de 150 ve 225 kg/ağaç uygulamalarında istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Yapraklarda Zn içeriği ise 225 kg/ağaç uygulaması ile iki yılın ortalaması olarak 22.2 ppm olarak en yüksek değere ulaşmıştır (p<0.01). Çinko bitkilerde enzimlerin yapısında, aktivasyonunda, karbonhidrat, protein ve hormonlardan IAA ve oksinlerin metabolizmalarında rol oynayarak; membran kalitesini iyileştirici etkisiyle önem taşımaktadır (Mengel,K.,1984).

Denemede zeytin ağaçlarının yaprak Fe, Zn, Mn, Cu beslenme durumları, Püskülcü ve Aksalman, (1988)'nin vermiş olduğu referans değerlere göre değerlendirildiğinde, Fe (> 200 ppm) yüksek; Mn (> 70 ppm) içeriklerinin yeterli; Zn değerlerinin kontrol ve en düşük organik gübre dozu olan 75 kg/ağaç uygulamalarında düşük (< 15 ppm), 150 ve 225 kg/ağaç dozlarında ise yeterli düzeyde (15-50 ppm) olduğu görülmüştür. Bu sonuç deneme topraklarının Zn içeriklerinin yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Bakır ise topraklarda yeterli düzeyde olmasına karşın, ürünlü ve ürünsüz her iki yılda da, yapraklarda yeterli düzeyin altında (< 6 ppm) bulunmuştur. Bu durumun ise yapraklarda yüksek Fe alınımına bağlı olarak Cu alınımının azalmasından (Fe - Cu Antagonizmi) kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zeytin yapraklarında Fe değerlerinin yüksek bulunması ise deneme topraklarının orta derecede asit olmasını bir yansıması olabilir. Bunun yanında Ceylan ve ark., (2013) zeytin topraklarının mikro element içeriklerinin yeterli düzeyde olduklarını bildirdikleri çalışmada, organik gübre uygulamalarına bağlı olarak toprakların Fe, Zn, Mn içeriklerinde önemli bir değişim olmadığını ancak Cu içeriğinin gübre uygulamaları ile istatistiki olarak önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Şahin (2013), ise farklı organik gübre uygulamaları ile zeytinde birinci yıl 198.100 - 233.626 ppm Fe; 49.750 - 61.333 ppm Mn; 19.097 - 24.245 ppm Zn; 27.583 - 35.875 ppm Cu; ikinci yıl ise 288.666 - 348.041 ppm Fe, 42.777 - 65.300 ppm Mn; 34.512 - 132.816 ppm Zn; 17.400 - 25.540 ppm Cu değerleri belirlemişlerdir. İkinci yıl değerleri, özellikle Cu miktarlarının bulgularımıza göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmada, yaprakların mikro element içeriği, Mn dışında, ürünlü ve ürünsüz yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Mn değerleri ise ürünlü olan 2. yılda daha yüksek bulunmuştur. Benzer olarak Hegazi et al., (2007), tavuk gübresi ile yapmış oldukları çalışmada zeytinde 2. yıl Mn değerlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yaprak Zn, Mn, ve Cu içeriğinde, yıl gübre dozu etkileşimi istatistiki olarak önem taşımaktadır (Çizelge 3).

Sonuçlarla uyumlu olarak El-hady et al., (1991), Fayed (2010), Safar and Ahmed (2012), organik gübrelemenin zeytin yapraklarının Fe, Zn, Mn; Abdel Nasser and Harash (2001) Fe içeriğini önemli olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Bu artışların, organik gübreleme ile toprak besin element içeriğinin artışı ve rizosferdeki besin elementlerinin alt katmanlara yıkanmayarak bitkiye yararlı formlarda kalması ve bitkilerce daha iyi alınmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Organik gübre uygulamaları ile beslenme durumunun iyileşmesi, toprakların su tutma kapasitesinin artışı ile de ilişkilidir. Böylece organik gübrelerdeki besin elementlerinin yayıllığı artarak ağaçların performansına yansır (Kotez

and Joubert, 1992; Fayed, 2010). Fayed (2010), değişik organik gübrelerin kullanımı ile farklı zeytin türlerinde yapraklarda ortalama olarak 120 - 152 ppm Fe, 27 - 43 ppm Zn, 15 - 24 ppm Mn değerleri belirlemiştir. Yaprak analizleri, ağaçların beslenme durumunun önemli bir göstergesi olup, gübre önerileri için temel teşkil etmektedir.

Organik Gübrelemenin Zeytin Meyvesinin Mikro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının zeytin meyvesinin mikro element içeriğine etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre meyve Fe, Mn, Cu, B değerleri organik gübre uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenebilir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, yaprak Fe, Zn, Mn, Cu değerleri ile uyumlu olarak, meyve Fe, Zn, Mn, Cu içerikleri de kontrole göre artış göstermiştir. Bu artışlar Zn içerikleri dışında istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur. En yüksek mikro element değerleri ise organik gübrenin 225 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Ancak meyve Fe ve Cu içeriği yönünden gübre dozları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunamamıştır. Meyve Mn içeriğinde ise 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Meyve B içeriği ise en yüksek gübre dozu olan 225 kg/ağaç uygulaması ile ortalama 12.1 ppm olarak en yüksek değere ulaşmıştır.

Araştırmada, meyve mikro element içerikleri, Fe dışında, ürünlü ve ürünsüz yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Birçok biyokimyasal tepkimede katalitik etki gösteren enzim aktivasyonunda, protein sentezinde ve fotosentezde önem taşıyan Fe değerleri ise ürünlü olan 2. yılda daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada, zeytin meyvesinin mikro element içerikleri Kailis and Harris (2007)'in meyve için bildirmiş olduğu değerlerle karşılaştırıldığında, Fe (3-95 mg/kg), Zn (1.5-33 mg/kg) verilen değerlerin üzerinde; Mn (0.91-5.5 mg/kg), Cu (0.3-5.8 mg/kg), B (4-22 mg/kg) ise verilen değerlerle uyumlu bulunmuştur. Sağlıklı beslenmede yaşamsal önemi olan mikro elementler, insanda da bazı önemli metabolik fonksiyonların korunmasında temel oluşturmaktadır. Bu anlamda, beslenmemizde önemli bir yere sahip olan zeytin meyvesinin mikro element içeriğinin yeterliliği ve hatta zenginleştirilmesi ön planda tutulması gereken konulardan olmalıdır. Meyve Mn, Cu ve B içeriğinde, yıl gübre dozu etkileşimi istatistiki olarak önem taşımaktadır (Çizelge 4).

Organik Gübrelemenin Zeytin Çekirdeğinin Mikro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının zeytin çekirdeğinin mikro element içeriğine etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelgeye göre zeytin çekirdeklerinin Zn, Cu

ve B değerleri, organik gübre uygulamalarına bağlı olarak önemli düzeyde artmıştır. Çekirdek Cu ve B içerikleri 75 kg/ağaç gübre uygulaması ile en yüksek değerde belirlenmiştir. En yüksek Zn içeriği 225 kg/ağaç uygulaması ile ortalama 38.3 ppm olarak bulunmuştur. Ancak 75, 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları

istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Organik gübre uygulamalarının çekirdeklerin Fe ve Mn içeriğine ise önemli etkisi bulunamamıştır. Çekirdek mikro element içeriklerinde yıllara göre önemli bir değişim gözlenememiş olmasına karşın, yıl gübre etkileşimi Zn, Cu ve B değerlerine önemli olarak yansımıştır.

Çizelge 4. Organik gübrelemenin meyve eti mikro element içeriğine etkisi.

Table 4. The effect of organic fertilization on micro element content in olive fruit.

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)			Bor (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	572	480	526 B	265	236	250	0.7 B	0.6 B	0.7 B	1.9 B	2.6 B	2.3 B	10.6 B	9.4 A	10.0 B
75	574	531	552 AB	278	250	264	0.9 B	0.9 A	0.9 B	3.6 A	2.9 AB	3.2 AB	9.8 B	8.8 A	9.3 B
150	668	588	628 A	270	270	270	0.5 B	1.0 A	0.8 AB	3.2 AB	3.8 AB	3.5 A	8.6 B	10.8 A	9.7 B
225	698	574	636 A	291	250	270	1.6 A	1.2 A	1.4 A	3.2 AB	4.3 A	3.8 A	13.6 A	10.6 A	12.1 A
Ort.	628 A	543 B		276	251		0.9	0.9		3.0	3.4		10.6	9.9	
Yıl	70.29*			ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.		
Doz	99.40*			ö.d.			0.43*			1.13*			1.713*		
Yıl x Doz	ö.d.			ö.d.			0.60*			1.60*			2.423*		

*: p<0.05 ö.d.: önemli değil

Çizelge 5. Organik gübrelemenin çekirdek mikro element içeriğine etkisi.

Table 5. The effect of organic fertilization on micro element content in olive seed.

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)			Bor (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	6.7	7.2	7.0	19.5 B	21.7 A	20.6 B	0.36	0.36	0.36	0.84 B	1.22 A	1.03 B	11.7 B	11.1 B	11.4 B
75	12.2	8.1	10.1	32.1 AB	28.1 A	30.1 AB	0.43	0.29	0.36	2.40 A	1.90 A	2.15 A	15.3 A	15.3 A	15.3 A
150	8.0	8.9	8.5	32.2 AB	31.2 A	31.7 AB	0.47	0.41	0.44	1.04 AB	1.12 A	1.08 B	13.4 AB	14.0 A	13.7 A
225	10.9	6.9	8.8	44.2 A	32.4 A	38.3 A	0.34	0.34	0.34	0.58 B	0.86 A	0.86 B	13.8 A	15.0 A	14.4 A
Ort.	9.5	7.8		32.0	28.3		0.40	0.35		1.21	1.27		13.5	13.8	
Yıl	ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.		
Doz	ö.d.			13.07**			ö.d.			1.059*			1.904**		
Yıl x Doz	ö.d.			13.71**			ö.d.			1.497*			1.998*		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.: önemli değil

Organik Gübrelemenin Zeytin Verimine Etkisi

Organik gübre uygulamaları, üretilen yılda, zeytin verimini önemli olarak etkilemiştir (Çizelge 6). Denemede en yüksek verim, organik gübrenin en yüksek dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasında 87 kg/ağaç olarak belirlenmiştir. Ancak 75, 150 ve 225 kg/ağaç uygulamaları ile elde edilen verim değerleri istatistiki olarak aynı grupta bulunmaktadır. Sonuçlarla uyumlu olarak Hassan et al. (2015) organik (tavuk ve koyun gübreleri) ve bio gübrelerin kontrol ile karşılaştırdığında zeytin verimini önemli olarak artırdığını vurgulamışlardır. 1. yıl 43.47 – 58.61 kg/ağaç, 2. yıl 20.14 - 28.03, 3. yıl ise 60.40 - 75.17 kg/ağaç meyve verimi elde etmişlerdir. Tan (1995) ise 1. yıl 4 - 92 kg, 2. yıl 0 - 80 kg arasında ağaç başına meyve verimi saptamıştır. Organik gübreler, ekonomik ürün için zeytin ağaçlarının gelişim döngüsü boyunca yaprakların besin element içeriğinin yeterliliğini korumakta, meyve tutumunu arttırarak, meyve dökülmesini de engellemektedir (Hegazi et al., 2007; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015). Bu durum organik gübrelerin ürün artışına bir yansıması olarak irdelenebilir.

Çizelge 6. Organik gübrelemenin verime etkisi.

Table 6. The effect of organic fertilization on yield.

Uygulama (kg/ağaç)	Verim (kg/ağaç)
0	24.70 B
75	65.50 AB
150	68.80 A
225	87.00 A
Ort.	61.50
Yıl	-
Doz	43.176**
Yıl x Doz	-

** : p<0.01

SONUÇ

Özellikle organik maddece fakir, kumlu tınlı ve orta düzeyde asit topraklarda, organik gübre uygulamaları zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olup, yapraklarda mikro element değerlerini artırmıştır. Ayrıca sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahip olan zeytin meyvesinde de verim ve Fe, Zn, Mn, B içerikleri yükselmiş ve genellikle en yüksek dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasında en yüksek değerler elde edilmiştir. Yaşadığımız yüzyılda çevre ve insan sağlığı sorunlarının

artmasıyla birlikte, tarımda çevreyle dost organik gübre kullanımı da dikkat çekmektedir. Toprak özelliklerini iyileştirmekle birlikte, besin elementlerince zengin olup, yavaş salınımlı olan organik gübreler bu özellikleri

neniyle verimliliğe katkıları uzun süreli olmaktadır. Ancak gelişigüzel fazla miktarlarda kullanımının çevre kirliliği yaratabileceği gerçeği göz önünde bulundurularak bilinçli kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Nasser, G., Harash, M.M. 2001. Studies on Some Plant Growing Media for Olive Cultivation in Sandy Soils Under Siwa Oasis Conditions. *J. Adv. Agric. Res.*, 6: 487-510.
- Abou El-Khashab, A.M., Abou Taleb, S.A., Wafaa, T.S. 2005. Agezi and Koroneki Olive Trees as Affected by Organic and Bio-Fertilizers, Calcium Citrate and Potassium. *Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain shams Univ.*, 13: 419-440.
- Açıköz, N., Akkaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K.1993. TARİST PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paketi. Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp.133. 19 Ekim 1993. Konya.
- Anonim. 1998. İzmir İlçelerinin Ekonomik Profili ve Alternatif Yatırım Olanakları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:54.
- Anonim, 2014. <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>. Erişim: Aralık 2015.
- Aydeniz, A., Brohi, A. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi. Tokat Ziraat Fak. Yayın No:10. Tokat.
- Bingham, F.T. 1962. Chemical Soil Tests for Available Phosphorus. *Soil Sci.* 94: pp. 87-95.
- Bremmer, R. 1965. Total Nitrogen. Editor C.A. Black. *Methods of Soil Analysis. Part. 2.* Amer. Soc. of Agronomy Inc. Wisconsin, USA, pp 1149-1178.
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer Method. Improved for Making Particle Size Analysis of Soil *Agronomy Journal*, 54(5): 464-465.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., Çolak Esetlili, B., Barlas, N.T. 2012. Effect of Organic and Inorganic Fertilizer on Yield and Nutrient Uptake by Onion Cultivated with Directly Seed Method.VIII. International Soil Science Congress "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management" Çeşme, İzmir, Turkey, May 15-17.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Elmacı, Ö.L. 2013. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Hayvansal Gübre Kullanımı. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, No:2010-ÖMYO-002. Bornova-İzmir.
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Çakıcı, H., Günen, E., Çolak Esetlili, B. 2016. Organik Gübrelemenin Zeytinin Makro Element İçeriği ile Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 53, (2) 117-123. 2016: ISSN 1018-8851.
- El-Hady, O.A., Hanna, A.H., Kattab, M.M. 1991. Interaction of Organic Manures and Bitumen Emulsion on A Sandy Soil and The Growth Response on Nutrient Levels in The Olive Leaves. *Egypt. J. Soil Sci.*, 31: 65-88.
- Fayed, T.A. 2010. Response of Four Olive Cultivars to Common Organic Manures in Libya. *American-Eurasian. J. Agric. & Environ. Sci.* 8(3):275-291.
- Francisca, G., Arnaud, T., Albi, M.M. 1999. Influences of Ecological Cultivation on Virgin Oil Quality. *J. A.O.C.S.*, 76: 617-621.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A. 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, 199 s.
- Hassan, A.M., Abd-Alhamid, N., Rawheya, B.M.A., Hassan, Aly., Abdelhafez, A.A., Haggag, Laila, F. 2015. Effect of Organic and Bio - Fertilization on Yield and Quality of "Manzanillo" Olives. *Middle East J. Agric. Res.* 4(3):485-493. ISSN.2077-4605.
- Hegazi, E.S., El-Sonbaty, M.R., Eissa, M.A., El-Sharony, 2007. Effect of Organic and Bio-Fertilization on Vegetative and Flowering of Picual Olive Trees. *World J. Agric. Sci.* 3:210-217.
- Jackson, M.L. 1967. *Soil Chemical Analysis.* Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.
- Kacar, B.1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 453. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 81-86 s.
- Kailis,S., Harris, D. 2007. *Producing Table Olives. Trace Elements for Olive Trees.* ISBN 978 0 643092 03 7. National Library of Australia Cataloguin. Landlinks Press. (p345). p 102.
- Kotez, W.A.G., Joubert, M. 1992. Effect of Different Organic Materials For Soil Improvement, Mulching and Fertilization on The Performance of Apricot Trees. *J. Southern African Society For Hort. Sci.*, 2: 31-35.
- Lavee, S., Wonder, M. 1991. Factors Affecting The Manure of Oil Accumulation in Fruit of Olive Cultivars. *J. Hort. Sci.*, 66: 583-591.
- Lindsay, W.L., Norvell W.A. 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 42: pp 421-428.
- Mengel,K.,1984.Ernaehrung und Stoffwechsel der Pflanze.Gustav Fischer Verlag,Stuttgart.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Akdemir, H., Çakıcı, H. 2002. Organik Gübrelemenin Patatesi(*Solanum tuberosum L.*) Verim ve Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu No: 2000-ZRF-014.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Delibacak, S., Çakıcı, H., Günen, E., Pekcan, T., Çolak, Ç. 2013a. Organik Gübrelemenin Zeytin Yetiştirilen Kumlu-Tınlı Topraktaki Besin Element İçeriğine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2013:10(1):7-13.
- Mordoğan, N., Hakerlerler, H., Ceylan, Ş., Aydın, Ş., Yağmur, B., Aksoy, U. 2013b. Effect of Organic Fertilization on Fig Leaf Nutrients and Fruit Quality. *Journal of Plant Nutrition.* Vol:36, No:7, 1126-1136.
- Püskülcü, G., Aksalman, A. 1988. Zeytinde Yaprak Toprak Örneklerinin Alınma Prensipleri ve Gübre Tavsiyeleri. Tarım, Orman ve Köy Bakanlığı Zeytincilik Araş. Enst. Mtd. Yayın No:44. İzmir.
- Rauterberg, E., Kremkus, F. 1951. Bestimmung von Gesamthumus und Alkalilösllichen Humusstoffen im Boden., *Zeitschrift Fur Pflanzenernahrung, Düngung, Bodenkunde*, Vol.54, no. 3, pp. 240-249.
- Safar, H., AL-Kahtani, Ahmed, M.A. 2012. Effect of Different Mixtures of Organic Fertilizers on Vegetative Growth, Flowering and Leaf Mineral Content of Picual Olive Trees. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (8): 1105-1112, 2012 ISSN 1818-6769.
- Şahin, G. 2013. Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Toprak Özellikleri, Yaprak Besin Elementi İçeriği ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri. ADÜ. Fen Bil. Enst. 2013-YL-063 No. Y. Lisans Tezi. 120s.
- Steve, D. 2009. Sustainable Farming Compost Tea. Cited in <http://www.soilsoup.com>. Manures in Libya. Erişim: Aralık 2015.
- Tan, M. 1995. Budama ve Yapraktan Gübrelemenin Edremit Yağlık Zeytin Çeşidinde Meyve Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD. Doktora Tezi.
- U.S. Soil Survey Staff. 1951. *Soil Survey Manuel.* U.S. Department of Agriculture Handbook 18. Washington, D.C: U.S. Government. Printing Office.
- Yoldaş, F., Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Çolak Esetlili, B. 2011. Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Yield and Mineral Content of Onion (*Allium cepa L.*). *African Journal of Biotechnology* 10(55):11488-11492

Funda ANKAYA¹
Bahriye GÜLGÜN ASLAN²
Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA²

¹ Celal Bayar University Alaşehir Vocational School,
45600, Alaşehir-Manisa / Turkey

² Ege University, Faculty of Agriculture, Landscape
Architecture Department, 35100, İzmir / Turkey
sorumlu yazar: fundaunalankaya@hotmail.com

An Investigation of Determination of Environmental Awareness Level: A Case Study in the City of Izmir

Çevre Duyarlılığı Düzeyinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma:
İzmir İli Örneği

Alınış (Received): 07.03.2017 Kabul tarihi (Accepted): 28.04.2017

Key Words:

Environmental awareness, İzmir,
environmental factors

Anahtar Sözcükler:

Çevre bilinci, İzmir, çevresel duyarlılık,
çevresel faktörler

ABSTRACT

The population that is increasing each day threatens biological life and biological cycle by an increase in negative effects on the environment. This study targets the determination of environmental awareness in the city of İzmir, which is the third largest city in Turkey in terms of its population, where various environmental problems are observed. Opinions and attitudes of individuals about environmental problems have been investigated through the survey prepared. 400 questionnaires, which were prepared using the "Easy Sampling Technique", were distributed where 354 were answered. The survey was done in the November of 2015 by the interview technique. As a results the environmental awareness of the people of İzmir has been determined as 58.49 points. It has been found out that women are more environmentally aware than men.

ÖZET

Her geçen gün hızla artan nüfus, çevrede olumsuz etkilerini de artırarak; biyolojik yaşamı ve döngüsünü tehdit etmektedir. Yapılan bu çalışmada; Türkiye'nin nüfus bağlamında önemli ve aynı zamanda üçüncü büyük kenti olan, farklı çevre sorunlarının gözlemlendiği İzmir kentinde, halkın, çevre duyarlılığının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, anket formları hazırlanarak bu anket çalışmalarıyla bireylerin çevre sorunları hakkında görüşleri ve tutumları araştırılmıştır. İzmir halkının ülkesel ve yerel boyutta çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını saptamak amacıyla 'Kolayda Örneklem Tekniği' ile 400 anket dağıtılmış, bunların 354 tanesinin geri dönüşü olmuştur. Anket, 2015 yılı Kasım ayı tarihleri arasında karşılıklı görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Araştırma sonucunda İzmir halkının çevre duyarlılığı puanı 58,49 olarak hesaplanmıştır. Kadınların erkeklere oranla çevre duyarlılıkları daha yüksek bulunmuştur.

INTRODUCTION

"Environment" is defined as a place where alive beings and matter can coexists and interact. Humans have the most prominent role in this interaction. Humans who have the ability and desire to use alive beings and matter for their own goals, lived for centuries without taking into account the position alive beings and matter or even themselves (Yücel *et. al.*, 2008; Yeşilyurt *et. al.* 2013; Gülgün *et al.*, 2016). In the 19th century, with the increased industrialization the use of natural resources has increased. In particular a development process with the idea of gaining much profit in less time and in parallel to that unlimited and

senseless consumption mentality has caused unreturnable natural corruption. The increase in population brought forward by the wealth provided by industrial revolution and wars caused by the fight for the natural resources required in the industry resulting in increased pollution caused environmentalist movements in the second half of the 20th century. The ability of nature to renew itself is limited though. Therefore it is of extreme importance for human to preserve the existing natural balance in order to survive (Kahyaoğlu *et. al.*, 2008; GülgünA *et al.*, 2014). This situation requires handling of the solution and various strategies to be developed.

It is required to improve the environmental awareness which can be defined as “not destroying environment and the comprehension of its sustainable use” in individual and sociological aspects (Yeşilyurt *et. al.*, 2013; Erdem *et al.*, 1996). In respond to these awareness emerging in the individual, the reactions they have to prevent or reduce environmental problems, that is, the collective attitudes, must be kept on the agenda. It is possible to define environmental awareness as the problems that have been proven or unproven to have effects on the environment and nature in the frame of the consciousness and the behaviors that have been manifested over time and the public perception of the problems. The concepts of environmental consciousness and sensitivity may differ according to the socio-economic structures of individuals (Yücel *et. al.*, 2008; Yeşilyurt *et. al.* 2013). As a quantitative concept there is a variation in environmental awareness with respect to individual traits (Yücel *et. al.*, 2003; GülgünB *et al.*, 2014). Determination of environmental awareness of individuals and various socio-economical-cultural groups that consist of individuals and as a results of this determination the taking of precautions to improve environmental awareness will have direct and indirect effects. Purpose of this study is to determine the environmental awareness levels of individuals residing in İzmir with respect to problems encountered in the country, region and local scale and to put forward suggestions in order to improve the awareness.

MATERIAL and METDOS

The data used in the study has been obtained through a survey study. In order to determine the awareness levels of the people of İzmir for the problems of the country and the local region 400 questionnaires were distributed using the “Easy Sampling Technique” and 354 of them got responses. The questionnaire that was used to measure the opinions of the people of İzmir consisted of 2 parts. The 1st section is that of “opinions and attitudes,” and the 2nd section is that of “determination of socio-economic status.” In the opinions and attitudes section, in order to measure environmental awareness levels of individuals 16 questions were prepared for their opinions, and 19 for their attitudes. Attitude questions were intended to determine the awareness of individuals for environmental problems, the positioning of these problems among others and their importance in the scales of İzmir and Turkey.

Moreover, pollution sources, contributions to improve the preservation of environment, precautions to prevent pollution have been investigated as regards their role in individuals’ mind. In order to measure the opinions of participants for the environmental awareness 16 expressions that have 5-point Likert scale. The answers given to the propositions range from “(1) I disagree completely” to “(5) I agree completely.” The 2nd part consisted of 6 demographic questions to determine the relation between environmental awareness and the socio-economic status of participants. (The propositions used in the survey were taken from the Paysage Architecture Department of Selçuk University). These questionnaires have been evaluated through IBM SPSS Statistics 21 method.

H_{1A}: There is a relation between gender and environmental factors

H_{1B}: There is a relation between the participants and environmental factors

H_{1C}: There is a relation between the education level of participants and environmental factors.

H_{1D}: There is a relation between the monthly income of participants and environmental factors.

Factor Analysis

The main purpose of the factor analysis is to collect many variables in less number of factors that are defined conceptually. Factor analysis gives the variables in the factors (survey questions). In between the high correlation factors, it yields results such that there are no relations between the factors. Factor analysis consists of a data reduction method.

In descriptive factor analysis, due to lack of intuition of the research for the relation between the variables investigated, researcher tries to unveil the possible relation between the variables (Altunışık *et. al.*, 2005, Yıldırım,2005; Yılmaz, 2004)

RESEARCH FINDINGS

Findings Related to the Demographics of the Participants

Percentage-frequency distribution of student participants of the survey is present in Table 1 according to their personal information. Accordingly, men constitute the 51.7% and women 47.3% of the urban population participated in the survey. Of the participants, 42.1% fall in the age range 20—30, 21.2% in 31—40, 20.6% in 41—50, 16.1% in 51+ (Table 2; Table 3).

Table 1. Demographics of the participants

Variables	Number	%	Variables	Number	%
Gender			Working condition		
Men	183	51,7	Jobless	32	9,0
Women	171	48,3	Retired	53	15,0
Total	354	100,0	Student	64	18,1
Age			Artisan- worker	121	34,2
20-30	149	42,1	Farmer	25	7,1
31-40	75	21,2	Officer	59	16,7
41-50	73	20,6	Total	354	100,0
51+	57	16,1	Monthly income (TL)		
Total	354	100,0	0-500	14	4,0
Marital status			500-1000	68	19,2
Married	191	54,0	1000-2000	152	42,9
Single	163	46,0	2000-3000	50	14,1
Divorced		100,0	3000-4000	39	11,0
Total	354	100,0	4000+	31	8,8
Educational status			Total	354	100,0
Primary school	35	9,9			
Secondary education	137	38,7			
Associate Degree	24	6,8			
University	136	38,4			
Master	21	5,9			
Total	354	100,0			

Table 2. The most important pollution sources of Turkey and Izmir

Criteria	The Most Important Problem in Turkey		The Most Important Problem in İzmir	
	Person	%	Person	%
Unemployment	230	65	198	55,9
Environment	7	2,0	56	15,8
Health	8	2,3	13	3,7
Terror	48	13,6	6	1,7
Traffic	11	3,1	49	13,8
Educational	43	12,1	23	6,5
Inflation	7	2,0	9	2,5
Total	354	100	354	100

Table 3. The most important pollution sources of Turkey

Air pollution			Soil pollution			Noise pollution			Water pollution			Radioactive pollution		
Source	Person	%	Source	Person	%	Source	Person	%	Source	Person	%	Source	Person	%
Settlement	146	41,6	Settlement	139	39,3	Settlement	94	26,6	Settlement	92	26,0	Nuclear centr.	209	59,0
Industry	126	35,6	Transportation	32	9,0	Transportation	150	42,4	Industry	161	45,5	Nükleer	48	13,6
Transportation	66	18,6	Industry	99	28,0	Industry	30	8,5	Sea transport	20	5,6	Hospital	57	16,1
Farming	3	0,8	Farming	83	23,4	Construction waste	50	14,1	Farming	21	5,9	Natural reason	39	11,0
Natural reason	13	3,7				Commercial	30	8,5	Solid Waste Storage	60	16,9			
Total	354	100	Total	354	100	Total	354	100	Total	354	100	Total	354	100

The Results of Descriptive Factor Analysis

In social sciences, in general, KMO value greater than 0.60 means that the sampling size is big enough. It has been found that the data are suitable for the factor analysis study in the light of the calculated statistics (Table 4). As a results of the descriptive factor analysis, 6 factors were obtained. Factors are named most appropriately, taking into account the size and meaning

of the factor loads of the expressions they contain. The result of descriptive factor analysis and the expressions the factors include;

Factor 1: Ecological degradation; Question 7: Climate change and global warming will increase, Question: 8: Poverty and hunger will increase, Question 10: Quality drinking water will be reduced and it will be very expensive.

Factor 2: Natural resources and environment; Question 1: Natural resources are common property of all mankind. For this reason, businesses using and polluting resources can use 'polluter pays' thought, provided that they meet the loss. Question 2: Natural resources are common property of all mankind. For this reason, its use should be shared. They cannot be sold and rented. Question 3: As long as people do not interfere, the environment and nature can continue without losing their functioning. Question 6: There must be intergenerational equality in the direction of sustainable development goals. An intact environment should be left to future generations.

Factor 3: Socio-economic questions; Question 4: If economic benefits are to be gained from natural sources, first it should be used and its protection should be of secondary importance Question 5: Governments may have more important socio-economic problems than environmental problems. Therefore, socio-economic problems should be prioritized.

Factor 4: Socio-scientific; Question 12: nuclear energy will be abandoned, Question 13: People will be cloned.

Factor 5: Environmental pollution; Question 9: Petroleum products will be reduced and other types of fuel will be used for vehicles, Question 11: Disputes will arise on the aspect of war for resources and water reserves, Question 14: Ecological agriculture will gain importance.

Factor 6: Global warming; Question 15: As a result of the melting of glaciers, coastal settlements will remain under water, Question 16: Desertification will accelerate.

T-test analysis for the effect of gender on environmental awareness

As it is seen in Table 5 the number of men and women participated almost equally. As for environmental awareness, the mean for women is higher than men with lower standard deviation.

In Table 6, in the t-test used to evaluate the effect of gender on the environmental awareness sub-factors; Ecological degradation ($0,026 < 0,05$); Socio-economic questions ($0,000 < 0,05$), Global warming ($0,028 < 0,05$) are statistically meaningful.

Table 4. Results of descriptive factor analysis

Factors	Ecological degradation	Natural resources and environment	Socio economic questions	Socioscientific	Environmental pollution	Global warming
L10	,784					
L8	,773					
L7	,748					
L1		,461				
L2		,683				
L3		,601				
L6		,814				
L4			,708			
L5			,802			
L12				,676		
L13				,673		
L9					,521	
L11					,573	
L14					,717	
L15						,860
L16						,507
Main value	2,754	1,651	1,533	1,24	1,163	1,016
Variance	15,18	10,17	9,068	8,532	8,231	7,309
Expl. rate						
Total Explained Variance rate=			58,49			
KMO=						
Bartlett Test Value						

Footnote: The reliability of the data obtained by the questionnaires was tested before the factor analysis. Bartlett Test and Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Measure were used to assess the suitability of data to factor analysis. Bartlett Test is a globality test that shows whether the data are related to each other. Value of the Bartlett Test was calculated to be equal to 717.208, with $p = 0.000$. On the other hand, the Kaiser – Mayer – Olkin (KMO) Test assesses the suitability of data size for factor analysis. KMO value was calculated to be 0.684; $p = 0.000$.

Table 5. Definitive statistics about the effect of gender of environmental awareness

		N	Average	Standard deviation	Average Standard Error
Ecological degradation	men	183	4,1056	,78509	,05804
	women	171	4,2768	,63969	,04892
Natural resources and environment	men	183	2,0328	,78921	,05834
	women	171	2,0585	,65914	,05041
Socio-economic questions	men	183	3,1120	1,05600	,07806
	women	171	3,4795	,88177	,06743
Socio-scientific	men	183	2,5874	1,05898	,07828
	women	171	2,4825	,83647	,06397
Environmental pollution	men	183	3,9818	,75247	,05562
	women	171	3,9942	1,49835	,11458
Global warming	men	183	3,9317	1,03482	,07650
	women	171	4,3187	2,11143	,16146

Table 6. The results of t-test analysis on the effect of gender on environmental awareness sub-factors.

	t	s.d	Importance	Average Differences	Stand.error Differences
Ecological degradation	-2,240	352	,026	-,17116	,07643
Natural resources and environment	-,331	352	,741	-,02569	,07757
Socio-economic questions	-3,541	352	,000	-,36751	,10378
Socio-scientific	1,030	352	,304	,10498	,10189
Environmental pollution.	-,099	352	,921	-,01237	,12481
Global warming	-2,212	352	,028	-,38702	,17499

Findings towards a relation between age of the participants and the environmental awareness.

While there is no meaningful relation with $p=0.05$ between the environmental sub-factors "Ecological degradation" ($p=0.794>0.05$), "Socio-scientific" ($p=0.907>0.05$), "Environmental pollution" ($p=0.438>0.05$), "Global warming" ($p=0.887>0.05$), and the age of the participants as a results of the data in Table 7, there is a meaningful relation between the sub-factors " Natural resources and environment" ($p=0.019 < 0.05$) and " Socio-economic questions " ($p=0.00 < 0,05$) with $p=0.05$. TUKEY Test was carried out for binary

relations between the meaningful factors determined by the variance analysis in Table 8. In the "Natural resources and environment" sub-dimension there is a ($p=0.010<0.05$) meaningful relation between the age ranges 51+ and 31-40. Since the difference between the age averages in the ranges 31-40 and 51+ is 0.39579, the average of the age range 31-40 turned out to be higher than the average of the age range 51+. In the " Socio-economic questions" sub-dimension in between the 51+ and 20-30 age ranges there is a ($p=0.000<0.05$) meaningful relation, and for 51+ and 31-40 age ranges the relation is meaningful with $p=0.004<0.05$.

Table 7. The results of the variance test on the effect of the age of participants on the environmental sub-factors.

		Sum of squares	S.d.	Average squares	F	Importance
Ecological degradation	Between groups	,541	3	,180	,343	,794
	In groups	183,793	350	,525		
	Total	184,334	353			
Natural resources and environment	Between groups	5,244	3	1,748	3,361	,019
	In groups	182,033	350	,520		
	Total	187,277	353			
Socio-economic questions	Between groups	22,987	3	7,662	8,275	,000
	In groups	324,084	350	,926		
	Total	347,071	353			
Socio-scientific	Between groups	,511	3	,170	,184	,907
	In groups	323,511	350	,924		
	Total	324,023	353			
Environmental pollution.	Between groups	3,741	3	1,247	,907	,438
	In groups	480,984	350	1,374		
	Total	484,725	353			
Global warming	Between groups	1,763	3	,588	,213	,887
	In groups	964,254	350	2,755		
	Total	966,017	353			

Table 8. The results of the (Post Hoc Tests-Tukey) test. The results of the comparison between age of the participants and the environmental sub-factors.

The dependent variable	(I) D21	(J) D22	Average differences (I-J)	Stand. Error	Importance
Natural resources and environment	31-40	51+	0,39579	0,12672	0,010
Socio-economic questions	20-30	51+	0,74432	0,14986	0,000
	31-40	54+	0,58105	0,16909	0,004

Findings related to relation between the education level of participants and environmental awareness

As regards the results in Table 9 there is no meaningful relation between the environmental subfactors "Ecological degradation" ($p=0,574>0,05$), "Natural resources and environment" ($p=0,882>0,05$), "Socio-scientific" ($p=0,669>0,05$), "Environmental pollution" ($p=0,717>0,05$), "Global warming" ($p=0,634>0,05$), and the education level of the

participants with 0,05 meaningfulness level, there is a meaningful relation between the "Socio-economic questions" ($p=0,00 < 0,05$) sub-dimensions and the education level of participants with 0,05 meaningfulness level. The binary comparisons (TUKEY test) between the factors found meaningful according to the results of the variance analysis in Table 6 was carried out. However, in TUKEY test a statistically meaningful difference could not be found under the socio-economical category.

Table 9. The results of variance analysis of the effect of education level of participants on the environmental sub-factors.

		Sumof Squares	S.d.	Average squares	F	Importance
Ecological degradation	Between groups	2,010	5	,402	,767	,574
	In groups	182,324	348	,524		
	Total	184,334	353			
Natural resources and environment	Between groups	,939	5	,188	,351	,882
	In groups	186,338	348	,535		
	Total	187,277	353			
Socio-economic questions	Between groups	53,448	5	10,690	12,669	,000
	In groups	293,624	348	,844		
	Total	347,071	353			
Socio-scientific	Between groups	2,952	5	,590	,640	,669
	In groups	321,071	348	,923		
	Total	324,023	353			
Environmental pollution.	Between groups	3,992	5	,798	,578	,717
	In groups	480,733	348	1,381		
	Total	484,725	353			
Global warming	Gruplar Arası	9,431	5	1,886	,686	,634
	Gruplar İçi	956,586	348	2,749		
	Toplam	966,017	353			

Findings related to the relation between the income of participants and environmental awareness

According to the results in Table 10 there is no meaningful relation with meaningfulness level of 0.05 between the environmental sub-factors "Ecological degradation" ($p=0,565>0,05$), "Natural resources and environment" ($p=0,529>0,05$), "Socio-scientific" ($p=0,334>0,05$), "Environmental pollution" ($p=0,633>0,05$), "Global warming" ($p=0,924>0,05$), and the income of participants, there is a meaningful relation between the income of participants and the "Socio-economic questions" ($p=0,047 < 0,05$) sub-dimensions with the meaningfulness level of 0.05.

In the "Socio-economic questions" sub-dimension there is a meaningful relation between the monthly income (500tl-1000tl) and the monthly income (2000tl-3000tl) with ($p=0,021 < 0,05$). Since the difference

between (2000tl-3000tl) and (500tl-1000tl) is 0.57912, the average of (2000tl-3000tl) has been higher than that of (500tl-1000tl) (Table 11).

Findings related to job status of participants and the environmental awareness

As regards the results in Table 12 there is no meaningful relation between the environmental sub-factors "Ecological degradation" ($p=0,998 > 0,05$), "Socio-scientific" ($p=0,878 > 0,05$), "Environmental pollution" ($p=0,130 > 0,05$), "Global warming" ($p=0,742 > 0,05$), and the job status of the participants with the meaningfulness level 0.05, there is a meaningful relation between the "Socio-economic questions" ($p=0,000 < 0,05$) ve "Natural resources and environment" ($p=0,018 > 0,05$) sub-dimensions and the job status of the participants with meaningfulness level of 0.05.

Table 10. Results of variance tests of the effect of the income of participants on environmental sub-factors.

		Sum of squares	S.d.	Average squares	F	Importance
Ecological degradation	Gruplar Arası	2,041	5	,408	,779	,565
	Gruplar İçi	182,293	348	,524		
	Toplam	184,334	353			
Natural resources and environment	Gruplar Arası	2,206	5	,441	,829	,529
	Gruplar İçi	185,071	348	,532		
	Toplam	187,277	353			
Socio-economic questions	Gruplar Arası	10,979	5	2,196	2,274	,047
	Gruplar İçi	336,092	348	,966		
	Toplam	347,071	353			
Socio-scientific	Gruplar Arası	5,264	5	1,053	1,149	,334
	Gruplar İçi	318,759	348	,916		
	Toplam	324,023	353			
Environmental pollution.	Gruplar Arası	4,747	5	,949	,688	,633
	Gruplar İçi	479,978	348	1,379		
	Toplam	484,725	353			
Global warming	Gruplar Arası	3,868	5	,774	,280	,924
	Gruplar İçi	962,149	348	2,765		
	Toplam	966,017	353			

Table 11. The results of binary comparison (Post Hoc Tests-Tukey) between the income of participants and environmental sub-factors.

The dependent variable	(I) D25	(J) D25	Average different(I-J)	Stand.error	Importance
Socio-economic questions.	2000tl-3000tl	500tl-1000tl	0,57912	0,18308	0,021

Table 12. The result of the variance analysis test between the job status of the participants and the environmental sub-factors.

		Sum of squares	S.d.	Average squares	F	Importance
Ecological degradation	Between groups	,145	5	,029	,055	,998
	In groups	184,189	348	,529		
	Total	184,334	353			
Natural resources and environment	Between groups	7,149	5	1,430	2,762	,018
	In groups	180,128	348	,518		
	Total	187,277	353			
Socio-economic questions	Between groups	68,586	5	13,717	17,141	,000
	In groups	278,485	348	,800		
	Total	347,071	353			
Socio-scientific	Between groups	1,651	5	,330	,357	,878
	In groups	322,371	348	,926		
	Total	324,023	353			
Environmental pollution.	Between groups	11,660	5	2,332	1,716	,130
	In groups	473,064	348	1,359		
	Total	484,725	353			
Global warming	Between groups	7,516	5	1,503	,546	,742
	In groups	958,501	348	2,754		
	Total	966,017	353			

In the "Natural resources and environment" sub-dimension there is a meaningful relation ($p=0.017 < 0.05$) between the job status (artisan-private-worker) and the farmer. Since the difference between the (artisan-private-worker) and the farmer 0.50964 the

monthly income of (artisan-private-worker) turned out to be higher than that of the average of farmer. In the "Socio-economic questions." sub-dimension, there is a meaningful relation ($p=0.000 < 0.05$) between the student, jobless and the farmer (Table 13).

Table 13. The results of the (Post Hoc Tests-Tukey) test. The binary comparison of the effect of job status of the participants with the environmental sub-factors.)

The dependent variable	(I) D23	(J) D23	Average Different(I-J)	Stand.error	Importance
Natural resources and environment	Artisan-private-worker	Farmer	0,50964	0,15806	0,017
Socio-economic questions	Student	Jobless	0,92188	0,19368	0,000
		Farmer	1,68063	0,21098	0,000
	Artisan-private-worker	Jobless	0,68208	0,17782	0,002
		Farmer	1,44083	0,19653	0,000
	Officer	Jobless	0,84905	0,19640	0,000
		Farmer	1,60780	0,21348	0,000
Retired	Farmer	1,31358	0,21705	0,000	

RESULTS

According to this research, the sensitivity to the environment is related to the educational status of the individuals. As a result, an educational system should be developed that responds positively to environmental incentives and activate students in environmental issues so that environmentally sensitive individuals can be trained. Attention should be given to raising individuals who are mutually respectful, and have humane values. It is thus possible to find out all the items of the environment exactly and correctly and to protect the environment (Glover and Deckert, 1998). Environmental awareness can be defined as a willingness to take positive initiatives against environmental problems (Çalışkan, 2002). In this case, the development of environmental awareness in the individual may be possible by increasing the level of consciousness. Increasing the level of consciousness can also be related to the environmental education that will be provided by appropriate level of education (Türksoy, 1991; Çelikkıran 1997; Kapyla ve Wahlstrom, 2000; Gökdağ, 1994). The relation between environmental problems and environmental awareness can be seen.

One of the results of this study is that women, as in previous studies, are environmentally more aware than men. Participants regarded the most important three problems in Turkey as 65% unemployment, 13.6% terrorism, 12.1% education. They regarded the most important three problems in İzmir as 55.9% unemployment, 15.8% environment, 13.8% traffic. It is seen that the most important differences lie in the fields of environment, traffic, terrorism and education.

According to the research findings there is a meaningful relation between the monthly income and environmental sub-factors. The average of monthly income (2000tl-3000tl) has turned out to be higher than (500tl-1000tl). In the study carried out by Yücel *et. al.*, (2008); when the monthly income is investigated, the ones who have monthly average income lower than 500 YTL had lower environmental scores than any other group. According to the findings, the number of members to civil societies are too low. By making better advisements for civil societies that care about

environment and nature, it may be possible to increase the number of their members and hence to contribute to increase in environmental awareness.

According to the results of the research, it has been found out that the educated people are more environmentally aware than unemployed and uneducated. In the study carried out by Yücel *et. al.*, (2008) university graduates have higher means in all environmental categories than the other groups, and this proves one more time that there is a relation between the education level of a person and environmental awareness. Therefore, Bodur (2010) indicated that 74.7% of students express that mass communication systems are important in the development of environmental awareness. Maskan *et. al.* (2006) put forward that most of the teacher candidates gather information about environment through written and visual media. Yılmaz *et. al.* (2002) expressed that university students in Turkey obtain information about environment through written and visual media. In addition to revealing recreational habits and behaviours of the residents, differences in recreational habits among the residential areas depending upon demographic structure were also found out in İzmir (Gülgün *et. al.*, 2015).

These findings together show that the written and visual media play an active role in creating environmental awareness. According to Aydın (2011) it is required as a result to use the written and visual media actively. Moreover, in creation of sustainable societies, it is required to strengthen the role of higher education institutions by considering that individuals in the society should be knowledgeable, have abilities and opinions (Çabuk *et. al.*, 2011). It is seen that in the research done, the individuals segregate about 32% of the batteries. 26% do not separate the trash. To inform the public about the most appropriate use of environmentally harmful products, the disposal forms and alternatives to these products (such as reusable glasses, rechargeable batteries or solar energy technology instead of metal cans and batteries); The level of environmental attitudes should be increased by ensuring that individuals are aware of the wrong attitudes they make.

REFERENCES

- Altunışık, R., Coşkun, R. Bayraktaroğlu, S., and Yıldırım, E., 2005. Sosyal bilimlerde Araştırma yöntemleri, Sakarya Kitapevi, Sakarya.
- Aydın, F., Kaya, H., 2011. 'Sosyal Bilimler Lisesi Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının Değerlendirilmesi' Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 24, July - 2011, p. 229—257
- Büyükoztürk, Ş., 2005. Anket geliştirme. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(2), 1-19.
- Bodur, G. 2010. Hemşirelik Öğrencilerinin Çevre Duyarlılığına İlişkin Görüşleri. Unpublished Master's Thesis. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çalışkan, M. 2002. Yetişkinlerde çevre duyarlılığını etkileyen etmenler. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü unpublished master's thesis, Ankara.
- Çabuk, B., Karacaoğlu, Ö.C., 2003 Üniversite Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının İncelenmesi Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi 2003, 36: 1-2
- Erdem, Ü., E. Nurlu, T. B. Yıldırım, A. Korkut ve R.Yılmaz; 1996. Çanakkale İli Peyzaj Değerlerine Yönelik Bir İrdeleme. Yerleşim ve Çevre Sorunları: Çanakkale İli (9-13 Eylül 1996), Çanakkale.
- Glover, J. M. ve Deckert, L. 1998. "What works in environmental education" Parks and Recreation, 33(11), 30-39.
- Gökdağ, D. 1994. "Ortaöğretim programlarında çevre. 'Kirlenen çağ' Cogita dergisi. 2 (22-31)
- Gülğün B., Sayman, M., Yazici, K., 2015. Recreational Habit of Izmir Metropolitan Residents and Their Association with Natural Parks around the Town. J. Int Environmental Application & Science, 10, 367-374., Doi: www.jieas.com
- Gülğün B., Güney m., A., Aktas E., Yazici K., 2014. Role of the Landscape Architecture in Interdisciplinary Planning of Sustainable Cities. Journal of Environmental Protection and Ecology, 15(4), 1877-1880.
- Gülğün B., Yazici K., Dikmen A., Dursun S., 2014. Ecotourism importance of Sumela Monastery in Trabzon Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment, 1140-1145.
- Gülğün Aslan B., Yazici K., Dursun S., Türkyılmaz Tahta B., 2016. Earthquake Park Design and Some Examples from the World and Turkey. J. Int. Environmental Application & Science, 11(2), 159-165.
- Hürriyet Bilge, H., Bal, V., 2012 'Girişimcilik Eğilimi: Celal Bayar Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma' Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Year: 2012/2, Issue:16.
- Kahyaoglu, M., Daban, Ş. and Yangın, S., 2008. İlköğretim öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 42-52.
- Kapyla, D. ve Wahlstrom, J. 2000. "Evaluating the Effectiveness of Residential Environmental Education Program" The Journal of Environmental Education. 31(2), 31-37
- Maskan, A., Efe, R., Gönen, S. and Baran, M. 2006. Farklı Branşlardaki Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarının Nedenleri, Eğitimi ve Çözümüne İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(32):1-12.
- Türksoy, Ö., 1991. "Çocuk ve çevre duyarlılığı Eğitimi 'Yaşadıkça Eğitim Dergisi.(19) 22-23
- Yılmaz, V. 2004, "Consumer Behavior In Shopping Center Choice", Social Behavior And Personality, 32(8), 783
- Yeşilyurt, S., Gül, Ş., Demir, Y., 'Biyoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Bilinci ve Çevresel Duyarlılığı: Ölçek Geliştirme Çalışması ' Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Year 13, Issue 25, March 2013, 38 – 54
- Yücel, M., Uslu, C., Altunkasa, F., Güçray, S. and Say., N.P. 2008. Adana'da Halkın Çevre Duyarlılığının Saptanması Ve Bu Duyarlılığı Arttırabilecek Önlemlerin Geliştirilmesi. Adana Kent Sorunları Sempozyumu, 31, TMMOB Yayınları, 363-382.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. and Göbekli, İ. 2002. Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Çevre, Çevre Kavramları ve Sorunları Konusundaki Bilgileri ve Öneriler. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2:156—162.

Turgay KABAY¹
Suat ŞENSOY²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş Meslek Yüksekokulu,
65400, Van / Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe
Bitkileri Bölümü, 65040, Van / Türkiye

sorumlu yazar: turgaykabay@gmail.com

Yüksek Sıcaklığın Fasulyede Enzim, Klorofil ve İyon Değişimine Etkisi

Enzyme, Chlorophyll and Ion Changes in Some Common Bean Genotypes by High Temperature Stress

Alınış (Received): 30.01.2017

Kabul tarihi (Accepted): 02.05.2017

Anahtar Sözcükler:

Phaseolus vulgaris, yüksek sıcaklık stresi, antioksidant, enzim, klorofil

Key Words:

Antioxidant, chlorophyll, enzyme, high temperature, *Phaseolus vulgaris*

ÖZET

Fasulye yetiştiriciliğinde yüksek sıcaklık birim alan verimini ve kaliteyi olumsuz etkileyen stres faktörlerinin başında gelmektedir. Bu çalışmada üretim dönemindeki yüksek sıcaklık nedeniyle fasulyede oluşacak verim ve kalite düşüşlerini aza indirmek amacıyla tolerant ve duyarlı genotiplerin enzim, klorofil ve iyon içeriklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Çalışmada yüksek sıcaklık stresine tolerant (Yakutiye ve V-a1) ve duyarlı (Zulbiye ve T7) fasulye genotiplerinde beş ayrı dönemdeki yüksek sıcaklık stresinin değişimleri incelenmiştir. Fasulye tohumları, 2:1 oranında torf:perlit karışımı içeren 2 litrelik saksılarda her birinde üç bitki olacak şekilde ekilmiştir. Bitkiler 3 gerçek yapraklı aşamaya ulaştığında yüksek sıcaklık stresine maruz bırakılmak amacıyla sera içindeki yüksek tünele nakledilmişlerdir. Bitkilerin tünele aktarıldığı gün sıfırinci (0.) gün kabul edilmiştir. Söz konusu genotiplerin katalaz (CAT), süper oksid dismutaz (SOD), askorbat peroksidaz (APX), malondialdehit (MDA), Klorofil-a, Klorofil-b ve toplam klorofil, K, Ca ve Na iyon içeriklerinin yüksek sıcaklık stresinin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerindeki değişimleri incelenmiştir. İncelenen parametrelerin yüksek sıcaklık stresi sonucunda fasulye genotiplerinde klorofil ve iyon seviyeleri kontrol grubundaki genotiplere nazaran düşerken enzim seviyelerinde ise artışlar olmuştur.

ABSTRACT

High temperature in bean growing is one of the stress factors that negatively affects the unit area yield and crop quality. In this study, it is important to determine the enzyme, chlorophyll and ion contents of tolerant and susceptible bean genotypes in order to reduce the yield and quality reductions due to the high temperature during production period. Changes in high-temperature stress in five different periods in high temperature stress tolerant (Yakutiye and V-a1) and susceptible (Zulbiye and T7) bean genotypes were investigated in the study. Bean seeds were planted in a 2 liter pot containing peat: perlite mixture in a 2:1 ratio as each pot contains three plants. When the plants reached 3 true leaf stages, they were transferred to the high tunnel in the greenhouse to expose them to high temperature stress. The day the plants were transferred to the tunnel was taken to be the zeroth (0.) day. The changes in the level of catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), ascorbate peroxidase (APX), malondialdehyde (MDA), chlorophyll-a, chlorophyll-b, the total chlorophyll, K, Ca and Na of the mentioned bean genotypes were examined on the 0th, 2nd, 4th, 6th and 8th days of the high temperature stress. High temperature stress caused significant decrease in the chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll amount of susceptible genotypes. In addition, the susceptible bean genotypes were found to have a higher MDA ratio than the tolerant genotypes. The amounts of CAT, SOD and APX in tolerant genotypes were increased with respect to susceptible genotypes.

GİRİŞ

Son yıllarda küresel ısınma sonucunda sıcaklık ve kuraklığın aşırı artışı bitkisel üretimi olumsuz etkilemektedir. Örtüaltı yetiştiriciliğinin son yıllarda yaygınlaşması sebze üretiminde yüksek sıcaklık zararının artışına neden olmuştur (Ekincialp ve Sensoy,

2013; Erdinç ve ark. 2013; Çerçioğlu ve ark., 2017). Yüksek sıcaklık, bitkilerde büyüme üzerine olumsuz etki yapar ve özellikle gövdede nekrotik berelenmelere neden olur. Yüksek sıcaklık, moleküllerin hareketlerini hızlandırırken, makro moleküller arasındaki bağların gevşemesine, biyo membranların daha fazla akışkan

olmasına neden olmaktadır (Kacar ve ark., 2006; Özen ve Onay, 2007; Wahid ve ark., 2007). Düşük sıcaklık koşullarında yetişen serin iklim bitkilerinde fotosentez miktarının sıcak iklim bitkilerindeki fotosentez miktarından yaklaşık üç kat daha fazla olduğu; buna karşın yüksek sıcaklıkta yetişen sıcak iklim bitkilerinde ise fotosentez miktarının serin iklim bitkilerine göre yaklaşık beş kat daha fazla olduğu saptanmıştır (Lichtenthaler, 1983; Zengin, 2007; Amira, 2011). Bezelye bitkileri 45 °C' de 24 saat tutulduğunda fotosentezde azalma olurken, klorofil oranının ise düştüğü vurgulanmaktadır (Georgieva ve ark., 2007). Soya fasulyesinde yapılan çalışmada 28 °C' de bırakılan soya fasulyesi tohumlarında fide oluşumunun normal olduğu saptanırken doğrudan 45 °C' de bırakılan tohumlardan fide oluşumunun yok denecek düzeyde kaldığı belirtilmektedir (Kacar ve ark., 2006; Yıldız ve Terzi, 2007). Yüksek sıcaklık stresi koşulundaki bitkisel üretimde besin alımının da olumsuz yönde etkilendiği bildirilmektedir. Bu konuda yapılan birçok çalışmada yüksek sıcaklık stresi altında bitkilerin mineral madde alımlarının azaldığı bildirilmektedir (Nam, 2010).

Potasyum (K) bitkiler için zorunlu bir besin elementi olup çoğunlukla bitkilerde en fazla bulunan katyondur. Ancak sodyum (Na) ise bitkiler için minimum düzeyde bile toksik olabilmektedir. Bitkide sodyum miktarı, yaşlı yapraklardan başlayarak sürgün ve yapraklarda nekrotik lekeler gibi semptomlar oluşturduğu bildirilmektedir (Aktaş, 2002). Bitkide Na miktarının varlığı, K gibi Ca alımını da olumsuz etkilemektedir. Na hücre zarındaki Ca ile yer değiştirerek apoplast kısmında Na/Ca iyon oranlarının artmasını sağlar. Bu durumda, hücre zarının fizyolojik ve fonksiyonel yapısı bozulur ve hücrenin Ca dengesi değişir (Kaya ve Tuna, 2010).

Abiyotik streslerin sonucunda bitkilerde su alımında problemler ortaya çıkmaktadır. Ozmotik etkiler sonucunda su eksikliği oluşmakta ve su eksikliği süperoksit (O₂⁻), hidrojen peroksit (H₂O₂) ve hidroksil radikalleri (OH⁻) gibi çeşitli reaktif oksijen türevleri' nin (ROT) oluşumuna neden olmaktadır (Güneri Bağcı 2010). Fasulye bitkisinde kuraklığın lipit (MDA) ve antioksidant enzim aktivitelerinde artış oluşturduğu ve dokularda da zararlanmalara yol açtığı belirtilmektedir (Türkan ve ark., 2005; Rosales ve ark., 2005; Kabay ve Şensoy, 2016). Fasulye çeşitlerinin kuraklık stresine tolerans seviyelerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada klorofil içeriği hassas çeşitlerde ki oranları duyarlı çeşitlere nazaran azaldığı belirtilirken MDA, CAT ve APX aktivitelerin ise hem tolerant ve hem de hassas çeşitlerde arttığı belirtilmektedir (Terzi ve ark., 2010). Domateste yapılan su stresi çalışmasında su stresinin verim ve meyve kalitesinin düşmesine neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca yaprak oransal su içeriği dayanıklı çeşitlerde iyi hassas çeşitlerde ise düşük çıktığı

belirtirken antioksidant içeriği ise duyarlı çeşitlerde dayanıklı çeşitlere nazaran daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Sanchez ve ark., 2010).

Fasulyelerde su ve yüksek sıcaklık stresi arasındaki olası çapraz direnci belirleme çalışmasında, 38 °C ve su stresine duyarlı fasulye çeşidinin (Arroz Tuscola) yapraklardaki fizyolojik veriler olumsuz etkilenirken, dayanıklı çeşitteki (Orfeo Inia) yaprakların fizyolojik verileri kontrol grubundaki bitkilere (normal fasulye yetiştiriciliği kriterlerine uygun şekilde yapılan yetiştiricilik) yakın çıktığı bildirilmiştir (Gonzalez ve Pastenes, 2012). Domates bitkileri gündüz 31 – 32 °C ve gece ise 25 – 26 °C' de ve kontrol grubu bitkilerin ise gündüz 28 °C ve gece ise 22 °C sıcaklıklarda tutulduğu çalışma sonucunda; polen sayısı ve canlılığında, tohum çimlenmesinde, meyve tutumu ve meyvede tohum sayısında azalma olduğu bildirilmektedir (Zushi ve ark., 2012). Beş buğday genotipinde antioksidant enzim aktivitesine yüksek sıcaklık etkisinin araştırıldığı bir çalışmada da, geç ekim ve çok geç ekim uygulamalarında klorofil içeriği, bitki büyümesinin tüm aşamalarında azalma veya yavaşlama göstermiştir (Almeselmani, 2006). Buğday çeşitlerinde geç ve çok geç tohum ekim döneminde yüksek sıcaklığın enzim ve klorofil oranlarında düşüşlere neden olduğu belirtilmektedir (Barnabas ve ark., 2008). Bu bulgulardan hareketle planlanan bu çalışmada yüksek sıcaklığa tolerans bakımından taranan fasulye genotipleri içinde tespit edilen yüksek sıcaklığa tolerant (Yakutiye ve V-a1) ve duyarlı (Zulbiye ve T7) fasulye genotiplerindeki yüksek sıcaklık stresinin enzim, klorofil ve iyon miktarında oluşturduğu değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada kullanılan fasulye genotipleri tarafımızca yürütülen ön çalışmada belirlenen genotiplerden seçilmiştir. Bu amaçla yüksek sıcaklık ve kuraklık stresine tolerant Yakutiye ve V-a1 genotipleri ile ve duyarlı Zulbiye ve T7 genotipleri bu çalışmanın bitkisel materyallerini oluşturmuştur. Seçilen fasulye genotiplerinde yüksek sıcaklık stresinin beş ayrı dönemdeki değişimlerine bakılmıştır. Fasulye tohumları 2:1 oranında torf ve perlit karışımı içeren 2 litrelik saksıların her birine üç bitki olacak şekilde ekilmiştir. Tohum ekiminden itibaren 24. gün stresin sıfıncı günü kabul edildikten sonra 26. gün 2., 28. gün 4., 30. gün 6. ve tohum ekiminden itibaren 32. gün stresin 8. günü olup, bitkilerdeki değişimler incelenmiştir. Deneme dört tekerrürlü ve her tekerrürde üç saksı ve her saksıda üç bitki olacak şekilde kurulmuş olup saf su ile hazırlanmış Hogland besin çözeltisi kullanılarak sulama yapılmıştır. Çalışma, tesadüf parsellerine göre yapılan faktöriyel deneme desenine

göre düzenlenmiş olup 2 grup (kontrol ve yüksek sıcaklık stresi) 4 çeşit ve 4 tekrardan oluşan toplam 32 parselden oluşturulmuştur. Tohum ekiminden çalışmanın sonuna kadar kontrol çalışmasında ortalama gündüz sıcaklığı 30.43 °C gece sıcaklığı ise 17.72 °C kaydedilmiştir. Buna karşılık, yüksek sıcaklık çalışmasında ise gündüz ortalama sıcaklığı 37.03 °C gece sıcaklığı da 22.35 °C olarak Hobo sıcaklık ve nem ölçer cihazıyla ölçülmüştür. Tohum ekiminden çalışmanın sonuna kadar kontrol çalışmasında ortalama gündüz nem miktarı %27.77 gece nem miktarı %53.52, yüksek sıcaklık çalışmasında gündüz ortalama nem miktarı %29.36 gece nem miktarı da %50.37 olarak kaydedilmiştir.

Mineral element analizleri

Çalışmada tohum ekiminden itibaren 24. gün stresin sıfırıncı günü kabul edildikten sonra 26. gün 2., 28. gün 4., 30. gün 6. ve tohum ekiminden itibaren 32. gün stresin 8. günü olarak analiz için bitki örnekleri alınmıştır. Bitki örnekleri alınırken tekrarı temsil eden bitkinin durumuna göre bir veya iki bitki alınıp bitkinin tümü önce açıkta daha sonra 65 °C'de 48 saat etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örneklerden 200 mg yeşil aksamdan ve 200 mg da kök kısmından alınıp mineral madde tayini için kullanılmıştır. 200 mg tartılan kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örnekleri etil alkolle ön yakma yapıldıktan sonra 550 °C kül fırınında kül oluşuncaya kadar yakılmıştır. Elde edilen kül, % 3,3'lük HCl' de çözünmüş ve mavi bantlı filtre kağıdında süzöldükten sonra Na, K, Ca okumaları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Uygulama Merkezinde atomik absorpsiyon cihazında yapılmıştır (Kacar ve ark., 2006; Kuşvuran, 2010; Güneri Bağcı, 2010).

Klorofil miktarı

Bitkiler asıl yerlerindeyken yapraklardan alınan 0.25 g örnekleri doğrudan ışık gelmeyen loş bir yerde % 80'lik aseton içerisinde homojenize edilip filtre edildikten sonra ekstrakt, aseton ile 25 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanmış örnekler 663 nm ve 645 nm dalga boyunda okunup hesaplanmıştır (Lichtenthaler, 1983; Zengin, 2007; Amira, 2011). Hesaplama aşağıda belirtilen eşitliklere göre yapılmıştır.

$$\text{Klorofil a (mg/g)} = (12,7 * 663 \text{ nm}) - (2,69 * 645 \text{ nm}) * V / W * 10000$$

$$\text{Klorofil b (mg/g)} = (22,91 * 645 \text{ nm}) - (4,68 * 663 \text{ nm}) * V / W * 10000$$

$$\text{Toplam Klorofil} = \text{Klorofil a} + \text{Klorofil b}$$

Lipit peroksidasyonu

Bitkilerde lipit peroksidasyonu, malondialdehit (MDA) içeriği olarak ifade edilmektedir. Bitki yaprağından alınan 0.5 g yaprak örneği 10 ml % 0.1'lik trikloroasetik asit (TCA) ile homojenize edildikten sonra homojenat 15000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örneğin berrak kısmından 1 ml alınıp,

üzerine 4 ml % 20'lik TCA içerisinde çözülmüş % 0.5'lik tiobarbiturik asit (TBA) katılmıştır. Karışım 95 °C'de 30 dakika bekletildikten sonra hızla buz banyosunda soğutulup 10000 rpm'de 10 dakika santrifüj yapıldıktan sonra berrak kısımdan 532 ve 600 nm dalga boyunda absorpsiyon belirlenmiş ve aşağıdaki eşitlik ile malondialdehit (MDA) içeriği belirlenmiştir (Güneri Bağcı, 2010).

$$\text{MDA (nmol ml}^{-1}\text{)} = [(A532-A600)/155000] 10^6$$

Antioksidatif enzim analizleri

Dondurulmuş 1 g yaprak örneği 5 ml soğuk 0.1 M Na-fosfat, 0.5 mM Na-EDTA ve 1 mM askorbik asit karışımı (pH: 7.5) ile homojenize edildikten sonra, homojenat 4 °C'de 30 dakika 18000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan homojenatta hemen askorbat peroksidaz (AP) aktivitesi belirlenmiştir. Katalaz (KAT) ve süperoksit dismutaz (SOD) aktivitelerinin belirlenmesi için, 1 g dondurulmuş yaprak örneği 5 ml soğuk 0.1 M Na-fosfat, 0.5 mM Na-EDTA karışımı (pH: 7.5) ile homojenize edildikten sonra, homojenat 4 °C'de 30 dakika 18000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Homojenatın bir kısmında hemen KAT aktivitesi belirlenmiş ve SOD belirlemesi için ekstrakt -20 °C'de bekletilmiştir (Jebara ve ark., 2005; Güneri Bağcı, 2010).

Katalaz (CAT) aktivitesi

Katalaz aktivitesi, 240 nm dalga boyunda H₂O₂'nin kaybolmasının izlenmesi ile belirlenmiştir. Reaksiyon çözeltisi olarak 0.05 M fosfat tamponu (KH₂PO₄), 1.5 mM H₂O₂ karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 2.5 ml reaksiyon çözeltisi ile 0.2 ml bitki ekstraktı karıştırılmıştır. Spektrofotometrede 240 nm dalga boyunda 0. ve 60. saniye okumaları alınmıştır. Reaksiyon 0.1 ml enzim ekstraktının ilavesi ile başlatılmıştır. Değerlendirme 1 dakika içinde absorpsiyondaki değişim dikkate alınarak yapılmıştır (Jebara ve ark., 2005; Güneri Bağcı, 2010).

Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi

Nitroblue tetrazolium'un (NBT) 560 nm dalga boyunda inhibisyonu ile belirlenmiştir. Reaksiyon çözeltisi olarak 50 mM Na-fosfat tamponu (Na₂HPO₄ x H₂O₂), 0.1 mM Na-EDTA, 33 µM NBT, 5 µM riboflavin, 13 mM methionin karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 2.5 ml reaksiyon çözeltisi ile 0.1 veya 0.2 ml bitki ekstraktı karıştırılmıştır. Reaksiyon 25 °C'de 75 µmol m⁻² s⁻¹ (40 W) ışık altında 10 dakika bekletilerek sağlanmıştır. Kontrol çözeltisi enzimsiz olarak karanlıkta aynı süre bekletilmiştir. Kontrol ve Reaksiyon çözeltisi 560 nm'de okunmuştur. SOD aktivitesi ünite olarak NBT' un % 50'sini indirgeyen aktivite olarak belirlenmiştir (Jebara ve ark., 2005; Güneri Bağcı, 2010).

Askorbat peroksidaz (APX) aktivitesi

Askorbat peroksidaz aktivitesi, 290 nm dalga boyunda askorbik aside bağlı H₂O₂'nin indirgenmesi ölçülmüştür. Reaksiyon çözeltisi olarak 50 mM fosfat tamponu (KH₂PO₄), 0.5 mM askorbik asit, 0.1 mM EDTA,

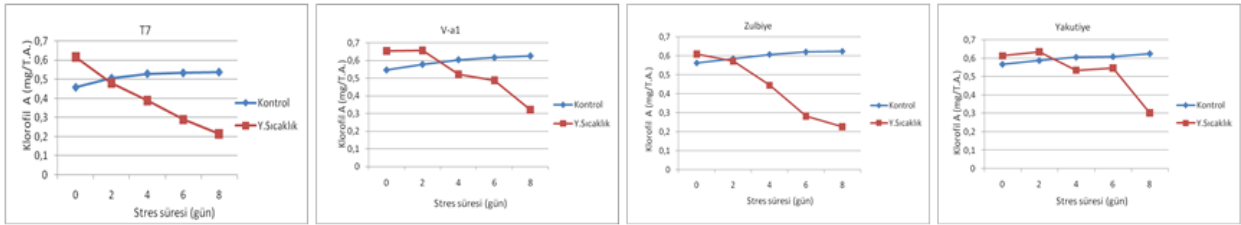
1.5 mM H₂O₂ karışımı kullanılmıştır (pH: 7.0). 3 ml reaksiyon çözeltisi ile 0.1 ml bitki ekstraktı karıştırılmıştır. Spektrofotometrede 290 nm dalga boyunda 0. ve 60. saniye okumaları alınmıştır. Reaksiyon 0.1 ml enzim ekstraktının ilavesi ile başlatılmıştır. Değerlendirme 1 dakika içinde absorbansdaki değişim dikkate alınarak yapılmıştır (Jebara ve ark., 2005; Güneri Bağcı, 2010).

Denemelerde kullanılan istatistik analizi

Fasulye genotiplerinde yüksek sıcaklık stresinin beş ayrı dönemindeki değişimlerine bakılmıştır. Tohumlar kontrol ve yüksek sıcaklık gruplarında 4 çeşit 4 tekerrürlü olarak 32 parselde ekilmiştir. Tohum ekiminden itibaren 24. gün stresin sıfırncı günü kabul edildikten sonra 26. gün 2., 28. gün 4., 30. gün 6. ve tohum ekiminden itibaren 32. gün stresin 8. günü olup, bitkilerdeki değişimler incelenmiştir. Çalışmada, tesadüf parsellerine göre yapılan faktöriyel (çeşit – stres – stres süresi) deneme deseni kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri kullanılan deneme desenine göre SAS (9.0) paket programında varyans analizine tabii tutulmuştur.

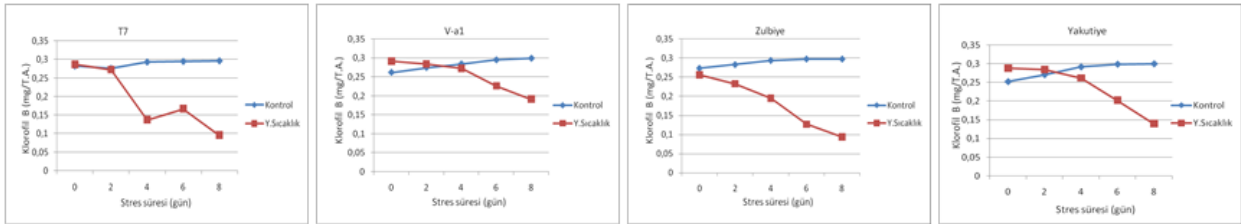
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmada K, Ca miktarları ve Na ile oranları stres süresince olumsuz etkilenmiştir. Stres süresince kontrol grubundaki bitkilerin K ve Ca miktarları artış göstermiştir. Ancak stres süresince duyarlı genotiplerdeki K ve Ca miktarları tolerant genotiplerdeki K ve Ca miktarından daha fazla azalmıştır. Yüksek sıcaklık stres şartlarında özellikle K iyonu bitkilerde dayanıklılığı arttırmaktadır. Potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) bitkiler için zorunlu bir besin elementi olup çoğunlukla bitkilerde en fazla bulunması gereken iyonlardır. Na ise üretimin yapıldığı alanda veya bitkilerde iz miktarda bulunsun bile K ve Ca'nın yetersiz bulunduğu durumlarda bitkilerde özellikle abiyotik ve biyotik strese zararlanmalarını arttırmaktadır (Özen ve Onay, 2007; Kacar ve ark., 2010; Zushi ve ark., 2012). Yüksek sıcaklığın oluşturduğu stres koşullarının klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil de düşümlere neden olduğu; bununla birlikte, bu düşüşlerin duyarlı genotiplerde tolerant olan genotiplere nazaran daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 1, 2 ve 3).



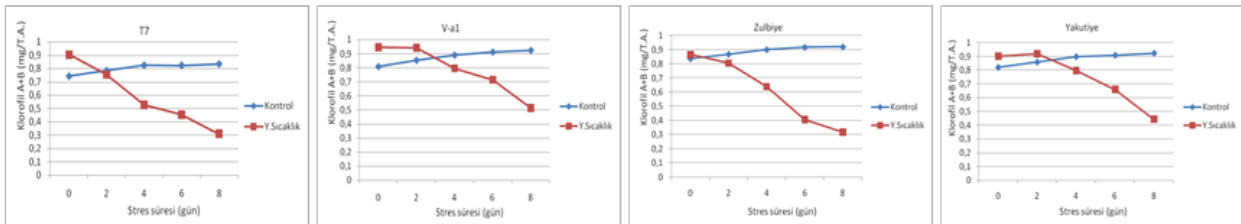
*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Şekil 1. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) klorofil a düzeyinde meydana gelen değişimler
Figure 1. Changes in the chlorophyll a level of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 2. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) klorofil b düzeyinde meydana gelen değişimler
Figure 2. Changes in the chlorophyll b level of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



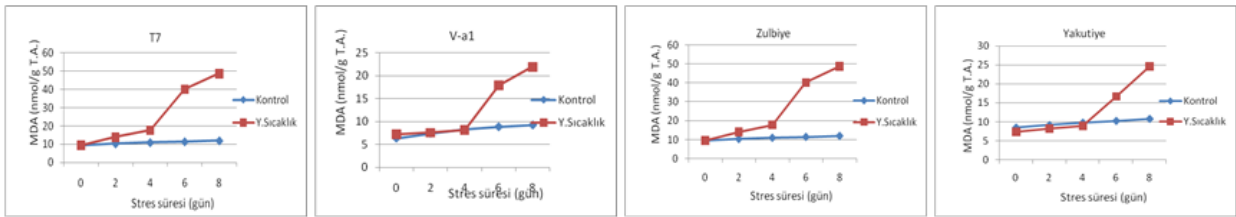
*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 3. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) klorofil a+b düzeyinde meydana gelen değişimler
Figure 3. Changes in the chlorophyll a+b level of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress

Yüksek sıcaklık stresinde en yüksek klorofil a değeri V-a1 fasulye genotipinin 2. stres gününde ve en düşük değer ise T7 genotipinde stresin 8. gününde gerçekleşmiştir. Klorofil b değerleri 0. stres günü V-a1 genotipinde en yüksek çıkarken, en düşük değer 8. stres günü Zulbiye fasulye genotipinde belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresinde stres uzadıkça, toplam klorofil değerinde düşüşler gerçekleşmektedir. En yüksek toplam klorofil değeri, stresin başlangıcında (stresin 0. gününde) V-a1 genotipinde elde edilirken, en düşük değerlere T7 genotipinin ise 8. stres gününde rastlanmıştır (Şekil 1, 2 ve 3). Klorofil miktarının stres etkisi süresince olumsuz etkilendiği vurgulanmaktadır (Georgieva ve ark., 2007; Zengin, 2007; Barnabas ve ark., 2008; Güneri Bağcı, 2010; Amira, 2011).

Yüksek sıcaklık stresinin ilerleyen aşamalarında duyarlı olan fasulye genotiplerinin yapraklarındaki MDA oranı, tolerant olan genotiplere oranla daha yüksek çıkmıştır. Stresin ilk döneminden (0. gün) itibaren duyarlı fasulye genotiplerindeki artış tolerant

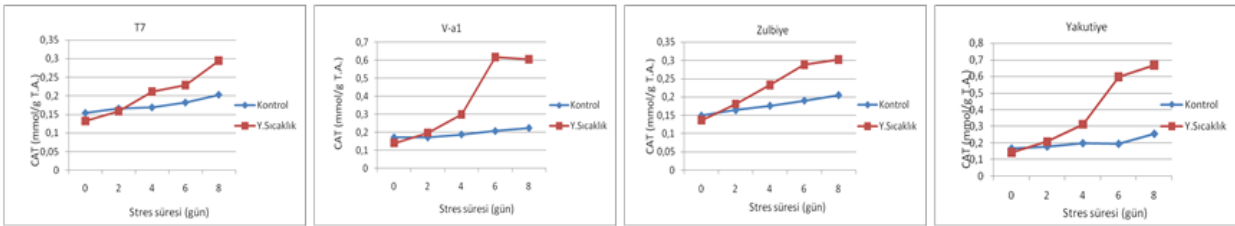
fasulye genotiplerine oranla daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4). Hücre membranı tahribatına yol açan lipid peroksidasyonu, birkaç reaksiyon basamağı sonucunda malondialdehit (MDA) ürünü üretmektedir (Özen ve Onay, 2007; Güneri Bağcı, 2010; Kacar ve ark., 2010; Kuşvuran, 2010; Sanchez ve ark., 2010; Terzi ve ark., 2010). Fasulye bitkisinde yüksek sıcaklığın lipid (MDA) ve antioksidant enzim aktivitelerinde artış ve dokularda da zararlanmalara yol açtığı belirtilmektedir (Türkan ve ark., 2005). Yüksek sıcaklık stresinin ilerleyen aşamalarında antioksidatif enzim olan CAT, SOD ve APX içerikleri tolerant genotip olan Yakutiye ve V-a1 genotiplerinde, stres sonucunda hassas genotiplere nazaran oldukça belirgin bir artış göstermiştir. V-a1, Yakutiye ve T7, Zulbiye çeşitleri 8. stres gününde ki CAT içerikleri 2. stres gününe nazaran daha fazla artış göstermiştir (Şekil 5). SOD içeriği açısından duyarlı ve özellikle tolerant genotiplerde daha fazla olmakla beraber 8. stres gününde genotiplerde artışlar görülmüştür (Şekil 6).



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 4. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) MDA miktarında (nmol/g T.A.) meydana gelen değişimler

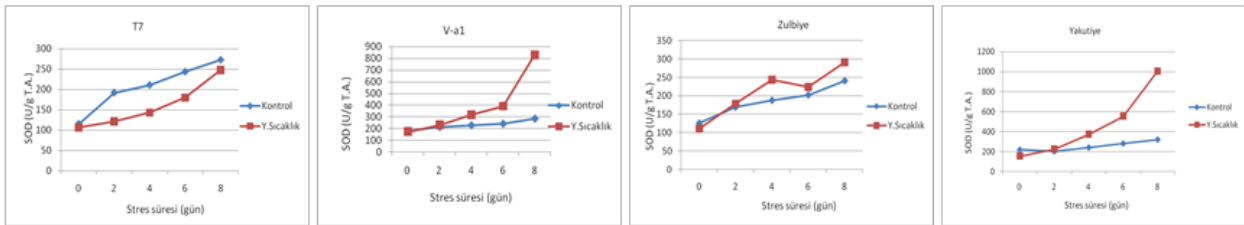
Figure 4. Changes in the MDA amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 5. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) CAT miktarında (mmol/g TA) meydana gelen değişimler

Figure 5. Changes in the CAT amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

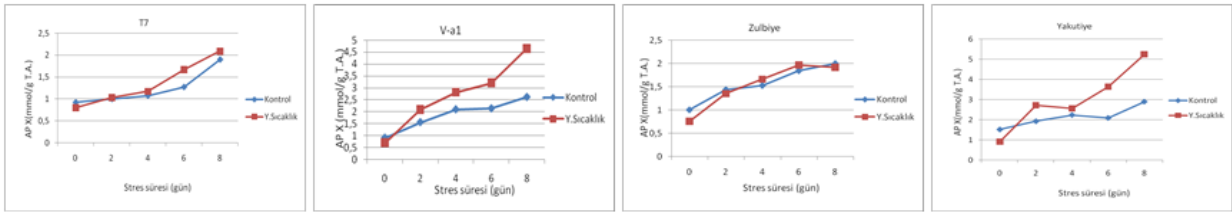
Şekil 6. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) SOD enzim aktivitesinde (ünite/g TA) meydana gelen değişimler.

Figure 6. Changes in the SOD enzyme amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress

APX içeriğine bakıldığında, yüksek sıcaklığa tolerans gösteren genotiplerdeki APX içeriği hassas olan genotiplere nazaran daha yüksek çıkmıştır (Şekil 7). Antioksidan enzimlerden süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (KAT), askorbat peroksidaz (APX) enzim aktiviteleri gibi parametreler incelenen nohut çalışmasında yer alan çeşitlerin kuraklık stresine farklı tepkiler gösterdikleri bildirilmiştir (Güneri Bağcı, 2010). Fasulye çeşitlerinin klorofil içeriği ve lipit (MDA) peroksidasyonuna kuraklık tolerans seviyelerinin belirlenmesiyle ilgili çalışmada, katalaz (CAT) ve askorbat peroksidaz (APX) aktivitelerindeki artışın diğer çeşitlerden yüksek olduğu belirtilmektedir (Terzi ve ark., 2010).

Fasulye genotiplerinin yeşil aksam ve kök bölgesindeki K, Ca içerikleri yüksek sıcaklık stresinin başlangıcı olan sıfırıncı gün içeriği 8. gün içeriğinden fazla çıkmıştır (Şekil 8–13). Bu ise stresten etkilenmenin kalsiyum ve potasyumun azlığına bağlı olduğunu

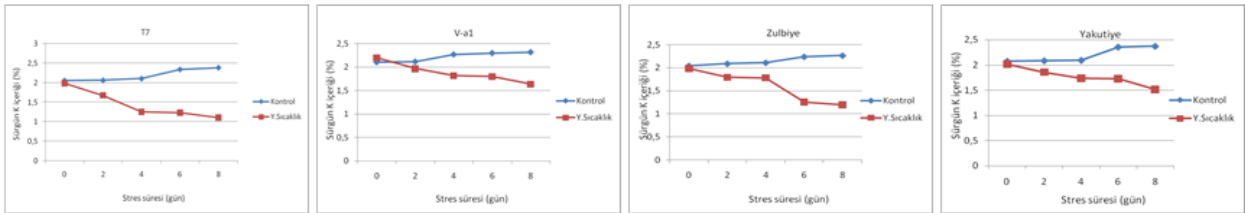
göstermektedir. Sodyum oranı ise istatistiksel olarak önemli çıkmasına karşın stresin 8. günü sonunda az miktarda artış göstermiştir. Yeşil aksam ve kök bölgesindeki K/Na ve Ca/Na oranlarında da görüleceği üzere Na miktarının fazla K ve Ca miktarının az olduğu genotiplerde zararlanmaların daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 14–17). Yapılan çalışmalarda ilave K ve Ca sağlanması durumunda, bozulmuş olan hücre içi elektrolitik denge düzelmekte, aynı membran bağlama yörelerinde Na ile rekabet edecek K miktarı artmakta ve bozulmuş olan hücre içi Na/K, Na/Ca dengesi yeniden ayarlanarak metabolik faaliyetler düzene girebilmektedir (Aktaş, 2002; Daşgan ve ark., 2006; Özen ve Onay, 2007; Nam, 2010; Kaya ve Tuna, 2010; Zushi ve ark., 2012). Kuraklık stresi uygulanan fasulyelerden kuraklığa tolerat Yakutiye ve kuraklığa hassas Zulbiye fasulye çeşitlerinin yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği ve iyon miktarının düştüğü belirtilmiştir (Güler ve ark., 2012).



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 7. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerat; T7 ve Zulbiye duyarlı) APX enzim aktivitesinde (mmol/g T.A.) meydana gelen değişimler

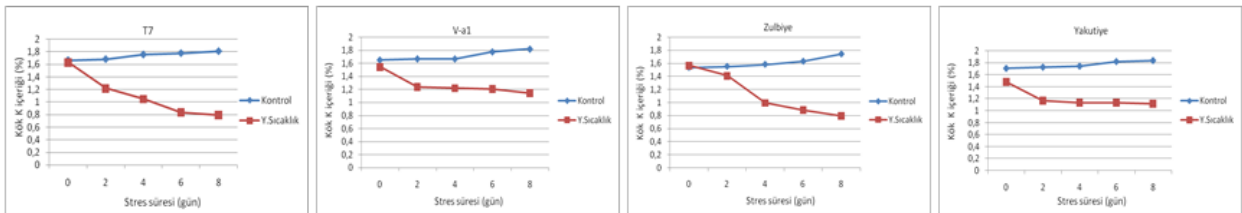
Figure 7. Changes in the APX enzyme amount of bean genotypes (tolerat V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 8. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerat; T7 ve Zulbiye duyarlı) sürgünlerdeki K iyonunda (%) meydana gelen değişimler

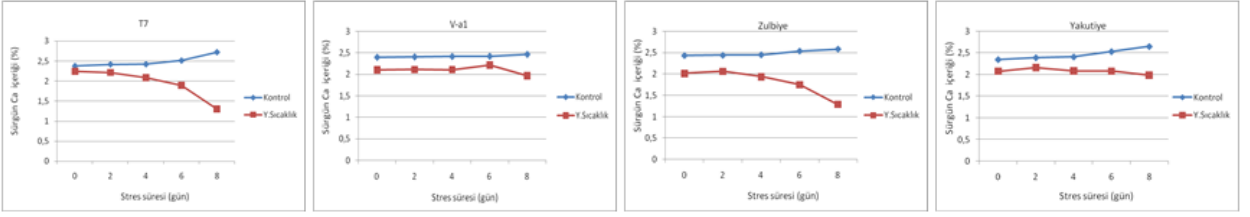
Figure 8. Changes in the shoot K amount of bean genotypes (tolerat V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 9. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerat; T7 ve Zulbiye duyarlı) köklerin K iyonunda (%) meydana gelen değişimler

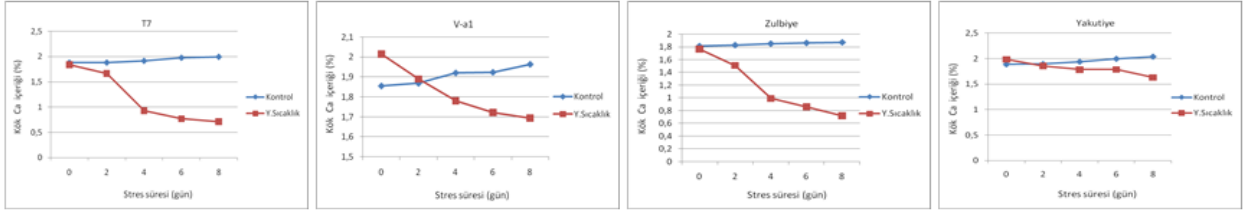
Figure 9. Changes in the root K amount of bean genotypes (tolerat V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 10. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) sürgünlerdeki Ca iyonunda (%) meydana gelen değişimler

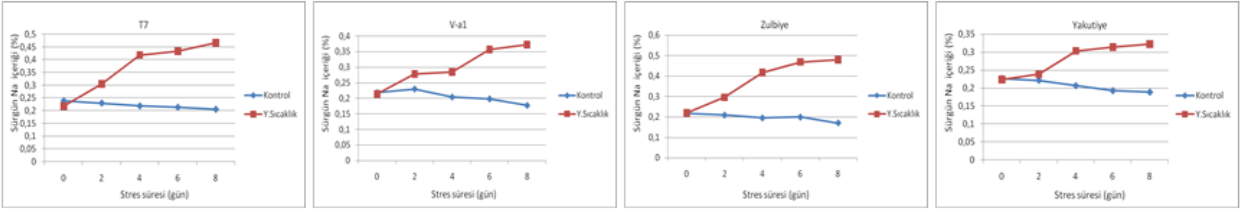
Figure 10. Changes in the shoot Ca amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 11. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) köklerin Ca iyonlarında (%) meydana gelen değişimler

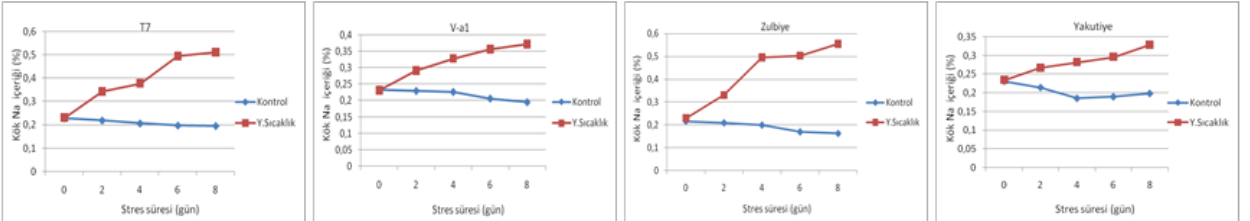
Figure 11. Changes in the root Ca amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 12. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) sürgünlerinde Na iyonunda (%) meydana gelen değişimler

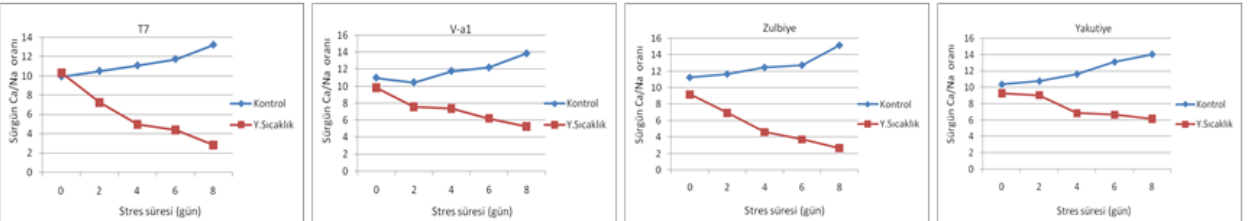
Figure 12. Changes in the shoot Na amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 13. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) köklerinde Na iyonunda (%) meydana gelen değişimler

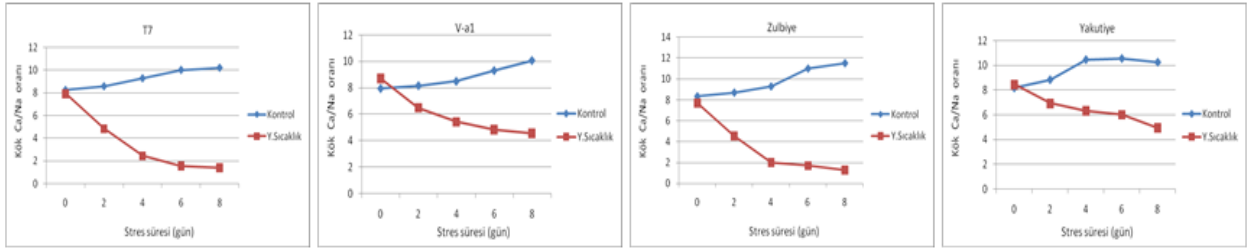
Figure 13. Changes in the root Na amount of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 14. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) sürgünlerinde Ca/Na oranındaki (%) meydana gelen değişimler

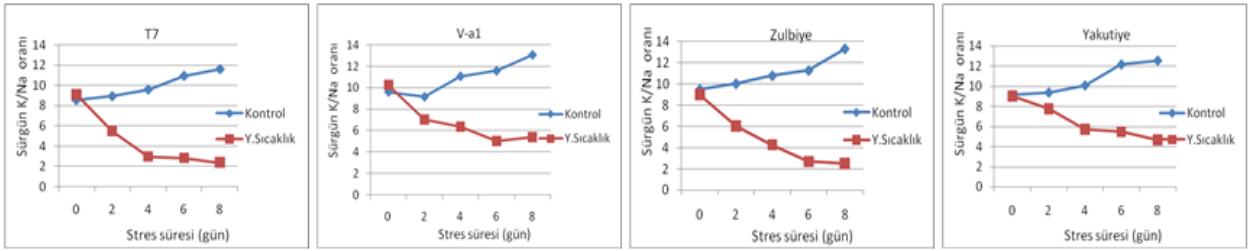
Figure 14. Changes in the shoot Ca/Na ratio of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 15. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) /köklerdeki Ca/Na oranında (%) meydana gelen değişimler

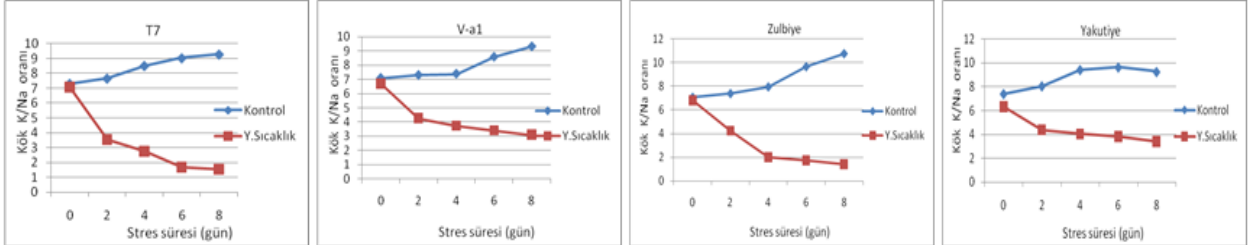
Figure 15. Changes in the root Ca/Na ratio of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 16. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) sürgünlerinde K/Na oranındaki (%) meydana gelen değişimler

Figure 16. Changes in the shoot K/Na ratio of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress



*Stres dönemleri ile genotiplerin verileri arasındaki fark istatistiksel olarak ($p < 0.05$) düzeyinde önemli

Şekil 17. Yüksek sıcaklık fasulye genotiplerinin (V-a1 ve Yakutiye-98 tolerant; T7 ve Zulbiye duyarlı) köklerde K/Na oranındaki (%) meydana gelen değişimler

Figure 17. Changes in the root K/Na ratio of bean genotypes (tolerant V-a1 and Yakutiye-98; sensitive T7 and Zulbiye) at high temperature stress

SONUÇ

Fasulyede yüksek sıcaklığa duyarlı ve tolerant genotiplerin yüksek sıcaklık stresleri süresince klorofil, enzim, iyon içeriklerinin incelendiği çalışmada tolerant ve duyarlı çeşitler arasında önemli farklar görülmüştür. Duyarlı genotiplerde yüksek sıcaklık stres koşulları klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil miktarında önemli oranlarda azalmaya neden olmuştur. Yüksek sıcaklık stresinin ilerleyen aşamasında duyarlı olan fasulye genotiplerinin yapraklarındaki MDA oranı, tolerant olan genotiplere oranla daha yüksek bulunmuştur. Yani yüksek sıcaklık stres duyarlı çeşitlerde MDA oranını artırmıştır. CAT, SOD ve APX'in

tolerant genotiplerindeki miktarları ise, duyarlı genotiplere göre artmıştır. Fasulye genotiplerinin yeşil aksam ve kök bölgesindeki K, Ca içerikleri yüksek sıcaklık stresi sonunda düşmesine karşın Na içeriğinde ise çok az miktarda artış olmuştur. Sonuç olarak yüksek sıcaklık stresi uygulanan parametreler yüksek sıcaklık stresine tolerant genotiplerin seçiminde uygun metotlar olduğu kanısındayız.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'nca desteklenen doktora tez projesinin (Proje No: 2013-FBE-D011) bir parçasıdır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, H., 2002. Biberde Tuza Dayanıklılığın Fizyolojik Karakterizasyonu ve Kalıtımı. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Adana, 105 sayfa
- Almeselmani, M., Deshmukh, P. S., Sairam, R. K., Kushwaha, S. R., Singh, T. P., 2006. Protective role of antioxidant enzymes under high temperature stress. *Plant Science*, 171(3), 382-388.
- Amira, M.S., Qados, A., 2011. Effect of salt stress on plant growth and metabolism of bean plant *Vicia faba* (L.). *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, 10,7-15.
- Barnabás, B., Jäger, K., & Fehér, A. (2008). The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. *Plant, cell & environment*, 31(1), 11-38.
- Çerçioğlu, M., Yağmur, B., Kara, R. S., Okur, B., 2017. Agro-Endüstriyel Kompost ve Ahrır Gübresinin Biber (*Capsicum annuum* L.) Yetiştiriciliğinde Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri ile Verim Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (1) 71-77 ISS 1018 - 8851
- Georgieva, K., Szigeti, Z., Sarvari, E., Gaspar, L., Maslenkova, L., Peeva, V., Tuba, Z., 2007. Photosynthetic activity of homoiochlorophyllous desiccation tolerant plant *Haberlea rhodopensis* during dehydration and rehydration. *Planta*, 225(4): 955-964.
- Gonzalez, C. J., Pastenes, C., 2012. Water-stress-induced thermotolerance of photosynthesis in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants: The possible involvement of lipid composition and xanthophyll cycle pigments. *Environmental and Experimental Botany*, 77, 127-140.
- Güler, N. S., Sağlam, A., Demiralay, M., Kadioğlu, A., 2012. Apoplastic and symplastic solute concentrations contribute to osmotic adjustment in bean genotypes during drought stress. *Turk J Biol*, 36: 151-160.
- Güneri Bağcı, E., 2010. Nohut Çeşitlerinde kuraklığa bağlı oksidatif stresin fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerle belirlenmesi (Doktora tezi basılmamış). Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, s. 403 Ankara.
- Ekincialp A. Sensoy S. 2013. Van Gölü Havzası fasulye genotiplerinin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2), 102-111.
- Erdoğan, Ç., Türkmen, Ö., Sensoy, S. 2013. Türkiye'nin bazı fasulye genotiplerinin çeşitli bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2), 112-125.
- Jebara, S., Jebara, M., Limam, F., Aouani, M. E., 2005. Changes in ascorbate peroxidase, catalase, guaiacol peroxidase and superoxide dismutase activities in common bean (*Phaseolus vulgaris*) nodules under salt stress. *Journal of Plant Physiology*, 162(8), 929-936.
- Kabay, T., Sensoy S., 2016. Kuraklık stresinin bazı fasulye genotiplerinde oluşturduğu enzim, klorofil ve iyon değişimleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 380-395.
- Kacar, B., Katkat, B., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım. 2.493-533
- Kaya, C., Tuna, A. L., 2010. Potasyumun tuz stresinde yetişen bitkilerde rolü ve önemi. <http://www.ipipotash.org>
- Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleranslı Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü s. 356, Adana.
- Lichtenthaler. H.K.; Wellburn, A.R., 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biomchem. Soc. Transac.*, 11:591-592.
- Nam, M., 2010. Patates Çeşitlerinin Yüksek Sıcaklık Stresine Toleranslarının Büyüme ve Verim Parametreleri ile Hücre Zarı Stabilitesi Yöntemine Göre Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Hatay.
- Özen, H.Ç., Onay, A., 2007. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım, 275-2871.
- Rosales Serna, R., Shibata, J. K., Acosta Gallegos, J. A., Trejo Lopez, C., Ortiz Cereceres, J., ve Kelly, J. D., 2005. Carbohydrate content in plant organs and seed yield in common bean under drought stress. *Agricultura Técnica en México*, 31(2), 139-151.
- Sanchez-Rodriguez, E., Rubio-Wilhelmi, M., Cervilla, L. M., Blasco, B., Rios, J. J., Rosales, M. A., Ruiz, J. M., 2010. Genotypic differences in some physiological parameters symptomatic for oxidative stress under moderate drought in tomato plants. *Plant Science*, 178(1), 30-40.
- Terzi, R., Sağlam, A., Kutlu, N., Nar, H., Kadioğlu, A., 2010. Impact of soil drought stress on photochemical efficiency of photosystem II and antioxidant enzyme activities of *Phaseolus vulgaris* cultivars. *Turkish Journal of Botany*, 34(1), 1-10.
- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, F., Koca, H., 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediates water stress. *Plant Science*, 168; 223-231.
- Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M., Foolad, M. R., 2007. Heat tolerance in plants: an overview. *Environmental and Experimental Botany*, 61(3), 199-223.
- Yıldız, M., Terzi, H., 2007. Bitkilerin yüksek sıcaklık stresine toleransının hücre canlılığı ve fotosentetik pigmentasyon testleri ile belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 23 (1-2) 47-60.
- Zengin, F. K., 2007. Fasulye Fidelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Strike) pigment içeriği üzerine bazı ağır metallerin etkileri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 10(2), 6-12.
- Zushi, K., Kajiwar, S., Matsuzoe, N., 2012. Chlorophyll A Fluorescence OJIP transient as a tool to characterize and evaluate response to heat and chilling stress in tomato leaf and fruit. *Scientia Horticulturae*, 148, 39-46.

Gökhan KAVAS

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: gokhan.kavas@ege.edu.tr

Çörek Otu ve Tarçın Uçucu Yağ İlaveli Yumurta Beyazı Protein Tozu Esaslı Filmlerin Çökelek Peyniri Muhafazasında Kullanımı

Use of Egg White Protein Powder Based Films Fortified With
Black cumin and Cinnamon Essential Oils In The Storage of
Çökelek Cheese

Alınış (Received): 18.04.2017

Kabul tarihi (Accepted): 09.05.2017

Anahtar Sözcükler:

Peynir; tarçın, çörek otu, uçucu yağ

ÖZET

Araştırmada, yumurta beyazı protein tozuna (YBPT), % 3 (w/v) sorbitol ilavesi ile yenilebilir film üretilmiştir. Hazırlanan bu film 4 partiye ayrılmış, 1. partiye tarçın uçucu yağının (TEO), 2. partiye çörek otu uçucu yağının (ÇOEO) farklı konsantrasyonları [%0.5 (v/v); %1 (v/v)] ilave edilerek, YBPT_{TEO(0.5)}; YBPT_{TEO(1)} ile YBPT_{ÇOEO(0.5)}; YBPT_{ÇOEO(1)} esaslı filmler hazırlanmıştır. Peynir örneklerinin 3. partisi yalnızca YBPT ile kaplanmış, 4. parti film ile kaplanmamıştır (Kontrol). Peynir örneklerinin tümü *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* ile 10⁷ cfu⁻⁹ düzeyinde yapay olarak kontamine edilmiş, maya-küf sayımı ise peynir üretiminden sonra belirlenmiştir. Örnekler +4±1 °C' de 30 gün depolanmış ve 1.; 7.; 15. ve 30. günlerinde bazı fiziko-kimyasal parametreler ve antimikrobiyal etkiler değerlendirilmiştir. Araştırmada uçucu yağ konsantrasyonu artışı ile, film kalınlığının artışı, su buharı geçirgenliği, iç-dış sertlik, ağırlık kaybının azalışı, yağ bariyer özelliğinin iyileşmesi, antimikrobiyal etkinin depolama süresi boyunca artışı arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir (p<0.05). Fiziko-kimyasal ve antibakteriyel özellikler açısından TEO tüm konsantrasyonlarda, ÇOEO' na göre daha etkili bulunmuştur (p<0.05). Ancak, ÇOEO' nun *E.coli* O157:H7 üzerindeki etkisi, TEO' na göre daha yüksek belirlenmiştir. Uçucu yağların tüm konsantrasyonlarına en duyarlı mikroorganizma *L. monocytogenes*, en dirençli ise *E.coli* O157:H7 olarak tespit edilmiştir. YWPP, mikroorganizmalar üzerinde bakteriyostatik etkili olduğu belirlenmiştir.

Key Words:

Cheese; cinnamon, black cumin, essential oils

ABSTRACT

In this study, edible film was produced by adding 3% sorbitol (w/v) to egg white protein powder (EWPP). The 1st group of çökelek cheese samples was coated with film fortified with cinnamon essential oil (CEO) and the 2nd group with black cumin essential oil (BCEO) at various concentrations [%0.5 (v/v); %1 (v/v)]. The films were labeled as EWPP_{CEO(0.5)}, EWPP_{CEO(1)}, EWPP_{BCEO(0.5)}, EWPP_{BCEO(1)} to indicate the type and concentration of additive. The 3rd batch of the cheese samples was coated exclusively with non-fortified EWPP and the 4th batch was left uncoated (Control). All the cheese samples were contaminated with *E. coli* O157:H7 and *L. monocytogenes* (10⁷cfu⁻⁹) under controlled conditions. Counts of these organisms and yeast-mould were determined after the cheese production. All the samples were stored at +4±1°C. Their physicochemical and microbiological properties were examined on the 1st, 7th, 15th and 30th days of the storage. It was found that the relationships between the increase in the essential oil concentrations and the increase in film thickness, water vapor permeability, inner and outer hardness, decrease in the weight loss, improvement in fat barrier property, and microbial counts during storage were significant (p<0.05). Physicochemical and antibacterial properties were more significant in CEO at all concentrations compared to BCEO (p<0.05). However the effect antimicrobial of BCOE on *E. coli* O157: H7 was determined to be higher than CEO. *E. coli* O157:H7 was the most resistant microorganism to the essential oils while *L. monocytogenes* was the most sensitive. EWPP showed a bacteriostatic effect on the microorganisms.

GİRİŞ

Çökelek peyniri, inek, koyun ya da keçiden elde edilen yağlı/yağsız sütün asitliğinin artırılması ile yoğurt veya ayrandan üretilmektedir (Durlu-Özkaya ve Gun, 2014). Bileşimi kullanılan hammaddeye göre değişiklik göstermektedir. Süte uygulanan ısıl işlem nedeni ile kazein ve serum proteinlerini birlikte bulunduran çökelek peynirinde protein, kalsiyum ve su içeriği yüksek, yağ düzeyi düşüktür (Aloğlu ve ark. 2012; Kavaz ve ark. 2012). Türkiye’ de farklı bölgelerde “Eksimik”, “Kes”, “Akçakatik”, “Kesmik” ya da “Urda”, “Minci-Minzi” ve “Çökelek” gibi isimler ile anılır (Aloğlu ve ark. 2012; Dervişoğlu ve ark. 2009). Yumurta beyazı (YB) proteinini (YBP), antimikrobiyal ve antiviral özelliklere sahiptir. Bu özellikler, YBP bileşiminde yer alan, lizozim (Radziejewska ve ark. 2008), ovomusin (Omana ve ark. 2010), ovomukoid (Oliveira ve ark. 2009), ovoinhibitörler (Matsushima, 1958), fisin-papain, biyoaktif peptitler (Zhang ve ark. 2011) ve bakteri gelişimini sınırlayan alkali bir pH ile (yaklaşık 7-8.5 pH arasında) ilişkilidir (Banwart, 1983). Protein esaslı filmler, zayıf, kırılman ve kurutma aşamasında çatlama yapabilir (McHugh ve Krochta, 1994). Bu problemler bazı plastikleştiricilerin ilave edilmesi ile giderilmektedir (Dutta ve ark. 2009). Bunlardan sorbitol (S) diğerlerine göre daha az nem çekmesi ve %100 oranında çözünmesi ile öne çıkmaktadır (Krochta ve De Mulder-Johnston, 1997). Bu filmler, düşük bağıl nemde mükemmel gaz ve lipid bariyer özellikleri (Popović ve ark. 2012), jelatinizasyon, termal stabilite, köpük oluşumu, gibi avantajlar yanında (Lee ve Krochta, 2002), düşük su buharı bariyer özelliğine sahiptir (Brody, 2005). Yumurta beyazı protein esaslı filmler, diğer protein esaslı filmlere benzer özellikler göstermesine karşın (Yuno-Ohta ve ark. 1996), süt serum proteinini ve soya protein esaslı filmlere göre daha yüksek su buharı geçirgenliğine sahiptirler (Sothornvit, 2005). Yenilebilir filmler, antimikrobiyal maddeler için taşıyıcı matriks olarak kullanılmaktadırlar. Bu amaçla antimikrobiyal özelliği son yıllarda öne çıkan bitkisel uçucu yağlar (EO) fazlaca kullanılmaktadır (Zivanovic ve ark. 2005). *Lauraceae* familyasından olan tarçın (*Cinnamomum zeylanicum* L.) kabuğundan elde edilen uçucu yağ (TEO) gıdaların muhafazasında kullanılmaktadır (Fei ve ark. 2011). TEO’ nün bileşiminde, sinamil aldehid, sinamil asetat, karyofilen, linalol, eugenol, benzaldehid, 4-terpineol ve bazı düşük değerdeki bileşenler yer almaktadır (Parthasarathy ve ark. 2008). TEO gıda kaynaklı patojenler üzerinde antimikrobiyal (Pesavento ve ark. 2015; Tyagi ve Malik, 2011), antifungal (Velluti ve ark. 2003), bakteri kaynaklı ağız hastalıklarında terapötik (Zainal-Abidin ve ark. 2013), antidiyabetik, antioksidan (Jayaprakasha, ve ark. 2007) ve antitümör (El-Baroty ve ark. 2010) etkilidir. *Ranunculaceae*

familyasından olan çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohum yağındaki uçucu yağda (ÇOEO), yüksek oranda oksitlenmiş monoterpenlerden timokinon, monoterpen hidrokarbonlardan p-simen ile karvakrol, t-anetol, 4-terpineol, longifolin, γ-terpinen, α-pinen, β-pinen ile α-thuen yer almaktadır (Benkaci-Ali ve ark.2007; Bulca, 2014). Antikanserojen, antienflamatuar, antidiyabetik, antülser ve antimikrobiyal etkilidir (Ainane ve ark. 2014; Bourgou ve ark. 2012; Lutterodt ve ark. 2010). Araştırmada, Sorbitol+YBPT esaslı filme TEO ile ÇOEO farklı konsantrasyonlarda [%0.5 (v/v); %1 (v/v)] ilave edilerek hazırlanan filmler ile çökelek peyniri kaplanarak raf ömrünün artırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Yumurta beyazı protein tozu (YBPT) ve D-Sorbitol

Kaplama materyalinin hazırlanmasında pastörize Alfazol® marka yumurta beyazı protein tozu (YBPT) (pH 7.00; toplam mikroorganizma <100 cfu/g; koliform <10 cfu/g; *S. aureus* ile Salmonella (-) ve nem oranı % 7.10) Kimbiotek Kimyevi Maddeler San.Tic. A.Ş. (İstanbul-Türkiye), D-sorbitol (S1876) ise Sigma-Aldrich firmasından temin edilmiştir.

Uçucu yağlar

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) uçucu yağının (ÇOEO) elde edildiği çörek otu Sultanhisar (Aydın-Türkiye), tarçın (*Cinnamomum zeylanicum* L.) kabuğu uçucu yağının (TEO) elde edildiği tarçın Ödemiş’den (İzmir-Türkiye) temin edilmiştir. Bitki materyalinin miktarına bağlı olarak, ÇOEO ve TEO, 3 saat boyunca hidrodestillasyon yöntemi ile Clevenger tipi cihaz kullanılarak elde edilmiştir (Bounatirou et al. 2007). ÇOEO bileşimi; p-simen %21.63, timokinon %18.52, karvakrol %15.21, timol %6.11, dihidrotimokinon %5.47, 4-terpineol %3.87, β-pinen %2.10, α-pinen %1.25, sabinen %0.73 ve limonen %0.21 TEO bileşimi ise; sinamil aldehid %54.21, eugenol %16.02, sinamil asetat %11.09, α-pinen %4.82, α-kopaen %4.37, α-muuroolen %3.48 ve T-kadinol %1.52 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağların aktif bileşenleri Sigma-Aldrich (Steinheim, Germany) firmasından temin edilmiştir. Uçucu yağların aktif maddeleri, Thermon-600T ile donatılmış bir Shimadzu GC-9A Model gaz kromatografisi ile belirlenmiştir.

Uçucu yağların ve uçucu bileşiklerin Gaz Kromatografisi ile analizi.

GC analizleri, Thermon-600 T (30 m × 0.25 mm × 0.25 µm film kalınlığı) ile donatılmış bir Shimadzu GC-9A gaz kromatografisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Fırın sıcaklığı 15-200 ° C’de 15 dakikaya programlanmıştır. Diğer çalışma şartları: taşıyıcı gaz azot 10.0 ml / dakika akış hızında; enjektör ve dedektör sıcaklıkları 250 ° C ve 300 ° C, bölme oranı 1:20; kolon basıncı 56.8 hPa olarak belirlenmiştir (Bagamboula ve ark. 2004).

Çökelek peyniri

Peynir örnekleri inek sütünden üretilmiştir. Süt hacminin ½'si kadar su ilave edildikten sonra, oda sıcaklığında 24-48 saat bekletilen süttten yayıkılarak yağ ayrılmıştır. Geriye kalan kısım 95°C'ye kadar ısıtarak pıhtılaştırılmış, soğutulmuş (4-6 saat) ve cendere bezinde 2-3 saat süzölmüştür. Süzölen pıhtı üzerine ağırlık uygulanarak (25 kg ağırlık/5 kg pıhtı) bir gece oda sıcaklığında süzmeye devam edilmiştir. Oluşan çökelek peynirinin bileşimi; pH 4.87; kurumadde %37.4; yağ %3.8, titrasyon asitliği (LA%) %0.378 ve protein %23.52 olarak belirlenmiştir. Çökelek peyniri 6 partiye ayrılmıştır. İlk parti, YBPT esaslı filme ÇOEO' nun, ikinci parti, TEO' nun 2 farklı konsantrasyonda ilave edilmesi ile hazırlanan filmler, 3. parti YBPT esaslı film ile kaplanmıştır. 4. Parti ise yapay kontaminasyondan sonra film ile kaplanmamıştır (Kontrol),

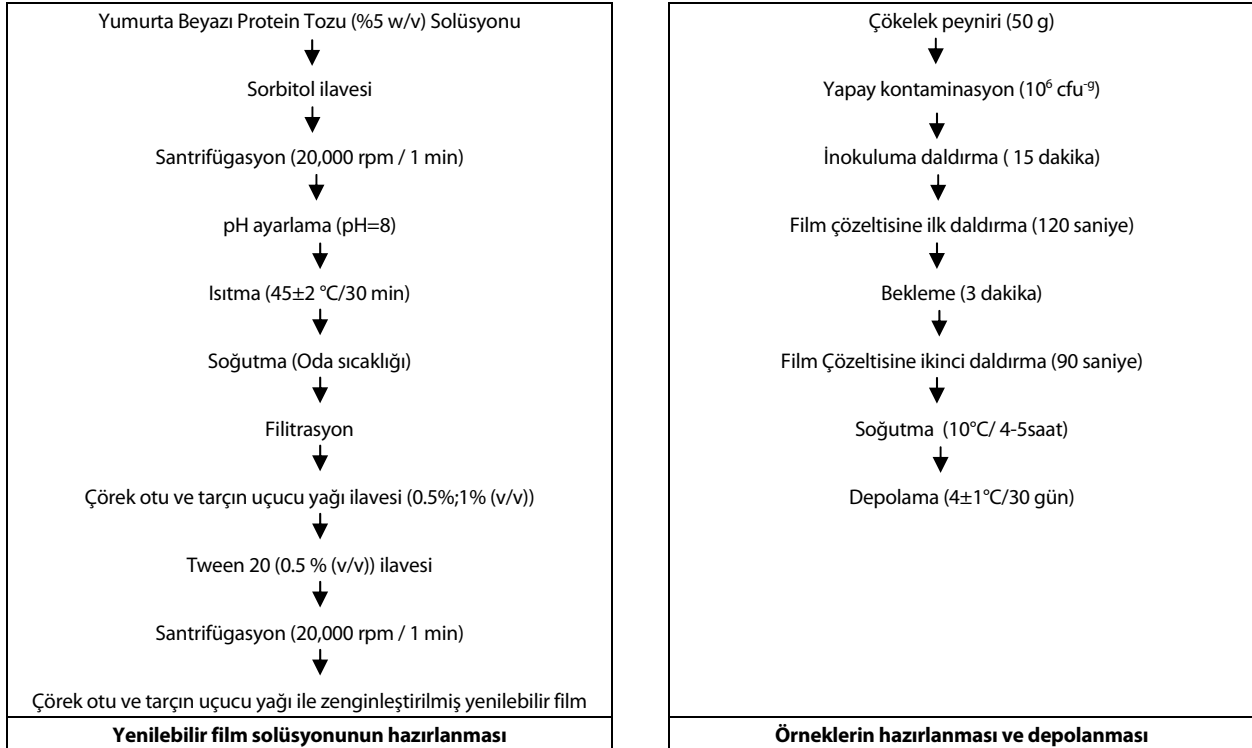
Yenilebilir film solüsyonunun hazırlanması

Yenilebilir film kaplamalar, Pintado ve ark. (2010) ve McHugh ve Krochta (1994)'e göre bazı modifikasyonlarla

hazırlanmıştır. Buna göre %5 w/v' lik YBPT hazırlanmış, içerisinde % 3 w/w sorbitol ilavesinden sonra 20,000 rpm/ 1 dakika (3-16 K Type-Model, Sigma, Germany) homojenize edilmiştir. Karışımın pH' sı 8'e ayarlanmış, mekaniksel özelliği iyileştirmek ve protein denmatürasyonunu engellemek amacı ile su banyosunda 45±2 °C' de 30 dakika bekletilmiştir. Film solüsyonu oda sıcaklığına soğutulmuştur. Soğutulan çözelti filtrelenerek beş eşit parçaya bölünmüştür. İlk iki kısma farklı konsantrasyonlarda [%0.5 (v/v) YBPT_{ÇOEO(0.5)}; %1 (v/v) YBPT_{ÇOEO(1)}] ÇOEO ilave edilmiştir. İkinci 2 kısma ise farklı konsantrasyonlarda [%0.5 (v/v) YBPT_{TEO(0.5)}; %1 (v/v) YBPT_{TEO(1)}], TEO ilave edilmiş, 5. kısım yalnızca YBPT esaslı film olarak kalmıştır. Tüm örnekler yapay kontaminasyon uygulanmıştır. ÇOEO ve TEO ilave edildikten sonra, çözeltide yağın homojen dağılımını sağlamak için Tween 20 (%0.5 (v/v)) ilave edilmiş (Zivanovic ve ark. 2005) ve çözelti 20,000 rpm/1 dakika boyunca bir daha santrifüjlenmiştir (Torlak ve Nizamoğlu, 2011). (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yenilebilir film solüsyonu ile örneklerin hazırlanması ve saklanması

Table 1. Preparation of edible films solution and preparation and storage of samples



Örneklerin hazırlanması ve depolanması

Peynir örneklerinin yapay kontaminasyonu için kullanılan *E. coli* O157: H7 (ATCC 43895) ve *L. monocytogenes* (ATCC 19118) suşları, Hemakim Corporation'dan (Türkiye) elde edilmiştir. Maya-küf

sayımı peynir üretiminden hemen sonra gerçekleştirilmiştir. Yapay kontaminasyon için *E. coli* O157:H7 ile *L. monocytogenes*, 10⁷ cfu⁻⁹ (7 Log cfu⁻⁹) düzeyinde kullanılmış ve peynir örnekleri 50 g parçalara bölünerek *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes*

inokulasyonlarına ayrı ayrı batırılmıştır. Peynir örnekleri bakteri bulaşması için 15 dakika boyunca patojen bakteri gelişiminin olduğu sıvı besi yerinde bekletilmiştir. Patojen bakteriler ile bulaşmış peynir örnekleri, farklı konsantrasyonlarda ÇOEO ve TEO içeren film solüsyonlarına daldırılarak film ile kaplanmıştır. Buna göre, peynir örnekleri ilk olarak 120 saniye boyunca film solüsyonlarına daldırılıp çıkartılmış, 3 dakika beklenmiş ve tekrar film solüsyonunda 90 saniye tutulup çıkarılmıştır. Daldırma işleminden sonra, YBPT, YBPT_{ÇOEO} ve YBPT_{TEO} esaslı filmler ile kaplanan peynir örnekleri 10°C'de 4-5 saat kurumaya bırakılmıştır. Film ile kaplanmayan kontrol örnekleri yapay kontaminasyondan sonra 4 ± 1 ° C'de saklanmıştır. Örnekler 4 ± 1 ° C'de 30 gün süreyle depolanmış ve *E. coli* O157: H7, *L. monocytogenes* ile maya-küf sayıları, 1., 7., 15. ve 30. günlerde Log₁₀ cfu⁹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Fiziksel - kimyasal analizler

Çökelek peyniri örneklerinin depolama sürecinde % ağırlık kayıpları gravimetrik olarak belirlenmiştir. pH değerleri SS-3 Zeromatic pH metre (Beckman Instruments Inc., California, USA) marka pH metre ile, asitlik değeri (°SH), yağ oranı (%) AOAC, 2000' e göre yapılmıştır. İç/dış sertlik 3 ± 1 °C'de penetrometre (CT3 4500 Made in USA Textur analyser Brookfield) ile belirlenmiştir (Alagöz, 1992). Film kalınlıkları 0.001 hassasiyette mikrometre (Digimatic Micrometer/ Japonya) ile ölçülmüştür. Filmlerin su buharı geçirgenlikleri ASTM E96-80 (1983) yöntemi kullanılarak 25°C de gravimetrik olarak tespit edilmiş Ağırlık-zaman doğrularının eğimleri bulunup aşağıdaki formülde yerine konularak filmlerin su buharı geçirgenliği (SBG) hesaplanmıştır.

$$\text{Eğim (C)} = \frac{\text{SBG} \times \text{A} \times \Delta p}{x} \quad \text{SBG} = C \frac{x}{\text{A} \times \Delta p}$$

A: Yüzey alanı (m²)

SBG: su buharı geçirgenliği (g mm m⁻² h⁻¹ kPa⁻¹)

Δp: Gazların kısmi basınç farkı (kPa)

x: film kalınlığı (mm)

Mikrobiyolojik analizler

E. coli O157: H7, 35-37 ° C'de 24-48 saat boyunca seçici olarak modifiye edilmiş EC Broth'ta zenginleştirilmiştir. *E. coli* O157:H7'in sayımında Cefixime-Tellurite Supplement içeren Sorbitol MacConkey Agar kullanılmış ve 24-48 saat boyunca 35-37 ° C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra, sorbitol negatif koloniler sayılmıştır. *L. monocytogenes*, 30 ° C'de 24 saat süreyle Listeria selective Enrichment Broth'ta zenginleştirilmiştir. *L. monocytogenes*' in sayımı için Palcam Listeria Selective Agar (Baz) inoküle edilmiş ve 37 ° C'de 48 saat inkübe edilmiştir (Food ve Drug Administration, 2001). Maya ve küf sayımı için maya-ekstre-glikoz kloramfenikol agar (YGC) (Merck 1.16000) kullanılmış ve 25 ° C'de 3-5 gün inkübe edilmiştir (IDF Standard, 1990).

İstatistiksel değerlendirme

Araştırmada beş farklı peynir örneği üç paralel ve iki tekerrürlü olarak incelenmiştir. Bu amaçla SPSS version 15 istatistik analiz paket programı kullanılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonucunda önemli çıkan veriler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre p<0.05 düzeyinde test edilmiştir

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada TEO ilavesi ile elde edilen film kalınlıkları, ÇOEO ilavesine göre her iki konsantrasyon düzeyinde daha yüksek belirlenmiştir. (Çizelge 2). Uçucu yağ konsantrasyonu artışı/çeşidi ile film kalınlığı artışı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (p<0.05). Araştırma sonuçları literatürler ile uyumlu bulunmuştur (Taqi ve ark. 2011). Araştırmada farklı konsantrasyonlarda TEO ve ÇOEO ilavesi ile elde edilen film ile kaplı örneklerin su buharı geçirgenlikleri, YBPT esaslı filme göre daha düşük tespit edilmiştir. TEO ilaveli film ile kaplı örneklerin su buharı geçirgenlikleri, ÇOEO ilaveli örneklerden daha düşük bulunmuştur. Uçucu yağ konsantrasyonu artışı/çeşidi ile su buharı geçirgenliğinin azalışı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (p<0.05). Bu sonuçlar, YBPT' ye farklı bitkisel bileşenlerin ilavesi ile gıdaların muhafazasında kullanılabileceğini bildiren çalışmalar (Sothornvit, 2005) ile uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 2. YBPT, YBPT_{TEO(0.5)}}, YBPT_{TEO(1)}}, YBPT_{ÇOEO(0.5)}} ile YBPT_{ÇOEO(1)}} esaslı filmlerin kalınlıkları ve su buharı geçirgenlikleri (n=3).

Table 2. Film thicknesses and water vapor permeability of YBPT, YBPT_{TEO(0.5)}}, YBPT_{TEO(1)}}, YBPT_{ÇOEO(0.5)}} and YBPT_{ÇOEO(1)}} based films (n=3).

Örnek	Kalınlık /mm ±6	Su buharı geçirgenliği (g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹)
YBPT	0.166 ±0.001	6.87 g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹
YBPT _{TEO(0.5)}}	0.171 ±0.005	6.83 g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹
YBPT _{TEO(1)}}	0.173 ±0.006	6.81 g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹
YBPT _{ÇOEO(0.5)}}	0.170 ±0.008	6.85 g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹
YBPT _{ÇOEO(1)}}	0.169 ±0.002	6.84 g mm m ⁻² h ⁻¹ kPa ⁻¹

Uçucu yağ ilavesi ile hazırlanan film ile kaplı örneklerde iç/dış sertlik ve ağırlık kaybı, YBPT ile kaplı örneklerden daha düşük belirlenmiştir ($p<0.05$). Sertlik depolama boyunca en yüksek kontrol (K) grubunda belirlenmiştir. Bu farklılık, film ile kaplanmış ve kaplanmamış (K) peynirler arasındaki iç/dış sertlik ve ağırlık kaybı değerleri açısından önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Uçucu yağ konsantrasyonu/çeşidi ile, iç/dış sertlik ve ağırlık kaybı değerleri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İç/dış sertlik, TEO ve ÇOEO filmlerde en düşük %1 (v/v)' de tespit edilmiş, tüm konsantrasyonlarda TEO filmlerine ait iç/dış sertlik değerleri, ÇOEO 'ya göre daha düşük saptanmıştır. Artan konsantrasyonlarda uçucu yağ ilavesi ile, YBPT esaslı filmin su bariyer özelliğinin artışı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Literatürlerde protein bazlı filmler düşük su bariyer özellikleri ile karakterize edilmesine karşın (Brody, 2005; Hanani ve ark. 2013), araştırmada uçucu yağ konsantrasyonu artışı ile su bariyer özelliğinin iyileştiği belirlenmiştir. Çalışmalarda, film ile kaplamanın su buharı geçişini engelleyerek ağırlık kayıplarını azalttığı bildirilmektedir (Krochta ve De Mulder-Johnson, 1997; Sarioglu ve Oner, 2006). Ayrıca yenilebilir filmlerde gaz geçişi, filmin bütünlüğüne, krital ve amorf zonlar arasındaki orana, polimer zincirinin hareketliliğine ve hidrofilik-hidrofobik kısımların oranı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Garcia ve ark. 2000). Bu nedenle araştırma sonuçlarının, YBPT' na farklı bitkisel bileşenlerin ilavesi ile gıdaların muhafazasında kullanılabileceğini bildiren çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür (Sothornvit, 2005).

Depolama süresince tüm örneklerde titrasyon asitliğinde ($^{\circ}\text{SH}$) artış (pH değerinde azalma) tespit edilmiştir. Uçucu yağ ilavesi ile hazırlanmış film ile kaplı örneklerde asitlik artışı, YBPT ile kaplı örneklerden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama boyunca TEO kaplı örneklerdeki asitlik artışı, ÇOEO kaplı örneklerde göre tüm konsantrasyonlarda daha yüksek tespit edilmiştir ($p<0.05$). YBPT ile kaplanmış örneklerde asitlik artışı depolama boyunca düşük kalmıştır. Bu sonuç, YBPT esaslı film ile çökelek peynirlerinin kaplanması ve asitlik artışı arasındaki önemli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0.05$). Asitlik artışı patojen mikroorganizma gelişimine paralel olarak en yüksek K örneğinde belirlenmiştir. Asitlik artışı ile uçucu yağ konsantrasyonu/çeşidi arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0.05$).

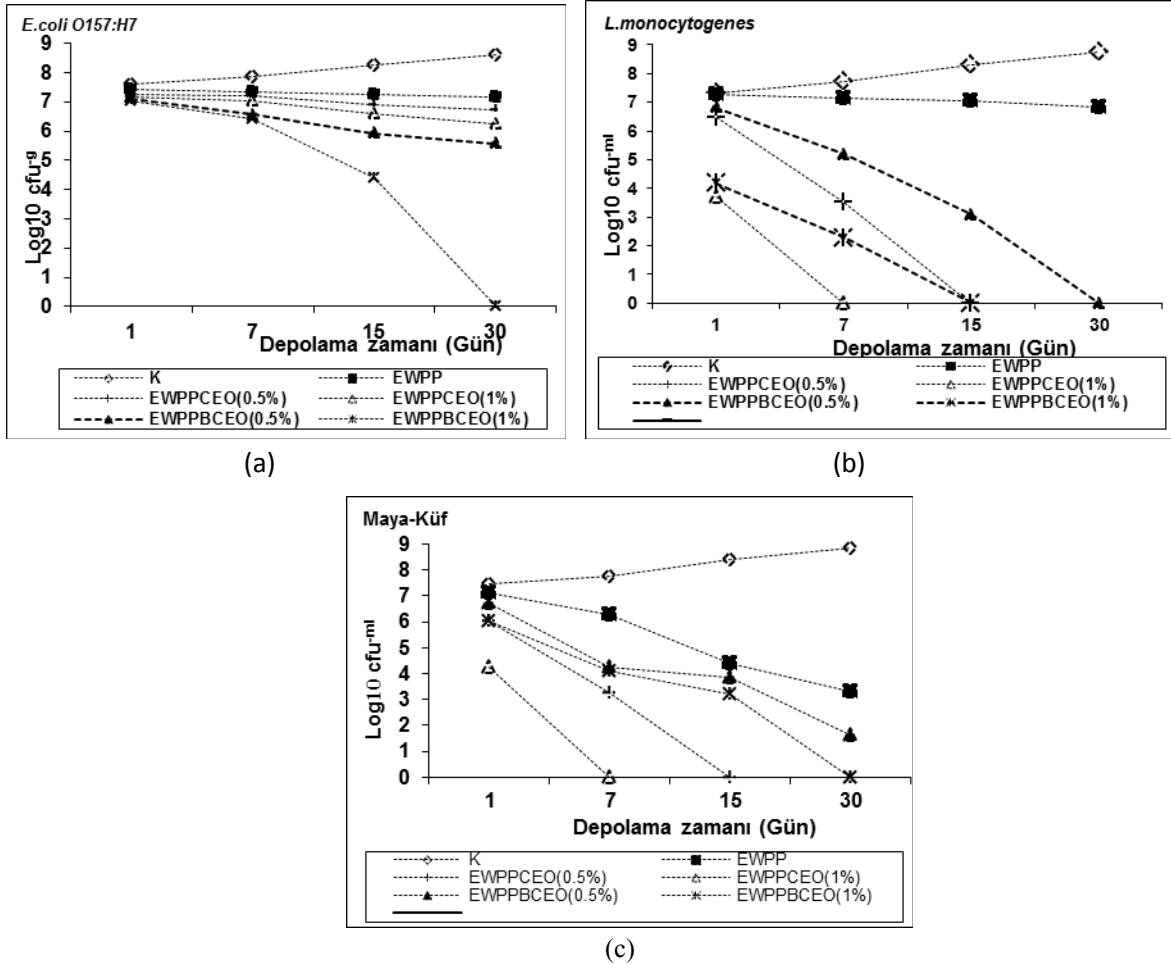
YBPT esaslı filme farklı düzeyde uçucu yağ ilavesi ile, peynir örneklerinde depolama boyunca yağda bir artış belirlenmiştir. Tüm konsantrasyonlarda TEO ile kaplı örneklerdeki yağ değeri ortalamaları, ÇOEO kaplı

ve diğer örneklerde göre daha yüksek belirlenmiştir. TEO ve ÇOEO ilavesi ile, yağ düzeyi artışı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum, ürünlerdeki asitlik artışına bağlı olarak uçucu yağın hidrofobitesinin, dolayısıyla peynirin lipid fazında çözünme eğiliminin artışı (Holley ve Patel, 2005) ile ilişkilendirilmiştir.

Peynir örnekleri patojen mikroorganizmalar ile 10^7 cfu⁻⁹ düzeyinde yapay kontamine edilmiş, maya-küf sayısı üretimden hemen sonra 10^7 cfu⁻⁹ olarak belirlenmiştir. YBPT esaslı film ve bu filme farklı konsantrasyonlarda TEO ve ÇOEO ilavesi ile hazırlanan film ile kaplanmış peynirlerde, 1. günden itibaren bakteriyostatik, ilerleyen günlerde ise bakterisid etki tespit edilmiştir. Bu etki her iki uçucu yağın artan konsantrasyonlarında belirgin hale gelmiştir. Ayrıca depolama boyunca TEO ve ÇOEO' nin tüm konsantrasyonlardaki antimikrobiyal etkisi, YBPT esaslı filme göre daha yüksek saptanmıştır. Depolama boyunca TEO' nin antifungal etkisi, ÇOEO' dan tüm düzeylerde daha yüksek saptanmıştır. TEO' nin tüm konsantrasyonlarındaki antifungal etkisi, 1. günden itibaren bakteriyostatik olmuş, %0.5(v/v)' de bakterisid etki 15. günde, %1(v/v)' de 7. günde tespit edilmiştir. ÇOEO' nun %0.5 (v/v) 'de antifungal etkisi depolama sonuna kadar bakteriyostatik olarak devam etmiş, bakterisid etki %1 (v/v)' de 30. günde belirlenmiştir. Araştırmada TEO' nun bu etkisi bileşiminde yüksek düzeyde bulunan sinamil aldehid (%54.21) ve eugenol (%16.02) düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. Bu sonuçlar, TEO'nun antifungal etkinliğinin belirlendiği diğer çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur (El-Baroty ve ark. 2010; Youssef ve ark. 2016). TEO'nun antimikrobiyal etkisi *L.monocytogenes* üzerinde, *E.coli* O157:H7'e göre daha yüksek olmuştur. TEO ve ÇOEO' nun % 0.5 (v/v)' de *L.monocytogenes* üzerindeki antimikrobiyal etkileri birbirinden farklı belirlenmiştir. % 0.5 (v/v)' de her iki uçucu yağda ait bakteriyostatik etki 1. günde başlamış, bakterisid etki TEO için 15., ÇOEO için de 30. günde tespit edilmiştir. TEO %1 (v/v) 'de *L.monocytogenes* üzerindeki bakterisid etkiyi 7. günde gösterirken, bu etki ÇOEO için 15. günde saptanmıştır. K örneğinde *L.monocytogenes* düzeyi depolama boyunca artmış, 15. ve 30. günlerinde $8 \log_{10}$ cfu⁻⁹ düzeyine ulaşmıştır. YBPT ile kaplı örneklerde ise *L.monocytogenes* düzeyi depolama sonuna kadar azalmış ve 30. günde $6.84 \log_{10}$ cfu⁻⁹ düzeyinde tespit edilmiştir. ÇOEO' nun, *E.coli* O157:H7 üzerindeki antimikrobiyal etkisi, TEO'ya göre daha yüksek belirlenmiştir. %0.5 (v/v) düzeyinde ilave edilen ÇOEO, depolama sonuna kadar bakteriyostatik etki göstermiş, bakterisid etki %1 (v/v)' de 30. günde belirlenmiştir. YBPT ve TEO' nun her iki konsantrasyonda *E.coli* O157:H7 üzerindeki etkisi

bakteriyostatik olmuştur. Bununla birlikte TEO ilaveli örneklerde, her iki konsantrasyonda *E.coli* O157:H7 sayısı, 15. günde $6 \log_{10} \text{cfu}^{-9}$ düzeyine azalmış, ÇOEO ilaveli örneklerde bu düzeye 7. günde ulaşılmıştır. *E.coli* O157:H7 düzeyi ÇOEO' nun %0.5 (v/v)' de 15. günde $5 \log_{10} \text{cfu}^{-9}$ düzeyine, %1 (v/v)' de ise 15. günde $4 \log_{10} \text{cfu}^{-9}$ seviyesine azalmıştır. K örneğinde ise *E.coli* O157:H7 depolama boyunca artış göstermiştir. K örneğinde 30. günde tespit edilen *E.coli* O157:H7 düzeyi $8,63 \log_{10} \text{cfu}^{-9}$ olarak belirlenmiştir. YBPT ile

kaplanmış peynirlerde gözlenen bakteriyostatik etki en yüksek sırasıyla, maya-küf, *L.monocytogenes* ve daha düşük *E.coli* O157:H7 üzerinde saptanmıştır. K örneğinde mikroorganizma düzeyleri artmış ve en yüksek artış maya-küf düzeyinde elde edilmiştir (Şekil 1). Farklı araştırmalarda sinamil aldehid ve eugenol bakımından zengin (Senhaji ve ark. 2007) ÇOEO' nun geniş bir yelpazede antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Ainane ve ark. 2004; Kazemi, 2014; Ultee ve ark. 2000).



Şekil 1. Depolama boyunca EWPP_{TEO}, EGPP_{ÇOEO}, EWPP ve Kontrol örneğinde *E.coli*O157:H7 (a), *L.monocytogenes* (b) ile maya-küf (c) düzeyleri.
Figure 1. *E.coli* O157:H7 (a), *L.monocytogenes* (b) and yeast-mold (c) levels determined in EWPP_{CEO}, EGPP_{BCEO}, EWPP and Control samples during storage.

Uçucu yağların antimikrobiyal etkinliğinde, hidrofobisite, uçucu yağın kimyasal yapısı, fonksiyonel polar grupların mevcudiyeti ve uçucu yağın aromatik karakteri önemlidir (El-Baroty ve ark. 2010). Araştırmada TEO' nun *E.coli* O157:H7 üzerindeki zayıf antimikrobiyal etkisi, *E.coli*O157:H7' nin düşük pH' da (pH<3.6) gelişim gösterebilmesi ve aside dayanıklı oluşu ile ilişkilendirilmiştir (Lake ve ark. 2002). Ceylan

ve ark. (2004) tarafından, TEO' nun antimikrobiyal etkisinin asidik koşullarda daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Araştırmada TEO' nun bakteriyostatik etkisinin asitlik artışına paralel olarak arttığı, ancak bu etkinin seçilen mikroorganizma türüne ve uçucu yağ konsantrasyonuna göre değişebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırmada yenilebilir film kaplamalarda TEO düzeyinin yeterli olduğuna, ancak daha etkin bir

antimikrobiyal aktivite için 1% (v/v)' den daha yüksek bir konsantrasyonun uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Smith-Palmer ve ark. (1998)'ün bildirdiği TEO konsantrasyonu (%0.5 ile %1 arasında) ile ilgili tespitten daha yüksek bulunmuş, ayrıca bu bu sonucun ÇOEO için de geçerli olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, uçucu yağların bakterisid etki süresinin uzaması, ÇOEO'da belirlenen antifungal etkinin zayıflığı, çökelek peynirinde yüksek düzeyde yer alan protein oranı (%23.52) ilişkilendirilmiştir. Burt (2004) tarafından, yüksek protein içeriğinin uçucu yağın etkinliğini azalttığı bildirilmiştir. Antimikrobiyal etki ile depolama süresinin uzaması ve uçucu yağ konsantrasyonu/çeşidi arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu sonuç, antimikrobiyal maddenin yavaş bir şekilde film tabakasından gıdaya geçmesi, gıda yüzeyinde yüksek derişimde antimikrobiyal maddenin kalarak mikroorganizmalara karşı daha uzun süre etki göstermesi (Coma ve ark. 2002) ve pH azalışına bağlı olarak, uçucu yağın

hidrofob özelliğinin artması ile ilişkilendirilmiştir (Holley ve Patel, 2005).

SONUÇ

TEO'nun *L.monocytogenes* ve maya-küf, ÇOEO' nın da *E.coli* O157:H7 üzerindeki antimikrobiyal etkisi daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak TEO ve ÇOEO'na en dirençli mikroorganizma *E.coli* O157:H7 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, *E.coli* O157:H7' nin bir bariyer görevi gören ve zarrın lipofilik bileşenlere geçirimsiz hale getiren bir dış fosfolipid zar içermesi (Marongiu ve ark. 2007) ve bunun uçucu yağlara karşı bakteriyi koruduğu ile ilişkilendirilmiştir (Nikaido, 2003). Ancak araştırmada her iki uçucu yağın seçilen mikroorganizmalar üzerinde depolamanın farklı zaman aralıklarında bakteriyostatik/bakterisidal etkili olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca, YBPT esaslı filmlerin özellikle farklı uçucu yağ ilavesi ile yenilebilir film sistemlerinde gıdaların muhafazasında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aloğlu, H.S., I. Turhan ve Z. Öner, 2012. Mıncı (Mıncı) Peynirinin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gıda*, 37 (6): 349-354.
- Ainane, T., Z. Askaoui, M. Elkouali, M. Talbi, S. Lahsani, I. Warad and T. Ben Hadda, 2014. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Nigella sativa* seeds from Beni Mellal (Morocco): What is the most important part, Essential Oil or the rest of seeds?. *Journal of Materials and Environmental Science*, 5 (6): 2017-2020.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 2000. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists International, Association of Official Analytical Chemists (publisher), Washington, DC 20044, USA, 1018p.
- ASTM, 1983. "Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials, Standard E96-80", Annual Book of American Standard Testing Methods, Philadelphia, PA., 761-770.
- Bagamboula, C.F., Uyttendaele, M. and Debevere, J. 2004. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cimene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. *Food Microbiology*, 21: 33-42.
- Banwart, G.J. 1983. "Basic Food Microbiology". AVI Pub Comp., Inc. Westport, Connecticut.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. İ.Ü. Yayınları No:3255
- Benkaci-Ali, F., A. Baaliouamer, B.Y. Meklati and F. Chemat. 2007. Chemical composition of seed essential oils from Algerian *Nigella sativa* extracted by microwave and hydrodistillation. *Flavour and Fragrance Journal*, 22: 148-153.
- Bounatirou, S., S. Smiti, M.G. Miguel, L. Faleiro, M.N.Rejeb, M. Neffati, M.M. Costa, A.C. Figueiredo, J.G. Barroso and L.G. Pedro, L.G. 2007. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils isolated from Tunisian *Thymus capitatus* Hoff. et Link. *Food Chemistry*, 105: 146-15.
- Bourgou, S., A. Pichette, B. Marzouk and J. Legault. 2012. Antioxidant, Anti-Inflammatory, Anticancer and Antibacterial, activities of extracts from *Nigella sativa* (black cumin) plant parts. *Journal of Food Biochemistry* 36: 539-546.
- Brody, A.L. 2005. Edible packaging. *Food Technology*, 59: 65-66.
- Bosnić, T., D. Softić and J. Grujić-Vasić. 2006. Antimicrobial Activity of Some Essential Oils and Major Constituents of Essential Oils. *Acta Medica Academica*, 35:19-22.
- Bulca, S. 2014. Çörek Otu'nun Bileşenleri Ve Bu Yağın Ve Diğer Bazı Uçucu Yağların Antioksidan Olarak Gıda Teknolojisinde Kullanımı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2) : 29 – 36.
- Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94: 223- 253.
- Ceylan, E., D.Y.C. Fung and Sabah, J.R., 2004. Antimicrobial Activity and Synergistic Effect of Cinnamon with Sodium Benzoate or Potassium Sorbate in Controlling *Escherichia coli* O157:H7 in Apple Juice . *FMS102, Journal of Food Science*. 69(4).
- Coma, V., A. Martial-Gros, S. Garreau, A. Copinet, F. Salin and A. Deschamps. 2002. Edible antimicrobial films based on chitosan matrix. *Journal of Food Science*, 67: 1162-1169
- Dervisoglu, M., Z. Tarakci, O. Aydemir, H. Temiz ve F. Yazici. 2009. A survey on selected chemical, biochemical and sensory properties of Kes cheese, a traditional Turkish cheese. *International Journal of Food Properties*, 12: 358-367
- Dutta, PK, S. Tripathi and G.K. Mehrotra. 2009. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Food Chemistry*, 114(4): 1173-1182.
- El-Baroty, G.S., H.H. Abd El-Baky, R.S. Farag and M.A. Saleh. 2010. Characterization of antioxidant and antimicrobial compounds of cinnamon and ginger essential oils. *African Journal of Biochemistry Research*, 4(6): 167-174.
- Fei L, Y.X. Ding and Y. Ye Ding. 2011. Antibacterial effect of cinnamon oil combined with thyme or clove oil. *Agricultural Sciences in China*, 10(9): 1482-1487.
- Food And Drug Administration, 2001. In: "Bacteriological Analytical Manual Online", .www.fda.gov.
- García, M.A., Martino, M.N., Zaritzky, N.Z., 2000. Microstructural characterization of plasticized starch-based films. *Starch*, 52: 118- 124

- Hanani, Z.A.N., E. Beatty, Y.H. Roos, M.A. Morris and J.P. Kerry. 2013. Development and Characterization of Biodegradable Composite Films Based on Gelatin Derived from Beef, Pork and Fish Sources. *Foods*, 2: 1-17.
- Holley, R.A. and D. Patel. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*, 22: 273-292.
- IDF Standard 94 B., 1990. Milk and milk products - enumeration of yeast and moulds — colony count technique at 258C, Brussels, Belgium.
- Jayaprakasha, G.K., P.S. Negi, B.S. Jena and L.J.M. Rao. 2007. Antioxidant and antimutagenic activities of Cinnamomum zeylanicum fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(3): 330-6.
- Kavaz, A., A. Arslaner ve D. Bakirci. 2012. Comparison of quality characteristics of Çökelek and Lor cheeses. *African Journal of Biotechnology*, 11(26): 6871-6877.
- Kazemi, M. 2014. Phytochemical Composition, Antioxidant, Anti-inflammatory and Antimicrobial Activity of Nigella sativa L. Essential Oil. *TEOP* 17 (5): 1002 – 1011.
- Krochta J.M. and De Mulder-Johnston, C., 1997. Edible protein films and coatings. In: *Food Proteins and Their Applications* (S.Damodaran and A.Paraf, eds), 529-549. Marcel Dekker, New York, NY.
- Kütükcöner E. ve Tarakcı Z. 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Cacığın (Otlu Çökelek) Bazı Özelliklerinin Araştırılması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ, Türkiye, 175-185.
- Lake, R., Hudson, A., Cressey, P., 2002. Risk Profile: Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in red meat and meat products, Institute of Environmental Science & Research Limited Christchurch Science Centre, New Zealand.
- Lee, K.T. 2010. Quality and safety aspects of meat products as affected by various physical manipulations of packaging materials. *Meat Science*, 86: 138-150
- Lutterodt, H., M. Luther, M. Slavin, J.J. Yin, J. Parry, J.M.Gao and L.L.Yu. 2010. Fatty acid profile, thymoquinone content, oxidative stability, and antioxidant properties of coldpressed black cumin seed oils. *LWT-Food Science Technology*, 43: 1409-1413.
- Marongiu, B., A. Piras, S. Porcedda, E. Tuveri, E. Sanjust, M. Meli, F. Sollai, P. Zucca and A. Rescigno. 2007. Supercritical CO₂ extract of Cinnamomum zeylanicum: chemical characterization and antityrosinase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(24): 100-122.
- Matsushima, K., 1958. An undescribed trypsin inhibitor in egg white. *Science*, 127 (3307): 1178-1179
- McHugh, T.H. and J.M. Krochta. 1994. Milk protein based edible films and coatings. *Food Technologie*, 48(1): 97-103.
- Nikaido, H. 2003. Molecular basis of bacterial outer membrane permeability revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 67: 593-656.
- Oliveira, F. C., J.S.R. Coimbra, L.H.M. Silva, E.E.G. Rojas and M.C.H.Silva, 2009. Ovomucoid partitioning in aqueous two-phase system., *Biochemical Engineering Journal*, 47: 55-60.
- Ozkaya, F.D. and Gun, I. 2014. Aroma Compounds of Some Traditional Turkish Cheeses and Their Importance for Turkish Cuisine. *Food and Nutrition Sciences*. 5: 425-434
- Parthasarathy, N., M.A. Selwyn and M. Udayakumar. 2008. Tropical dry evergreen forests of peninsular India: Ecology and conservation significance. *Tropical Conservation Science*, 1(2): 89-110.
- Pesavento, G., C. Calonico, A.R. Bilia, M. Barnabei, F. Calesini, R. Addona and A.L. Nostro. 2015. Antibacterial activity of Oregano, Rosmarinus and Thymus essential oils against Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes in beef meatballs. *Food Controlo*, 54: 188-199.
- Pintado Cristina, M.B.S., A.S.S. Ferreira Maria and I. Sousa. 2010. Control of pathogenic and spoilage microorganisms from cheese surface by whey protein films containing malic acid, nisin and natamycin. *Food Controlo*, 21(3): 240-246.
- Popović, S., D. Pericin, Z. Vastag, V. Lazić and Lj. Popović. 2012. Pumpkin oil cake protein isolate films as potential gas barrier coating. *Journal of Food Engineering*, 110 (3): 374-379
- Radziejewska, R. C., G. Leśniewski and I. Kijowski. 2008. Properties and application of egg white lysozyme and its modified preparations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 58: 5-10.
- Sarıoğlu T., Oner Z., 2006. Usage possibilities of an edible film for coating of kashar cheese and its effects on cheese quality. *Food Journal*, 31(1), 3-10.
- Senhaji, O., M. Faïd and K. Ichraq. 2007. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 by essential oil from Cinnamomum zeylanicum. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 11(2): 234-236.
- Smith-Palmer, A., J. Stewart and L. Fyfe. 1998. Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters in Applied Microbiology*, 26 (2): 118-122.
- Sothornvit, R. 2005. Edible Film Formation And Properties From Different Protein Sources and Orange Coating Application. *Acta Hort. (ISHS)* 682: 1731-1738.
- Taqi, A., K.A. Aksar, K. Nagy, L. Mutihac and I. Stamatin. 2011. Effect of different concentrations of olive oil and oleic acid on the mechanical properties of albumen (egg white) edible films. *African Journal of Biotechnology*, 10(60): 12963-12972.
- Tyagi, A. K. And A. Malik. 2011. Antimicrobial potential and chemical composition of Eucalyptus globulus oil in liquid and vapour phase against food spoilage microorganisms. *Food Chemistry*, 126: 228-235.
- Ultee, A., R.A. Slump, G. Steging and E.J. Smid., 2000. Antimicrobial activity of carvacrol toward *Bacillus cereus* on rice. *Journal of Food Protection*. 63: 620-624.
- Velluti, A., V. Sanchis, A.J. Ramos, J. Egido and S. Mariñ. 2003. Inhibitory effect of cinnamon, clove, lemongrass, oregano and palmarose essential oils on growth rate and fumonisin B1 production by *Fusarium proliferatum* in maize grain. *International Journal of Food Microbiology*, 89: 145-154.
- Youssef, M.M., Q. Pham, P.N. Achar and M.Y. Sreenivasa. 2016. Antifungal activity of essential oils on *Aspergillus parasiticus* isolated from peanuts. *Journal Of Plant Protection Research*, 56 (2): 13-142.
- Yuno-Ohta, N., H. Toryu, T. Higasa, H. Maeda, M. Okada and H. Ohta. 1996. Gelation properties of ovalbumin as affected by fatty acid salts. *Journal of Food Science*, 61: 906-910.
- Zainal-Abidin, Z., S. Mohd-Said, F. Adibah Abdul Majid, M. W. Aida Wan Mustapha and I. Jantan. 2013. Anti-Bacterial Activity of Cinnamon Oil on Oral Pathogens. *The Open Conference Proceedings Journal*, 4, (Suppl-2, M4) 12-16
- Zhang, T., J. Zheng, H. Ye, Y. Yu, P. Zhao and J. Liu. 2011. Purification technology and antimicrobial activity analysis of antimicrobial peptides from ovalbumin. *Chemical Research in Chinese Universities*, 27: 361-365.
- Zivanovic, Z., S. Chi and A.F. Draughon. 2005. Antimicrobial activity of chitosan films enriched with essential oils. *Journal of Food Science*, 70 (1): 45-51.

Serra HEPAKSOY

GF 677 (*P. amygdalus x P. persica*) Klon Anacının Doku Kültüründe Sürgünucu Tekniği ile Çoğaltılması

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: serra.hepaksoy@ege.edu.tr

Propagation of GF 677 (*P. amygdalus x P. persica*) Clone
Rootstock in Tissue Culture by Shoot-tip Technique

Alınış (Received): 06.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 15.05.2017

Anahtar Sözcükler:

GF 677, *in vitro*, MS ortamı, çoğaltma

ÖZET

GF 677 klon anacının sürgün ucu tekniğiyle çoğaltılması amacıyla modifiye Murashige Skoog (MS) besin ortamı kullanılmıştır. Sürgün uçlarının canlılık oranı %38 ile % 60 arasında değişmiş ve BAP konsantrasyonu arttıkça canlılık oranı da artmıştır. En iyi çoğalma 2.0 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA + 0.1 mg/l GA₃ içeren MS ortamından elde edilmiş, genel olarak besin ortamında GA₃ bulunmasının kardeşlenme sayısını arttırdığı tespit edilmiştir. *In vitro* bitkiciklerin köklenmesinde NAA, IBA'ye göre daha iyi sonuç vermekle birlikte, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Besin ortamına 1.0 ve 1.5 mg/l NAA veya IBA ilave edilmesi en yüksek köklenme oranlarını vermiştir. Tam veya yarı kuvvette MS besin ortamının kullanılması köklenme üzerine benzer etki göstermiştir.

Key Words:

GF 677, *in vitro*, MS medium, propagation

ABSTRACT

Modified Murashige and Skoog (MS) nutrient medium was used to propagate the GF 677 clone rootstock by shoot tip technique. Survival ratio of shoot tips was differed between 38% and 60% and increased by BAP concentration. The best multiplication was obtained on a MS medium supplemented with 2.0 mg/l BAP, 0.1 mg/l NAA and 0.1 mg/l GA₃. In general multiplication ration was increased when GA₃ added to medium. Rooting of *in vitro* plantlets was better with NAA than IBA while there was no significant difference between auxins. The highest rooting was obtained on half or full strength MS medium containing 1.0 and 1.5 mg/l NAA or IBA. Half or full strength MS medium were showed similar affect on rooting.

GİRİŞ

Meyve yetiştiriciliğinde başarıyı etkileyen önemli faktörlerden birisi doğru anaç kullanımıdır. Çeşit seçimi kadar anaç seçimi de önemli olup, özellikle toprak koşulları ile yetiştirme tekniğine uygun olanların kullanılması verim ve kaliteyi doğrudan etkilemektedir. Sert çekirdekli meyve türlerinden şeftali, nektarin ve badem fidanı üretiminde kullanılan anaçlar çoğunlukla ortak olup, kullanılabilir anaç sayısı oldukça fazladır. Şeftali badem melezi olarak Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsü tarafından pH derecesi yüksek topraklar için geliştirilen GF 677 klon anacı bunlardan birisidir. Bu anaç şeftali, nektarin ve badem çeşitleriyle aşı uyumu iyi olup üzerindeki çeşidin meyve verimi ve kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Kloroza hassas olan şeftali ve nektarinin killi-kireçli topraklarda yetiştirilmesine

olanak sağlayan bir anaç olup % 12- 13 aktif kireç içeren topraklarda başarıyla kullanılabilir (Stylianides et al., 1989). Kuraklığa toleransı yüksek olup, ağır toprak suyunu sahip araziler için önerilmez. GF-677 anacı nematoda, phytophthora ve kök kanserine dayanıklıdır. Üzerine aşılı bitkiler çöğür anaçlarına göre daha erken verime yatmaktadır. Diğer meyve türleri gibi meyveye yatma sorunu olmayıp, ağaçları hemen ikinci yılda meyve vermeye başlayan şeftaliler için kısa sürede büyük taçlı ağaçlar oluşturması bakımından GF 677 bugün dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de Ege, Akdeniz, Marmara ve GAP bölgesi için de önerilebilen bir anaçtır (Küden, 2000).

GF 677 klon anacının çoğaltılmasında çelik yönteminin çok başarılı olmadığı Küden (2000), Anonymous (2017), gibi araştırmacılar tarafından

belirtmekle birlikte Malavasi and Ranieri (1987), Al-Tamimi and QrunBeh (1996), Tsipouridis et al. (2006), Hepaksoy ve Kavaklı (2016) ise odun çeliklerinde köklenme oranlarının iyi olduğunu ve bu başarının arttırılabileceğini ifade etmektedirler.

Günümüzde sağladığı bazı avantajları nedeni ile GF 677 anacının doku kültürü ile çoğaltılmasının daha uygun olduğu belirtilmekle birlikte, en iyi çoğaltma koşulunu ortaya koyabilmek ve geliştirebilmek amacıyla bu konuda çalışmalara da devam edilmektedir.

Sürgün ucu ve yan sürgün eksplantlarının 1 ve 2 mg/l BAP ile 0.02 ve 0.2 mg/l NAA içeren MS besin ortamlarında 0.5 mg/l GA₃ bulunan veya bulunmayan durumlarda çoğalma istatistiksel olarak farklılık göstermemekle birlikte en fazla sürgün oluşumu 1 mg/l BAP+0.02 mg/l NAA içeren ortamda gerçekleşmiştir (Arıcı, 2008). Dakah et al. (2014) ise, 0.5-1 cm uzunluğundaki tomurcukların 1 mM IBA'ya ek olarak 2.2, 4.4, 6.6 ve 8.8 mM BA içeren WPM ortamındaki çoğalma durumunu incelemiştir ve 4.58 adet/eksplant ile 8.8 mM BA ve 1 mM IBA içeren ortam en iyi sonucu vermiştir.

GF-677 anacının *in vitro* koşullarda köklenmesi üzerine çalışan Dimassi - Theriou (1995), WPM besin ortamında mineral madde konsantrasyonunun yarı dozdan (1/2) iki katına çıkarılması durumunda; köklenme oranı, köklenen bitki sayısı, ortalama kök uzunluğu ve yaş kök ağırlığında önemli artış sağlandığını belirtmiştir. Dakah et al. (2014), ise aynı besin ortamında 2.46, 4.92, 9.84 ve 14.76 mM IBA bulunması durumunda; en yüksek köklenmeyi, 9.84 mM IBA ile 7 gün karanlık uygulamasından sonra fotoperiyoda geçilmesi durumunda elde etmişlerdir. Rogalski et al. (2003), 2-3 cm uzunluğundaki *in vitro* sürgünleri, 0.1, 0.5, 1.0 ve 2.0 mg/l IBA içeren Lepoivre besin ortamında köklendirmeyi denemişler ve 1.0 mg/l konsantrasyon %64 oranında köklenme ile en iyi sonucu verirken, en fazla kök sayısı olan 5.2 adet/bitki 2.0 mg/l IBA içeren uygulamadan elde edilmiştir.

Köklenme üzerine Riboflavin (B2 vitamini)'in etkisini belirlemek amacıyla 0; 0.5; 1; 1.5 ve 2 mg/l konsantrasyonlarını deneyen Antonopoloulou et al. (2005), riboflavinin köklenme üzerine uyarıcı etkisi olmadığını hatta kontrol uygulaması ile kıyaslandığında köklenmenin oldukça düşük olduğunu belirtmişlerdir. Köklenen bitkilerin dış koşula aktarılmasında, 2:1 (v/v) peat/perlit karışımı içeren saksılara dikildikten bir ay sonra seraya transfer edilmesi durumunda %95 oranında başarı kaydedilmiştir (Dakah et al., 2011).

Bu çalışmada *P. amygdalus x P. persica* melezi olan GF 677 klon anacının sürgün uçlarından yararlanılarak *in vitro* çoğaltma olanaklarının araştırılması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada serada saksılarda yetiştirilen Badem x Şeftali melezi olan GF 677 klon anacı kullanılmıştır.

Besin ortamı olarak, MS (Murashige-Skoog, 1962) kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicisi olarak oksin grubundan, indol butirik asit (IBA) ve naftalen asetik asit (NAA); gibberellin grubundan, gibberellik asit (GA₃); sitokinin grubundan, 6-benzilaminopürin (BAP) kullanılmıştır. Besin ortamlarına 30 g/l sakkaroz ile başlangıç aşamasında 7 g/l, köklenme aşamasında ise 6 g/l agar eklenmiştir. Steril saf su ile hazırlanan besin ortamlarının pH değerleri, 1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) ve 1 N Hidroklorik Asit (HCl) kullanılarak 5.6 olarak ayarlanmıştır. Önceden sterilizasyonu yapılmış cam tüp veya kavanozlara konulan besin ortamları, 121°C'de 1.2 atmosfer basınçtaki otoklavda 20 dakika süre ile tutulup sterilizasyon işleminden geçirilmiştir.

Çalışmanın başlangıç ve sürgün çoğaltma aşamalarında kullanılan MS besin ortamına 0.1 mg/l NAA ve 0,1 mg/l GA₃ sabit tutularak, 0; 0.5; 1.0; 1.5 ve 2.0 mg/l BAP ilave edilmiştir.

Mikro sürgünleri köklendirme aşamasında ise, tam ve yarı kuvvette MS besin ortamı kullanılmıştır. Besin ortamına 0, 0.1, 0.5, 1.0; 1.5 ve 2.0 mg/l IBA veya NAA eklenmiştir.

Vejetatif gelişmenin yoğun olduğu mayıs ayından itibaren gelişmenin durduğu haziran ayı sonuna kadar aralıklarla sürgün ucu örnekleri alınmıştır. Sabah erken saatlerde alınan sürgün uçları, dokularda oluşacak su kaybını azaltmak amacıyla ıslak kağıtlara sarılarak, naylon poşetlere konularak, buzluk içinde laboratuvara getirilmiştir. Örneklerdeki küçük yapraklar, sürgün uçlarına zarar vermeyecek şekilde uzaklaştırılarak 2-3 cm uzunluğa getirilmiş, ardından çeşme suyu ile yıkanarak materyalin mikroorganizma yoğunluğu azaltılmıştır. Örnekler daha sonra sabunlu suya konulup, belirli aralıklarla karıştırılarak 20 dakika bekletildikten sonra akan çeşme suyu altında 20 dakika yıkanmış ve ön sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır.

Ön sterilizasyon işleminden sonra laminar kabine alınan örnekler, 20 dakika süre ile %4 sodyum hipoklorit içeren, 1/5 oranında seyreltilmiş çözeltilerde bekletilerek sterilize edilmiştir. Daha sonra üç kez beşer dakika steril saf suda yıkanıp dezenfektan madde uzaklaştırılarak sterilizasyon işlemi tamamlanmış ve eksplantlar besin ortamlarına dikilmek üzere hazır hale getirilmiştir.

In vitro koşullarda kültüre alınan eksplantlar, başlangıç, çoğaltma ve köklendirme aşamalarında 24 ± 1°C sıcaklık ve 16 saat fotoperiyot koşullarında kültür odasında tutulmuştur. Kültür kabı olarak kullanılan cam tüplerin ağızları kendilerine ait kapaklar ile cam kavanoz ve petrilere ağızları ise streç film ile kapatıldığından kültür odasında nem kontrolü yapılmamıştır.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde yürütülmüştür. Elde edilen veriler SPSS version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, Il., USA) ile varyans analiz yapılmıştır. Ortalamalar LSD testi ile %5 hata sınırı esas alınarak karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

GF 677 anacına ait sürgün uçları, sterilizasyon yapıldıktan sonra 0.1 mg/l NAA ve GA₃ yanı sıra farklı konsantrasyonlarda BAP içeren MS (Murashige Skoog) besin ortamına dikilmişlerdir. Tüm dikimler dikkate alınarak doğrudan canlı kalan eksplant yüzdesi belirlenmiştir. Besin ortamlarında içerdikleri bitki büyüme düzenleyicisi tip ve miktarlarına göre istatistiksel olarak ($p \leq 0.05$) farklı canlılık oranları elde edilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi herhangi bir büyüme düzenleyicisi içermeyen besin ortamında en düşük canlılık olan %38 elde edilirken, en yüksek oran olan %60 değerine 0.1 mg/l GA₃ ve 0.1 mg/l NAA ile birlikte 2.0 mg/l BAP içeren ortamda ulaşılmıştır. Bütün BAP konsantrasyonlarında ortamda GA₃ bulunması durumunda, bulunmamasına göre daha yüksek oranda canlılık elde edilmiştir. Canlı kalan eksplantların bir kısmı gelişme göstermiş, bir kısmı ise ya kararak ölmüşler, ya da canlılıklarını devam ettirmelerine karşın, herhangi bir gelişme göstermemişlerdir. Özellikle GA₃ bulunan veya bulunmayan 1.0 ve 1.5 mg/l BAP içeren ortamlarda, daha fazla gelişmenin meydana geldiği tespit edilmiştir. Diğer besin ortamlarında, genellikle ölen ve canlı kalmakla birlikte gelişme göstermeyen eksplantların toplamı benzer olmuştur.

Çizelge 1. Farklı hormon konsantrasyonlarının sürgün canlılık oranına (%) etkileri

Table 1. Effects of different hormone concentrations on survival ratio (%)

Ortam İçeriği (mg/l)	Canlılık Oranı (%)
0.0 BAP + 0.0 NAA	38
0.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	40
0.5 BAP + 0.1 NAA	48
1.0 BAP + 0.1 NAA	42
1.5 BAP + 0.1 NAA	48
2.0 BAP + 0.1 NAA	50
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	56
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	58
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	58
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	60
LSD (% 5)	0.098**

** % 1 düzeyinde önemli

Gelişme göstererek sürgün oluşturan eksplantlarda çoğalma katsayısını ortaya koyabilmek için, yine başlangıçta kullanılan besin ortamları denenmiş, kültüre alındıktan 5 hafta sonra, oluşan kardeş sayıları belirlenmiştir. Bu amaçla büyüklük dikkate alınmadan

her eksplanttan meydana gelen bitkicik sayısı tespit edilmiştir. GF 677 anacı besin ortamlarına göre farklı çoğalma miktarı göstermiş olmakla birlikte, genel olarak bakıldığında, elde edilen değerlerin tatmin edici olmayıp, düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Canlılık oranında olduğu gibi, GA₃ bulunan besin ortamlarında daha fazla çoğalma gerçekleşmiştir. Besin ortamlarında sadece BAP ve NAA bulunması durumunda en yüksek çoğalma 1.0 mg/l konsantrasyonda elde edilirken, konsantrasyonun artmasıyla değerlerde düşüşler meydana gelmiştir. Benzer şekilde Kamali et al. (2001) ve Aghaye and Yadollahi (2012) GF-677 anacında 1 mg/l BA içeren ortamın, çoğaltmada en iyi sonucu verdiğini, Ahmad et al. (2003) ise, 0.6 mg/l BAP konsantrasyonunun yüksek sayıda sürgün oluşumunu sağladığını bildirmişlerdir. Besin ortamlarının, 0.1 mg/l NAA ve değişik konsantrasyonlarda BAP yanı sıra 0.1 mg/l GA₃ içermesi durumunda ise, BAP konsantrasyonu arttıkça kardeşlenme sayısı da artmıştır. (Dobranszki and Silva, 2010). Bu nedenle *in vitro* koşullarda çoğaltma yapılırken kullanılacak sitokininin çeşidinin ve miktarının belirlenmesi son derece önemlidir. Sitokininler içinde BAP hücre bölünmesini, sürgün çoğalmasını ve tomurcuk oluşumunu teşvik etme özelliğine sahip olması nedeniyle (Sutter, 1996) en yaygın kullanılanıdır. BAP bulunmayıp sadece 0.1 mg/l GA₃ ve NAA bulunan besin ortamında eksplant başına elde edilen kardeş sayısı 1.50 adet olurken, BAP konsantrasyonunun 0.5 mg/l olması durumunda değer 1.71 adete yükselmiştir. BAP miktarının 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l olması durumunda, eksplant başına elde edilen kardeş sayıları sırasıyla 2.00; 2.21 ve 2.53 adet değerlerine ulaşmıştır. Sürgünlerde çoğaltmanın gerçekleşmesinin sitokininler tarafından kontrol edildiği bilinmektedir

Çizelge 2. BAP ve GA₃ ün çoğalma üzerine etkisi

Table 2. Effect of BAP and GA₃ on multiplication

Besin Ortamı İçeriği (mg/l)	Kardeşlenme Sayısı (adet/eksplant)
0.0 BAP + 0.0 NAA + 0.0 GA ₃	1.21
0.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	1.50
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.25
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.52
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.38
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.36
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	1.71
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.00
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.21
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.53
LSD (% 5)	0.333**

** % 1 düzeyinde önemli

Gibberellik asidin olumlu etkisinin olduğunun belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır. Pevalek-Kozlina and Jelaska (1987), yabancı kiraz anacının (*Prunus avium* L.) *in vitro* üretiminde, modifiye edilmiş WPM temel

besin ortamına, 2.2 μM BA, 2.5 μM IBA ve 0.3 μM GA₃ ilavesiyle en iyi sürgün çoğaltımının gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

In vitro sürgünlerin köklendirme çalışmaları 0.0, 0.1, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l NAA veya IBA içeren 11 farklı tam kuvvette MS besin ortamında yapılmıştır. Köklendirme ortamına alınan sürgünlerin boylarının 10-15 mm büyüklükte ve mümkün olduğunca gelişme durumlarının aynı olmasına özen gösterilmiştir. Böylece, köklenme durumunun sadece besin ortamından etkilenmesi sağlanmıştır. GF 677 anacının *in vitro* koşullarda köklenme oranları %6.67 ile %70.00 arasında değişmiştir. En düşük köklenme hiç oksin içermeyen (kontrol) ortamda meydana gelirken, en yüksek köklenme 1.0 mg/l NAA bulunan ortamda meydana gelmiştir. Besin ortamına 1.0 mg/l NAA eklenmesi durumunda % 70 köklenme elde edilirken, aynı oksinin 1.5 mg/l bulunması durumunda %66.67 köklenme meydana gelmiştir. Bu iki ortamı yine aynı miktarlarda IBA içeren ortamlar izlemektedir. 1.0 ve 1.5 mg/l NAA ile 1.0 mg/l IBA bulunan ortamlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Gerek IBA gerekse NAA içeren MS ortamlarında konsantrasyonun 1.0 mg/l ye kadar artırılması köklenmede artış meydana getirirken, 1.5 mg/l olması durumunda bir miktar düşüş meydana gelmiştir. Her iki oksinin de 2.0 mg/l olması durumunda ise, bitkiciklerin köklenme oranlarında yarıya yakın düşüşler meydana gelmiştir. Bu azalış özellikle NAA içeren ortamda daha fazla olmuştur (Çizelge 3). Malavasi and Ranieri (1987), düşük konsantrasyondaki oksinlerin kök oluşumunu arttırdığını ve yaklaşık 10-15 günde iyi bir kök sistemi gelişiminin gerçekleştiği belirtmişlerdir.

Çizelge 3. Farklı hormon konsantrasyonlarının GF 677 sürgünlerinin köklenme oranlarına (%) etkisi

Table 3. Effect of different hormone concentrations on rooting ratio (%) of GF 677 shoots

Ortam İçeriği (mg/l)	Köklenme Oranı (%)
0	6.67
0.1 NAA	23.33
0.5 NAA	56.67
1.0 NAA	70.00
1.5 NAA	66.67
2.0 NAA	30.00
0.1 IBA	16.67
0.5 IBA	43.33
1.0 IBA	63.33
1.5 IBA	60.00
2.0 IBA	36.67
LSD (% 5)	0.81**

** % 1 düzeyinde önemli

Tam kuvvetteki MS besin ortamına 0.0 ile 2.0 mg/l konsantrasyonlarında NAA / IBA eklenmesiyle %6.67 ile

% 70.00 oranları arasında köklenme elde edilmiştir. Bu oranların arttırılabilmesi amacıyla, köklenmede zaman zaman daha iyi sonuçlar verdiği bilinen 1/2 oranında seyreltilmiş MS besin ortamına (Ahmad et al., 2003) aynı konsantrasyonlarda NAA ve IBA eklenmesi durumunda, köklenen bitki sayısında bir miktar artmış olmakla birlikte çok büyük farklılıklar meydana gelmemiş, ortamda bulunan oksin tipine ve miktarına bağlı olarak %13.33 ile %73.33 arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. GF 677 sürgünlerinin yarı kuvvette MS ortamında köklenme oranı (%)

Table 4. Rooting ratio (%) of GF 677 shoots on half strength MS medium

Ortam İçeriği (mg/l)	Köklenme Oranı (%)
0	13.33
0.1 NAA	26.67
0.5 NAA	60.00
1.0 NAA	73.33
1.5 NAA	70.00
2.0 NAA	30.00
0.1 IBA	26.67
0.5 IBA	53.33
1.0 IBA	66.67
1.5 IBA	66.67
2.0 IBA	40.00
LSD (% 5)	0.110**

** % 1 düzeyinde önemli

Besin ortamının mineral madde içeriğinin yarıya indirilmesi yerine yükseltilmesi gerektiğini ileri süren araştırmacılar da mevcuttur. Nitekim, Dimassi-Theriou (1995), GF-677 anacının *in vitro* koşullarda köklenmesinde WPM ortamında mineral madde konsantrasyonunun yarı dozdan (1/2) iki katına çıkarılmasının köklenme oranı, köklenen bitki sayısı, ortalama kök uzunluğu ve taze kök ağırlığını önemli derecede arttırdığını saptamışlardır.

Besin ortamında 0.1. 0.5. 1.0. 1.5 ve 2.0 mg/l NAA bulunması durumunda köklenme oranı, sırasıyla %26.67, %60.00, %73.33, %70.00 ve %30.00 olurken, oksin olarak IBA bulunması durumunda bu oranlar sırasıyla. %26.67, % 53.33, % 66.67, %66.67 ve %40.00 olmuştur. Genel olarak NAA, IBA ya göre biraz daha yüksek köklenme sağlamıştır. Ancak, 1.0 ve 1.5 mg/l NAA veya IBA içeren ortamlar istatistiksel olarak aynı sonucu vermiştir. Çalışmada genel olarak IBA veya NAA'nın farklı bir etkisi olmamıştır. Nitekim bazı araştırmacılar IBA ve NAA içeren *in vitro* köklenme ortamlarında köklenme açısından farklılık olmadığını saptamışlardır (Jiangang and Jishan, 1994. Hepaksoy and Aksoy, 2006).

SONUÇ

Araştırmada doku kültüründe sürgün ucu tekniği ile Murashige-Skoog (MS) temel besin ortamına değişik miktar ve tiplerde bitki büyüme düzenleyici eklenerek GF 677 klon anacının optimum çoğaltma koşullarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada MS besin ortamına BAP'a ek olarak 0.1 mg/l NAA ve GA₃ ilave edilmesi çoğalma katsayısını yükseltmekle birlikte, yeterli çoğalma sağlanmamıştır. Bu nedenle

çalışmaların devam etmesi gerekmektedir. Bu amaçla ortama eklenecek oksin ve gibberellin miktarının artırılması ve bazı odunlu bitkilerde daha iyi sonuç veren WPM ya da diğer besin ortamlarının denenmesinde yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Aghaye, M.N.R. and A. Yadollahi, 2012. Micropropagation of GF 677 rootstock. *Journal of Agricultural Science*, 4 (5): 131-138.
- Ahmad, T., H.U. Rahman, C.H. Ahmad and M.H. Laghari, 2003. Effect of culture media and growth regulators on micropropagation of peach rootstock GF 677. *Pakistan Journal of Botany*, 35(3): 331-338.
- Al-Tamimi M.O. and M.M. QrunBeh, 1996. Propagation of GF677 peach rootstock by stem cuttings. *HortScience*, 31(4).
- Anonymous, 2017. Rahan Meristem (1998) Ltd, Plant Propagation & Biotechnology. http://www.rahan.co.il/?page_id=146&lang=en. Erişim: Şubat, 2017.
- Antonopoulou, C., K. Dimassi, I. Therios, C. Chatzissavidis and V. Tsirakoglou, 2005. Inhibitory effects of riboflavin (vitamin B2) on the *in vitro* rooting and nutrient concentration of explants of peach rootstock GF 677 (*P. amygdalus* x *P. persica*). *Biologia Plantarum*, 48(4): 549-553.
- Arıcı, Ş.E. 2008. Bazı sert çekirdekli meyve anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 19-23.
- Dakah, A., W. Mohsen and S. Zaid, 2014. Effect of nutrient media on *in vitro* micropropagation of GF-677 rootstock. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 10 (3): 590-600.
- Dimassi Theriou, K., 1995. *In vitro* rooting of rootstock GF-677 (*P. amygdalus* x *P. persica*) as influenced by mineral concentration of the nutrient medium and type of culture-tube sealing material. *Journal of Horticultural Science*, 70 (1): 105-108.
- Dobránszki, J. and J.A. Teixeira da Silva, 2010. Micropropagation of apple – A review. *Biotechnology Advances*, 28, 462-488.
- Malavasi, F.F.F. and R. Ranieri, 1987. Preliminary investigation on *in vivo* rooting of microcuttings of GF-677 peach rootstock. *Acta Horticulturae* 212: :281-288.
- Hepaksoy, S. and U. Aksoy, 2006. Propagation of *Ficus carica* L. clones by *in vitro* culture. *Biologia Plantarum*, 50 (3): 433-436.
- Hepaksoy, S. ve Ş. Kavaklı, 2016. GF 677 (*Prunus amygdalus* x *P. persica*) anacının odun çelikleriyle çoğaltılması. Bahçe 45 Özel sayı, Cilt 1: 985-990.
- Jianguang, H. and G. Jisan, 1994. A study on tissue culture of *Ficus carica* L. *Journal of Nanjing Forestry University*, 18 (3): 73-76.
- Kamali, K., E. Majidi and R. Zarghami, 2001. Micropropagation of GF-677 roots tocks (*Prunus amygdalus* x *P. persica*). XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds. CIHEAM, p. 175-177 (Cahiers Options Méditerranéennes. n. 56).
- Küden, A.B., 2000. Şeftali Yetiştiriciliği. TÜBİTAK-TARP Yayınları, 20 s
- Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-497.
- Pevalek-Kozlina, B. and S. Jelaska, 1987. Microclonal propagation of *Prunus avium* L. *Acta Horticulturae*, 212: 599-602.
- Rogalski, M., L.K.A.D. Moraes, C. Feslibino, L. Crestani, M.P. Guerra and A.L.D. Silva, 2003. *In vitro* rooting of *prunus* rootstocks. *Brazil, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, 25 (2): 293-296.
- Sutter, E.G., 1996. General laboratory requirements, media and sterilization methods. In *Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises*. (Eds: R.N. Trigiano and D.J., Gray), CRC Press, New York, pp 11-25.
- Stylianides, D.C., Gr.C. Tsipouridis and Z.S. Michailidis, 1989. Resistance to iron deficiency of five peach rootstocks. *Acta Horticulturae*, 254:185-188.
- Tsipouridis, C., T. Thomidis and S. Bladenopoulou, 2006. Seasonal variation in sproutig of GF 677 peach x almond (*Prunus persica* x *Prunus amygdalus*) hybrid root cutting. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 34: 45-50.

Hüseyin KARANFİLOĞLU¹
Nuregin METE²
Öznur ÇETİN²

¹ KKTC Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Lefkoşa / Kıbrıs

² TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zeytincilik
Araştırma Enstitüsü, 35100, Bornova –İzmir /Türkiye
sorumlu yazar: nuregin.mete@tarim.gov.tr

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde Zeytin Gen Kaynaklarının Araştırılması

Research on Olive Gene Resources in Turkish Republic of
Northern Cyprus

Alınış (Received): 13.04.2017

Kabul tarihi (Accepted): 26.05.2017

Anahtar Sözcükler:

Zeytin, seleksiyon, çeşit, ıslah

Key Words:

Olive, selection, variety, breeding

ÖZET

Çalışma zeytinin ilk kültüre alındığı yerlerden birisi olarak kabul edilen Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde yürütülmüştür. KKTC genelinde Yerli olarak isimlendirilen zeytin tipi yetiştirilmekle birlikte Girit zeytini başta olmak üzere bazı Türk zeytin çeşitleri de adada kısmen yayılım göstermiş durumdadır. Bu çalışmada zeytin yetiştiriciliği binlerce yıla dayanan bölgede doğal zeytin popülasyonları incelenmiştir. Bu kapsamda Girne, Karşıyaka, Lapta bölgelerinde 2016 yılı Ekim ayında 47 farklı tipte bazı pomolojik araştırmalar yapılmıştır. Çalışma neticesinde incelenen tiplerin yağ numunedeki yağ oranları % 1,00 ile % 26,28 arasında değişim göstermiştir. Bunların arasında yüksek oranda yağ içeriğine (>% 22) sahip 4 genotip belirlenmiştir. İncelenen genotiplerin meyve ağırlıkları ise 0,65 g ile 3,86 g arasında değişim göstermiştir. Meyve büyüklüğü 2,00 g’dan küçük olan 28 genotip, 2,00-4,00 g arası 19 genotip belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar bölge genelinde zeytin için iyi bir genetik varyasyon olduğunu göstermektedir. Gelecekte daha detaylı yapılacak çalışmalar ile sofralık ve yağlık yeni zeytin çeşitlerinin geliştirilmesi mümkün görülmektedir.

ABSTRACT

Study was conducted in in the Turkish Republic of Northern Cyprus where it is commonly accepted that the first cultivation of olive realized. Among local people, known as “Yerli” olive-type has grown widely; however mainly the Cretan olive and some other Turkish olive varieties has a partial spread on the island. In this study, natural olive populations were investigate based on thousands of years of olive culture in the region. In this context, 47 different types of pomological research were conducted in Girne, Karşıyaka, Lapta region in October 2016; oil ratio in the fresh types of samples ranged between 26.28% to 1.00% as a result. Containing oil content of genotypes were found; 4 types with above 22.00%. Investigation of the types of fruit weight ranged between 0.65 g to 3.86 g. 28 types of fruit size is smaller than 2.00 g, 19 types are between 2.00-4.00 g have been identified. These results, obtained from the study, suggest that genetic variation in the region good for olives in general. With further studies to be done in the future, it is possible to develop of new table and oil olives.

GİRİŞ

Zeytinin anavatanı Akdeniz Havzası’nın doğusu olarak gösterilmektedir (Augustinos et al., 2005; Nardi et al., 2005). Zamanla Doğu Akdeniz’den yayılmaya başlayan zeytin, günümüzde bütün Akdeniz Havzası’nda yetiştirilmektedir. Zeytinin Yunanistan ve Ege bölgelerine Girit üzerinden, Kuzey Afrika sahillerine ise Kıbrıs üzerinden yayıldığı kabul edilmektedir (Fabbri et al., 2004). Günümüzde Kuzey Kıbrıs’ta Güzelyurt-Kalkanlı yöresinde anıt ağacı

niteliğinde 1000 yaşının üzerinde çok sayıda zeytin ağacı koruma altına alınmıştır (Tozlu, 2007).

Zeytinin kültüre alınmasının “*O. europaea* L. subsp. *oleaster*” olarak bilinen yabancı tiplerden yapıldığı belirtilmiştir (Breton et al., 2006; Baldoni and Belaj, 2009). M.Ö 3.000-4.000 yılları arası yağ içeriği yüksek ve büyük meyveli genotiplerin seçimiyle zeytinde ilk seleksiyon ıslahı çalışmaları başlamıştır (Fabbri et al., 2009). Seleksiyon ıslahı zeytinde yeni çeşit geliştirmede kullanılan en önemli yöntemdir (Lavee, 1998). Bugün

yetiştirilmekte olan zeytin çeşitlerinin tamamına yakını doğadan seleksiyon yöntemiyle elde edilmiştir. Doğada yetişen zeytin ağaçları *O. europaea* var. *oleaster* ve *O. europaea* var. *sativa* adlı iki ana gruba bölünmüştür. Bunlardan birincisi yabani zeytinleri, ikincisi ise kültür zeytinlerini içermektedir (Zohary and Spicgel-Roy, 1975). Oleasterler daha çok kültüre alınmış çeşitlerin olmadığı alanlarda yayılmakla birlikte yabani ve kültür zeytinleri birçok bölgede aynı alan içerisinde yetişebilmektedir. Bu iki ana grubun haricinde kültür ve yabani tiplerin melezlenmesiyle doğal vejetasyon içerisinde çıkan genotiplere "feral tipler" adı verilmektedir (Rugini et al., 2011). Bu gen havuzları zeytin ıslah çalışmalarında kullanılmak için önemli kaynaklardır (Zohary, 1994; Sedgley and Wirthensohn, 2000). Zaman içerisinde bu büyük genetik kaynak içerisinde, stres koşullarına daha dayanıklı ve verimli tipler ortaya çıkabilmektedir.

Zeytin ıslah programlarında temel amacın; erken meyve verme, verimlilik, mekanik hasada uygunluk, yüksek yağ içeriği ve iyi kalitede yağ elde etmek olduğu ifade edilmiştir (Caballero et al., 1990; Rugini et al., 2011; Leon et al., 2015). Sedgley (2004), kaliteli zeytinyağı üretimine yönelik oleaster popülasyonlarından yaptığı seleksiyon neticesinde farklı özelliklerde birçok genotipi doğadan selekte etmiştir. Baccouri et al. (2007), inceledikleri bazı oleaster tiplerinin antioksidan içeriği, oksidatif stabilite ve yağ asitleri kompozisyonu bakımından iyi kalitede zeytinyağları verdiklerini ifade etmişlerdir. Baccouri et al. (2011), bazı oleaster genotiplerinde kuru maddedeki yağ oranlarının yağlık bir çeşit olan Chemlali'den daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Tanjour (2014), yüksek verimli ve yağ içeriğine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesinde lokal çeşitlerle melezlenmiş feral tiplerin faydalı olacağını belirtmiştir. Ülkemizde de bu konuyla ilgili 2005-2007 yılları arasında Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illerinde yürütülen bir çalışmada 38 genotip ümitvar olarak seçilmiştir (Sakar, 2009).

Çalışmanın yapıldığı Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti zeytinin Akdeniz havzasına yayılmasında önemli bir geçit noktası olmuştur. Buna bağlı olarak zeytin ağacının tüm doğal formları olan oleaster, feral ve kültür çeşitlerinden çıkan F1 (kültür X kültür) genotipleri

bölgede yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Çalışmada bu genotiplerin sofralık ve yağlık kullanıma uygunluğunu belirlemek amacıyla yağ içeriği, meyve ağırlığı ve sofralık olabilecek genotiplerde et/çekirdek ayrımı ile et oranı belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin sahip olduğu zeytin genetik çeşitliliğin belirlenmesi, gen kaynaklarının toplanarak koruma altına alınması ve ekonomik yararara dönüştürülmesine ışık tutacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma 2016 yılı Ekim ayında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yabani zeytin popülasyonlarının yoğun olduğu Girne, Karşıyaka, Lapta bölgesinde yürütülmüştür. Bu bölge içerisinde yer alan zeytin ağacının doğal formları olan oleaster (yabani zeytin), feral (yabani x kültür melezlenmesinden ortaya çıkan F1'ler) ve kültür F1 (kültüre alınmış çeşitler arası oluşan doğal F1)'ler çalışma materyalini oluşturmaktadır. Pomolojik ve teknolojik analizlerin yapımı için yeterli ürün bulduran (en az 1 kg) tüm genotiplerden meyve örnekleri alınmıştır.

Yöntem

Zeytin genotiplerinin belirlenmesi

Zeytinde meyve tutumundan sonra meyvelerin optimum büyüklüğe gelmesi yaklaşık 120 günlük bir süre içerisinde büyük ölçüde tamamlanmaktadır (Shulman and Lavee, 1979). KKTC koşullarında bu süre Ekim ayına denk gelmektedir. Zeytin meyvesinin olgunlaşması bölgeye, çeşide, sıcaklığa ve tarım uygulamalarına göre değişiklik gösterir (Salvador et al., 2001). Meyve rengi olgunlaşma düzeyinin genel bir göstergesidir ve olgunluk indeksi olarak ifade edilir (Dag et al., 2011). Bu nedenle yağ miktarı ve kalitesi bakımından değerlendirilecek meyvelerin belirli bir olgunluk indeksinde toplanması gerekmektedir. Zeytin meyvesinin olgunlaşma dönemini belirlemede kullanılan en yaygın yöntemlerden birisi, tüm zeytinci ülkelerde kabul gören meyve olgunluk indeksi yöntemidir (Garcia and Yousfi, 2005). Zeytinde meyve olgunluk dönemleri 8 grupta değerlendirilmektedir (Boskou, 1996).

- Bu yöntemde;**
- 0 Kabuk rengi koyu yeşil olan zeytinleri
 - 1 Kabuk rengi sarı veya sarımsı olan zeytinleri
 - 2 Kabuk rengi kırmızımsı lekeli sarımsı olan zeytinleri
 - 3 Kabuk rengi kırmızımsı veya açık menekşe olan zeytinleri**
 - 4 Kabuk rengi siyah ve meyve eti hala tamamıyla yeşil olan zeytinleri**
 - 5 Kabuk rengi siyah ve meyve eti kalınlığının yarısına kadar menekşe olan zeytinleri
 - 6 Kabuk rengi siyah ve meyve eti hemen hemen çekirdeğe kadar menekşe olan zeytinleri
 - 7 Kabuk rengi siyah ve meyve eti tamamıyla koyu renk olan zeytinleri temsil etmektedir.

Her bir gruptaki dane adedi ait olduğu grubun numarası ile çarpılarak, elde edilen değerlerin toplamı, toplam dane adedine bölünmekte ve böylece ürünün olgunlaşma ve hasada uygunluk düzeyini belirleyen "Olgunluk İndeksi" (O.İ.) hesaplanmaktadır.

$$O.İ. = (0 * n_0) + (1 * n_1) + (2 * n_2) + (3 * n_3) + (4 * n_4) + (5 * n_5) + (6 * n_6) + (7 * n_7) / 100$$

Baccouri et al., (2007) zeytinde yağ içeriğinin optimum noktasına meyve olgunluk değerinin ortasında (3,5) ulaştığını ve sonra düşüğe geçtiğini bildirmiştir. Topuz (2006), ise 3 farklı çeşitte yaptığı çalışmada yağ oranının en yüksek değerlerine meyve olgunluk indeksinin 2,5-4 arasında olduğunda ulaştığını belirtmiştir.

Proje kapsamında değerlendirilen zeytin genotiplerinde meyve ağırlığı ve yaş numunedeki % yağ miktarları meyve olgunluk indeks değerlerinin 3 ile 4 arasında olduğu dönemlerde yapılmıştır.

Meyve ağırlığı: Seçilen genotiplerde tesadüfi olarak alınan 40 meyvenin hassas terazide gram olarak tartılmasıyla belirlenmiştir (Anonymous, 2000).

Meyve yağ oranı: Yağ miktarının belirlenmesinde SpectraAlyzer 2.0 TW OLIVAS (Germany) cihazından yararlanılmıştır (Nasinia et al., 2013; Famiani et al., 2014; Amato et al., 2014). SpectraAlyzer cihazı için optimize edilmiş kırıcı aparatı sayesinde hamur haline getirilen 30,00 g örnek cihazın haznesine yerleştirilerek yaş numunedeki % yağ miktarı spektral yöntemle okunmuştur. Proje materyali olarak belirlenen (1 kg üzerinde meyve olan tüm ağaçlar) genotiplerin tamamında meyve yağ miktarı belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

KKTC'de yabancı zeytin popülasyonunda yapılan seleksiyon sonucu 47 genotip belirlenmiştir. Olgunluk indeksi 3-4 döneminde yaş numunede yapılan yağ analizlerinde 15 genotipin % 18 ve üzerinde yağ içerdiği tespit edilmiştir. Uluslararası zeytin konseyi yağlık olarak değerlendirilecek çeşitlerinin yaş zeytin meyvesindeki % yağ miktarını düşük (18-20), orta (20-22), yüksek (22 ve üzeri) olmak üzere üç grupta sınıflandırmaktadır (Anonymous, 2000). Bu sınıflandırmaya göre genotiplerin 6 tanesi düşük, 5 tanesi orta ve 4 tanesi yüksek miktarda yağ içermektedir. % 18'in altında yağ içeren 32 genotipin ise yağlık olarak değerlendirilmeye uygun olmayacağı düşünülmektedir (Çizelge 1). Baccouri et al. (2011), tarafından Tunus'da yapılan çalışmada 150 oleaster yağ oranı, serbest asitlik değeri (% oleik asit), peroksit değeri, spesifik absorban K232-K270, oksidasyon stabilitesi ve toplam polifenolik madde miktarı gibi yağ miktarı ve kalitesine etki eden faktörler bakımından ülkelerinde yoğun olarak yetiştirilen Chemlali çeşidiyle kıyaslandığında H3, Z12 ve

SB12 tiplerinin iyi yağ kalitesi sunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, bazı oleaster genotiplerinde kuru maddedeki yağ oranlarının %44,00 ile %55,50 arasında değişim gösterdiğini ve yağlık bir çeşit olan Chemlali'den (%40,00) daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Tanjour (2014), yüksek verimli ve yağ içeriğine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesinde lokal çeşitlerle melezlenmiş feral tiplerin faydalı olacağını belirtmiş ve bu konuda yaptığı bir çalışmada oleasterler için % yağ içeriğini 10,75 ile 11,62, kültür çeşitleri için ise 14,38 ile 17,24 arasında belirlemiştir. Ülkemizde de bu konuyla ilgili 2005-2007 yılları arasında Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illerinde yürütülen bir çalışmada 142 zeytin genotipi incelenmiştir. Çalışma neticesinde 38 genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Değerlendirilen genotiplerin yağ içeriklerinin % 2,00 ile %13,00 arasında değiştiği belirtilmiştir (Sakar, 2009).

İncelenen 47 genotipin meyve ağırlıkları 0,65 g ile 3,86 g arasında değişmiştir. Uluslararası zeytin konseyinin zeytin meyvesinin ağırlığına göre yaptığı sınıflandırmada 2,00 gramdan küçük meyveler **küçük**, 2,00-4,00 gram arasında olanlar **orta** olarak değerlendirilmektedir (Anonymous, 2000). Çalışmada 28 genotipin meyve ağırlığı 2,00 gramdan az olduğundan küçük, 19 tanesi ise 2,00-4,00 gram arasında yer aldığından orta olarak gruplandırılmıştır. Bunlar arasında 8, 11, 13, 25, 32, 37 ve 40 No.lu genotiplerin sofralık olarak değerlendirilmeye uygun olabileceği düşünülmektedir. Bu genotiplerin tamamında et çekirdek ayrımı kolay olarak belirlenmiştir. Et oranları ise % 73,43 (28 No.lu genotip) ile %86,25 (25 No.lu genotip) arasında değişim göstermiştir. İncelenen genotipler arasında 11, 13 ve 25 No.lu olanların çift amaçlı kullanıma uygun olacağı düşünülmektedir. Sedgley and Wirthensohn (2000) zeytinde doğal popülasyonlar arasından yapılacak seçimlerin zeytin ıslah çalışmalarında kullanılmak için önemli kaynaklar olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada küçük bir alanda yapılmasına rağmen çeşit olma potansiyeli gösteren ümitvar genotipler belirlenmiştir.

SONUÇ

Kıbrıs adası zeytinin anavatanı olan Doğu Akdeniz'den yayılmasında önemli bir geçit noktası olmuştur. Günümüzde adanın bazı bölgelerinde (Güzelyurt/Kalkanlı) 1000 yaşın üzerinde zeytin ağaçlarına rastlanmaktadır. Buna bağlı olarak bölgede zeytin yetiştiriciliği binlerce yıldır yapılmakta ve zamanla oluşan doğal melezlenmeler neticesinde ada genelinde önemli bir genetik varyasyon olduğu görülmüştür. Bu genotipler seleksiyon yolu ile taranarak istenilen özelliklerde yeni çeşitlerin geliştirilmesi mümkündür. Niketim bu çalışmada da sofralık, yağlık ve çift amaçlı olarak ticari değer arz eden bazı genotipler belirlenmiştir.

Çizelge 1. Genotiplere ilişkin bazı özellikler*Table 1.* Some traits related to genotypes

Genotip No	Meyve ağırlığı (g)	Yaş örnekte % yağ	Et çekirdek ayrımı, % Et	Potansiyel Kullanım şekli
1	2,40	20,52	-	Yağlık
2	1,19	11,17	-	-
3	0,65	8,84	-	-
4	2,05	19,54	-	Yağlık
5	2,52	12,91	-	-
6	1,69	6,29	-	-
7	2,03	11,42	-	-
8	3,86	8,89	Kolay / 74,29	Sofralık
9	1,80	18,75	-	Yağlık
10	0,83	11,68	-	-
11	3,86	21,74	Kolay / 82,25	Yağlık, Sofralık
12	1,24	14,66	-	-
13	2,62	21,83	Kolay / 78,98	Yağlık, Sofralık
14	0,89	12,95	-	-
15	1,32	13,09	-	-
16	2,78	12,28	-	-
17	1,58	16,68	-	-
18	1,56	18,26	-	Yağlık
19	2,18	21,8	-	-
20	1,95	17,67	-	-
21	1,77	21,70	-	Yağlık
22	2,58	11,58	-	-
23	1,85	15,92	-	-
24	1,57	7,71	-	-
25	3,42	25,20	Kolay / 86,25	Yağlık, Sofralık
26	1,57	26,28	-	Yağlık
27	2,48	4,00	-	-
28	2,48	5,7	Kolay / 73,43	-
29	1,83	19,72	-	Yağlık
30	1,73	22,56	-	Yağlık
31	1,33	15,67	-	-
32	3,34	12,64	Kolay / 85,09	Sofralık
33	2,22	8,60	Kolay / 78,33	-
34	1,62	19,42	-	Yağlık
35	1,93	16,33	-	-
36	1,46	19,13	-	Yağlık
37	3,44	12,29	Kolay / 81,09	Sofralık
38	1,09	7,36	-	-
39	1,47	11,02	-	-
40	2,57	20,09	Kolay / 80,76	Yağlık, Sofralık
41	2,39	5,91	-	-
42	1,39	22,72	-	Yağlık
43	1,94	1,00	-	-
44	2,12	8,95	-	-
45	1,75	9,70	-	-
46	1,26	12,03	-	-
47	1,48	16,12	-	-

KAYNAKLAR

- Amato, R. D., Proietti, P., Nasini, L., Del Buono, D., Tedeschini, E., Businelli D. 2014. "Increase in the selenium content of extra virgin olive oil: quantitative and qualitative implications", *Grasas Aceites* 65 (2), April-June 2014, e025. ISSN-L: 0017-3495.
- Anonymous, 2000. "World Catalogue Of Olive Varieties", International Olive Oil Council. p: 360 Spain.
- Augustinos, A. A., Mamuris Z., Stratikopoulos E.E., D'Amelio S., Zacharopoulou A., Mathiopoulos K.D. 2005. "Microsatellite Analysis of Olive Fly Populations Inthe Mediterranean Indicates a Westward Expansion of the Species". *Genetica*, 125: 231-241.
- Baccouri, B., Zarrouk, W., Krichene, D., Nouairi, I., Youssef, N., B., Daoud, D. and Zarrouk, M. 2007. "Influence of Fruit Ripening and Crop Yield on Chemical Properties of Virgin Olive Oils from Seven Selected Oleasters (*Olea europaea* L.)", *Journal of Agronomy*, 6, 3, 388-396.
- Baccouri, B., Guerfel, M., Zarrouk, W., Taamalli, W., Daoud, D., Zarrouk, M. 2011. "Wild olive (*Olea europaea* L.) Selection for Quality oil Production", *Journal of Food Biochemistry* 35, 161-176.
- Baldoni, L. and Belaj, A. 2009. Olive, In: Vollmann J, Rajean I (eds) *Oil crops. Handbook of plant breeding*, vol 4. Springer Science Business Media, New York, pp. 397-421. doi 10.1007/978-0-387-77594-4_13.
- Boskou, D. 1996. "Olive oil chemistry and technology. history and characteristics of the olive tree", *AOCS Press, Champaign, Illinois*: 1 - 6.
- Breton, C., Tersac, M., A. Bervillé. 2006. "Genetic diversity and gene flow between the wild olive and the olive: several Pliocene-Pleistocene refuge zones in the Mediterranean basin suggested by SSR analysis". *Journal of Biogeography* 33: 1916-1928.
- Caballero, JM., Del Rio, C., Eguren, J. 1990. "Further agronomical information about a world collection of olive cultivars", *Acta Hort* 286, 45-48.
- Dag, A., Kerem, Z., Yogev, N., Zipori, I., Lavee, S., Ben-David, E. 2011. "Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality". *Scientia Horticulturae*, 127: 358-366.
- Fabbri, A., Bartolli, G., Lambardi, M., ve Kailis, S., 2004. *Olive Propagation Manual*. Landlinks Press.
- Fabbri, A., Lambardi, M., Ozden Tokatli, Y. 2009. "Breeding Plantation Tree Crops", *Tropical Species*, p:423-468.
- Famiani, F., Farinelli, D., Rollo, S., Camposeo, S., Di Vaio, C., Inglese, P. 2014. "Evaluation of different mechanical fruit harvesting systems and oil quality in very large size olive trees", *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(4): 960-972. ISSN: 1695-971X. eISSN: 2171-9292.
- Garcia, J.M., Yousfi, K. 2005. "Non-destructive and objective methods for the evaluation of the maturation level of olive fruit", *Eur. Food Res. Technol.* 221, 538-541.
- Lavee, S., 1998, *Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya Zeytin Ansiklopedisi Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, İspanya*, s 61 – 110.
- Leon, L., Velasco, L., De la Rosa, R. 2015. "Initial selection steps in olive breeding programs", *Euphytica* 201:453-462 DOI 10.1007/s10681-014-1232-z.
- Nardi, F., Carapelli, A., Dallai, R., Roderick, G.K., Frati, F., 2005. "Population Structure and Colonization History of the Olive Fly, *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae)", *Molecular Ecology*, 14: 2729-2728.
- Nasinia, L., Gigliotti, G., Alessandra Balduccini, M., Federici, E., Cenci, G., Proietti, P. 2013. "Effect of solid olive-mill waste amendment on soil fertility and olive (*Olea europaea* L.) tree activity", *Agriculture, Ecosystems and Environment* 164 292-297.
- Rugini, E., De Pace, C., Gutierrez-Pesce, P., Muleo, R. 2011. "Olea. In: *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*", *Temperate Fruits* (Kole C, ed.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. pp. 79-117.
- Sakar, E.Ç. 2009. "Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak İlleri Zeytinlerinin (*Olea Europaea* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı ve Seçilen Tiplerin Moleküler Markörler Aracılığıyla Genetik Tanımlaması", *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*.
- Salvador, M.D., Aranda, F., Fregapane, G. 2001. Influence of fruit ripening on Cornicabra virgin olive oil quality, A study of four successive crop seasons, *Food Chemistry*, 73: 45-53.
- Sedgley, M., Wirthensohn, M. 2000. "The Australian olive improvement program", *Olivæ* 83: 27-30.
- Sedgley, M. 2004. " Wild Olive Selection for Quality Oil Production", *RIRDC Publication No. 318 04/101*, Barton, Australia.
- Shulman, Y., Lavee, S. 1979. "Fruit development and maturation of olives as affected by treatment with auxins", *Riv, Ortoflorofutti, It.*, 63, s.31-41.
- Tanjour, Z. 2014. "An evaluation of physicochemical parameters of some wild olive oil varieties in Syrian Coastal Territory", *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2 (5): 146-153.
- Topuz, H. 2006. "Hasat zamanının *bactrocera oleae* (gmelin) (dip.: tephritidae) zararına, zeytinyağı verim ve kalitesine etkisi". *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi*.
- Tozlu, İlhami 2007., *Kuzey Kıbrıs'ta Zeytin (*Olea europaea* L.) ve Yetiştiriciliği. Alatarım*, 6 (1): 32-38.
- Zohary, D., Spiegel-Roy, P. 1975. "Beginning of fruit growing in the old World", *Science*, 187: 319-327.
- Zohary, D. 1994. "The wild genetic resources of the cultivated olive" *Acta Horticulture Olive Growing II*: 356;62-65.

Çiğdem TAKMA
Yakut GEVREKÇİ
Ahmet Erhan KARAHAN
Hülya ATIL
Muzaffer ÇEVİK

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,
35100, İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: cigdem.takma@ege.edu.tr

Yumurta Verimi Üzerine Bazı Özelliklerin Etkisinin Regresyon Ağacı Analizi ile Belirlenmesi

Determining Some Traits Effect on Egg Production of Layers Using Regression Tree Analysis

Alınış (Received): 08.05.2017

Kabul tarihi (Accepted): 26.05.2017

Anahtar Sözcükler:

Regresyon ağacı, CART (sınıflandırma ve regresyon ağacı), yumurta verimi, yumurtacı, veri madenciliği

Key Words:

Regression tree, CART (classification and regression tree), egg production, layer, data mining

ÖZET

Karar ağaçları veri madenciliğinde sınıflandırma ve tahminleme yapmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Regresyon ağacı tekniği ise bağımsız değişkenlerin birbirleri ve bağımlı değişkenle aralarındaki ilişkileri inceleyen ve sonuçları ağaç şeklinde bir diyagram ile özetleyen bir karar ağacı algoritmasıdır. Bu çalışmada yumurta verimi (adet) üzerine kafes, kuluçka dönemi, sıra, eşeyssel olgunluk yaşı ve eşeyssel olgunluk ağırlığı özelliklerinin etkisi sınıflandırma ve regresyon ağacı analizi ile incelenmiştir. Türkiye’de yetiştirilen bir yumurtacı sürüden toplam 1980 adet yumurtacının verimleri ve söz konusu özelliklere ilişkin katsayılar çalışmada kullanılmıştır. Regresyon ağacı analizi sonucunda yumurta verimi üzerine eşeyssel olgunluk yaşının en etkili olduğu, bunu kuluçka dönemi etkisinin izlediği gözlenmiştir. Yumurta verimi ortalaması eşeyssel olgunluk yaşı 172.5 günden küçük veya eşit olan yumurtacılar 105.805±0.29 iken, 172.5 günden büyük olanlarda bu değer 73.848±2.47 olarak belirlenmiştir. 1. ve 2. kuluçka dönemindeki yumurtacıların yumurta verimi ortalaması 107.33±0.28 iken, 3. ve 4. kuluçka dönemindeki yumurtacılar için bu değer 93.83±1.04 olarak bulunmuştur.

ABSTRACT

Decision trees are one of the widely used methods in data mining approaches for data classifying and estimating. The regression tree technique is a decision tree algorithm that examines the relationship between independent variables and each other and the dependent variable and summarizes the results with a tree diagram. In this study, effects of cage, hatching period, line, age of sexual maturity (ASM) and body weight of sexual maturity (BWSM) on egg production were examined by Classification and regression tree analysis (CART). 1980 layers were used from a commercial flock in Turkey. Regression tree analyses showed that the most significant variable affecting egg production was age of sexual maturity and it is followed by hatch trait. Average egg production was estimated 105.805±0.29 for layers that has smaller than or equal to 172.5 day age of sexual maturity, whereas this value was determined to be 73.848±2.47 for layers which has larger age of sexual maturity than 172.5 day. The average egg production for layers in 1st and 2nd hatching periods were found 107.33±0.28 whereas average egg production for layers in the 3rd and 4th hatching periods were found to be 93.83±1.04.

GİRİŞ

Ticari ıslah programlarının amacı, daha erken yaşta eşeyssel olgunluğa ulaşan, yüksek yumurtlama kabiliyetinde, orta büyüklükte yumurta veren ve düşük canlı ağırlığa sahip bireyler üretmektir. Islahçılar tavukların genetik yapılarını iyileştirmek suretiyle en iyi düzeyde verim verecek hayvanları elde etmeye

çalışmaktadır. Tavukların eşeyssel olgunluk yaşı, çeşitli aydınlatma programları ve seleksiyon yöntemleri ile daha erkene alınabilmektedir. Ancak bu dönemin çok erken ve geç olması istenmemektedir. Erken olması, çok küçük yumurta elde edilmesine yol açarken, geç olması ise büyütme giderlerini gereksiz yere artırmaktadır (Savaş ve ark., 1997).

Yumurtlamanın ilk haftalarında elde edilen yumurta miktarı ile eşeyssel olgunluk yaşı arasında yüksek bir ilişki vardır. İslahçı yumurtlama döneminin başında yüksek verim veren bireyleri seçtiği zaman dolaylı olarak erken eşeyssel olgunluğa ulaşan bireyleri de seçmiş olmaktadır (Tijen, 1982).

İyi bir verim ele edilmesi için seleksiyon çalışmalarına rağmen yumurta verimi çok sayıdaki faktörün etkisi altındadır. Ticari yumurta tavukçuluğunda yumurta verimi, yaş, sıcaklık, aydınlatma, besleme, hastalık ve genetik yapı gibi etmenlerden doğrudan etkilenmektedir (Ünver, 2000). Yumurta veriminin söz konusu etmenlerden ne yönde ve hangi büyüklükte etkilendiğinin belirlenmesinde tüm faktörlerin birlikte ele alındığı matematiksel modellere ihtiyaç vardır.

Öte yandan, istatistikte bazı matematik metotlarının kullanımı çoğu araştırmacı tarafından zor ve ürkütücü bulunmaktadır. Araştırmacıların bu yaklaşımı analizlerde hata yapma olasılığını da artırmaktadır. İstatistiksel paket programların giderek yaygınlaşması ile yapılacak analizin uygunluğu ve yapılışı hakkında daha doğru kararlar alınabilmektedir (Takma ve Atıl, 2006). Hayvancılıkta büyük veri setleriyle çalışılması durumunda kullanılan bir yöntem "Veri Madenciliği" 'dir. Bu yöntem çok büyük miktardaki verilerin içindeki ilişkileri inceleyerek aralarındaki bağlantıyı bulmaya yardımcı olan ve veri tabanı sistemleri içerisinde gizli kalmış bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlayan veri analizi tekniğidir (Kalikov, 2006). Veri madenciliğinde karar ağacı yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntemde kullanılan birçok algoritma vardır. ID3, C4.5, C5.0, CART (Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı), CHAID (Ki-kare Otomatik İnteraksiyon Detektörü) ve QUEST (Hızlı Yansız Etkin İstatistiksel Ağaç) bunlardan bazılarıdır (Çalış, 2014). Regresyon ağacı yöntemi hayvancılık verilerinin değerlendirilmesinde daha yaygın olarak kullanılan genel doğrusal modellere bir alternatif teşkil etmektedir (Eyduran ve ark., 2008).

Nitekim, Çelik ve ark. (2016), Japon bildircinlerinde döllenmede etkili olan yumurta kalite karakterlerini belirlemek için Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (CART) analizini kullanmışlardır. Çalışmanın bağımlı değişkenini döllenmiş ve döllenmemiş olarak iki gruba ayrılmış yumurta sayısı oluştururken, döllenmeyi etkileyen faktörlerden yumurtanın ağırlığı, genişliği, yüksekliği ve şekil indeksi ise bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır.

Mendeş ve Akkartal (2009) ise, etlik piliçlerde kesim ağırlığını tahmin etmek için CART kullanarak yürüttükleri çalışmada, kesim ağırlığını etkilediği düşünülen faktörlerinden ikinci hafta canlı ağırlığı, incik genişliği, incik uzunluğu, göğüs kemiği uzunluğu, göğüs genişliği, göğüs çevresi ve vücut uzunluğunu incelemişlerdir.

Kanatlılarda ekonomik yönden önemli bulunan özelliklere etkili olan faktörlerin CART analizi ile etki derecelerinin belirlenmesinde yapılan çalışmaların oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Kanatlılarda yumurta verimine etkili faktörlerin CART analizi ile araştırılmasına yönelik bir araştırma ise bulunmamaktadır. Bu çalışmada yumurta verimi üzerine etkili olduğu düşünülen kafes, kuluçka dönemi, sıra, eşeyssel olgunluk yaşı ve eşeyssel olgunluk ağırlığı özellikleri arasındaki ilişkiler CART analizi ile incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini ticari bir işletmeden sağlanan 6 kuşak boyunca seleksiyon uygulanmış baba hattı (L1) kahverengi yumurtacı damızlık bireyler oluşturmaktadır. Bireyler her sırasında 172 bireysel kafes gözü bulunan 3 katlı ve 2 yönlü batarya tip kafeslere rastgele dağıtılmıştır. Her babadan alınan spermeler suni tohumlama yoluyla 8 dişiye verilmiştir. Yapılan çiftleşmeler sonunda 2'den az yavru veren analar deneme dışı bırakılmıştır. Sonuçta bu sürüden 43 babanın 344 dişi ile çiftleştirilmesinden elde edilen 1980 yumurtacı deneme materyali olarak kullanılmıştır. Yumurtacıların 22-40 hafta yaştaki yumurta verimleri kayıt edilmiş ve bu özellik bağımlı değişken olarak analize alınmıştır. Bunun yanı sıra her bir yumurtacının eşeyssel olgunluk yaşı ve eşeyssel olgunluktaki canlı ağırlık ölçümleri de alınarak bağımsız değişkenler olarak kabul edilmiştir. Günümüzde yumurta tavukçuluğu çoğunlukla batarya tipi kafeslerde yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda (Yetişir ve Sarıca, 2004; Kılıç ve Şimşek, 2006; Vits ve ark., 2006) kafes katlarında aydınlatma, havalandırma ve ısıtma gibi çevre faktörlerinin homojen olmasına çalışılsa da kafes, sıra ile verim özellikleri arasında önemli farklılık bulunduğu bildirilmiştir (Durmuş ve Kamanlı, 2012). Bu nedenle çalışmada bağımsız değişkenlere yumurtacıların kafes, sıra ve kuluçka dönemi etkileri de eklenmiştir.

Çalışmada incelenen tüm değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler elde edilmiş, değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı Pearson korelasyon katsayıları ve Varyans büyütme faktörü (VIF) değerleri ile incelenmiştir. Ardından yumurta verimini en iyi açıklayan optimal regresyon ağacının analizine geçilmiştir.

Sınıflandırma ve regresyon ağacı (CART) ilk olarak Breiman ve ark. (1984) tarafından önerilmiştir. Yöntem, bağımsız değişkenlerin birbirleriyle ve bağımlı değişkenle olan ilişkilerini ağaç şeklinde tanımlanabilecek bir modelde incelemektedir. Ağaç modelinde karar verme noktalarına düşüm denilmektedir. Ağaç modelinde ilişkiler değerlerinin

tümünü ihtiva eden ve en karmaşık düğüm olan başlangıç düğümü (kök veya aile düğümü) ile başlamaktadır. Bağımsız değişkenler aralarındaki ilişkilere göre her defasında ikili bir dallanma ile birbirleri arasında heterojen kendi içinde homojen olan alt düğümlere (çocuk düğümüne) ayrılmaktadır. Dolayısıyla aile düğümünden her çocuk düğümüne bölünme gerçekleştiğinde çocuk düğümü aile düğümüne göre daha homojen bir yapı kazanmaktadır. Bu şekilde regresyon ağaçlarındaki düğüm noktalarında yer alan gözlemler sahip oldukları bağımsız değişkenin değerlerine göre iki çocuk düğümden uygun olana atanmaktadırlar. Çocuk düğümlerden sonra artık bölünmenin gerçekleşmediği, en homojen yapıdaki terminal düğümlere ulaşılmaktadır. Bu yapı, inceleme konusu bağımlı değişkenin sürekli olması durumunda regresyon ağacı, kesikli olması durumunda sınıflandırma ağacı olarak adlandırılmaktadır (Jarošík, 2011). Gerek regresyon ağacı gerekse sınıflandırma ağacı analizi parametrik olmayan metotlar olması sebebiyle parametrik analiz metotların gerektirdiği normallik, homojenlik ve doğrusallık ön şartlarını gerektirmemektedir (Breiman ve ark., 1984).

Regresyon ağacı yönteminde değişkenlerin alt düğümlere ayrılmasında uygulanan azaltma (minimizasyon) problemi aşağıdaki gibi çözülmektedir:

$$\arg \min_{x_j \leq x_j^R, j=1, \dots, M} [P_L \text{Var}(Y_L) + P_R \text{Var}(Y_R)]$$

Burada P_L ve P_R sırası ile sol ve sağ düğümlerin olasılıklarıdır. M eğitim setindeki değişkenlerin sayılarıdır. Değişken J " x_j " olarak gösterilmektedir. x_j^R ise değişken x_j 'nin en iyi ayırım değerini göstermektedir. $\text{Var}(Y_L)$, $\text{Var}(Y_R)$ karşılıklı sağ ve sol alt düğümlerin sorumlu olduğu vektörlerdir. $x_j \leq x_j^R, j=1, \dots, M$ optimal ayırım sorgulaması anlamına gelmektedir.

Çizelge 2.Fenotipik korelasyon katsayıları

Table 2. Phenotypic correlation coefficients

	Sıra	Kuluçka	EOY	EOA	Tolerans	VIF
Sıra					0.01	101
Kuluçka	0.88**				0.19	5.2
EOY	-0.34**	-0.33**			0.54	1.84
EOA	0.20**	0.19**	-0.64**		0.59	1.69
Kafes	0.99**	0.85**	-0.34**	0.21**	0.01	82.21

** $P \leq 0.01$

Yumurta verimini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi amacıyla oluşturulan regresyon ağacı diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur. Regresyon ağacı

Bu çalışmada yumurta verimi üzerine etkili olan kafes, kuluçka dönemi, sıra, eşeyssel olgunluk yaşı ve eşeyssel olgunluk ağırlığı özelliklerinin regresyon ağacı diyagramı SPSS 20 (SPSS, 2011) istatistiksel paket programında regresyon ağacı (CRT) algoritması yardımıyla oluşturulmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan 1980 yumurtacının yumurta verimi ve verimle ilişkili etkilere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Tanımlayıcı istatistikler

Table 1. Descriptive statistics

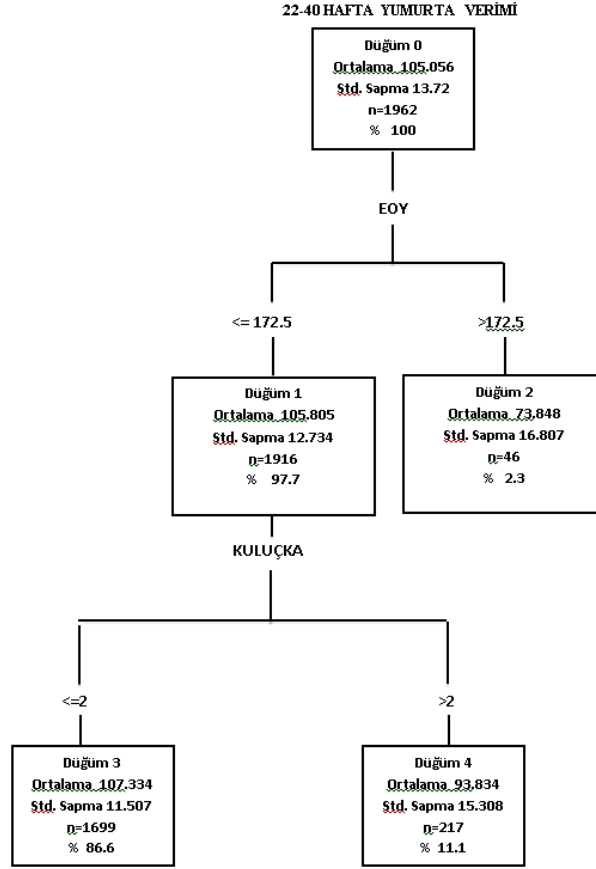
Özellik	Ortalama \pm Std. Hata	VK(%)
Verim	105.05 \pm 0.31	13.06
Kafes	2052.64 \pm 13.28	28.79
Sıra	6.51 \pm 0.08	54.53
Kuluçka	1.65 \pm 0.02	47.66
EOY	148.07 \pm 0.29	8.59
EOA	1628.99 \pm 4.15	11.33

İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri ifade eden Pearson korelasyon katsayıları ve VIF değerleri Çizelge 2'deki gibi hesaplanmıştır. Buna göre yumurta veriminin sıra, kuluçka dönemi, eşeyssel olgunluk yaşı, eşeyssel olgunluktaki canlı ağırlık ve kafes değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları sırası ile -0.28, -0.35, -0.30, 0.21 ve -0.27 bulunmuştur. Bu değerlere göre yumurta veriminin eşeyssel olgunluktaki yaş ve kafesle istatistiksel olarak anlamlı ($P < 0.01$) ve ters yönde bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca korelasyon değerlerinin sıra-kafes (0.99), kuluçka-kafes (0.85) ve kuluçka-sıra (0.88) için 0.70'den büyük olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan değişkenlerin VIF değerleri incelendiğinde sıra ve kafes özelliklerinin çoklu doğrusal bağlantı sorununa neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu nedenle regresyon ağacı analizinde sıra ve kafes değişkenleri değerlendirme dışı bırakılmıştır.

diyagramından görüldüğü gibi yumurtacıların 22-40. hafta yaştaki yumurta verimlerine en etkili değişkenin eşeyssel olgunluk yaşı olduğu ve bunu ve kuluçka

dönemi etkisinin izlediği belirlenmiştir. Kök düğüm (Node) 0'daki toplam 1962 yumurtacı, eşeysel olgunluk yaşı 172.5 günden küçük veya eşit

olanlar ile 172.5 günden büyük olanlar şeklinde Düğüm 1 ve Düğüm 2 olarak iki alt düğüme ayrılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Optimal regresyon ağacı diyagramı
Figure 1. Optimal regression tree diagram

Bunun anlamı, yumurta verimini bağımsız değişken seti içinde en iyi açıklayan değişkenin eşeysel olgunluk yaşı olduğudur. Düğüm 1 ve Düğüm 2'deki yumurtacıların yumurta verimi ortalaması sırasıyla, 105.805 ± 0.29 ve 73.848 ± 2.47 olarak tahmin edilmiştir. Toplam yumurtacı sayısının %97.7'si Düğüm 1'de, %2.3'ü ise Düğüm 2'de toplanmıştır. Yumurta veriminin açıklanması için daha homojen alt gruplara ihtiyaç duyulduğundan Düğüm 1 yine kendi içinde Düğüm 3 (kuluçka dönemi ≤ 2) ve Düğüm 4 (kuluçka dönemi > 2) düğümleri halinde iki alt gruba ayrılmıştır. Düğüm 2 grubu kendi içinde yeterince homojen olduğundan yeniden bölünmeye gerek kalmamıştır. Düğüm 1'deki yumurtacılar için yumurta verimini en iyi açıklayan bağımsız değişken ise kuluçka dönemi olmuştur. Düğüm 3 ve Düğüm 4'te ortalama yumurta verimleri sırasıyla 107.33 ± 0.28 ve 93.83 ± 1.04 'dir. Kuluçka dönemi ve eşeysel olgunluk yaşı dışında

herhangi bir bağımsız değişkenin yumurta verimini açıkladığı bir dallanma olmadığından ağaç buradan budanarak ortaya Şekil 1 elde edilen regresyon ağacı diyagramı çıkmıştır.

Yumurtacılar yumurta verimi üzerine eşeysel olgunluk yaşı ve kuluçka döneminin etkisinin olduğu ve eşeysel olgunluk yaşı arttıkça yumurtacı tavukların yumurta verimlerinin azaldığı bilinmektedir. Nitekim bu çalışmada da eşeysel olgunluk yaşı 172.5 günün üzerinde olan yumurtacıların verimlerinin 73.85 ortalama ile 105.06 olan genel ortalamasının oldukça altında kaldığı belirlenmiştir. Aynı şekilde, 1. ve 2. kuluçka döneminde olan yumurtacılar yumurta verimi ortalaması 107.334, genel ortalama 105.06'nın üstünde iken, 3. ve 4. kuluçka dönemindeki yumurtacılar ortalama verim 93.834 olarak saptanmıştır. Bu durum farklı dönemlerdeki kuluçkanın yumurta verimi üzerine farklı yöndeki etkisi ile açıklanabilmektedir.

Çelik ve ark., (2016) Japon bıldırcınlarında döllenede döllene oranını %73.3 bulmuştur. Yumurtanın döllenesinde en etkili bağımsız değişkenin ağırlık olduğu belirlenmiş, 10.43 gr'dan daha ağır yumurtalarda döllene oranı %73.5 iken, 10.43 gr'dan hafif olanlarda döllene oranı %54.5 bildirilmiştir. Yumurta ağırlığı 10.43 gr'dan daha hafif olan yumurtaların bulunduğu grupta renk faktörünün etkili olduğu ve sarı renkteki yumurtalarda döllene oranı %29.4, beyaz, normal ve kül rengi yumurtalarda bu oran %70.4 tespit edilmiştir. Diğer yandan, 10.43 gr'dan daha ağır yumurtaların bulunduğu grupta yumurta genişliği 25.605 mm'den az olan yumurtaların bulunduğu grupta döllene oranı %81.9 ve daha fazla olan grupta bu değer %57.2 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak renk faktörünün dölleniş yumurtaların belirlenmesinde etkili bir faktör olarak dikkate alınabileceği bildirilmiştir.

Mendeş ve Akkartal (2009) etlik piliçlerde kesim ağırlığını en iyi açıklayan değişkenin canlı ağırlık olduğunu canlı ağırlığı 295.95 gr'dan yüksek olanlarda kesim ağırlığı ortalamasının 2103.21 gr ve 295.95 gr'dan daha düşük olan grupta bu ortalamanın 1765.7 gr olduğunu saptamışlardır. Regresyon ağacı analiz sonucuna göre canlı ağırlığı 295.95 gr'dan daha yüksek, göğüs kemiği uzunluğu 55.82 mm'den uzun ve göğüs çevresi 14.18 mm'den daha uzun olan gruptaki piliçlerin 2314.05 gr ortalama ile en yüksek

ağırlığa sahip oldukları belirlenmiştir. Yumurtacılar da yumurta verimi üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmadığından bu çalışma tartışılmamıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bilimsel araştırmalarda regresyon ağacı analizinin yeterince bilinmemekte ve yaygın kullanılmamaktadır. Sınıflandırma ve regresyon analizinin daha çok tıp, endüstri ve mühendislik bilimlerinde kullanıldığı, hayvancılıkta ise 305 günlük süt verimini etkileyen faktörler, buzağılama güçlüğü ve vücut özelliklerinin canlı ağırlık üzerine etkisini inceleyen bazı çalışmalardan öteye gitmediği görülmektedir. Kanatlılarda ise yapılan araştırmalar yetersiz kalmıştır. Bu çalışmada yumurta verimi üzerine etkili olan faktörlerin en önemlisi eşeyssel olgunluk yaşı olarak belirlenmiştir. Önem derecesine göre bunu kuluçka dönemi izlemiştir. Kafes, sıra ve eşeyssel olgunluk ağırlığı özellikleri yumurta veriminin sınıflandırılmasında önemsiz bulunmuştur. Çok daha büyük veri setlerinde ve çok fazla sayıdaki özelliğin birlikte incelenmesi ile bu çalışmada elde edilen söz konusu regresyon ağacının daha farklı olacağı beklenmektedir. Bu çalışmada kullanılan CART analizinin birden çok özelliğin birlikte incelenmesini gerektiren durumlarda; özellikle büyük veri setlerinde sağlayacağı sınıflama kolaylığı nedeniyle kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Breiman, L., Friedman and R. Olshen. 1984. Classification and regression trees. Wadsworth: Belmont, CA Press.
- Çelik, Ş., B. Söğüt., T. Şengül., E. Eyduran and A. Y. Şengül. 2016. Usability of CART algorithm for determining egg quality characteristics influencing fertility in the eggs of Japanese quail. R. Bras. Zootec. 45(11):645-649.
- Durmuş, İ. ve S. Kemanlı. 2012. Yumurtacı tavuklarda kafes katlarının bazı verim özelliklerine etkisi ile verimler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 1(2): 77-82.
- Eyduran E., K. Karakuş., S. Keskin ve F. Cengiz. 2008. Determination of factors influencing birth weight using Regression Tree (RT) method. Journal of Applied Animal Research, 34(2): 109-112.
- Jarošík V. CART and related methods. In: Simberloff D, Rejmánek M, editors. Encyclopedia of Biological Invasions. Berkeley and Los Angeles, USA: University of California Press; 2011. pp. 104-108.
- Kalikov, A. 2006. Veri madenciliği ve bir e-ticaret uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, İ. ve E. Şimşek. 2006. Bursa bölgesinde bir yumurta tavuğu kümesinin yapı içi iklimsel çevre koşullarının yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):31-38.
- Mendeş, M. ve E. Akkartal. 2009. Regression tree analysis for predicting slaughter weight in broilers. Italian Journal of Animal Science, 8(4):615-624.
- Savaş, T., R. Preisinger, R. Röhe, ve E. Kalm. 1997. Yumurta verimi devamlılığının ıslahında kısmi verimlerden yararlanma olanakları. YUTAV, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul.
- SPSS, 2011. SPSS for Windows, Version 20, SPSS Inc., Chicago, 2011.
- Tijen, W.F. 1982. Yumurta sektöründe uygulamalı tavuk ıslahı. Uluslararası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi, 53-71, Ankara.
- Takma, Ç. ve H. Atıl. 2006. Bootstrap metodu ve uygulaması üzerine bir çalışma 2. güven aralıkları, hipotez testi ve regresyon analizinde Bootstrap metodu. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(2):63-72.
- Ünver, Y. 2000. Yumurtacı damızlıklarda kısmi yumurta verim kayıtlarına ait parametre tahminleri, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Vits, A., D. Weitzenburger, H. Hamann and O. Distl. 2006. Influence of different tiers in furnished cages and small group system on production traits, mortality, egg quality, bone strength, claw length and keel bone deformities. Archivfur Geflügelkunde, 70(4):145-154.
- Yetişir, R. ve M. Sarıca. 2004. Yumurta Tavuğu Yetiştiriciliği. Ed. Türkoğlu M., Sarıca M. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar. 2. Baskı, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, 279-329.

Gamze SANER¹
Sait ENGİNDENİZ¹
Şule İŞİN¹
Ferruh İŞİN¹
Murat KILIÇ²
Hakan ADANACIOĞLU¹
Zerrin K. BEKTAŞ¹
H. Ece SALALI¹
Gökhan ÇINAR³
Duygu TOSUN¹
Kenan ÇİFTÇİ⁴

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

³ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09100, Aydın / Türkiye

⁴ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 65040, Van / Türkiye
sorumlu yazar: gamze.saner@ege.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Çiftlik muhasebe veri ağı, standart brüt kâr, standart çıktı, ekonomik büyüklük

Key Words:

Farm accountancy data network, standard gross margin, standard output, economic size

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliğine Yönelik Kayıt Sistemi Programının Geliştirilmesi Üzerine Bir Pilot Uygulama

A Pilot Application on Developing of the Record Keeping System Program in Menemen Research, Application and Production Farm of Ege University, Faculty of Agriculture

Alınış (Received):24.04.2017

Kabul tarihi (Accepted): 29.05.2017

ÖZET

Türkiye’de tarım sektörünün yapısı gereği, tarım işletmelerinde uzun yıllardan beri etkin bir kayıt sistemi yerleştirilememiştir. Türkiye’de son yıllarda işletmeler, Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) uygulaması ile kayıt altına alınmaya başlamış ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde uygulanan AB Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (FADN) sistemi, Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) sistemi olarak Türkiye’de de uygulanmaya başlanmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği’nde ürün çeşitliliği dikkate alındığında, böyle büyük ölçekli bir işletmenin ekonomik yapısını ortaya koyacak, sağlıklı, güvenilir ve süreklilik gösterecek bir kayıt sisteminin oluşturulması, yöredeki diğer işletmeler için de bir örnek model oluşturacaktır. Çalışma kapsamında seçilen 16 bitkisel ürün için 2013-2014 üretim yılı verileri dikkate alınarak üretim, satış ve masraf kayıtları sisteme işlenmiş ve brüt kârlar (brüt marjlar) hesaplanmıştır. Standart Brüt Kâr yöntemine göre, ekonomik büyüklük 201.17 ESU (Avrupa Büyüklük Birimi) olup, işletme çok büyük bir işletmedir (6.kategori). Standart Çıktı yöntemine göre ise, ekonomik büyüklük yaklaşık 375344 Euro (€) olarak belirlenmiştir. Bu büyüklük, AB’deki Tarımsal İşletmelerin Ekonomik Büyüklük Sınıfları incelendiğinde, alt ve üst sınırları 250000-500000 € olan IX. sınıf içerisinde bulunmaktadır.

ABSTRACT

Due to the nature of the agricultural sector in Turkey, an efficient registration system could not be placed on the agricultural enterprises through long years. In recent years, enterprises in Turkey have been recorded with the farmer registration system application. The applied system in the EU countries; FADN (The Farm Accountancy Data Network) has been introduced in Turkey as ÇMVA (Çiftlik Muhasebe Veri Ağı). In consideration of product range in Menemen Research, Application and Production Farm of Ege University, Faculty of Agriculture, constituting a reliable and continuous registration system that presents the economic structure of a large-scale enterprise will form a sample model for the other enterprises in the same region. In the scope of the study, considering the data of 2013-2014, production, sales and expenses of the selected 16 crops have been recorded and gross margin has calculated. According to the standard gross margin method, the economic size of farm is 201.17 ESU (European Size Unit) and the farm is large-scale (Category 6). According to the standard output method, it has been determined as 375344 €. Therefore, this economic size is located in the group IX in European Union Classification system for agricultural farms and it is between 250000 and 500000 € by the lower and upper bounds.

GİRİŞ

Tarım işletmelerinde üretilen bitkisel ve hayvansal ürünlerin ayrıntılı analizlerinin yapılması için girdi-çıktı ilişkilerinin oluşturulması son derece önemlidir. AB'de uygulanan FADN sistemi, Türkiye'de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) sistemi adı altında, 2007 yılında az sayıda işletmenin kayıt altına alınması ile pilot uygulamalar şeklinde başlamıştır. AB'de FADN kapsamında kayıt altına alınan işletmeler, üçüncü kişilere bilgi sağlamaları yanında tarımsal faaliyetlere ilişkin kayıtların geliştirilmesinde önemli mesafe kaydetmişlerdir.

Gerek Avrupa ülkelerinde, gerekse Türkiye'de bu sistemin önemini anlatan çeşitli çalışmaların (Çakır ve Işın, 1994; Kırıl ve Tatlıdil, 1996; Rehber ve ark., 2002; Keskin, 2003; Keskin, 2004; Kırıl ve ark., 2006; Nazlı, 2006; Külekçi, 2006; Keskin ve Güner, 2010; Ovalı, 2010; Korkmaz, 2014; Çelik ve Emre, 2014; Çiftçi, 2015) yanısıra, Türkiye'de 2000 yılı sonrasında yöre ve ürün bazında gerçekleştirilen özgün çalışma sayısının daha da arttığı dikkati çekmektedir.

Kayıt sisteminin yerleştirilmesi ile girdi-çıktı kayıtları tutulabilecek, bir maliyet rehberi oluşturulabilecek, diğer taraftan da bu verilerin analizi yapılabilecek ve işletmenin yıllık faaliyet sonuçlarının ortaya konulmasında standartlaşmaya gidilebilecektir. Bu bağlamda, Türkiye'de tarım işletmelerinde sağlıklı muhasebe verileri elde etmek için FADN benzeri bir sistem oluşturulması gerekmektedir. Bu araştırmada EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde her yıl güncellenebilir bir kayıt sistemi oluşturulması planlanmıştır. Çiftlik, İzmir'in Menemen ilçesinin Günerli köyünde yer almaktadır. Sürekli faaliyet gösteren bir işletme olduğu için,

verilerin bir sistem dahilinde işlenmesi ve analizi, uzun dönemde çiftlik yönetim stratejisinin belirlenmesinde de etkili olacaktır. Burada sürdürülebilirlik son derece önemlidir. Ayrıca, bu sistemin yerleştirilmesi durumunda FADN'da olduğu gibi veriler, girdi-çıktı katsayıları, işletme faaliyet sonuçları (çıktı ve gelir hesapları için) standart olarak daha kolay ortaya konulabilecek, işletme için ileriye dönük planlama yapma şansı da doğmuş olacaktır.

Bu çalışmada kayıt sistemini oluşturmak ve elde edilen verileri analiz etmek amacıyla, *nesneye dayalı programlama tekniği* esas alınarak bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu proje kapsamında geliştirilen kayıt sistemi programının kullanımıyla, çiftliğin araştırma alt yapısının güçlendirilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın ana materyalini, EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde yapılan anketler ve ilgili ürün kayıtlarından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu veriler yanında, ikincil veri kaynakları olarak konu ile ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılmış çalışmalar ile çeşitli kurum ve kuruluşların istatistiklerinden de yararlanılmıştır.

Bu çalışma için EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'ndeki bitkisel ürünlerden 2013-2014 yılına ilişkin en ayrıntılı verilerin alınabildiği 16 bitkisel ürün (*Buğday, Arpa, Fiğ, Mısır, Yonca, Karnabahar, Pamuk, Zeytin, Kayısı, Erik, Mandarin, Marul, Sofralık Domates, Salçalık Domates, Kırmızı Biber, Patlıcan*) seçilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Seçilen 16 bitkisel ürün ve üretim alanları
Table 1. Selected 16 crop products and production areas

Ürünler	Üretim Alanı (daa)	Ürünler	Üretim Alanı (daa)
Buğday	869	Kayısı	6.9
Arpa	520	Erik	29.6
Fiğ	310	Mandarin	21
Mısır	40	Marul	10
Karnabahar	10	Sofralık Domates	15
Yonca	85	Salçalık Domates	25
Pamuk	77	Kırmızı Biber	15
Zeytin	62.3	Patlıcan	6
TOPLAM ALAN			2101.8

Hayvansal üretim şubesi çalışma kapsamına dahil edilmemiştir. Bitkisel ürünlerin seçilmesindeki temel neden, çiftliğin toplam tarımsal üretim değeri içerisinde bitkisel ürünlerin daha yüksek paya sahip olması ve bu ürünlere ilişkin daha sağlıklı verilerin elde edilebilmesidir. Bu ürünlere ilişkin teknik ve ekonomik veriler elde edilirken amaca uygun kayıt formları oluşturulmuş ve bu formlar çiftlikte görevli ziraat mühendisleri ile birebir görüşülerek doldurulmuştur. Ayrıca bu ürünlere ilişkin tutulan bazı fiziki ve mali kayıtlardan yararlanılarak bu ürünlerin masraflarına ilişkin ayrıntılı veri elde edilebilmiştir.

Yöntem

Çalışmada kayıt sistemini oluşturmak ve elde edilen verileri analiz etmek üzere, nesneye dayalı programlama tekniği esas alınarak bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Seçilen bitkisel üretim dalları için hazırlanan kayıt formları kullanılarak, veriler sisteme girilebilecek duruma getirilmiştir. İşletmeye ait veriler dijital ortamda, yine program dahilinde tanımlanan arşiv dosyaları içerisine kaydedilmiş ve gerekli hesaplamalar bu dosyalarla etkileşimli olarak yürütülmüştür.

Bilgisayar ortamında kayıt sistemi oluşturulduktan sonra, 2013- 2014 üretim dönemi yıllık faaliyet sonuçları (sadece örnek olarak 16 ürün için), FADN sistemindeki göstergeler dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu 16 bitkisel ürün üzerinden oluşturulan pilot işletmenin ekonomik büyüklüğü FADN sisteminde tarımsal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde uygulanan Standart Brüt Kâr ve Standart Çıktı yöntemlerine göre belirlenmiştir.

AB'de uygulanan FADN sistemi oldukça kapsamlı olup, bu sistemde AB'ye üye ülkelerin farklı hesaplama metodolojileri de standart bir duruma getirilmektedir (Çelik, 2012). FADN sisteminde masraf kalemleri arasında aile işgücü masrafları yer almadığı için ilgili çevrelerce bazı eleştiriler gelmektedir. Ancak, bu çalışmada ele alınan işletme, EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği olduğu için, bu işletmede aile işgücü masrafları zaten yer almadığından bu sorun baştan giderilmiştir.

İşletmelerde yer verilen üretim dallarına ilişkin kapsamlı değerlendirmelerin yapılabilmesi için gerek gelirlere, gerekse de masraflara yönelik düzenli ve ayrıntılı kayıtların tutulması gerekmektedir. Özellikle birden fazla üretim dalına yer verilen işletmelerde sabit masrafların gerçekçi bir şekilde hesaplanabilmesi için işgücü ve alet-makineye ilişkin doğru ve güvenilir kayıtlara gereksinim duyulmaktadır (Engindeniz ve Öztürk, 2013). Bu çalışmada sabit masraflar dikkate alınmamıştır. Ancak, araştırma ile gerçekleştirilen kayıt

sistemi sonucunda üretim dallarının gerek sabit, gerekse de değişken masraflarını belirlemeye yönelik uygun alt yapının sağlanabileceği ve ileriye dönük ayrıntılı analizlerin güvenilir bir şekilde yapılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada ilgili hesaplamaları gerçekleştirmek için seçilen ürünlere ilişkin bitkisel üretim değeri (BÜD), ile değişken masraflar (materyal masrafları, akaryakıt masrafları, işçilik masrafları vb.) dikkate alınmış, brüt kâr yani brüt marj hesaplanmıştır. Brüt kâr, brüt üretim değerinden değişken masrafların çıkarılmasıyla bulunmuştur. Seçilen 16 bitkisel ürünün brüt üretim değerlerinin hesaplanmasında ürünlerin üretim miktarları ile 2014 yılı çiftlik avlusu satış fiyatları dikkate alınmış ve bu değerler çarpılmıştır. İşletme büyüklüğü ve tipi belirlenirken, bitkisel ürünlerden yan ürünü olanlar için ana ve yan ürün (dane ve saman) değeri hesaba katılmıştır. Nesneye dayalı programlama tekniği kullanılarak hazırlanan bitkisel üretim kayıt programında veriler ürünler itibarıyla parsel bazında (seçilen örnek parseller) programa girilmiş ve gerekli hesaplamalar yaptırılmıştır. Daha sonra kayıt, döküm ve raporlama modüllerinden elde edilen sonuçlar, FADN sisteminde kullanılan yöntemlere göre hesaplanmıştır. Çalışmada TL üzerinden bulunan brüt üretim değeri, değişken masraflar ve brüt kâr, 2014 yılı ortalama Euro kuru baz alınarak Euro'ya (1 € = 2.905 TL) çevrilmiştir (T.C. Maliye Bakanlığı, 2015). İşletmenin ekonomik büyüklüğü belirlenirken, 1 ESU = 1200 € kriteri dikkate alınmıştır.

EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde TL cinsinden elde edilen toplam standart brüt kâr(marj) 469111.7 TL, 2014 yılı itibarıyla 1200 €'ya karşılık gelen 3486 TL değerine bölünmesi yoluyla işletmenin ESU değeri 134.57 olarak hesaplanmıştır. Ancak, AB 2005 yılından itibaren ekonomik büyüklüğün hesaplanması için standart brüt kâr hesaplaması yerine standart çıktı ölçütünü getirmiş, böylece çalışmada seçilen 16 bitkisel ürün üzerinden standart çıktı hesaplamaları da yapılmıştır.

Bir tarımsal ürünün (bitkisel veya hayvansal) standart çıktısı, tarımsal çıktının çiftlik avlusu fiyatlarındaki ortalama parasal değerini belirtmektedir. Doğrudan ödemeler, katma değer vergisi ve ürün üzerinden alınan diğer vergiler standart çıktıya dahil olmamaktadır. AB'de yıllık fiyat dalgalanmalarının etkisini azaltmak amacıyla belirli bir referans periyodun ortalamasını esas alınarak (2010 yılı için 2008-2012 döneminin alınması gibi) her bir ürün için bölgesel standart çıktı katsayısı hesaplanmaktadır.

Henüz, Türkiye'de FADN sisteminin başlangıç aşamasında olması nedeniyle, ürün bazında bölgesel

olarak standart çıktı katsayılarının hesaplanmadığı görülmektedir. Bu katsayıların olmaması nedeniyle, bu pilot çalışmada standart çıktı katsayıları, ürün bazındaki üretim miktarları ve çiftlik avlusu fiyatları ile ilişkilendirilerek hesaplanmıştır. Hesaplama yapılırken, stok değişikliklerinin olmadığı varsayılmış olup, yan (ikincil) ürünlerin değeri dahil edilmiştir.

AB'de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (FADN) Sistemi

AB Ortak Tarım Politikası çerçevesinde, izlenecek politikaların ve alınacak önlemlerin belirlenmesinde, elde edilecek ayrıntılı finansal ve mali verilerin düzenli ve sürdürülebilir olması son derece önemlidir. Bu düşünceden hareketle 15 Haziran 1965 yılında 79/65/EEC sayılı Konsey kararı ile FADN sistemi oluşturulmuştur.

Bir AB organizasyonu olan FADN; AB üyesi ülkelerdeki tarım işletmelerinin yıllık gelir ve faaliyetlerine ilişkin muhasebe verilerinin toplandığı bir bilgi sistemidir. FADN sisteminin uygulanmasında, AB üyesi ülkeler İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına (NUTS) göre 104 bölgeye ayrılmaktadır. NUTS bölgelerinin belirlenmesinde; bölgelerin nasıl ve hangi ölçütlere göre sınıflandırıldığı önem taşımakta olup, buna her ülke kendisi karar vermektedir. Bu nedenle AB'de her ülkede farklı sayıda Çiftlik Muhasebe Veri Ağı bölgesi bulunmaktadır (Nazlı, 2006; Çiftçi, 2015).

AB'de FADN sisteminin temel mekanizması, AB tarım işletmelerinin, ekonomik büyüklüklerine göre sınıflandırılarak seçilmesine dayanmaktadır. FADN sistemine girebilmek için belli bir ekonomik büyüklük sınırı belirlenmektedir. AB'de her ülke seçim planını kendisi oluşturmaktadır (Çelik, 2012). Tarım işletmelerinin ekonomik büyüklüğünün belirlenmesinde; standart brüt kâr baz alınmakta ve ekonomik işletme büyüklüğü, Avrupa Büyüklük Birimi (ESU-European Size Unit) olarak tanımlanmaktadır. AB metodolojisinde standart brüt kâr, çeşitli ekstrem etkileri ortadan kaldırmak için 3 yıllık ortalamalardan hesaplanmakta ve 2 yılda bir hesaplamalar güncellenmektedir. 90 farklı ürün için bölgelere göre brüt kârlar hesaplanmaktadır. Her bir üretim faaliyeti için hesaplanan standart brüt kârlar bitkisel üretimde alan, hayvansal üretimde hayvan sayısı dikkate alınarak işletmenin toplam standart brüt kârının bulunması için kullanılmaktadır. 1 ESU'nun değeri, işletmenin brüt kârının ECU (European Currency Unit-Avrupa Para Birimi) cinsinden değerine eşittir. Ancak zamanla enflasyon gibi unsurların etkilerinden dolayı ESU başına düşen ECU miktarı değişebilmektedir. Örneğin; daha önce 1000 ECU olan 1 ESU, şu an 1200 €'ya eşittir. Burada ECU değeri Euro cinsinden değerlendirilmektedir. Belli bir ESU değerinin üstündeki işletmeler ticari olarak kabul edilmekte ve Çiftlik Muhasebe Veri Ağı araştırma kapsamına alınmaktadır. Ancak, AB içerisinde farklı tarımsal yapılar olduğundan

her bir üye ülkenin ESU eşik değeri farklı olup, kendi tarımsal dinamikleri dahilinde hesaplanmaktadır (Aslan, 2008). İşletmenin toplam standart brüt kârının ESU'ya (1 ESU= 1200 ECU) bölünmesi ile ekonomik işletme büyüklüğü elde edilmektedir.

Ekonomik işletme büyüklükleri Avrupa büyüklük birimine göre 6 ana grupta toplanmıştır. Büyüklüğü <4 ESU'dan küçük olanlar çok küçük işletmeler, 4-<8 ESU arası işletmeler küçük işletmeler, 8-<16 arası ESU'ya sahip olan işletmeler ortalamanın altındaki işletmeler, 16-<40 ESU'ya sahip işletmeler ortalamanın üstündeki işletmeler, 40-<100 ESU'ya sahip işletmeler büyük işletmeler, ≥100 ESU'dan fazlasına sahip işletmeler ise çok büyük işletmeler olarak tanımlanmıştır (European Commission, 2009). AB ülkelerine göre, büyüklük eşik değerleri Almanya, Belçika, Hollanda, İngiltere için 16 ESU iken, Avusturya, Danimarka, Malta, Fransa, Finlandiya, İsveç, İngiltere, Kuzey İrlanda, Lüksemburg, Slovakya için 8 ESU, Çek Cumhuriyeti ve İtalya için 4 ESU, Yunanistan, İspanya, İrlanda, Portekiz, Macaristan, Letonya, Litvanya, Estonya, Polonya, Slovenya, Kıbrıs için 2 ESU, Romanya ve Bulgaristan için 1 ESU'dur.

Standart brüt kârın, Ortak Tarım Politikası'ndaki değişiklikler sonucunda, 2005 yılından sonra doğrudan ödemelerin üretimden bağımsız duruma gelmesi nedeniyle, kullanılamayacağı ve destekler dahil olmadan hesaplanan standart brüt kâr negatif değer alabileceği için sınıflandırma kriteri olarak uygun olmayacağına karar verilmiştir. 2010 yılından bu yana AB'de tarımsal işletmelerin ekonomik büyüklüğünün belirlenmesinde Standart Brüt Kâr yerine Standart Çıktı yöntemi kullanılmaktadır. Bir tarımsal ürünün standart çıktısı, çiftlik avlusu fiyatları esas alınarak tarımsal çıktının ortalama parasal değerini (tarımsal brüt üretim değerini) ifade etmektedir (European Commission, 2009). Standart çıktı, doğrudan ödemeleri, katma değer vergilerini, ürünler üzerinden alınan diğer vergileri kapsamamaktadır. AB'de tarım işletmeleri, standart çıktı esasında ekonomik potansiyellerine göre 14 ekonomik büyüklük sınıfına ayrılmaktadır (Çizelge 2).

Türkiye'de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA)

Türkiye'nin AB'ye uyum yükümlülükleri kapsamında uygulanması istenen çalışmalardan biri de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı'nın (ÇMVA) oluşturulmasıdır. Türkiye'de FADN benzeri bir veri tabanı oluşturma çalışmalarına 1998 yılında başlanmış ve bu amaçla 1999 yılında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından tarımsal işletmelerin ekonomik yapılarını belirlemek için, Ege Bölgesi'nde pilot bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada standart brüt kâr değerlerine göre tarımsal faaliyetler 5 ana gruba (işletme tipi) ayrılmıştır.

Çizelge 2. AB’de tarımsal işletmelerin ekonomik büyüklük sınıfları
Table 2. The economic size classes of agricultural farms in the EU

Ekonomik Büyüklük Sınıfları	Toplam Standart Çıktı Limitleri (€)	
	Alt Limit (€) ≥	Üst Limit (€) <
I	0	2000
II	2000	4000
III	4000	8000
IV	8000	15000
V	15000	25000
VI	25000	50000
VII	50000	100000
VIII	100000	250000
IX	250000	500000
X	500000	750000
XI	750000	1000000
XII	1000000	1500000
XIII	1500000	3000000
XIV	3000000	

Kaynak: European Commission, Community Committee for the Farm Accountancy Data Network, 2009.

Türkiye’de, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) tarafından, FADN veri toplama ve analiz yöntemi esas alınarak hazırlanan ÇMVA, 2007 yılında 9 ilde “Pilot Türk Çiftlik Muhasebe Veri Ağının Kurulması” projesi çerçevesinde başlatılmıştır. Türkiye’deki ÇMVA bölgeleri NUTS 1 düzeyinde 12 Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına (İBBS) göre belirlenmiştir. Bir tarım işletmesinin muhasebe yılı içerisinde gelir ve giderlerini belirleyecek tüm işlemler kayıt edilmekle beraber işletmenin değişken ve sabit varlıklarına ilişkin verileri de veri tabanına aktarılmaktadır (GTHB, 2014).

ÇMVA sisteminin yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla hazırlanan ikinci eşleştirme projesi Mayıs 2011’de uygulanmaya başlanmış olup, Aralık 2012’de sona ermiştir. Pilot uygulamada il sayısı 2011 yılında 12, 2013 yılında 23, 2014 yılında ise 54 olmuştur. Proje, AB ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir. 2015 yılında geri kalan illerin de katılımıyla ÇMVA sisteminin 81 ile ve 10000 üreticiye yaygınlaştırılması öngörülmüştür. Bu uygulamada ÇKS’den yararlanarak, ÇMVA’nın oluşturulması amaçlanmıştır. ÇMVA sisteminin proje olarak değerlendirilip web ve mobil uygulamalarının kurumda hayata geçirilmesi işlemi 2014 yılında INFOLINE Bilgi Teknolojileri ile hayat bulmuştur. 2017 yılı itibarıyla de belirlenen illerde pilot çalışma olarak veri toplama işlemi INFOLINE Bilgi Teknolojileri firması tarafından gerçekleştirilecektir (INFOLINE, 2017).

ÇMVA sistemine katılan işletmelere kayıt tutma alışkanlığı kazandırabilmek için “Çiftçi Kayıt Defteri” hazırlanmıştır. Üreticilere bu defterler yılın başında dağıtılıp bir sonraki yılın başında toplanmakta ve çiftçinin işlediği kayıtlar ÇMVA soru formuna aktarılmaktadır. Gönüllülük ilkesinin sorun olarak ortaya çıkmasının nedeni, Türkiye’deki tarım işletmesi sahiplerinin duyduğu güvensizliktir. Özellikle vergi otoritesine karşı bilgilerin gizli tutulacağı güvencesi verilse de, Türkiye’deki çiftçiler,

bu sisteme katılma konusunda kararsızlık yaşamaktadır. Diğer taraftan FADN hesaplama metodolojisi bazı ekonomistler tarafından çok değişkenli karmaşık bir veriye dayalı kayıt sistemi olması nedeniyle eleştirilmektedir. Türkiye’de de üreticilerin eğitim düzeylerinin düşük olması bu kayıtların tutulmasını zorlaştırmaktadır (Çelik, 2012).

Türkiye’de uygulanan pilot proje kapsamında ÇMVA’ya dahil olan işletmelere 2008 yılından itibaren işletme başına destek ödemesi yapılmaktadır. 2017 yılında işletme başına bu destek 500 TL olarak belirlenmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2017).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma Kapsamında Geliştirilen Çiftlik Kayıt Sistemi Programının Tanıtımı

Bitkisel üretimde maliyet hesabına yönelik geliştirilen program, birbiriyle etkileşimli işlemlerin eşzamanlı olarak yürütüldüğü 8 ana modül ve bunlar içerisinde yer alan çok sayıda alt modülden oluşmaktadır. Programda yer alan ana modüller sırasıyla; parsel ve ürün kaydı, sabit masraflar, işçilik masrafları, akaryakıt masrafları, materyal masrafları, kayıt silme, brüt marj (kâr) hesabı, kayıt döküm ve raporlama modülleridir.

Programda ayrıca her bir ana modül için “kayıt ekleme /düzeltilme” adı altında, istenilen zamanda veri girişi ve kayıt güncelleme işlemlerinin yürütüldüğü modüller de yer almaktadır. Böylece, istenilen zamanda, istenilen veri kayıtlarının sisteme dinamik olarak eklenmesi, silinmesi veya bunların güncellenmesi mümkün olmaktadır. Tüm işlemlerin kullanıcı tarafından seri şekilde ve kolaylıkla izlenip kontrol edilebilmesi için, ana modül tuşları “Parsel ve Ürün Kayıt Formu” içerisinde tanımlanmıştır. Parsel ve Ürün Kayıt Formunun gerçekleştirildiği arayüz formu Şekil 1’de örnek olarak verilmiştir. *Parsel ve Ürün Kayıt Formu Modülü*; parsel ve alt parsellere ilişkin veri kaydını

sağlayan ve bitkiye ait kayıtları içeren alt modüllerden oluşmaktadır. *Bitkisel Üretim Modülünde*, ürün adı ve kodu, ürün tipi, hasat tarihi, üretim alanı, ürün miktarı, ürün satış fiyatı bilgileri yer almaktadır. Programda yer alan ana modüllere ilişkin arayüz formları hazırlanmıştır.

Programda arayüz formlarının mümkün olduğunca sade, ancak işlem kapasitesinin yüksek olmasına özen gösterilmiştir. Böylece, programın gerek kullanımının kolay olması, gerekse tüm işlemlerin hızlı şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Şekil 1. Parsel ve ürün kayıtları ile ana modüllere ait komut tuşlarının yer aldığı arayüz formu

Figure 1. The interface form related to the parcel and product records with the command keys of the main modules

Seçilen Bitkisel Ürünlerle İlişkin Toplu Veriler, Standart Brüt Kâr ve Standart Çıktı Hesaplamaları

Seçilen 16 ürüne ilişkin faaliyet sonuçları toplu olarak Çizelge 3'de sunulmuştur. Bu verilerden yola

çıkılarak FADN sisteminde olduğu gibi, seçilen 16 ürün üzerinden oluşturulan pilot işletme için standart brüt kâr ile standart çıktılar hesaplanmıştır (Çizelge 4 ve Çizelge 5).

Çizelge 3. Seçilen 16 bitkisel ürüne ilişkin brüt üretim değerleri, değişken masraflar ve brüt kâr (brüt marj)

Table 3. Gross production value, variable costs and gross margin of selected 16 crop products

Ürünler	Üretim Alanı (daa)	BÜD (TL)	BÜD (TL/daa)	Değişken Masraflar (TL)	Değişken Masraflar (TL/daa)	Brüt Kâr (TL)	Brüt Kâr (TL/daa)
Buğday dane	869	327900.00	377.33	-	-	-	-
Buğday saman		70554.60	81.19	-	-	-	-
1.Buğday Toplamı	869	398454.60	458.52	141251.70	162.55	257202.90	295.98
2.Mısır	40	28000.00	700.00	8185.00	204.63	19815.00	495.38
3.Karnabahar	10	25000.00	2500.00	11800.80	1180.08	13199.20	1319.92
4.Kırmızı biber	15	23625.00	1575.00	17257.00	1150.47	6368.00	424.53
5.Zeytin	62.3	225373.50	3617.55	37470.00	601.44	187903.50	3016.11
Yonca balya	85	62500.00	735.29	-	-	-	-
Yonca silajlık		3000.00	35.29	-	-	-	-
6. Yonca toplamı	85	65500.00	770.59	17346.00	204.07	48154.00	566.52
7.Pamuk	77	46900.00	609.09	27072.00	351.58	19828.00	257.51
Arpa dane	520	78000.00	150.00	-	-	-	-
Arpa saman		15200.00	29.23	-	-	-	-
8.Arpa Toplamı	520	93200.00	179.23	54940.40	105.66	38259.60	73.58
9. Kayısı	6.9	4476.40	648.75	2219.00	321.59	2257.40	327.16
10.Marul	10	30648.39	3064.84	8565.87	856.59	22082.52	2208.25
11.Sofralık domates	15	20087.28	1339.15	15174.40	1011.63	4912.88	327.53
12.Salçalık domates	25	30000.00	1200.00	17114.00	684.56	12886.00	515.44
Fiğ sapı	310	24128.00	77.83	-	-	-	-
Fiğ silajı		5000.00	16.13	-	-	-	-
13.Fiğ toplamı	310	29128.00	93.96	11000.00	35.48	18128.00	58.48
14.Erik	29.6	29143.50	984.58	8556.60	289.07	20586.90	695.50
15.Mandarin	21	28891.42	1375.78	6639.70	316.18	22251.72	1059.61
16.Patlıcan	6	11947.00	1991.17	5188.95	864.83	6758.05	1126.34

Çizelge 4. Standart brüt kâr yöntemine göre EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nin ekonomik büyüklüğü (seçilen 16 bitkisel ürün üzerinden)

Table 4. The economic size of the Menemen Research, Application and Production Farm of Ege University, Faculty of Agriculture according to the standard gross margin method (for selected 16 crop products)

Ürünler	Üretim Alanı (daa) (1)	Brüt Kâr (€)*(2)	Dekara Brüt Kâr (€)*(3)	Ekonomik Büyüklük (2/1200) (ESU)	İşletme sınıfı
Buğday	869	88538.00	101.88	73.78	Büyük
Mısır	40	6821.00	170.52	5.68	Küçük
Karnabahar	10	4543.61	454.36	3.79	Çok küçük
Kırmızı Biber	15	2192.08	146.14	1.83	Çok küçük
Zeytin	62.3	64682.79	1038.25	53.90	Büyük
Yonca	85	16576.25	195.01	13.81	Ortalamanın altında
Pamuk	77	6825.47	88.64	5.69	Küçük
Arpa	520	13170.26	25.33	10.98	Ortalamanın altında
Kayısı	6.9	777.07	112.62	0.65	Çok küçük
Marul	10	7601.56	760.16	6.33	Küçük
Sofralık domates	15	1691.18	112.75	1.41	Çok küçük
Salçalık domates	25	4435.80	177.43	3.70	Çok küçük
Fiğ	310	6481.24	20.91	5.40	Küçük
Erik	29.6	7086.71	239.42	5.91	Küçük
Mandarin	21	7659.80	364.75	6.38	Küçük
Patlıcan	6	2326.35	387.72	1.94	Çok küçük
Toplam	2101.80	241409.18	4395.89	201.17	Çok büyük

*2014 yılı ortalama Euro kuru baz alınarak değerler Euro'ya (1€= 2.905 TL) çevrilmiştir.

Çizelge 5. Standart çıktı yöntemine göre EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinin ekonomik büyüklüğü (seçilen 16 bitkisel ürün üzerinden)

Table 5. The economic size of the Menemen Research, Application and Production Farm of Ege University, Faculty of Agriculture according to the standard output method (for selected 16 crop products)

Ürünler	Üretim Alanı (daa) (a)	Bölgesel Standart Çıktı Katsayısı (TL/daa) (b)	Bölgesel Standart Çıktı Katsayısı (€/daa)* (c)	Bireysel Standart Çıktı (TL) = axb	Bireysel Standart Çıktı (€) = axc
Buğday	869	458.52	157.84	398454.75	137161.70
Mısır	40	700.00	240.96	28000.00	9638.55
Karnabahar	10	2500.00	860.59	25000.00	8605.85
Kırmızı biber	15	1575.00	542.17	23625.00	8132.53
Zeytin	62.3	3617.55	1245.28	225373.37	77581.19
Yonca	85	770.59	265.26	65499.98	22547.33
Pamuk	77	609.09	209.67	46899.93	16144.55
Arpa	520	179.23	61.70	93199.60	32082.48
Kayısı	6.9	648.75	223.32	4476.40	1540.93
Marul	10	3064.84	1055.02	30648.39	10550.22
Sofralık domates	15	1339.15	460.98	20087.28	6914.73
Salçalık domates	25	1200.00	413.08	30000.00	10327.02
Fiğ	310	93.96	32.34	29127.60	10026.71
Erik	29.6	984.58	338.93	29143.51	10032.19
Mandarin	21	1375.78	473.59	28891.42	9945.41
Patlıcan	6	1991.17	685.43	11947.00	4112.57
TOPLAM STANDART ÇIKTI				1090374.23	375343.97
İşletmenin Ekonomik Büyüklüğü: IX					

*2014 yılı ortalama Euro kuru baz alınarak Euro'ya (1€= 2.905 TL) çevrilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü üzere, seçilen 16 bitkisel ürün değerlendirildiğinde, toplam büyüklüğü 2101.80 da olan işletmenin Standart Brüt Kâr yöntemine göre ekonomik büyüklüğü 201.17 ESU olarak bulunmuştur. Bu değerlendirme ışığında, işletmenin 100 ESU'dan fazlasına sahip olması nedeniyle AB kriterlerine göre 6.sırada çok büyük işletme sınıfında yer aldığı

belirlenmiştir. Ancak işletmede üretim dallarına göre bir değerlendirme yapıldığında, ürünlere göre işletme sınıflarının farklılık gösterdiği görülmektedir. EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nin bitkisel ürün çeşitliliği ve ayrıca hayvancılık faaliyetinin de olduğu dikkate alındığında, işletmenin çok büyük işletme kategorisinde olduğu görülmektedir.

Pilot çalışmada esas alınan bitkisel ürünler bazında elde edilen standart çıktılar ise Çizelge 5’de verilmiştir. EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği’nde yürütülen pilot çalışmada seçilen 16 bitkisel ürün bazında işletmenin ekonomik büyüklüğü yaklaşık 375344 € olarak belirlenmiştir. Bu büyüklük, AB’deki Tarımsal İşletmelerin Ekonomik Büyüklük Sınıfları incelendiğinde, alt ve üst sınırları 250000-500000 € olan IX. sınıf içerisinde bulunmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada tarım işletmelerinde kayıt sisteminin oluşturulması ve elde edilen verilerin analizinin gerçekleştirilmesini sağlayarak tarım işletmecilerine rehber olması açısından temel düzeyde bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında, tasarlanan bilgisayar programının uygulanabilirliğini test etmek için pilot bir işletme seçilmiştir. Bu amaçla, EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama, Araştırma ve Üretim Çiftliği’nde tutulan bitkisel üretime ilişkin verilerden yararlanılmıştır. Programda kullanılan veriler ilgili işletmeden daha sağlıklı kayıtların alınabildiği 16 bitkisel ürünü kapsamakta olup, toplam işletme büyüklüğü 2101.80 daa’dır. Çalışmada, seçilen pilot işletmenin ekonomik büyüklüğünün belirlenmesinde AB’de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı Sisteminde uygulanan Standart Brüt Kâr ve Standart Çıktı yöntemleri kullanılmıştır. Seçilen pilot işletmenin ekonomik büyüklüğünün standart brüt kâr açısından çok büyük işletme sınıfına girdiği belirlenmiştir. Yeni sınıflandırma sistemi olan Standart Çıktı yöntemine göre ise, bu işletmenin ekonomik büyüklüğü, 14 büyüklük sınıfı içerisinde IX. sınıf içerisine girmektedir.

Tarımsal işletmelerde doğru ve sürekli veri akışını sağlayacak bir kayıt sisteminin oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ÇMVA’ya dayalı çalışmalar tarım sektörünün ve işletmelerin kârlılığının bilinmesini sağlayacaktır. Bununla birlikte, Türkiye’de bugüne kadar tarım sektöründe kayıt tutulmasına yönelik pek bir gelişme kaydedilememiştir. Türkiye’de faaliyet gösteren tarım işletmelerinin büyük bir kısmında kayıt tutulmadığı gibi, kurumsal düzeyde de ziraat

fakültelerine bağlı üretim ve uygulama çiftliklerinde bile kayıtların uygun koşullarda tutulmadığı görülmektedir. Devlet tarafından AB’ye uyum kapsamında pilot tarım işletmelerinde uygulanan tamamen gönüllülük esasına dayalı olan ÇMVA sisteminde ise, elde edilen raporlamaların tarım muhasebesi yönünden bazı eksiklikleri bulunmaktadır. Veriler muhasebe kayıt araçları (muhasebe defterleri) ile değil, anket yolu ile toplanmaktadır. FADN’da kullanılan ve ÇMVA’ya entegre edilen tanım ve bazı hesaplamaların uluslararası genel kabul görmüş muhasebe standartlarından farklılık gösterdiği de ilgililerce belirtilmektedir. Sonuç olarak, bu sisteme yönelik yeterli sayıda araştırma henüz bulunmamaktadır.

Özellikle tarım sektöründe kayıt tutmanın zor yönleri dikkate alındığında gerçekleştirilen bu kayıt sistemi programının kolaylaştırıcı olması projenin en önemli çıktısı olarak düşünülebilir. Bu tip çalışmaların yapılmasıyla da temel zorluklar görülebilecek ve tarımsal işletmelere uygulanacak kayıt sistemi daha iyi hale getirilebilecektir. Tarım işletmelerinde birden fazla üretim dalına yer verildiğinden, sağlıklı muhasebe kayıtları olmadan doğru kararlar almak ve üretimi planlamak zordur. Tarımda muhasebe kayıtları düzenli tutulduğu takdirde, tarımsal üretime karar vermede, üretim dallarının seçiminde ve kârlılığını değerlendirmede, tarım işletmelerinin planlanmasında, üreticiye önemli yararları olacaktır. Böylece işletmede yetiştirilen her bir ürünün gerçek maliyeti ve kârlılığı saptanacaktır. Gerçek maliyetlerin bilinmesi tarım politikası kararlarının doğru alınmasına da katkı sağlayacaktır. Bu sistemin metodolojik açıdan benimsenmesi ve tarım işletmelerinden daha sağlıklı veri toplanabilmesi için üreticiye yönelik eğitimlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

2011-ZRF-015 no’lu projenin gerçekleştirilmesinde finansal destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve kayıt sistemi programını geliştiren EÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü öğretim üyelerinden *Doç.Dr.Murat KILIÇ*’a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aslan, M. 2008. Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) Uygulamalarında Örneklem Seçimi ve Türkiye’deki Tarımsal Yapıda Uygulanabilirliği, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Dış İlişkiler Ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Çakır, C. ve Ş. Işın. 1994. Avrupa Topluğunda Tarım İşletmelerinin Sınıflandırılma Esasları ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, Tarım ve Mühendislik Dergisi, Sayı:47, Ankara, s.57-63.

- Çelik, Y. 2012. FADN Sistemine Göre Standart Faaliyet Sonuçlarını Hesaplama Metodolojisi, 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül, Bildiri Kitabı Cilt 1, Konya, s.568-576.

- Çelik, Y. ve M. Emre. 2014. The Effect of Economic Size on Profitability of Apple Farms, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20(1):46-50.

- Çiftçi, K. 2015. AB'de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı Sistemi ve Türkiye'deki Durum, Doktora Semineri, EÜ Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova-İzmir.
- Engindeniz, S. ve G. Öztürk. 2013. İzmir'de Domates Üretiminin Ekonomik ve Teknik Etkinlik Analizi, EÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(1):367-375.
- European Commission. 2009. Community Committee for the Farm Accountancy Data Network, Typology Handbook, Brussels.
- GTHB, 2014. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çiftlik Muhasebesi Veri Ağı, <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Cografya-Bilgi-Sistemleri/Faaliyetler>.
- INFOLINE, 2017. [http://www.infoline-tr.com/avrupa-birligi-projesi-ciftlik-muhasebe-veri-agı-\(çmva\).html](http://www.infoline-tr.com/avrupa-birligi-projesi-ciftlik-muhasebe-veri-agı-(çmva).html), Erişim tarihi: 18.04.2017.
- Keskin, G. 2003. AB'de Tarım İşletmelerinin Sınıflandırılması ve Türkiye'de Uygulanabilirliği-Tarımsal Muhasebe Veri Ağı FADN, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü T.E.A.E- Bakış, Sayı:3, Nüsha: 1, Ankara.
- Keskin, G. 2004. Avrupa Birliği'nde Tarımda Yapısal Değişim ve Tarımsal Muhasebe Veri Ağının (FADN) Önemi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18(3-4):51-65.
- Keskin, G. ve B. Güner. 2010. FADN, Çiftlik Muhasebe Veri Ağı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı:11, Nüsha 10, Ankara.
- Kıral, T. ve F.F. Tatlıdil. 1996. AB'de Tarım İşletmelerinin Sınıflandırılması, Büyüklük ve Gelir ile Bazı Başarı Ölçülerinin Saptanmasında Yeni Kavram ve Yaklaşımlar, Türkiye 2. Tarım Ekonomisi Kongresi, Cilt 1, Adana, s.104-118.
- Kıral, T., N. Köse ve C. Nazlı. 2006. AB FADN Sistemine Türkiye'nin Uyumu, Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 13-15 Eylül, Bildiri Kitabı, Cilt 2, Antalya, s.678-686.
- Korkmaz, Z. Y. 2014. Tokat İli Kazova Bölgesinde Meyve Yetiştiren İşletmelerin Çiftlik Muhasebe Veri Ağı Sistemine (FADN) Göre Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Külekçi, M. 2006. Erzurum İli Hayvancılık İşletmelerinin AB Muhasebe Sistemine (FADN) Göre Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi; Karayazı, Tekman ve Çat İlçeleri Örneği. Atatürk Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Nazlı, C. 2006. Avrupa Birliği Tarım Muhasebesi Veri Ağı (FADN) Sistemi Çerçevesinde Türkiye'de Çiftçi Kayıt Sisteminin İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 98 s.
- Ovalı, S. 2010. Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası ve Tarım İşletmeleri Muhasebe Veri Ağı (FADN) Sistemi'ne Türkiye'nin Uyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Programı, Doktora Tezi, Trabzon.
- Rehber, E., T. Tipi ve M. Akşüyek. 2002. AB Tarım İşletmeleri Veri Ağı Sistemi(FADN) ve Bunun Türkiye'de Seçilmiş Bir Alandaki Tarım İşletmelerine Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayın No:230, Ankara.
- T.C. Maliye Bakanlığı. 2015. Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü, 2014 Euro Verileri, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete. 2017. Çiftlik Muhasebe Veri Ağı Sistemine Dahil Olan Tarımsal İşletmelere Katılım Desteği Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ, Tebliğ No: 2017/40, Sayı: 30249, 23 Kasım 2017, Ankara.

Suay EREEŞ¹

Emel KURUOĞLU KANDEMİR²

Nilgün ÖZÇAKAR³

Erşans EREEŞ⁴

¹ Department of Finance, Banking and Insurance,
Yaşar University, 35100, İzmir / Turkey

² Department of Computer Science, Dokuz Eylül
University, 35370, İzmir / Türkiye

³ Department of Family Medicine, Dokuz Eylül
University, 35340, İzmir / Turkey

⁴ Department of Agricultural Economics, Ege
University, 35100, İzmir / Turkey
sorumlu yazar: suay.erees@yasar.edu.tr

Key Words:

Greenhouse cultivation, rural health,
women's health, healthy lifestyle behaviors
scale, health protection

Anahtar Sözcükler:

Seracılık, kırsal kesim sağlığı, kadın
sağlığı, sağlıklı yaşam biçimi ölçeği,
sağlığı koruma

The Analysis of Healthy Lifestyle Behaviors of Women Working in Greenhouses in Menderes District of Izmir Province, Turkey

İzmir İli Menderes İlçesinde Seralarda Çalışan Kadınların
Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Analizi

Alınış (Received): 05.12.2016 Kabul tarihi (Accepted): 30.05.2017

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the healthy lifestyle behaviors of female greenhouse workers and their perspectives on healthcare. This analytical cross-sectional study was performed in an important region for greenhouse cultivation, Menderes district of Izmir in Turkey using Healthy Lifestyle Behaviors Scale (HLBS). The data were collected face-to-face through a questionnaire including the characteristics of individuals and HLBS. The scores of HLBS were calculated. Frequencies, percentages were used for statistical analyses and Chi-square procedure to show statistically significant bivariate relationships. It was determined that 68% of women are satisfied with working in greenhouses. Almost 96% of women are not optimistic about the future. Out of all 28% women do not have social security opportunities. Healthy lifestyle behaviors are related with having social security opportunities or not ($p=0.040$). The general score of the healthy lifestyle behaviors is at a medium level (99.9 ± 14.4). The most frequently applied health behavior is self-realization (30.7 ± 6.3) and the least one is exercise (6.9 ± 2.4). This study shows that the education of women working in greenhouses, providing awareness about health care and the social security opportunities should be considered on a preferential basis. Additional studies of health promoting lifestyle among rural women in greenhouses in Turkey are highly required for improvement.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, seralarda çalışan kadınların sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını ve sağlık hizmetlerine bakış açılarını incelemektir. Bu analitik kesitsel çalışma, seracılık için önemli bir bölge olan İzmir'in bir ilçesi olan Menderes'te uygulanmıştır. Çalışmada, Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği (SYBDÖ) kullanılmıştır. Veriler, SYBD Ölçeğini ve bireylerin karakteristik özelliklerini içeren bir anket formu aracılığıyla yüzyüze görüşerek elde edilmiş ve SYBDÖ puanları hesaplanmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde frekanslar, yüzdeler ve ikili ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlılığının araştırılmasında Ki-kare analiz yöntemi kullanılmıştır. Kadınların %68'inin seralarda çalışmaktan memnun oldukları ve %96'sının gelecek hakkında iyimser olmadıkları saptanmıştır. Kadınların %28'inin sosyal güvencesi bulunmamaktadır. Sosyal güvenceye sahip olup olmamaları ile sağlıklı olma durumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir ($p=0.04$). SYBD genel puanı orta düzeyde (99.9 ± 14.4) bulunmuştur. En çok uygulanan sağlık davranışı kendini gerçekleştirme (30.7 ± 6.3) ve en az uygulanan ise egzersizdir (6.9 ± 2.4). Bu çalışma, seralarda çalışan kadınların eğitimine, sağlık hizmetleri ve sosyal güvence fırsatlarının farkında olmalarının sağlanmasına öncelik verilmesi gerektiğini göstermektedir. Seralardaki kırsal kesim kadınlarının sağlıkları hakkında ek çalışmalar yapılması, eksikliklerin giderilmesi için, çok büyük bir ihtiyaçtır.

INTRODUCTION

Women work in almost every business sector in today's world. According to the conducted studies on the position of Turkish women in working life, only one

third of women take part in working life. When different fields of business are assessed, it is seen that either women predominate or the number of women is close to the number of men in the professions such as textile

sector, teaching and medicine. When the data about urban and rural areas are analyzed, it is understood that the women participation in working life is low in cities and comparatively high in rural areas (Karabiyik, 2012). Girls and women in rural areas are mostly accepted as "unpaid family worker" and this ratio is more than 60% (İnciroğlu, 2013).

One of the working fields in which women mostly take part is greenhouse cultivation. Greenhouse cultivation is growing cultivated plants regardless of the climate by creating an artificial growing atmosphere. Greenhouse activities, which are also called as undercover cultivation, started at the beginning of 19th century in Northern European countries and developed after the World War II. Greenhouse activities have spread through the regions where moderate climates are seen due to the use of plastics in agriculture since 1960s. After that time, undercover cultivation was developed with good momentum in Mediterranean region because of the increased heating expenditures. Total area of undercover cultivation in countries having Mediterranean climate including Turkey is more than 300.000 hectares. Turkey comes second following Egypt as per plastic tunnel areas and comes third following Spain and Italy as per the total area of greenhouse (Tüzel et al. 2005). When considered from this aspect, it is realized that greenhouse activities are intensively conducted especially in the province of Antalya and the district of Menderes in Izmir. Number of individuals working in the field is gradually increasing due to the fact that the sector offers many opportunities of employment. When the quality of workforce is considered, it is seen that the number of women is very close to the number of men working in greenhouses (Ereeş and Engindeniz, 2011; Çimen, 2001).

Women living mostly in the rural area are working on jobs that may require heavy physical work. These conditions have great effect on their healthiness. Besides the studies about women (Altıparmak and Koca-Kutlu, 2009; Zincir et al., 2003; Duffy et al., 1996), there are studies on health and working conditions of women and their effects on them. One of these studies analyzed the effects of agricultural pesticides on reproductive health of women in Italy and concluded that the potentially high exposure to pesticides do not reduce the female fertility (Lauria et al. 2006). Furthermore, a study on the ratio of fecundability of women working in greenhouses has been conducted in Denmark. It is found that female workers in flower greenhouses may have reduced fecundability, because of the exposure to pesticides (Abell et al. 2000). In Brazil, the occupational safety and health practices among

flower greenhouses workers were investigated. It is observed that, in greenhouses, workers may be at higher risk of pesticide exposure, because of some factors that can compound the exposure such as the lack of control on reentry intervals after pesticide application (Ribeiro et al. 2012). Almería's greenhouses do not provide the best of psychosocial working environments, and that short to middle term actions are needed to help solve these problems (Montoya-García et al. 2013). There are also similar studies in Turkey. For example, data about the pesticides use in greenhouse for health protection was investigated and the results showed that there were no records and recording system for the amount of pesticide used in a set period (Ergonen et al. 2005). Besides, in order to increasing the level of living standards of the rural workers, the extension in agricultural sector has a very important role. There are several studies for revealing the importance of extension and some of studies have focused especially on rural women (Özçatalbaş and Gürgen 1998; Pyykkönen and Aherin 2012; Kutlar, Turhanoğulları and Kızılay, 2014). Turhanoğulları and Özçatalbaş (2014) emphasized the rural workers' awareness, protection and the needs of extension services. In Turkey, there is a project which has been organized in 2009 for education of women working in greenhouses (IŞKUR, 2014).

Healthy Lifestyle Behaviors Scale (HLBS) has been developed by Walker, Sechrist and Pender (1987) to test health development model, validity and reliability of the model for Turkey have been analyzed by Esin (1997). This model measures the behaviors that promote health in relation to the healthy lifestyle of the individual. Several health promoting behaviors studies were about in health personnel (Beser et al. 2007; Akgül-Gündoğdu and Güler 2016), women in urban area (Sonmezer et al. 2012) or university students (Can et al. 2008).

In this study, apart from the previous studies, rural women working in greenhouses have been considered. It is aimed to evaluate the attitudes and behaviors of these women by using analytical cross-sectional method and HLBS. It is known that illnesses and deaths mostly stem from the lack of attitudes and behaviors for the protection of health in relation to the lifestyle of the individual (smoking, not doing sports, stress) and social conditions (level of income, eating habits). Having a social security or graduating from a school or marital status may affect their healthy lifestyle behaviors. So, finding out the living conditions of individuals dealing with greenhouse activities is very important and this study will raise awareness of rural women. Suggestions on this issue would lead to a positive health behaviors.

MATERIAL and METHODS

This study has been planned as a cross-sectional and descriptive study. Menderes district of Izmir in Turkey has been chosen since the size of the greenhouse area (633 ha) in Menderes constitutes 83% percent of the total greenhouse areas located in Izmir, according to the data of the year 2008 (TÜİK, 2013). Face-to-face survey has been conducted with 50 women actively working in greenhouses within ten days who accepted to participate in the survey, in 2009. This study was conducted in the villages of Çamönü and Çileme which have large greenhouse area in Menderes.

The data have been collected through a questionnaire (58 questions) including the characteristics of individuals and HLBS. Therefore, the status of women as per healthy living and individual health behaviors, individual features that could affect the health behaviors, their interest for their own health, effects of working conditions on their health have been analyzed.

HLBS which has 6 sub-groups is comprised of 48 items. Sub-groups are as follows: self-realization, health responsibility, exercise, nutrition, interpersonal support and stress management. The explanations for these sub-groups are as follows: *Self-realization (SR)* determines the objectives of individuals, the potential for self-development and to what extent an individual knows and satisfies himself/herself. *Health responsibility (HR)* determines the level of one's responsibility on his/her own health and contribution of him/her to his/her own health. *Exercise (E)* examines to what extent the individual do exercises which is the indispensable part of the life. *Nutrition (N)* determines selection and organization of meals by the individual and the criteria of the individuals for that selection. *Interpersonal support (IS)* indicates the dialogue of the individual with the people near him/her and the continuation level of that dialogue. *Stress management (SM)* indicates the level of recognition of the individuals towards the sources that cause stress and their control mechanisms (Pender et al. 1992). Marking is done on the Likert scale including 4 alternatives. 1 point is given for the alternative "Never"; 2 points for "Sometimes"; 3 points for "Often" and 4 points are given for "Regularly". The total score of the scale gives the score of healthy lifestyle behaviors. The lowest score for the whole scale is 48 and the highest score for it is 192. The lowest and highest scores for the sub-groups are as in Table 1.

The questions on the scale measure the behaviors of the individual that promote his/her health in relation to the healthy lifestyle of the individual. Increase of the scores retrieved from the scale indicates that the individual practices stated health behaviors at a high level.

The chi square test provides a means of testing whether or not a relationship between two variables exists (Greenwood and Nikulin, 1996). Using Chi-square test, the statistically significant bivariate relationships have been investigated.

Data analysis was conducted using SPSS 20.0 statistical package program. Statistical significance has been accepted at the p -value < 0.05 .

Table 1. The lowest and highest scores for sub-groups

Sub-group	The lowest score	The highest score
Self-realization (SR)	13	52
Health responsibility (HR)	10	40
Exercise (E)	5	20
Nutrition (N)	6	24
Interpersonal support (IS)	7	28
Stress management (SM)	7	28

RESULTS

In this study, Cronbach alpha coefficient has been calculated as 0.822. This value can be stated as $0.70 < \alpha = 0.822$ and therefore, it is concluded that the test which has been used has a high level of reliability (Bland and Altman, 1997). The alpha values of the scale for this study changes between 0.70 and 0.89.

The demographic features of the women who participated in this study are shown in Table 2. 66% of women who took part in the survey said that working in the greenhouses is their own choice. It is understood that 68% of women are satisfied with their works. The relation is found significant between their preference towards working in greenhouses and the satisfaction ($p = 0.000$). Therefore, women whose choices are towards working in greenhouses do not complain about their situation. According to the cross tabulations, this finding has proven to be statistically significant for women below 35 years age ($p = 0.000$).

From sample 28% of women do not have social security opportunities. A statistically significant relation is calculated between the frequency of seeing a physician and whether having social security opportunities or not ($p = 0.050$). The women who do not have social security opportunities do not usually see a physician.

A statistically significant relationship is found between the duration of working in the house and eating behaviors of women as a result of chi-square test ($p = 0.001$). So the women who spend more time in the house than the greenhouses have positive attitudes towards nutrition. For example, they eat three meals a day, plan meals with food groups (protein, fat, carbohydrate).

Table 2. Demographic features of women having participated

	Frequency	Percentage
<i>Age Groups</i>		
16 – 25	21	0.42
26 – 35	13	0.26
36 – 45	6	0.12
46 – 55	7	0.14
56 – 65	3	0.06
<i>Marital Status</i>		
Single	15	0.30
Married	35	0.70
<i>Number of Children</i>		
0	15	0.30
1	4	0.08
2	18	0.36
3	6	0.12
4 and over	7	0.14
<i>Level of Education</i>		
Illiterate	9	0.18
Literate	3	0.06
Elementary School	29	0.58
Primary/High School	9	0.18
<i>Social Security</i>		
Doesn't have	14	0.28
SSK ^a	16	0.32
Bağ-Kur ^b	13	0.26
Green Card ^c	7	0.14
<i>Frequency of seeing a physician</i>		
Never	13	0.26
Sometimes	26	0.52
Often	6	0.12
Regularly	5	0.10
<i>Smoking</i>		
Yes	12	0.24
No	38	0.76

^a Social Insurances Institution covers private sector employees and blue collar workers in the public sector

^b Bağ-Kur covers self-employed workers and is voluntary in nature

^c Green Card is a fully government-subsidized scheme for the identified poor.

According to another result of the chi-square test, it could be stated that there is a statistically significant relationship between the situation whether the individual has social security opportunities or not and healthy lifestyle behaviors ($p = 0.040$). As a result, women who have social security opportunities behave more positively towards a healthy lifestyle.

When the total score of the HLBS scale is calculated, it is found that the minimum score is equal to 69 and the maximum score is 135. Total average is calculated as 99.9 ± 14.4 . The average of scores, high and low levels and Cronbach alpha values for the sub-groups of healthy lifestyle behaviors scale is shown in Table 3. According to the table, the health behavior most frequently applied is self-realization (30.74 ± 6.30) and the health behavior least frequently applied is exercise (6.88 ± 2.36).

Table 3. Average scores, high and low levels for per sub-groups

	Mean \pm standard deviation	Min – Max	Cronbach alpha
Health Responsibility	15.24 ± 4.45	10 – 40	0.77
Self-realization	30.74 ± 6.30	13 – 52	0.89
Exercise	6.88 ± 2.36	5 – 20	0.73
Nutrition	15.20 ± 3.34	6 – 24	0.70
Interpersonal Support	18.32 ± 3.11	7 – 28	0.72
Stress Management	13.72 ± 2.70	7 – 28	0.73

Distribution of scores of per sub-groups according to demographic variables is shown in Table 4. The overall HBLS score was higher in the ages 16 – 25 and in high school graduates. Having a social security increased the total score.

Table 4. Distribution of average scores and standard deviations of per sub-groups for demographic features

	HR*	SR	E	N	IS	SM	Total
Age Groups							
16 – 25	16.29 ± 4.74	32.67 ± 5.76	7.95 ± 3.04	15.95 ± 3.69	17.76 ± 3.77	14.48 ± 2.75	104.81 ± 14.72
26 – 35	12.54 ± 2.33	28.54 ± 5.49	6.62 ± 1.61	13.38 ± 2.66	18.08 ± 2.75	11.85 ± 2.08	91.54 ± 10.75
36 – 45	15.17 ± 4.31	32.67 ± 10.73	5.83 ± 0.41	15.83 ± 3.43	20.17 ± 2.48	13.50 ± 3.02	102.5 ± 7.51
46 – 55	15.57 ± 5.56	27.86 ± 4.71	5.29 ± 0.49	15.43 ± 3.36	19.29 ± 2.14	14.71 ± 2.56	97.14 ± 11.41
56 – 65	19.00 ± 2.65	29.67 ± 2.52	6.33 ± 1.53	16.00 ± 1.00	17.33 ± 1.53	14.67 ± 0.58	102.33 ± 7.51
Level of Education							
Illiterate	13.67 ± 5.41	27.11 ± 5.60	6.33 ± 1.41	13.89 ± 3.14	17.33 ± 3.35	13.56 ± 3.32	91.11 ± 14.60
Literate/ Elementary School	14.88 ± 3.70	30.38 ± 5.85	6.06 ± 1.11	14.94 ± 3.31	18.31 ± 3.00	13.34 ± 2.62	97.91 ± 11.74
High School	18.11 ± 5.11	35.67 ± 6.30	10.33 ± 3.32	17.44 ± 2.83	19.33 ± 3.32	15.22 ± 1.92	115.56 ± 12.27
Social Security							
Doesn't have	13.79 ± 2.99	28.29 ± 6.41	6.79 ± 2.33	14.50 ± 4.60	17.14 ± 3.08	13.07 ± 2.92	93.29 ± 14.55
SSK	16.88 ± 5.75	31.00 ± 6.88	7.06 ± 3.04	15.75 ± 3.04	19.44 ± 2.94	13.63 ± 2.16	103.81 ± 15.50
Bağ-Kur	14.92 ± 2.36	33.85 ± 4.78	7.00 ± 2.16	15.77 ± 1.69	19.08 ± 2.69	14.62 ± 2.29	104.54 ± 8.79
Green Card	15.00 ± 6.00	29.29 ± 6.13	6.43 ± 0.98	14.29 ± 3.55	16.71 ± 3.40	13.57 ± 3.99	95.29 ± 16.55
Smoking							
Yes	15.71 ± 4.54	31.47 ± 6.51	7.13 ± 2.61	15.68 ± 3.21	18.34 ± 3.27	13.74 ± 2.37	101.63 ± 14.25
No	13.75 ± 3.96	28.42 ± 5.37	6.08 ± 1.00	13.67 ± 3.42	18.25 ± 2.70	13.67 ± 3.68	94.25 ± 14.15

DISCUSSION

Women working in rural areas mostly work in hard physical conditions. It is known that these conditions affect their health. Not only physical conditions, but also social and psychological conditions that women experience affect their health. World Health Organization defines health as the physical, psychological and social well-being besides not having illness and disabilities. Well-being is a fundamental right of the individuals and the protection and continuation of healthy conditions are also the responsibility of the individual. The activities for promoting health aim at enabling the individual to recover and control his/her health and to reach a healthy potential (Bahar, 1993; Erdoğan et al. 1994).

It is concluded that general score of the women those took part in this study towards healthy lifestyle behaviors is at a medium level (99.9 ± 14.4). Most frequently applied health behavior is self-realization and least frequently applied health behavior is exercise. Since they regard working in greenhouses as an exercise, the women working in greenhouses do not think to do any other exercises.

Furthermore, the women not having social security opportunities do not see the physician. They try to recover their health with their own efforts. Naturally, this reality is troublesome for these women. 96% of women are not optimistic about the future. The women who came to work in greenhouses from different regions of the country want to feel confident and hope the working conditions to be improved. However, young and middle-age women whose own

choice is working in greenhouses are satisfied with their conditions.

CONCLUSION

This study aims to evaluate the attitudes and behaviors of rural women working in greenhouses by using Healthy Lifestyle Behaviors Scale (HLBS). The average of the scores of the HLBC scale is calculated as 99.9. The overall score of women participating in healthy lifestyle behaviors can be defined as moderate level.

This study shows that having a social security and graduating from a high school affect women's healthy lifestyle behaviors. The education leads to positive health behaviors. So the rural women should be educated about health care and informed about the social security opportunities. Accordingly, it would be beneficial to add and develop extension activities for rural women.

Rural women should be informed about the importance of sports, since the least frequently applied health behavior is exercise. In addition, some sports equipment can be installed near the greenhouses in order to motivate the public for exercise.

Healthy women signify healthy children and a healthy generation. Therefore, additional studies of health promoting lifestyle and health care among women working in greenhouses are highly required for raising awareness of rural women.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank all the participants who kindly accepted to take part in this study.

REFERENCES

- Abell A, Juul S, Bonde JP. 2000. Time to pregnancy among female greenhouse workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 26: 131-136.
- Akgül Gündoğdu N, Güler G. 2016. Healthy lifestyle behaviors and self-efficient levels of health care professionals working at primary health care institutions. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 18(1): 14-27.
- Altıparmak S, Koca-Kutlu A. 2009. 15-49 yaş grubu kadınlarda sağlığı geliştirme davranışları ve etkileyen faktörler. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*. 8(5):421-426.
- Bahar Z. 1993. Sigarayaya karşı sağlık personeli. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 9: 87-114.
- Beser A, Bahar Z, Büyükkaya D. 2007. Health promoting behaviors and factors related to lifestyle among Turkish workers and occupational health nurses' responsibilities in their health promoting activities. *Industrial Health*, 45: 151-159.
- Bland JM, Altman DG. 1997. *Statistics Notes: Cronbach's Alpha*. *British Medical Journal*, 314: 572.
- Can G, Ozdilli K, Erol O, Unsar S, Savaser S, et al. 2008. Comparison of the health-promoting lifestyles of nursing and non-nursing students in İstanbul, Turkey. *Nursing & Health Sciences*, 10: 273-280.
- Çimen AZ. 2001. Antalya ili Kumluca ilçesindeki sera üreticilerinin pazarlama sorunları. *Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1: 1-14
- Duffy M, Rossow R, Hernandez M. 1996. Correlates of health promotion activities in employed mexican American women. *Nurs Res*, 45(1):18-24
- Erdoğan S, Nahcivan N, Esin N, İbrikçi S. 1994. Sağlığı sürdürme, sağlığı geliştirme ve hemşirelik. *Hemşirelik Bülteni*, 3: 28-36.
- Ereeş E, Engindeniz S. 2011. Valuation of greenhouses by the income capitalization approach: the case of Menderes, Izmir. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 17: 1-8.
- Ergonen AT, Salacin S, Ozdemir MH. 2005. Pesticide use among greenhouse workers in Turkey. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 12: 205-208.
- Esin N. 1997. *Endüstriyel Alanda Çalışan İşçilerin Sağlık Davranışlarının Saptanması ve Geliştirilmesi*. (PhD thesis), İstanbul University, İstanbul, Turkey.
- Greenwood PE and Nikulin MS. 1996. *A Guide to Chi-Squared Testing*. Wiley & Sons, New York.

- İnciroğlu L. alışma Hayatında Kadın. Available at: <http://www.lutfiinciroğlu.com>. Accessed December 27, 2013.
- İşKUR. Seralarda Kadınlar Projesi. Available at: www.iskur.gov.tr. Accessed January 28, 2014.
- Karabiyik İ. 2012. Structural characteristics of labor market and issue of women's labor force participation in Turkey. *International Journal of Human Sciences*, 9: 1282-1310.
- Kutlar İ, Turhanoğulları Z and Kızılay H. 2014. Possibilities of benefiting from agricultural extension services of women in rural area: a case of study in Burdur province. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1): 46-53.
- Lauria L, Settimia L, Spinelli A, Figà-Talamancac I. 2006. Exposure to pesticides and time to pregnancy among female greenhouse workers. *Reproductive Toxicology*, 3: 425-430.
- Montoya-García ME, Callejón-Ferre AJ, Pérez-Alonso J, Sánchez-Hermosilla J. 2013. Assessment of psychosocial risks faced by workers in Almería-type greenhouses, using the Mini Psychosocial Factor method. *Applied Ergonomics*, 44: 303-311.
- Özçatalbaş O and Gürgen Y. 1998. Agricultural extension and communication. Baki Publishing, Turkey, 4-5.
- Pender NJ, Barkauskas VH, Hayman L, Rice VH, Anderson ET. 1992. Health promotion and disease prevention: toward excellence in nursing practice and education. *Nursing Outlook*, 40: 106-120.
- Pyykkönen M and Aherin B. 2012. Ecosystem Health and Sustainable Agriculture Book 1. Chapter 53: Occupational Health and Safety in Agriculture. The Baltic University Programme, Uppsala University.
- Ribeiro M, Colasso GM, Monteiro P, Filho W, Yonamine M. 2012. Occupational safety and health practices among flower greenhouses workers from Alto Tietê region (Brazil). *Science of the Total Environment*, 416: 121-126.
- Sonmezer H, Cetinkaya F, Nacar M. 2012. Healthy Life-Style Promoting Behaviour in Turkish Women Aged 18-64. *Asian Pacific Journal for Cancer Prevention*, 13: 1241-1245.
- Turhanoğulları Z and Özçatalbaş O. 2014. The importance of extension for occupational health and safety in agricultural sector. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12(1): 312-316.
- Tüzel Y, Gül A, Daşgan HY, Özgür M, Özçelik N, Boyacı H F, Ersoy A. 2005. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. In: *Proceedings, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*; 3-7 January 2005; Ankara, Turkey: National Library, pp. 609-627.
- TÜİK. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Available at: www.tuik.gov.tr. Accessed December 11, 2013.
- Walker SN, Sechrist KR, Pender NJ. 1987. The Health Promoting Lifestyle Profile development and psychometric characteristics. *Nursing Research*, 36: 76-80.
- Zincir H, Ege E, Aylaz R, Bilgin N, Timur S. 2003. alışan ve çalışmayan kadınların sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının incelenmesi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*. 14(1):77-84.

Murat BOYACI

Ege University Agricultural Faculty Department of
Agricultural Economics, 35100 Izmir/Turkey
corresponding author: murat.boyaci@ege.edu.tr

Local Innovation Networks in Raisin Production in Kapancı Village of Salihli County of Manisa Province of Turkey

Türkiye’de Manisa İli Salihli İlçesi Kapancı Köyü’nde
Çekirdeksiz Kuru Üzüm Üretiminde Yerel İnovasyon Ağları

Alınış (Received): 20.03.2017 Kabul tarihi (Accepted): 30.05.2017

Key Words:

Local knowledge and innovation networks,
social learning, agricultural extension

Anahtar Sözcükler:

Yerel bilgi ve inovasyon ağları, sosyal
öğrenme, tarımsal yayım

ABSTRACT

Lokal knowledge and innovation networks for raisin production were examined by using the participatory methods in Kapancı Village (Salihli County, Manisa Province, Turkey) in this study. Farmers; extension staff (public and chamber of agriculture); input dealers; researchers were participated in the discussion sessions. Market opportunities, needs, plant protection efforts, competition and crises are determined as drivers in learning and adoption of innovations. Increases in production costs have accelerated the technology (materials, equipment, etc.) adoption tendency in the village. Farmers in the village have high problem solving skills. The most important actors in the networks appear to be input dealers and private companies. The farmers think that local knowledge and practices are insufficient in today’s farming climate. The farmers do not believe that their priorities and problems are sufficiently considered in the research and extension agenda in the region. Farmers’ linkages with public extension services are generally weak. According to the farmers public extension advices are usually theoretical and limited economic validation. The local innovation networks in the raisin production can thus be defined as market-orientated and pluralistic but have weak links with the formal knowledge and innovation systems.

ÖZET

Bu çalışmada Kapancı Köyü’nde (Salihli İlçesi Manisa İli, Türkiye) çekirdeksiz kuru üzüm üretimindeki yerel bilgi ve inovasyon ağları katılımcı yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Çiftçiler, yayım elemanları (kamu ve ziraat odası); girdi satıcıları, araştırmacılar tartışma oturumlarına katılmışlardır. Piyasa fırsatları, gereksinimler, bitki koruma çabaları, rekabet ve krizler öğrenmede ve yeniliklerin benimsenmesinde yönlendiriciler olarak belirlenmiştir. Üretim maliyetlerindeki artış köyde teknoloji (alet-ekipman, materyal vb.) benimsenme eğilimini artırmıştır. Köydeki çiftçiler yüksek problem çözme becerilerine sahiptirler. Ağdaki en önemli aktörler girdi satıcıları ve özel firmalar olarak görülmektedirler. Çiftçiler yerel bilgi ve uygulamaların bugünkü tarım koşullarında yetersiz kaldığını düşünmektedirler. Çiftçiler kendi önceliklerinin ve koşullarının bölgedeki araştırma ve yayım etkinliklerinde yeterince gündeme alındığına inanmamaktadırlar. Çiftçilerin kamu yayım örgütleri ile bağlantıları genel olarak zayıftır. Çiftçilere göre, kamu yayım önerileri genellikle teorik olup, ekonomik geçerlilikleri sınırlıdır. Kuru üzüm üretimindeki yerel inovasyon ağları piyasa yönlendirmeli ve çoğulcu fakat formal bilgi ve inovasyon sistemleri ile zayıf bağlara sahip olarak tanımlanabilir.

INTRODUCTION

Today, rural life and agricultural production systems face many new challenges on domestic and global contexts, such as higher awareness of ecological impacts, increased concerns about quality, safety of products, public health, and international trade competition. These challenges demand a higher level of

integration of knowledge and services than is required for on-farm problems and encourage local participation and client-oriented structures in extension services (Csaki, 1999; Werrij, 2005; Boz and Ozcatalbas, 2010; Hartwich and Scheidegger, 2010 Falloon, 2011). Innovation is not a linear process, in which research results are just transferred to farmers by extension

services (Perez, et al, 2010). Research institutions have been accepted as the basic actors of creating knowledge and innovation in conventional farming systems. It creates innovation and extension introduces them to the users. According to Munyua, Adams and Thomson (2002), collaboration, bottom-up information flows and horizontal linkages among contributors should characterize the model for sustaining knowledge and innovation networks. Dynamic and interactive structure of networks depends on existence of social learning skills. Studies on innovation indicate that ability to innovate is often related to collective action and knowledge exchange among diverse actors, incentives and resources available for collaboration (World Bank, 2006). Local innovation networks (LINs) make flows of relevant and reliable information and learning processes possible between individuals/actors (SOLINSA 2010).

LINs contain the links among the producers, users, experts, and formal AKS (Agricultural Knowledge System) components that create mutual engagement around sustainability goals in rural development. They co-produce new knowledge by creating conditions for communication, share resources and cooperation on common initiatives. LINs as alternative knowledge systems are constituted by communication patterns, infrastructures, access to information and validation of information. The principle of LINs is based on social learning and correlation of knowledge as opposed to the "transfer of knowledge". Social learning as interactive process occurs when the experiences, ideas and environment are shared with others (Oreszczyn, et al., 2010). Participation of diverse actors is advantageous for diverse forms of learning and knowledge flow, leading to innovations and social change.

Today's rural development and innovation approaches mostly focus on local assets and opportunities for creating the agenda. The approaches consider local networks and social learning process in communities for strengthening interactions among the actors. In this context, this study aims at to describe diffusion of innovations and, the linkages and integration of a raisin production network at the village level. Turkey produces about 30% of the global supply of raisins, with an export value of \$490 million and a production output of 300,000 ton in 2013 (Anonymous, 2013). About 90% of raisin production of Turkey comes from Manisa Province (manisa.tarim.gov.tr//tarimsalveriler, 2017).

MATERIAL and METHODS

In the study, participatory techniques were employed for data collection and group discussions. The sessions were held in the coffee house in the village,

especially at night. Six sessions were carried out with between 6-13 participant farmers. These farmers were volunteers and representing average farmers of the village profile. Support from public extension worker was obtained during selection of farmers for the sessions. The questions were prepared before going to the meetings and written on large sheets of paper. These questions also describe the purposes of study. Visual materials, such as Venn diagrams, a matrix, time flows charts, and Likert scales to score some key questions (with a score ranging from between 1 (strongly disagree) and 5 (strongly agree)) were used during the discussions. Colored stickers were used to record participants stated preferences. The same methods were used to gather data from extension staff. In total, 10 respondents from Chamber of Agriculture and Public Extension Service in Salihli County participated in the sessions. In addition to group methods, the interviews were also used for data collection with four input dealers, an agent from a private company and three public researchers from Horozkoy Viticulture Research Institute. The study was conducted in the summer of 2014. The main topics/questions covered in the group/interview discussions are as follows:

- Chronology of grape production in the village
- The methods employed in learning
- Importance of local knowledge and practices
- Knowledge and innovation flows in the village
- Why farmers do/do not adopt innovations
- The priority and objectives of the actors
- Relations with research and the university
- Description of the LINs in the village

RESULTS and DISCUSSIONS

Information on the study area

Kapanci Village is 9 km away from Salihli County and 46 km away from Manisa Province. It was founded (1927) as a neighborhood of town Sart (Sardis) and became a village in 1937. It has a population of approximately 1170 and there are 360 grape growers in the village. Raisin production in the village accounts for 1400 hectares of land. Other important crops are vegetables, potatoes and maize. Furthermore, there are about 800 cows, 300 cattle and about 400 sheep in the village. Less than 1% of the village farmers have no land. These people provide agricultural labor.

Although the development cooperative was founded 12 years ago, only about 10% of farmers in the village are members. The number of farmers who are members to TARIS (the regional agricultural sales

cooperative on cotton, dried fig, olive oil and raisin marketing in the Aegean Region) are about 28%. Roughly 50% of farmers sell raisins to intermediary traders, 40% sell to exporters and 10% to TARIS in the village.

The chronology of grape production in the village

Grape production started in 1952. The inputs of the green revolution have been used extensively for raisin

production since the 1970s. Organic production began in the 1980s. and today, 10% of farmers deal with organic farming in the village. Economic developments have shaped production patterns. Because of market circumstances, the production of cotton was abandoned completely in the village in 2003. Today all farmers in the village grow grapes for raisin. Raisin yields increased about 216% from 1958 to 2013 (in 55 years) (Table 1).

Table 1. Chronology of agriculture and viticulture in Kapaci Village

Years	Developments
1952	The first vineyard was established.
1955	The first tractor was purchased.
1958	The raisin yield was 3000 kg per hectare.
1970	30% of farmers grow grapes for raisin production.
1981	The first high system vineyard was established.
1984	About 50% of farmers grow grapes for raisin. All farmers utilize chemical inputs such as pesticides, fertilizers, etc. Everyone owns a tractor. Organic raisin production began.
2003	Cotton farming abandoned completely (land use for vegetables and vineyards increased)
2013	The raisin yield reached 6500 kg per hectare. 10% of farmers grow organically

Learning ways of farmers

Learning is an important factor which motivates change and the success of learning is increased with the usage of different techniques. In the village, the usage level of individual methods is high. Face-to-face contacts mostly occur in coffee houses and input seller shops. The tendency of having immediate communication via cell phone is also high. According to the farmers meetings, demonstrations, field days and tours are organized in limited numbers.

TV programs, posters and brochures are the main media-based tools used. In the last few years, the number of farmers using the internet to find out about innovations and weather forecasts has increased. Information is also provided by public extension services via SMS, especially regarding plant protection applications. In general, private companies, input dealers, the internet, extensionists, other farmers are more preferable information sources for getting information and innovation in raisin production. Input dealers often use individual methods, field visits and demonstrations, whereas public extensionists and advisors in the Chambers of Agriculture often use individual methods and farmer meetings to transfer knowledge about innovations. While farmers buy the inputs, technical advice is also given to farmers. Input dealers visit vineyards and provide extension services. Public extension workers and advisors in the Chamber of Agriculture provide information to raisin growers in the village, too. When farmers face problems, they consult other farmers in the village. If they cannot find a solution, they call private consultants or input dealers. Farmers need to know are product quality, sales/marketing, organization skills and consumer

preferences. According to farmers, market opportunities, needs, plant protection, competitiveness and crises as water, energy, etc. are mentioned as the triggers learning and innovation. The farmers commented that coffee house meetings are quite useful. Presentations and discussions among attendants are shown as common techniques in learning. Moreover, field days and demonstrations are found to be very effective. In the village, learning by seeing and doing are the most popular learning techniques, as they are everywhere. Seeing the result and making comparison facilitates adoption. Farmers stated that learning from their colleagues is more convincing.

Importance of local knowledge and practices

The farmers believe that local information is no longer sufficient. For example; changes in irrigation applications require, for example, more than local know how. The complete change of production patterns in the last 30 years and subsequent technologic developments have meant that old farmers' knowledge is invalid and insufficient. Some examples of local knowledge in the village include:

- the copper vitriol and powdered sulfur application systems;
- no application during the bloom period;
- young buds are not cut until 21st June each year;
- irrigation in the vineyard is not started before combustion;
- insect outputs observed in the light of the moon (today, traps are used);
- grape harvest starts each year on 20th August.

Extensionists are not in favour of copper vitriol and powdered sulfur applications since repetitions are needed after rain. For this reason they advise systemic chemicals. Farmers who follow the traditional system make an application of copper vitriol and powdered sulfur when the sun shines just after the rain.

The farmers find some extension advices costly. For example, they prefer to use less fertilizer according as a result of soil analysis. One of the sustainable applications is an animal manure usage but the absence of a place to keep the manure is seen as an important obstacle.

Due to researchers, the farmers trust their own experience/applications on the subjects of plant protection and feeding. The researchers believe that about 40% of farmer information is local knowledge. For instance, farmers they prefer pruning time when there is no moon light as the insect population is higher in this period and they hide out in the pruning slits. Researchers said that local knowledge has not been a subject for research but, different farmer applications in pruning are being monitored closely. According to the researchers, farmers start to harvest in vineyards on the 20th of August. In this case, 1 kg of raisin is produced from 5 kg of fresh grapes. When the harvest is made due to solids, 1 kg of raisin is produced from 4 kg (even less) of fresh grapes. Because of the rain risk during the drying process, farmers prefer an early harvest. For the quality of raisin, researchers and extension advisors have made suggestions about high system drying in the last 30 years. Traditionally grapes are dried in 7-8 days on the ground and 13-14 days on high system drying. Because of the establishment and labour costs of high system drying farmers mostly prefer the traditional ground drying system.

According to the input dealers, 80% of farmers' applications are based on local knowledge, which includes, for example, not entering the vineyard and not spraying pesticides during the bloom period. However, fertilization and irrigation must also be done in this period. Input dealers transform farmers' knowledge and applications into extension advice and share the results of innovations with company representatives. Advisors in the Chamber of Agriculture think that about 10% of farmers' applications are local knowledge but the usage rate of local knowledge changes according to the subject.

The diffusion of innovations

Coffee houses are important socio-cultural centers in the rural area in the most part of Turkey. There are two coffee houses in the village. All of the farmers visit these coffee houses. They are opened at 5am and closed at about 11pm. Farmers have contacts with each other,

traders, extension workers, etc. in the coffee houses for information transfer and commercial agreements. Almost all farmers in the village share their information and experiences. The farmers learn most effectively by hearing and seeing from each other.

There are 10 opinion leaders (2.8% of the growers) in the village. These farmers have more frequent contacts with outside the village and they share information with other farmers. Input dealers and private companies are the most effective actors in terms of diffusing innovations to the village. Communication is provided with the input (pesticides, fertilizer, etc.) dealers about buying and using. Input dealers visit vineyards and conduct demonstrations. Cooperation between farmers and public extension offices is insufficient. According to the farmers, extension advices are theoretical and not practical in the field. The consultants in organic farming help in terms of knowledge transfer and marketing. Farmers are in cooperation with TARIS (the regional agricultural sales cooperative), private consultants and traders, too. Farmers can produce local innovations about soft technologies like pruning techniques. These innovations, which originated in farmer contexts, diffuse fast in the village. Farmer-to-farmer transfer about innovations application is the main means of diffusion.

Innovations and adoption

Innovations gain importance to earn more, to produce quality and to decrease costs. In the last four years, three of the grape growers (there are 360 grape growers in the village) started to produce a new table grape variety. Workers who come from another village prune and in doing so bring new pruning techniques and undercutting bunch of grapes. Siphon irrigation has been learnt from consultants and these techniques are now common place.

In terms of plant protection and fertilization applications, input dealers, extensionists (public or else), and pesticide companies are effective. Potassium leaf fertilizers have been utilized in the last decade in the village. As a result of drip irrigation, the amount of fertilizer usage has decreased by significant levels. In the previous application, 150-200 kg nitrogen fertilizers were given per hectare, but with drip irrigation the amount has decreased to 50 kg. For the last 30 years, 400 liters tanks have been used in spraying, but for the last few years 1-2 ton tanks have been used and fuel costs for spraying has been reduced significantly. According to the farmers participating in the sessions, adoption rates of the innovations which were introduced in the village in last decade are remarked as drilling machine %100; spring hoe machine %100; new fertilizers (potassium, leaf fertilizers, etc.) %100; large capacity sprayer tanks %80; V System %50; adhesive traps (for plant

protection) %40; drip irrigation; %30; new grape varieties %1 by the farmers. Soft technologies (methods) were adopted faster 15 years ago compared to hard technologies (tools, equipment, material) but the increase in production costs has also accelerated the adoption tendency of hard

technologies. Large farms (in this case over 2.5 hectares vineyards) and more educated farmers adopt innovations more easily. The important obstacle in adoption of innovations is the absence of resource. Other main obstacles are customs and distrust (Table 2).

Table 2. According to the actors why farmers do not adopt the innovations in the village

Reasons	Farmer	Public ext. worker	Advisor in the chamber of agric.	Input dealers	researcher	mean
Absence of resources	5	4	4	4	4	4.2
Customs	1	3	3	4	5	3.2
Unsuitable conditions of farmers	1	2	2	3	4	2.4
Differences on priorities.	1	2	2	3	4	2.4
Distrust	1	3	3	2	3	2.4
Low level education	1	3	3	1	3	2.2
Lack of skills	1	2	2	1	2	1.6
Lack of information	1	2	2	1	1	1.4

Scale: 1 not a priority; 2 low priority; 3 medium priority; 4 high priority; 5 essential

Sources of innovations

While examining innovations and their sources in grape production in the last decade, ten stickers were given to each farmer. The farmers were asked to distribute the stickers (each representing an innovation) in relation to innovation sources on a matrix. The

process was repeated with advisors and input dealers. The share of innovation sources in the system has been calculated (see Table 3). According the stickers distributed input dealers, public extension, private consultants, internet, farmers, and researchers are the important innovation sources of the local networks.

Table 3. Innovation sources in raisin production in the last decade

Innovation sources	Farmer	Public extensionist	Advisor in the chamber of agriculture	Input dealers	Mean
Input companies	30	25	22	85	39.5
Public extension	12	21	9	-	11.8
Consultants	25	10	9	-	11.5
Internet	2	10	19	10	10.3
Farmers	17	5	12	5	9.8
Research	3	21	4	-	7.0
Book, journal, etc.	1	3	10	-	3.5
Chamber of agric.	10	-	3	-	3.3
University	-	-	11	-	2.8
Traders	-	5	1	-	1.5
Total	100	100	100	100	100.0

Information/innovation comes mostly to input dealers via companies. Input dealers have contact with different sources to understand the accuracy of their advice. According to input dealers, being useful, solving problems and commercial benefits are important motivational factors in their learning. Information flows between university staff and researchers on the ground are quite limited in the network. Advisors in the Chamber of Agriculture mostly learn information and innovation from input dealers, internet, farmers and university. However, the validity of information sourced via the internet is confirmed from different actors and then transformed into extension advices. Moreover, there are rare applications which are learnt from farmers and turned

into extension advices. According to the advisors, private companies are very effective in the innovation process and the Ministry of Agriculture directs the network via agricultural support, subsidies, regulations, etc.

Relations and interactions with the research community

There is a viniculture research institute 45 km from the village. In the 1990s there had been farmers who had bought plants, but in the following years there had been very few farmers who had visited the institute. Today, the farmers in the village have no idea about the studies which are conducted in the institute and they do not even know whether there

are studies related with their problems or not. According to the researchers, less than 5% of grape growers in Manisa Province visit the institute. Farmers who come to the research station mostly do so to purchase plants and continue their relationships with the research later on. Research-extension relations are defined with the adjective "good". In-service training is given to extension workers by researchers and joint activities are organized for farmers.

When there is a problem related with the vineyard, researchers firstly examine and then analyze plants/vines in the laboratory. They also take opinions from various researchers due to their specializations. The relation between public extension and research is therefore moderate; the relations of input dealers with research and universities are very weak in the region. The relations of public extension and input dealers with private companies are strong in Salihli County. There are advisors in the Chamber of Agriculture (Salihli

County) who report problems farmers face in the field to researchers. Ege University Faculty of Agriculture (in Izmir Province) is 100 km from the village. Farmers in the village have never visited the faculty which was established in 1955.

Farmers felt that their expectations are not taken into consideration by research, extension and universities sufficiently. They also commented about the weakness of relations with public extension, except for bureaucratic affairs. In the study, the main targets of agricultural production have been placed in the preference matrix and dual comparisons have been made. The target of farmers firstly focuses on economic benefits. The other actors give priority to subjects related to the environment and farmer/consumer health. Farmers stated that if they had economic satisfaction, they would become more concerned about environment and health-related issues (Table 4).

Table 4. Comparison of the priority objectives of the actors in the network

Priority	Farmer	Public extension	The chamber of agriculture	Input dealers	Research
1	Reducing the cost	Farmer/consumer's health	Raisin quality	Raisin quality	Raisin quality
2	Yield increase	Environmental protection	Yield increase	Environmental protection	Yield increase
3	Raisin quality	Raisin quality	Farmer/consumer's health	Farmer/consumer's health	Reducing the cost
4	Farmer/consumer's health	Reducing the cost	Reducing the cost	Reducing the cost	Environmental protection
5	---	Yield increase	Environmental protection	Yield increase	---

Collective action attitudes

As a result of the socio-cultural structure, farmers share their knowledge and experience with each other like other farmers all around the world. Especially when a problem occurs about the vineyard, sharing of information becomes faster and more frequent. Economic expectations and supports are seen as opportunities in the strengthening of the network. Farm size and as a result income differences are mentioned to be factors which obstruct cooperation. However, low production costs and quality raisin production makes the network stronger. Economic expectations and better quality production increase cooperation in the village.

The farmers stated that they warned each other about the applications of plant protection. Less than 1% of the farmers do not want to share their experience with others in the village. The farmers stated that they do not need much help from each other and they are individual enterprises since they have their own equipment. However, common benefits sometimes encourage common action. For example; in 2013, 20

farmers bought pesticides together and got a discount of 35% from the company. It is thought that this experience is going to motivate the desire of collective action in the future.

According to researchers financial support and benefits also encourage actor linkages in the networks. Input dealers think that if mutual benefits occur, common actions can be realized. For example, in plant protection applications adhesive traps are used and spraying time is announced and farmers follow the announcements in the village. According to advisors in the Chamber of Agriculture, factors like economic reasons, unreliability, jealousy and absence of leader farmers affect common action in the village. Collaboration mechanisms such as demonstrations, field days, meetings, tours and periodic visits to each other can provide sustainable linkages in the networks.

CONCLUSIONS

According to the findings, the LINs can be described as market-based and pluralistic, with a well-developed communication and network among

farmers. However, there are weak linkages between farmers and formal AKS components, such as research, university, and public extension. There is a well-developed process of co-learning between farmers, although this is very informal. Governance structure can be described as top-down information flows into the network. Market opportunities influence the adoption of innovations. Sustainability of the system depends on economic validation of innovations and beneficial gains of farmers. It can be said that the village has a well-developed LINs, through strong communication among farmers and good skills in terms of problem solving of farmers.

Agricultural knowledge and innovation flows and linkages among the actors are summarized in Figure 1. Farmers' social networks are central for facilitating the learning process in the village. The most important actors are input dealers and private companies. They sell

inputs and also give extension advices to farmers. Input dealers have some relations with public extension organization and the Chamber of Agriculture for extension activities, such as demonstrations, field days, etc. The Chamber of Agriculture started to employ extension staff to link with farmers. Some of the companies have strong international linkages. The performance of public extension staff is reduced because of their bureaucratic burden. The research institute and university have quite limited contacts with other actors in the network. Market opportunities on raisin quality are an important component for international trade. Some farmers have contact with private consultants and organic companies. These farmers do not hesitate to share information with conventional farmers (Figure 1). The finding and results on innovation network of village can be summarized as below:

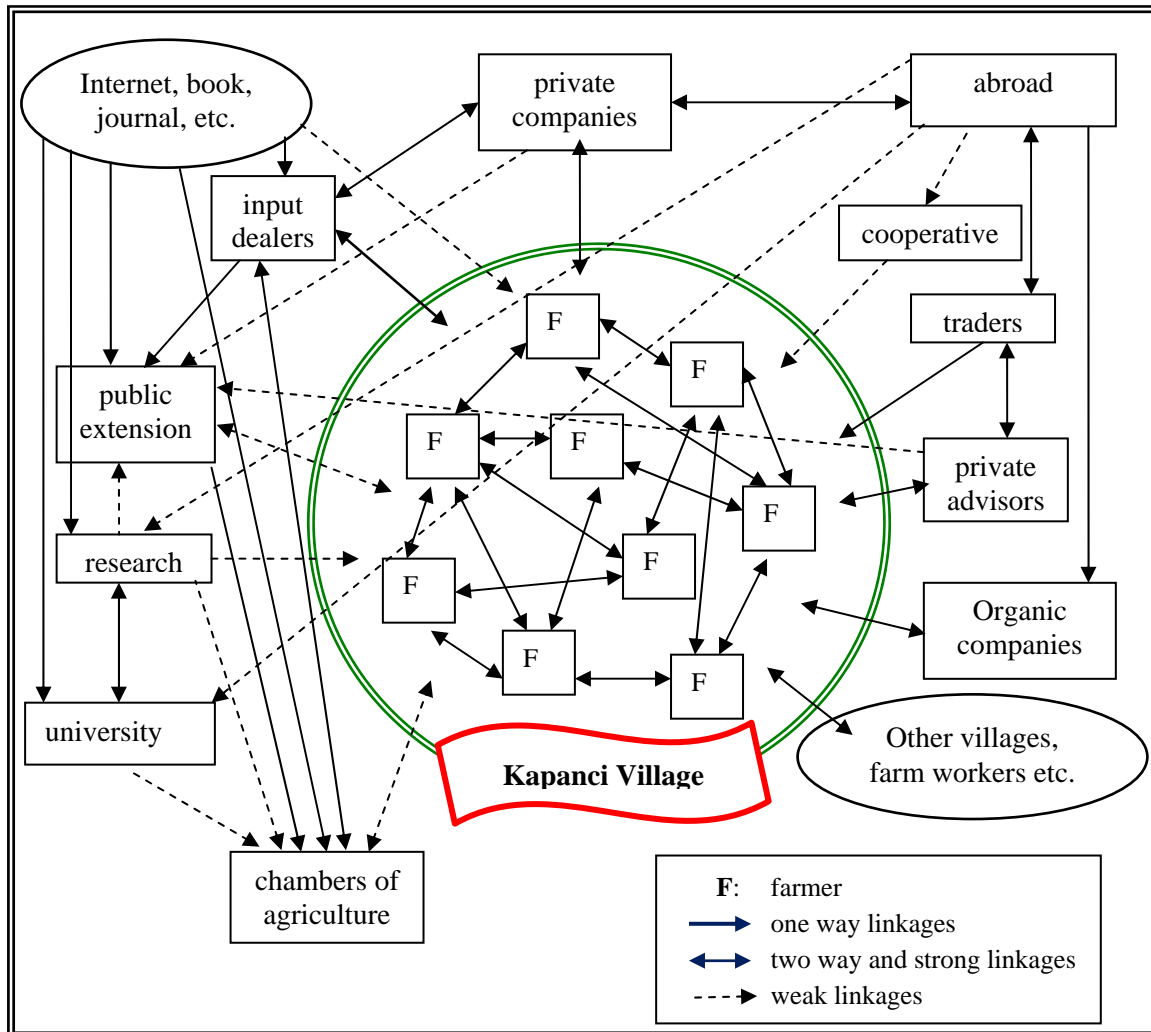


Figure 1: Knowledge and innovation flows in Kapanci Village

- The Chamber of Agriculture started to employ advisors (following the meetings in this study, 30 farmers signed contract with these advisors to receive extension services).
- Although, there are some 'innovator farmers' who bring new practices to the village but insufficient leadership is an important problem for collective action.
- The linkages between farmers and research are very poor in the village (following the discussions farmers decided to visit the viticulture research station after grape harvest).
- Different mechanisms of learning commonly co-exist, including peer-to-peer learning, knowledge transfer and dissemination/experience sharing.
- Farmers have a high degree of independence in deciding on what to learn.
- Knowledge learned elsewhere is mainly transferred verbally between the farmers.
- Informal individual networks are the most important component for learning.
- Private companies and input dealers are seen as the main players.
- Local experiences do not take place in the formal AKIS sufficiently.
- Local priorities, circumstances and knowledge in the village must be considered in the networks for empowering LINS.
- For creating a trustworthy environment and stronger linkages in the networks joint activities must be regularly organized at the field level.

REFERENCES

- Anonymous, 2013, Kuru uzum sektor raporlari (sectoral reports: raisin) TC Ekonomi Bakanligi Ihracat Genel Mudurlugu Tarim Urunlari Daire Baskanligi, [www://blog:ibp.gov.tr](http://blog:ibp.gov.tr), accessed: 31.07.2013
- Boz, I. and Ozcatlbas, O. 2010, Determining information sources used by cropproducers: A case study of Gaziantep province in Turkey, *African Journal of Agricultural Research* Vol. 5(10), pp. 980-987, 18 May, Available online at <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
- Csaki, C., 1999. Agricultural higher education in transforming Central and Eastern Europe, *Agricultural Economics* 21 Pp: 109-120.
- Falloon, K., 2011, Institutional reforms of AKS in New Zealand and International Networks in AKS, New Zealand Mission to the European Union, Ministry of Science and Innovation, 15 June.
- Hartwich, F. and Scheidegger, U., 2010, Fostering innovation networks the missing piece in rural development, *Rural Development News* 1/2010, Pp: 70-75.
- MFAL, 2013, Some Indicators on Ministry of Agriculture and Rural Affairs, <http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/habergoster.asp?ID=967>, Accessed: 07.07.2013
- Munyua, C., Adams, P., Thomson, T., 2002., Designing effective linkages for sustainable agricultural extension information systems among developing countries in Sub-Saharan Africa, AIAEE 2002, Proceedings of the 18th Annual Conference Durban, South Africa, 301-307p.
- Perez., S.A., Klerkx, L., and Leeuwis, C., 2010, Innovation brokers and their roles in value chain-network innovation, ISDA 2010, Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food, 28 June-1 July, Montpellier France.
- SOLINSA, 2010, Learning and Innovation Networks for sustainable Agriculture: Conceptual Framework, Deliverable N:2.1 Project Number 2666306, FP/ KBBE, 2010-4
- Werrij, F., 2005, An Agriculture Knowledge System for Europe, EURAGRI Secretary General XIX EURAGRI Members Conference, 22/23 September, Central Science Laboratory, York, UK.
- World Bank, 2006, Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems, Economic Sector Work Washington D.C. 135p.
- <http://manisa.tarim.gov.tr/Menu/11/Tarimsal-Veriler> Tarimsal veriler (agricultural data), accessed: 13.03.2017

Özge ALTAN¹
Zümrüt AÇIKGÖZ¹
Özer Hakan BAYRAKTAR¹
Fadime AYDIN KÖSE²
Esra KARADUMAN¹

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,
35100, İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel
Eczacılık Bilimleri, 35100, İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: ozge.altan@ege.edu.tr

***In ovo* T₃ Hormonu Enjeksiyonunun Soğuk Stresine Maruz Kalan Etlik Piliçlerde Performans, Bazı Kan Parametreleri ve Oksidatif Stabilite Üzerine Etkileri**

The Effects of In Ovo Injection of T₃ Hormone on Performance, Some Blood Characteristics and Oxidative Stability in Broilers Exposed to Cold Stress

Alınış (Received): 23.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 02.06.2017

Anahtar Sözcükler:

Etlik piliç, *in ovo* T₃ enjeksiyonu, soğuk stresi, performans, oksidatif stres, lipid peroksidasyonu

Key Words:

Broiler, *in ovo* T₃ injection, cold stress, performance, oxidative stress, lipid peroxidation

ÖZET

Bu çalışma *in ovo* T₃ hormonu enjeksiyonunun soğuk stresine maruz kalan etlik piliçlerde performans, kan lipid profili, asites oluşumu ve oksidatif stabilite üzerine etkilerini saptamak amacı ile yürütülmüştür. Bu amaçla, kontrol grubu dışındaki dömlü yumurtalara kuluçkanın 17. gününde 25 ng T₃ enjekte edilmiştir. Her iki grupta, civcivlerin yarısı standart sıcaklıklarda yetiştirilirken diğer yarısına erken (4-6. günler arasında 20±1 °C) ve geç (35-37. günler arasında 15±1 °C) yaşlarda düşük sıcaklık uygulanmıştır. *In ovo* T₃ enjeksiyonu etlik piliçlerin performansını önemli düzeyde etkilememiştir. Soğuk stresi uygulaması 21. günde canlı ağırlığı ve yem tüketimini azaltmış ancak yemden yararlanmayı etkilememiştir. Soğuk stresinden kaynaklanan büyüme performanstaki gerileme kesim yaşına kadar telafi edilememiştir. Ölüm oranı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır ve asites kaynaklı ölüm görülmemiştir. Erken yaşlarda, soğuk stresi rektal sıcaklığı azaltırken *in ovo* T₃ enjeksiyonu hematokrit değerini artırmıştır (P<0.05). Soğuk stresine maruz kalan piliçlerde kalp oranı önemli düzeyde yükselmiştir. Glukoz, trigliserit, kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve T₃ düzeyleri *in ovo* T₃ enjeksiyonundan önemli düzeyde etkilenmemiştir. Erken yaşta soğuk stresi trigliserit düzeyini azaltmış ve kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonlarını artırmıştır (P<0.05). Geç yaşta soğuk stresi sadece LDL düzeyini önemli düzeyde azaltmıştır. *In ovo* T₃ enjeksiyonu ve soğuk stresi malondialdehit (MDA) ve trolox eşdeğer antioksidan kapasite (TEAK) değerlerini etkilememiştir. *In ovo* T₃ ve soğuk stresi uygulamaları etlik piliçlerde oksidatif hasara neden olmamıştır.

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of *in ovo* injection of T₃ hormone on performance, blood lipid profile, ascites and oxidative stability in broilers exposed to cold stress. For this purpose, fertile eggs except control group were injected with 25 ng T₃ on the 17th day of incubation. In both groups, half of the chicks were reared under standart temperatures while the other half was applied low temperature early (20±1°C from 4 to 6 d old) and late (15±1°C from 35 to 37 d old) ages. *In ovo* T₃ injection did not significantly affect broiler performance. At 21 d of age, cold stress treatment decreased body weight and feed intake but did not affect feed conversion ratio. Growth depression due to cold stress might not be compensated until slaughter age. There was no a significant difference in terms of mortality and no deaths from ascites have been observed. At an early age, *in ovo* T₃ injection increased hemotocrit value while cold stress reduced rectal temperature (P<0.05). In broilers exposed to cold stress, heart ratio significantly raised. The levels of glucose, triglyceride, cholesterol, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL) and T₃ were not significantly affected by *in ovo* T₃ injection. Cold stress at an early age decreased triglyceride level and increased cholesterol, HDL and LDL concentrations (P<0.05). Cold stress at late age only significantly reduced LDL level. *In ovo* T₃ injection and cold stress did not affect malondialdehyde (MDA) and trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) values. *In ovo* T₃ and cold stress treatments did not cause oxidative damage in broilers.

GİRİŞ

Troid hormonları kanatlılarda büyüme, üreme, termoregülasyon gibi birçok fizyolojik olayda etkin rol alır, metabolik hızı düzenler ve yüksek vücut sıcaklığının sürdürülmesini sağlar. Kanatlılarda troid bezleri erken embriyonik dönemde gelişir. Embriyonun kese solunumundan akciğer solunumuna geçtiği dönemde troid aktivitesinde belirgin bir artış olur (Wentworth and Ringer, 1986; Darras et al., 2000; Malan et al., 2003; McNabb, 2006).

Troid hormonlarının protein ve lipit metabolizması üzerine etkileri çift yönlüdür. Düşük konsantrasyonlarda anabolik, yüksek konsantrasyonlarda katabolik etki gösterir (Darras et al., 2000; Decuypere et al., 2005).

Etlik damızlıklarda uzun yıllardır canlı ağırlık ve yemden yararlanma yönünde yapılan seleksiyon troid fonksiyonunu olumsuz etkilemiş ve hipotroidizme neden olmuştur. Bu durumun özellikle düşük sıcaklıklarda büyütülen etlik piliçlerde asites duyarlılığını artırdığı bilinmektedir (Decuypere et al., 2003; Luger et al., 2001; Malan et al., 2003; Hassanzadeh, 2009). Yaşanan bu olumsuz değişimin en büyük nedeni hızlı gelişen etlik piliçlerin düşük çevre sıcaklıklarında oksijen ihtiyaçlarını karşılayamamalarıdır.

Decuypere et al. (1994) yeme troid hormonu eklenmesinin artan metabolik hız ve oksijen tüketimine bağlı olarak asites oluşumunu artırdığını bildirmişlerdir. Luger et al. (2002) ve Akhlaghi et al. (2012) hipertroid piliçlerde asites duyarlılığının azaldığını saptamışlardır. Konu moleküler düzeyde incelendiğinde soğuğa maruz kalan civcivlerde UCP (uncoupling protein-eşleşme bozucu protein) ekspresyonu (mRNA) ve ısı üretiminin arttığı ve bunun plazma T_3 konsantrasyonundaki yükselme ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Collin et al., 2003).

Çevresel stresörler (soğuk, sıcak vb) kanatlı performansını olumsuz etkiler ve önemli ekonomik kayıplara neden olur. Genelde düşük sıcaklıklarda büyütülen etlik piliçlerde canlı ağırlık azalır, yem tüketimi artar ve yemden yararlanma geriler (Deaton et al., 1996; Pakdel et al., 2005; Pan et al., 2005; Akşit et al., 2008). Etlik piliç üretiminde soğuk stresinin performans üzerindeki etkileri stresin şiddetine, maruz kalma süresine, piliçin yaşına ve genotipine bağlı olarak değişebilir.

Embriyonik dönemde hormon sistemleri ve gen ekspresyonu metabolizmayı ve davranışları etkileyen kritik etmenlerdir (McNabb, 2007). Bu bağlamda, prenatal ve erken postnatal dönemlerde epigenetik adaptasyon ile tavukların ileri yaşlardaki soğuk veya sıcak koşullara uyum yeteneği geliştirilebilir (Altan et al., 2000; Shinder et al., 2002; Tzschentke, 2007). Nitekim, erken yaşlarda soğuk stresine maruz kalan civcivlerde

soğuğa toleransın arttığı ve termotolerans yeteneğinin geliştiği saptanmıştır (Shinder et al., 2002; Yardımcı et al., 2006; Shahir et al., 2012).

Bahadoran and Hassanzadeh (2010) erken yaşlarda soğuk stresi uygulamasının ileri yaşlarda soğuğa mukavemeti arttırdığını, ilk (3-4. gün) soğuk stresine göre ikinci soğuk stresi uygulamasının (28. gün) daha düşük T_3 ve kortikosteron düzeyine neden olduğunu, bu durumun asites sendromunu azaltan bir adaptasyona yol açtığını bildirmişlerdir.

Tzschentke and Basta (2002) civcivlerde çıkış sonrası 5. güne kadar soğuğa dayanıklılığın yüksek olduğunu (yaklaşık %30), 5. günden 10. güne kadar soğuğa duyarlılığın %30'dan %14'e azalırken, yüksek sıcaklığa duyarlılığın %5'den %14'e arttığını öne sürmüşlerdir.

Sunulan literatür bilgileri doğrultusunda planlanan bu çalışmanın amacı;

-Kuluçkanın 17. gününde T_3 *in ovo* enjeksiyonunun etlik piliç performansı üzerine etkilerini incelemek,

-*in ovo* T_3 enjekte edilen yumurtalardan çıkan civcivlere erken yaşlarda soğuk stresi uygulamasının etlik piliç performansı, asites oluşumu ve oksidatif stabilite üzerine etkilerini saptamaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Hayvan Materyali ve Deneme Düzeni

Çalışmada 40 haftalık yaştaki Cobb 500 genotipine ait etlik damızlık tavuklardan elde edilen 440 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Standart koşullarda kuluçkalanan bu yumurtalar arasından 17. günde lamba kontrolü ile seçilen 390 adet dömlü yumurtanın yarısına hiçbir uygulama yapılmazken, diğer yarısına 0.1 ml de-iyonize su çözeltisi içinde 25 ng T_3 hormonu (Sigma-Aldrich®) enjekte edilmiştir. T_3 çözeltisi 1ml'lik (26Gx $\frac{1}{2}$ ") insülin enjektörleri kullanılarak yumurtanın doğrudan hava kesesine enjekte edilmiştir. Kabukta oluşan delik sıvı mum ile kapatılıp yumurtalar tekrar kuluçka makinasına yerleştirilmiş ve çıkışa kadar tüm yumurtalara standart kuluçka prosedürleri uygulanmıştır. Her 2 deneme grubunda yumurtalardan çıkan civcivler (160'ar adet) çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Toplam 320 adet civcive kanat numarası takılarak bireysel olarak tartılmış ve her biri 4 tekerrürlü (20 civciv) 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Bu gruplar:

Standart kontrol (K): Kuluçkada kontrol grubundan elde edilen civcivler deneme süresince standart büyütme koşullarında yetiştirilmişlerdir.

Standart T_3 (T_3): Kuluçkada *in-ovo* T_3 uygulanan yumurtalardan çıkan civcivler deneme süresince standart büyütme koşullarında yetiştirilmişlerdir.

Soğuk Stresi Kontrol (SSK): Kuluçkada kontrol grubundan elde edilen civcivlere 2 kez 3'er günlük periyotta düşük sıcaklık (4-6.günler arasında 20±1°C ve 35-37.günler arasında 15±1°C) uygulanmıştır.

Soğuk Stresi T₃ (SST₃): Kuluçkada *in-ovo* T₃ uygulanan yumurtalardan çıkan civcivlere 2 kez 3'er günlük periyotta düşük sıcaklık (4-6. günler arasında 20±1 °C ve 35-37. günler arasında 15±1 °C) uygulanmıştır.

Deneme tam çevre denetimli küme gerçeştirilmiştir. Tüm muamele gruplarına deneme süresince sürekli aydınlatma (23K:1A) programı uygulanmış ve su ile yem ad-libitum olarak sunulmuştur. Hayvanlar 0-10., 11-24. ve 25-42. günler arasında sırasıyla başlatma (3025 kcal/kg ME ve %23,59 ham protein), büyütme (3150 kcal/kg ME ve %21,18 ham protein) ve bitirme (3200 kcal/kg ME ve %20,29 ham protein) yemleri ile beslenmiştir.

Piliçlerin canlı ağırlıkları bireysel olarak, yem tüketimleri ise tekerrür düzeyinde belirlenmiştir. Ölümler günlük olarak kaydedilmiştir. Yemden yararlanma canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve ölümler dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Rektal Sıcaklık Ölçümü ve Kan Analizleri

Denemenin 6. ve 37. gününde her muamele grubundan rastgele 10 hayvan seçilmiş ve rektal sıcaklıklar dijital termometre (HANNA HI 9040) kullanılarak ölçülmüştür. Rektal sıcaklık ölçümü yapılan hayvanlardan kan örnekleri alınmış, bu amaçla denemenin 6. günde 24 civcivden (6 civciv/grup) servikal dislokasyon ile, 37. günde ise 28 civcivin (7 piliç/grup) kanat damarından kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örneklerinde hematokrit, T₃, glukoz, trigliserit, toplam kolesterol, HDL, LDL, MDA ve TEAK analizleri yapılmıştır.

Glukoz, trigliserit, kolesterol, HDL, LDL ve T₃ hormonlarının analizlerinde ticari kitlerden (Roche Diagnostics, Roswell, GA, USA) yararlanılmıştır. MDA düzeyleri Draper and Hadley'in (1990) çift ısıtma yöntemine göre belirlenmiştir. Troloks eşdeğer antioksidan kapasite tayini (TEAK), 6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametilroman-2-karboksilik asit'e (Troloks) eşdeğer total antioksidan kapasiteyi gösteren yöntem ile (Re et al., 1999) saptanmıştır.

İstatistik Analizler

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülen denemeden elde edilen veriler JMP paket programında "Doğrusal Model" kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur (JMP, 2007). Grup ortalamaları arasındaki farkların karşılaştırılmasında t-testi, interaksiyon etkilerinin

karşılaştırılmasında ise LSD testi uygulanmış, önem düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

In ovo T₃ enjeksiyonunun ve soğuk uygulamasının etlik piliç performansı üzerine etkisi Çizelge 1'de sunulmuştur.

Grupların deneme başı (0.gün) canlı ağırlıkları birbirine benzerlik göstermiş ve önemli bir istatistik farklılık oluşmamıştır (P>0.05). Soğuk uygulaması piliçlerin canlı ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir (P<0.05). Standart koşullarında yetiştirilenlere (K ve T₃ grupları) göre soğuk stresine maruz kalan piliçlerin (SSK ve SST₃ grupları) 21. ve 42.gün ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 761.50 g'dan 690.30 g'a ve 2811.84 g'dan 2702.01 g'a düşerek önemli düzeyde azalmıştır (P<0.05). Denemenin 21. gününde soğuk stresi**in ovo* T₃ interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiş T₃, SSK ve SST₃ gruplarının canlı ağırlıklarının (747.12 g, 682.10 g ve 698.50 g) K grubuna (775.88 g) kıyasla önemli düzeyde daha düşük olduğu saptanmıştır (P<0.05).

Soğuk stresi piliçlerin sadece 0-21.günler arasındaki yem tüketimlerini önemli düzeyde etkilemiştir. Denemenin 4-6.günleri arasında soğuk uygulanan gruplardaki piliçler (SSK ve SST₃) önemli düzeyde daha az yem (965.73 g'dan 892.45 g'a) tüketmişlerdir (P<0.05). Denemenin 0-21. günleri arasındaki yem tüketim değerleri bakımından da soğuk stresi**in ovo* T₃ interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere piliçlerin yem tüketimleri K grubuna (992.43 g) kıyasla T₃ grubunda (939.03 g) azalma eğilimi gösterirken SSK ve SST₃ gruplarında (883.62 g ve 901.29 g) önemli düzeyde gerilemiştir. Yemden yararlanma ve ölüm oranı ise gerek soğuk uygulamasından, gerekse *in ovo* T₃ enjeksiyonundan önemli düzeyde etkilenmemiştir (P>0.05).

Soğuk ve *in ovo* T₃ uygulamalarının karkas, göğüs ve but randımanları ile abdominal yağ oranını etkilemediği ancak soğuk stresine maruz kalan gruplarda kalp oranının önemli düzeyde (P<0.05) arttığı saptanmıştır (Çizelge 2). Bunun yanı sıra, karaciğer oranı bakımından soğuk stresi**in ovo* T₃ interaksiyonunun önemli olduğu ve T₃ grubuna göre SST₃ grubunda karaciğer oranının önemli düzeyde yükseldiği saptanmıştır (P<0.05).

Çizelge 3'deki 6. güne ait rektal sıcaklık ve hemotokrit değerleri incelendiğinde rektal sıcaklığın soğuk uygulanan gruplarda önemli düzeyde düştüğü, hematokrit değerlerinin ise *in ovo* T₃ uygulanan gruplarda önemli düzeyde arttığı görülmektedir (P<0.05). Buna karşın denemenin 37. günündeki rektal sıcaklık ve hematokrit değeri ise soğuk veya *in ovo* T₃ uygulamalarından etkilenmemiştir (P>0.05).

In ovo T₃ enjeksiyonu denemenin 6. ve 37. günlerinde alınan kan örneklerinde saptanan biyokimyasal parametreleri (Çizelge 4 ve 5) önemli düzeyde etkilememiştir (P>0.05). Soğuk uygulaması ise 6. günde trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonlarında ve 37. gün LDL düzeyinde önemli düzeyde değişikliklere neden olmuştur (P<0.05). Soğuk stresine maruz kalan piliçlerin kan trigliserit düzeyleri azalırken (131.67 mg/dL'den 73.25 mg/dL'ye) toplam kolesterol (156.25 mg/dL'den 185.17 mg/dL'ye) ve HDL (133.25 mg/dL'den 162.0 mg/dL'ye)

konsantrasyonları artmıştır. Soğuk uygulaması 6. gün LDL düzeyinde yükselmeye (19.33 mg/dL'den 25.58 mg/dL'ye), 37. günde ise düşüşe (29.43 mg/dL'den 21.71 mg/dL'ye) neden olmuştur (P<0.05). Toplam kolesterol bakımından soğuk stresi**in ovo* T₃ interaksiyonunun önemli olduğu ve T₃ grubuna ait kolesterol düzeyinin SSK ve SST₃ gruplarınıninkine göre önemli düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (P<0.05). Soğuk stresi veya *in ovo* T₃ uygulamasının kandaki T₃, MDA ve TEAK düzeylerine etkisi istatistiksel olarak önemli değildir (P>0.05).

Çizelge 1. Soğuk stresi ve *in ovo* T₃ uygulamasının etlik piliç performansı üzerine etkileri (\bar{x} ±SE)

Table 1. The effects of cold stress and *in ovo* T₃ treatment on broiler performance

Grup	Canlı Ağırlık, g			Yem tüketimi, g			Yemden Yararlanma, g/g			Ölüm Oranı, %
	0. gün	21. gün	42. gün	0-21. gün	22-42. gün	0-42. gün	0-21. gün	22-42. gün	0-42. gün	0-42. gün
Soğuk stresi										
Stres -	47.60±0.42	761.50 ^a ±7.18	2811.84 ^a ±27.37	965.73 ^a ±13.81	3287.65±53.56	4253.39±49.52	1.35±0.03	1.60±0.02	1.54±0.01	4.06±0.10
Stres +	48.10±0.27	690.30 ^b ±6.97	2702.01 ^b ±28.62	892.45 ^b ±8.88	3223.61±52.97	4116.07±57.04	1.39±0.01	1.64±0.02	1.58±0.02	2.50±0.10
<i>In ovo</i> T₃										
T ₃ -	47.58±0.40	728.91±7.08	2748.53±27.75	938.03±22.34	3269.51±56.18	4207.54±62.12	1.38±0.01	1.63±0.02	1.57±0.02	2.81±0.10
T ₃ +	48.13±0.30	722.81±7.08	2764.21±29.12	920.16±11.45	3241.76±52.50	4161.91±55.23	1.36±0.03	1.62±0.02	1.55±0.01	3.75±0.10
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T₃										
K	47.30±0.72	775.88 ^a ±10.12	2826.44±37.63	992.43 ^a ±12.61	3284.43±94.52	4276.86±90.72	1.36±0.01	1.60±0.03	1.54±0.02	3.75±1.41
T ₃	47.90±0.43	747.12 ^b ±10.20	2797.00±39.99	939.03 ^{ab} ±15.98	3290.88±66.68	4229.91±53.57	1.34±0.06	1.60±0.02	1.54±0.01	4.38±1.41
SSK	47.86±0.34	682.10 ^c ±9.90	2672.99±38.73	883.62 ^b ±14.04	3254.59±75.15	4138.21±81.09	1.39±0.00	1.66±0.03	1.59±0.02	1.88±1.41
SST ₃	48.35±0.42	698.50 ^c ±9.83	2731.94±42.21	901.29 ^b ±10.90	3192.63±82.50	4093.92±91.01	1.39±0.02	1.63±0.04	1.57±0.03	3.13±1.41
Varyasyon kaynağı										
Önemlilik (P değeri)										
Soğuk stresi	0.3159	<.0001	0.0063	0.0002	0.4410	0.1140	0.2994	0.2415	0.0774	0.2685
<i>In ovo</i> T ₃	0.2115	0.5377	0.7102	0.2107	0.7358	0.5816	0.6789	0.6626	0.5071	0.5066
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T ₃	0.9179	0.0249	0.2663	0.0220	0.6779	0.9871	0.8387	0.6473	0.6331	0.8248

^{a-c}: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Soğuk stresi ve *in ovo* T₃ uygulamasının kesim özellikleri üzerine etkileri (\bar{x} ±SE)

Table 2. The effects of cold stress and *in ovo* T₃ treatment on slaughter characteristics

Grup	Karkas Randımanı, %	Göğüs Randımanı, %	But Randımanı, %	Abdominal Yağ Oranı, %	Karaciğer Oranı, %	Kalp Oranı, %
Soğuk stresi						
Stres -	75.60±0.31	27.55±0.38	20.41±0.21	1.04±0.06	2.14±0.05	0.52 ^b ±0.02
Stres +	74.87±0.24	27.50±0.29	19.78±0.28	1.22±0.08	2.25±0.05	0.60 ^a ±0.20
<i>In ovo</i> T₃						
T ₃ -	74.99±0.25	27.03 ^b ±0.31	20.29±0.22	1.12±0.08	2.19±0.06	0.55±0.02
T ₃ +	75.48±0.31	28.02 ^a ±0.34	19.90±0.28	1.14±0.06	2.20±0.04	0.57±0.02
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T₃						
K	75.65±0.28	26.64±0.47	20.90±0.21	1.08±0.09	2.21 ^{ab} ±0.08	0.50±0.02
T ₃	75.56±0.56	28.46±0.46	19.93±0.30	0.99±0.07	2.08 ^b ±0.04	0.55±0.03
SSK	74.34±0.32	27.42±0.38	19.69±0.29	1.15±0.14	2.17 ^{ab} ±0.08	0.61±0.03
SST ₃	75.39±0.29	27.58±0.47	19.87±0.50	1.29±0.08	2.32 ^a ±0.05	0.60±0.02
Varyasyon kaynağı						
Önemlilik (P değeri)						
Soğuk stresi	0.0601	0.9097	0.0712	0.0762	0.1321	0.0056
<i>In ovo</i> T ₃	0.2131	0.0334	0.2625	0.8237	0.9045	0.5351
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T ₃	0.1456	0.0718	0.1011	0.2554	0.0465	0.2389

^{a-b}: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3. Etlik piliçlerde soğuk stresi ve *in ovo* T₃ uygulamasının rektal sıcaklık ve hematokrit değerleri üzerine etkileri (\bar{x} ±SE)

Table 3. The effects of cold stress and *in ovo* T₃ treatment on rectal temperature and hematocrit values of broilers

Grup	6. gün		37. gün	
	Rektal sıcaklık, °C	Hematokrit, %	Rektal sıcaklık, °C	Hematokrit, %
Soğuk stresi				
Stres -	41.06 ^a ±0.10	23.05±1.17	41.42±0.05	21.05±0.70
Stres +	40.51 ^b ±0.10	24.10±1.40	41.44±0.06	21.10±0.56
<i>In ovo</i> T₃				
T ₃ -	40.67±0.13	21.20 ^b ±1.28	41.43±0.05	21.15±0.75
T ₃ +	40.90±0.10	25.95 ^a ±1.06	41.42±0.05	21.00±0.49
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T₃				
K	41.05±0.12	19.70±1.69	41.46±0.09	20.60±1.33
T ₃	41.07±0.16	26.40±0.65	41.37±0.05	21.50±0.05
SSK	40.29±0.15	22.70±1.89	41.40±0.07	21.70±0.73
SST ₃	40.72±0.11	25.50±2.08	41.47±0.09	20.50±0.85
Varyasyon kaynağı				
Önemlilik (P değeri)				
Soğuk stresi	0.0003	0.5333	0.7933	0.9563
<i>In ovo</i> T ₃	0.1106	0.0073	0.8957	0.8694
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T ₃	0.1448	0.2504	0.2980	0.2541

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Etlik piliçlerde soğuk stresi ve *in ovo* T₃ uygulamasının bazı kan parametreleri üzerine etkileri (6.gün) (\bar{x} ±SE)

Table 4. The effects of cold stress and *in ovo* T₃ treatment on some blood parameters of broilers (6th day)

Grup	Glukoz, mg/dL	Trigliserit, mg/dL	Kolesterol, mg/dL	HDL, mg/dL	LDL, mg/dL	T ₃ , ng/mL	MDA, nmol/ml	TEAK, mM
Soğuk stresi								
Stres -	258.33±4.34	131.67 ^a ±16.65	156.25 ^b ±7.31	133.25 ^b ±7.37	19.33 ^b ±2.11	2.80±0.20	3.09±0.49	1.93±0.06
Stres +	256.00±5.16	73.25 ^b ±7.78	185.17 ^a ±4.75	162.00 ^a ±4.43	25.58 ^a ±1.72	2.82±0.24	2.65±0.67	1.90±0.07
<i>In ovo</i> T₃								
T ₃ -	258.50±5.12	88.58±13.12	173.83±5.92	152.33±6.52	23.50±1.46	2.63±0.22	2.63±0.64	2.00±0.06
T ₃ +	255.83±4.39	116.33±16.90	167.58±8.79	142.92±8.05	21.42±2.62	2.99±0.21	3.14±0.48	1.83±0.06
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T₃								
K	264.83±3.53	120.83±17.16	168.50 ^{ab} ±8.93	143.50±9.78	22.83±1.92	2.87±0.20	2.91±0.66	1.98±0.09
T ₃	251.83±7.32	142.50±29.64	144.00 ^b ±9.77	123.00±10.07	15.83±3.31	2.74±0.37	3.26±0.76	1.88±0.09
SSK	252.17±9.32	56.33±6.84	179.17 ^a ±7.93	161.17±7.77	24.17±2.34	2.39±0.40	2.35±1.16	2.02±0.09
SST ₃	259.83±4.98	90.17±10.24	191.17 ^a ±4.67	162.83±5.04	27.00±2.59	3.24±0.16	3.00±0.61	1.76±0.07
Varyasyon kaynağı								
Önemlilik (P değeri)								
Soğuk stresi	0.7299	0.0044	0.0018	0.0027	0.0257	0.9693	0.6349	0.6584
<i>In ovo</i> T ₃	0.6933	0.1430	0.4474	0.2763	0.4311	0.2455	0.5650	0.0561
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T ₃	0.1368	0.7417	0.0349	0.2026	0.0724	0.1151	0.8588	0.3570

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 5. Etlik piliçlerde soğuk stresi ve *in ovo* T₃ uygulamasının bazı kan parametreleri üzerine etkileri (37.gün) (\bar{x} ±SE)

Table 5. The effects of cold stress and *in ovo* T₃ treatment on some blood parameters of broilers (37th day)

Gruplar	Glukoz, mg/dL	Trigliserit, mg/dL	Kolesterol, mg/dL	HDL, mg/dL	LDL, mg/dL	T ₃ , ng/mL	MDA, nmol/ml	TEAK, mM
Soğuk stresi								
Stres -	236.36±2.87	89.43±7.10	106.64±4.49	84.71±3.68	29.43 ^a ±3.17	3.03±0.16	2.91±0.82	1.92±0.07
Stres +	239.00±3.78	84.69±10.91	103.64±4.38	90.29±3.47	21.71 ^b ±1.78	2.86±0.13	2.85±0.77	2.01±0.09
<i>In ovo</i> T₃								
T ₃ -	238.14± 3.96	84.79± 8.75	105.64±4.15	86.64±3.91	27.64±3.00	2.96±0.12	2.57±0.76	2.00±0.09
T ₃ +	237. ± 2.66	89.69±9.41	104.64±4.74	88.36±3.36	23.50±2.42	2.92±0.17	3.19±0.82	1.93± 0.07
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T₃								
K	235.71±4.64	85.71±10.04	108.29±7.76	83.43±6.77	33.57±4.79	2.92±0.20	1.66±0.19	1.85±0.06
T ₃	237.00±3.75	93.14±10.62	105.00±5.14	86.00±3.49	25.29±3.87	3.13±0.25	4.15±1.53	1.98±0.13
SSK	240.57±6.67	83.86±15.18	103.00±3.64	89.86±4.15	21.71±2.10	3.00±0.14	3.47±1.49	2.15±0.15
SST ₃	237.43±4.06	85.67±17.21	104.29±8.43	90.71±5.90	21.71±3.05	2.71±0.23	2.23±0.47	1.87±0.06
Varyasyon kaynağı								
Önemlilik (P değeri)								
Soğuk stresi	0.5958	0.7928	0.6493	0.2986	0.0420	0.4188	0.9602	0.3855
<i>In ovo</i> T ₃	0.8518	0.7325	0.8793	0.7466	0.2599	0.8559	0.5734	0.4985
Soğuk stresi * <i>in ovo</i> T ₃	0.6565	0.8351	0.7287	0.8715	0.2599	0.2510	0.1009	0.0796

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, *in ovo* T₃ enjeksiyonu ile oluşturulan hipertroididen yararlanarak civcivlerin soğuk stresine mukavemetlerinin artırılması amaçlanmıştır.

Erken yaşlarda uygulanan soğuk stresi. optimum sıcaklıkta büyümeye göre 21. gün canlı ağırlığı ve yem tüketiminde azalmaya neden olmuş fakat. yemden yararlanma değerini etkilememiştir. Soğuk stresi uygulanan etlik piliçlerin 42. gün canlı ağırlıklarının önemli düzeyde düşük olması erken yaşlarda oluşan performanstaki gerilemenin ileri yaşlarda telafi edilemediğini göstermektedir. Bulgularımızın aksine. Yardımcı et al. (2006) kısa süreli soğuk stresinin etlik piliç performansını değiştirmedini, Shahir et al. (2012) erken yaşlarda soğuk stresi uygulamasının canlı ağırlık. yemden yararlanma ve karkas özelliklerini olumlu etkilediğini, Nguyen et al. (2015) ise soğuğa adapte olan etlik piliçlerde ileri yaşlarda canlı ağırlığın arttığını ve yemden yararlanmanın iyileştiğini bildirmişlerdir. Shinder et al. (2002) ile Bahadoran and Hassanzadeh (2010) erken yaşlarda soğuk stresi uygulamasının performans üzerinde önemli bir etkisi olmadığını, ancak final canlı ağırlığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada *in ovo* T₃ enjeksiyonunun canlı ağırlık üzerine önemli bir etkisi saptanamamış, buna karşın soğuk stresi**in ovo* T₃ enjeksiyonu interaksyonunun, 21. gün canlı ağırlığı ve yem tüketimine olan etkileri önemli bulunmuştur. Standart büyütme sıcaklığında T₃ *in ovo* enjeksiyonu 21. gün canlı ağırlığında önemli düzeyde (P<0.05) azalmaya neden olurken, soğuk stresi koşullarında T₃ *in ovo* enjeksiyonu ile canlı ağırlıktaki ve yem tüketimindeki bu azalma telafi edilebilmiştir.

Chang et al. (2003) yeme T₃ ilave edilen civcivlerde 7-15 günlük dönemde canlı ağırlığın ve yem tüketiminin azaldığını, yemden yararlanmanın iyileştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızı kısmen desteklemektedir. Benzer olarak Akhlaghi et al. (2009) hipertroid grupta canlı ağırlığın. kontrol ve hipertroid gruplara göre daha yüksek olduğunu, canlı ağırlıktaki artışın vücutta daha fazla su tutulmasına, yağ dokusundaki artışa veya lipid metabolizmasındaki ve mobilizasyonundaki azalmaya bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Shahir et al. (2012) erken yaşlarda soğuk stresine uyum sağlayan piliçlerde düşük T₃ konsantrasyonunun enerji tasarrufu sağlayarak canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Akhlaghi et al. (2012) içme suyuna T₄ ilave ederek oluşturulan

hipertroidizmin soğuk stresinin neden olduğu asites oluşumunu azalttığını, 42. gün canlı ağırlığının maternal hipertroidizmden etkilenmediğini, fakat soğuk stresinin hem hipertroid, hem de kontrol grubunda canlı ağırlıkta azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda saptanan bulgularla uyumludur.

Soğuk stresi uygulanan piliçlerin kalp oranında önemli düzeyde bir artış saptanmasına rağmen, deneme gruplarının hiçbirinde asites kaynaklı ölüm gözlenmemiştir. *In ovo* T₃ hormonu enjeksiyonu etlik piliçlerde kalp oranını etkilememiş ve asitese neden olmamıştır. Oysa literatür bilgileri T₃ ilavesinin kalp ağırlığında artışa neden olduğunu göstermektedir (Chang et al., 2003; Decuypere et al., 1994). Çalışmadaki ölüm oranları etlik piliç yetiştirme standartları ile uyumludur.

In ovo T₃ enjeksiyonu ile hipertroid civciv üretilerek soğuk stresine duyarlılığın azaltılması amaçlanan bu çalışmada, T₃ *in ovo* enjeksiyonunun civcivlerde (6. gün) ve piliçlerde (37. gün) plazma T₃ düzeyinde bir artışa neden olmadığı görülmüştür.

Soğuk stresi uygulanan dönemde civcivlerin rektal sıcaklıkları azalmıştır. Fakat T₃ *in ovo* enjeksiyonu ile rektal sıcaklıklardaki bu azalma (yaklaşık 0.5°C) kısmen telafi edilebilmiştir. Etlik piliçlerin (37. gün) rektal sıcaklıkları bakımından gruplar arasında fark bulunmaması civcivlere erken yaşlarda uygulanan soğuk stresine adapte olduklarını göstermektedir.

Çalışmanın 6. gününde yapılan kan analizlerinde soğuk stresi uygulamasının civcivlerin lipid metabolizmasını önemli düzeyde etkilediği, *in ovo* T₃ enjeksiyonu etkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir. Erken yaşlarda soğuk stresi uygulaması 6. günlük yaştaki civcivlerin plazma trigliserit düzeyinde azalmaya, Kolesterol, HDL ve LDL konsantrasyonlarında ise artışa neden olmuştur. Bulgularımızla uyumlu olarak Zhang et al. (2014) soğuk stresine maruz kalan etlik piliçlerde karaciğer dokusunun hasar gördüğünü ve kan HDL ile LDL düzeylerinin arttığını bildirmişlerdir. Fakat Chen et al. (2012) yağ metabolizmasının vücut sıcaklığının sürdürülebilmesi için çok önemli olduğunu, soğukta vücut sıcaklığının korunması için lipid katabolizmasının arttığını, dolayısıyla etlik piliçlerde 24 saat soğuk stresinden sonra kan lipidlerinin (trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL) azaldığını ifade etmişlerdir. Shim et al. (2006) ise, trigliseritlerin en önemli enerji kaynağı olduğunu bildirerek ısı stresine maruz kalan etlik piliçlerde kolesterol düzeyi artarken trigliserit düzeyinin azaldığını saptamışlardır.

Bulgularımızı destekleyen Nguyen et al. (2015) soğuk stresine maruz kalan etlik piliçlerde kolesterol

ve kreatin kinaz değerlerinin arttığını belirtmişlerdir. Cordeiro et al. (2013) tiroid hormonlarının lipid sentezi ve lipid oksidasyonu arasındaki dengeyi düzenleyerek lipid metabolizmasını etkilediğini, hipotroidizmin kolesterol düzeyini artırdığını bildirmişlerdir. Ancak bu bulgu, T₃ *in ovo* enjeksiyonunun kan lipidleri düzeyini etkilemediği bulgumuzla uyumlu değildir.

Organizmada oksidasyon/antioksidan dengesinin bozulması oksidatif strese neden olur. MDA düzeyi doku ve organlardaki lipid peroksidasyonunu gösteren önemli biyoparametredir. Çalışmamızda *in ovo* T₃ enjeksiyonu ve erken yaşlarda soğuk stresi uygulaması gerek civciv döneminde gerekse ileri yaşlarda MDA ve TEAK düzeyleri üzerinde önemli bir etki yaratmamıştır. Bu bulgular *in ovo* T₃ uygulamasının ve soğuk stresinin deneme süresince etlik piliçlerde oksidatif hasara neden olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde Lin et al. (2008) uzun süreli hipertroidizmin tavuklarda lipid peroksidasyonuna neden olmadığını ve kanatlılarda hipertroidizmin neden olduğu oksidatif strese duyarlılığın memelilere göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Akhlaghi, A., Shahneh, A.Z., Zamiri, M.J., Javaremi, A.N. and Rahimi Mianji, G., 2009. Effect of transient postpubertal hypo- and hyperthyroidism on reproductive parameters of Iranian broiler breeder hens. *African Journal of Biotechnology*. 8 (20):5602-5610.
- Akhlaghi, A., Zamiri, M.J., Zare Shahneh, A., Jafari Ahangari, Y., Najati Javaremi, A., Rahimi Mianji, G., Mollasalehi, M.R., Shojaie, H.A., Akhlaghi, A., Deldar, H., Atashi, H., Ansari Pirsaraei, Z., and Zhandi, M., 2012. Maternal hyperthyroidism is associated with a decreased incidence of cold-induced ascites in broiler chickens. *Poultry Science*. 91:1165-1172.
- Akşit, M., Altan, Ö., Büyükköztürk Karul, A., Balkaya, M. and Özdemir, D., 2008. Effects of cold temperature and vitamin E supplementation on oxidative stress. Troponin-T level. and other ascites-related traits in broilers. *Archiv für Geflügelkunde*. 72 (5):221-230.
- Altan, O., Altan, A., Oğuz, I., Pabuccuoglu, A. and Konyalioglu, S., 2000. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *British Poultry Science*. 41 (4): 489-493.
- Bahadoran, S. and Hassanzadeh, M., 2010. Effect of early cold exposure on the endocrine responses of broiler chickens and the incidence of ascites syndrome. *International Journal of Veterinary Research*. 4 (1):11-16.
- Chang, S.C., Lin, M.J., Croom, J. and Fant, Y.K., 2003. Administration of triiodothyronine and dopamine to broiler chicks increases growth, feed conversion and visceral organ mass. *Poultry Science*. 82 (2):285-293.
- Chen, X., Jiang, R. and Geng, Z., 2012. Cold stress in broiler: global gene expression analyses suggest a major role of CYP genes in cold responses. *Molecular Biology Report*. 39:425-429.
- Collin, A., Buyse, J., van As, P., Darras, V.M., Malheiros, R.D., Moraes, V.M., Reyns, G.E., Taouis, M. and Decuyper, E., 2003. Cold-induced enhancement of avian uncoupling protein expression, heat production, and triiodothyronine concentrations in broiler chicks. *General and Comparative Endocrinology*. 130(1):70-77.
- Cordeiro, A., Souza, L.L., Einicker-Lamas, M., Pazos-Moura, C.C., 2013. Non-classic thyroid hormone signalling involved in hepatic lipid metabolism. *Journal of Endocrinology*. 216:47-57.
- Drapar, H.H. and Hadley, M., 1990. Malondialdehyde determination as index of lipid peroxidation. *Methods in Enzymology*. 186:421-431.
- Darras, V. M., Van der Geyten, S. and Kühn, E.R., 2000. Thyroid hormone metabolism in poultry. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*. 4(1):13-20.
- Deaton, J.W., Branton, S.L., Simmons, J.D. and Lott, B.D., 1996. The effect of brooding temperature on broiler performance. *Poultry Science* 75:1217-1220.
- Decuyper, E., Bruggeman, V., Barbato, G.F. and Buyse, J., 2003. Growth and reproduction problems associated with selection for increased broiler meat production. In *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (ed. W.M. Muir and S.E. Aggrey). CAB International. pp 13-27.
- Decuyper, E., Van As, P., Van der Geyten, S. and Darras, V.M., 2005. Thyroid hormone availability and activity in avian species: a review. *Domestic Animal Endocrinology*. 29:63-77.
- Decuyper, E., Vega, C., Bartha, T., Buyse, J., Zoons, J. and Albers, G.A.A., 1994. Increased sensitivity to triiodothyronine (T₃) of broiler lines with a high susceptibility for ascites. *British Poultry Science*. 35:287-297.
- Han, B., Yoon, S.S., Han, H.R., Qu, W.J. and Nigussie, F., 2005. Effect of low ambient temperature on the concentration of free radicals related to ascites in broiler chickens. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences* 18:1182-1187.

- Hassanzadeh, M., 2009. New approach for the incidence of ascites syndrome in broiler chickens and management control the metabolic disorders. *The Journal of Poultry Science*. 8 (1):90-98.
- JMP 2007. Statistic and Graphics Guide. Release 7. SAS Institute Inc.. Cary. USA.
- Lin, H., Decuyper, E. and Buyse, J., 2008. Effect of Thyroid Hormones on the Redox Balance of Broiler Chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 21 (6):794-80.
- Luger, D., Shinder, D., Rzepakovsky, V., Rusal, M. and Yahav, S., 2001. Association between weight gain, blood parameters, and thyroid hormones, and the development of ascites syndrome in broiler chickens. *Poultry Science* 80:965-971.
- Luger, D., Shinder, D. and Yahav S., 2002. Hyper- or hypothyroidism: its association with the development of ascites syndrome in fast-growing chickens. *General and Comparative Endocrinology* 127:293-299.
- Malan, D.D., Scheele, C.W., Buyse, J., Kwakernaak, C., Siebrits, F.K., van der Klis, J.D. and Decuyper, E., 2003. Metabolic rate and its relationship with ascites in chicken genotypes. *British Poultry Science*. 44 (2):309-315.
- McNabb, F.M., 2006. Reprint of "Avian thyroid development and adaptive plasticity" [*Gen. Comp. Endocrinol.* 147: 93-101]. *General and Comparative Endocrinology*. 148: 290-298.
- McNabb, F.M.A., 2007. The hypothalamic-pituitary-thyroid (HPT) axis in birds and its role in bird development and reproduction. *Critical Reviews in Toxicology*. 37 (1-2):163-193.
- Nguyen, P., Greene, E., Ishola, P., Huff, G., Donoghue, A., Bottje, W. and Dridi, S., 2015. Chronic mild cold conditioning modulates the expression of hypothalamic neuropeptide and intermediary metabolic-related genes and improves growth performances in young chicks. *Plos ONE*. 10(11): e0142319. doi:10.1371/journal.pone.0142319.
- Pakdel, A., van Arendonk, J.A.M., Vereijken, A.L.J. and Bovenhuis, H., 2005. Genetic parameters of ascites-related traits in broilers: effect of cold and normal temperature conditions. *British Poultry Science* 46:35-42.
- Pan, J.Q., Tan, X., Li, J.C., Sun, W.D. and Wang, X.L., 2005. Effects of early feed restriction and cold temperature on lipid peroxidation, pulmonary vascular remodelling and ascites morbidity in broilers under normal and cold temperature. *British Poultry Science*. 46(3):374-381.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*. 26 (9-10):1231-1237.
- Shahir, M.H., Dilmagani, S. and Tzschentke, B., 2012. Early-age cold conditioning of broilers: effects of timing and temperature. *British Poultry Science*. 53:538-544.
- Shim, K.S., Hwang, K.T., Son, M.W. and Park, G.H., 2006. Lipid metabolism and peroxidation in broiler chickens under chronic heat stress. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 19:1206-1211.
- Shinder, D., Luger, D., Rusal, M., Rzepakovsky, V., Bresler, V. and Yahav, S., 2002. Early age cold conditioning in broiler chickens (*Gallus domesticus*): Thermotolerance and growth responses. *Journal of Thermal Biology*. 27:517-523.
- Tzschentke, B., 2007. Attainment of thermoregulation as affected by environmental factors. *Poultry Science*. 86:1025-1036.
- Tzschentke, B. and Basta, D., 2002. Early development of neuronal hypothalamic thermosensitivity in birds: Influence of epigenetic temperature adaptation. *Comparative Biochemistry and Physiology* 131:825-832.
- Wentworth, B.C. and Ringer, R.K., 1986. Thyroids. In: *Avian Physiology*. 4th ed. (Eds:P.D. Sturkie) Springer-verlag New York. Inc., pp 452-465.
- Yardımcı, M., Şengör, E., Şahin, E.H., Bayram, İ. and Çetingül, İ.S., 2006. The influence cold conditioning on the performance of the broiler chicken. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Science*. 30:583-588.
- Zhang, Z.W., Bi, M., Yao, H., Fu, J., Li, S. and Xu, S., 2014. Effect of Cold Stress on Expression of AMPK α -PPAR α Pathway and Inflammation Genes. *Avian Diseases*. 58:415-426.
- Zhang, Z.W., Lv, Z.H., Li, J.L., Li, S., Xu, S.W. and Wang, X.L., 2011. Effects of cold stress on nitric oxide in duodenum of chicks. *Poultry Science*. 90 (7):1555-1561.
- Zhao, F.Q., Zhang, Z.W., Qu, J.P., Yao, H.D., Li, M., Li, S. and Xu, S.W., 2014. Cold stress induces antioxidants and Hsps in chicken immune organs. *Cell Stress and Chaperones*. 19:635-648.

EĞE ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
YAYIM İLKELERİ ve YAZIM KURALLARI

1. Dergide Tarım Bilimleri alanında hazırlanan ve daha önce yayımlanmamış orijinal araştırma makaleleri yayımlanır. Kongre kitaplarında tam metni basılmış olan araştırma makaleleri, derlemeler ve editöre mektup kabul edilmez.
2. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 4 sayı olarak yayımlanır.
3. Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak en fazla iki makalesine yer verilir.
4. Yazarlara telif ücreti ödenmez. Basıma kabul edilen makalelerden web sayfasında belirtilen (<http://zfdergi.ege.edu.tr/d-81/yayin.html>) basım ücreti alınır.
5. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.
6. Makale başvurusunda "Makale hiçbir yerde yayımlanmamıştır ve yayımlanmak üzere gönderilmemiştir" beyanının bulunduğu, tüm yazarların imzası olan dilekçe dilekçenin tarama (scan) kopyası ile makale ziraatbasinyayin@gmail.com e-posta adresine gönderilmelidir.
7. Makale Türkçe veya İngilizce dillerinden birisi ile genel olarak; Başlık, Özet, Abstract, İngilizce ve Türkçe Anahtar Sözcükler, Giriş, Materyal ve Yöntem, Araştırma Bulguları, Tartışma, Sonuç, Kaynaklar ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. Yazar eğer isterse Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümlerini tek başlık altında hazırlayabilir.
8. "Özet" ve "Abstract" çalışmanın kısa amacı ile önemli araştırma bulgularını içermelidir.
 - a. Yurt dışından gelecek makalelerde bulunan "Abstract" ların Türkçe "Özet" çevirisi editör kurulu tarafından yapılacaktır.
 - b. "Özet" ve "Abstract" en çok 200 sözcük olmalıdır ve ana metinden ayrı olarak konumlandırılmalıdır.
 - c. "Özet" ve "Abstract"dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere "Anahtar sözcükler" ve "Key words" yer almalı ve sözcükler önem sırasına göre yazılmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerlerin verilmesi "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve şekil ve çizelgeler makale sonunda ayrı ayrı sayfalarda verilmelidir. Renkli resimler veya şekiller varsa metindeki yerini belirten bir not ekledikten sonra ayrı bir dosya olarak gönderilmelidir.
11. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisinin; SCIENCE CITATION INDEX (SCI) başvurusuna katkı sağlaması amacıyla makalelerinizde dergimizde yayınlanan makaleler içinden en az bir makaleye atıf yapılması önem arz etmektedir.
12. Makale düzeni;
 - a. Microsoft Word yazılımıyla (docx format; Word 2007 ve üstü) Times New Roman yazı karakterinde ve tek sütun halinde toplam 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına kenarlarda 2.5 cm boşluk olacak şekilde çift satır aralıklı yazılmalıdır.
 - b. Makalede her sayfaya numara verilmeli ve satırlar her sayfada yeniden başlayacak şekilde satır numaraları içermelidir.
 - c. Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı koyu, 14 punto, ortalı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.
 - d. En fazla 3. düzeyde bölüm başlıkları kullanılmalıdır. Birinci düzey başlıklar sola yaslı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaslı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaslı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.

- e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaslı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaslı hizalanmalıdır. Hiçbir heceleme olmamalıdır. Kalın veya altı çizili yazı kullanımı ile metin vurgulama önerilmez.
- f. Yazar/yazarların isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra ünvan belirtilmeden koyu 12 punto ile ön ismi açık ve küçük harfle, soyadı büyük harfle ve sekme (tab) ile boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
- g. Yazarlarla ilgili akademik ve/veya diğer profesyonel kurumları rakam üst simgesi kullanılarak 10 punto ile belirtilmelidir. Ayrıca sorumlu yazarın elektronik posta adresi ayrı bir satırda yıldız işareti ile gösterilmelidir.
13. Makale içindeki atıflarda özel durumlar dışında "yazar ve tarih" sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayınlar noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Örneğin: (SoyadıA, 2002; SoyadıB ve ark., 2008; SoyadıC, 2008; SoyadıD1 ve SoyadıD2, 2012). İki yazarlı eserlerde yazar isimleri "ve" ile ayrılmalı, çok yazarlı eserlerde "ve ark." (yabancı dildeki kaynaklarda ise "et al.") kullanılmalıdır. Örneğin: Soyadı1 (2007), Soyadı1 ve Soyadı2 (2005), Soyadı1 ve ark. (2003). Birden fazla yazarlı veya tek yazarlı yayınların çoklu kullanışlarında tarihsel sıralanmalı, aynı yılda bir çok yayının kullanılmasında (yazar grupları aynı olmasa bile) ise küçük harf ile ayrılmalıdır. Örneğin: Bolca,M., N. Mordoğan and C. Karagözlü. 1999a; Bolca,M., N. Mordoğan & C. Karagözlü. 1999b; Bolca,M., N. Mordoğan and C. and Karagözlü E. 1999c (çünkü metin içinde hepsi "Bolca ve ark., 1999" olarak geçecektir).
14. Metin içinde anılan bütün literatür, "Kaynaklar Listesi"nde yer almalıdır. Kaynaklar listesi alfabetik sırada ve yazar-tarih sistemine göre verilmelidir. Aynı yazarın iki veya daha fazla yayını kullanılmış ise Kaynaklar Listesinde eski tarihli yayın önce verilmelidir. Kitap ve kitap bölümünün adının her kelimesinin ilk harfi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayınları ise yayının numarasıyla verilmeli, değilse basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatürün yayımlandığı dergi adı kısaltma yapılmadan açık olarak yazılmalıdır. Kaynakların yazılışında ilk satır sola yaslanmalı, izleyen satırlar 0.5 cm içeri çekilmelidir. Literatür yazım şekli için örnekler aşağıda verilmiştir.

Örnekler:

Kitap:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.
National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p.176.

Kitap bölümü:

Metcalfe, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherland, pp 205-219.

Kongre bildiri veya poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3. s. 643-648.

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Makale:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70:1412-1418.

URL: Mümkün olduğunca kullanılmaktan kaçınılmalı veya minimum düzeyde kullanılmalıdır. Son erişilen tarih ile birlikte tam URL verilmelidir. Eğer biliniyorsa ek bir bilgi, (DOI, yazar adları, tarihler, kaynak yayına ait literatür) belirtilmelidir.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.

DPT, Sekizinci beş yıllık kalkınma planı. 2002. Gıda sanayii özel ihtisas komisyon raporu. <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/oik646.pdf> . Erişim: Kasım 2002.

**INSTRUCTIONS FOR AUTHORS TO
JOURNAL of AGRICULTURE FACULTY of EGE UNIVERSITY**

1. Original full-length research papers which have not been published previously and prepared in the area of Agricultural Science, are considered for publication. The research paper which has been published as a full text in a proceedings, Review articles and Letters to the Editor are not accepted for publication.
2. Four issues of the journal in a year are published in March, June, September and December.
3. Only two manuscripts of the same first author are allowed to be published in the same issue.
4. No royalty is paid to the authors. The payment of page charges mentioned on web (<http://zfdergi.ege.edu.tr/d-81/yayin.html>) is mandatory for the accepted manuscripts
5. Authors are responsible for the scientific content of the article to be published.
6. Each manuscript must be accompanied by a scan copy of signed statement that it has not been published elsewhere and that it has not been submitted simultaneously for publication elsewhere. Manuscripts and the statement should be sent preferably and in electronic format to the following address: "ziraatbasinyayin@gmail.com".
7. Manuscript should be prepared in such a form that it must include the title, an abstract in Turkish that is followed by abstract in English including Title, Keywords in both languages, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and, References. If preferred, the sections of "Result" and "Discussion" can be prepared under a single heading as a "Result and Discussion".
8. Abstract must include information on objectives of the research; approach and methodology, and important research findings. Do not use all uppercase for the title of your abstract.
 - a. Turkish Translations of the Abstracts to be submitted from the manuscripts abroad will be performed by Editorial Board.
 - b. Abstracts should be written in English apart from manuscript and length is limited to a maximum of 200 words.
 - c. Provide relevant keywords to a maximum 4-6 words leaving a linespacing after the abstract. Do not simply repeat words from the abstract title only.
9. The full specific name; genus plus species, is italicized. Dots are used in the expression of decimals.
10. "Figure" description contains graphs, photos, maps, pictures etc. while the other presentations of numbers in columns and rows are described as "Table". Tables and figures should not be embedded in the text, but should be included as separate pages. Color pictures or images should be submitted as separate files after adding a placeholder note in the running text
11. Any citation in your articles to at least one article among the previous papers published in our journal has great importance for contribution to the application of Ege University Journal of Faculty of Agriculture to SCIENCE CITATION INDEX (SCI).
12. Style;
 - a. Manuscripts must be submitted in Word. All parts of the manuscript must be typewritten, single column, double-spaced, with margins of at least one inch on all sides. The author must use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text and save the paper in docx format (Word 2007 or higher). Number manuscript pages consecutively through-out the paper and not to exceed 20 pages in total.
 - b. Text lines should also be numbered (continuously throughout all pages) to facilitate the review process.
 - c. The title of the article should be written size 14 point, bold, centered. Only the first letter of each words should be a capital and the rest in lower case letters.
 - d. The names of the authors should be written in lower case letters; bold letters, point 12, centered and separated from the title by one line space. The name(s) of the author(s) should be written with the surname in full and capital letters. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Specify by asterisk the corresponding author. Leave one line space and write the e-mail author only, centered, point 10 characters.

- e. A maximum number of three levels of headings are recommended. First-level headings should start in the left margin with the first letter of each major word capitalized, bold, Times New Roman 12 pt font. Second-level headings should be bold, left margin, with only the first letter of the first word capitalized. Third-level headings are discouraged, but, if required, should begin on the left margin, only the first letter of the word should be a capital and the rest in lower case letters.
 - f. The main body of the manuscript should be double-spaced Times New Roman 12 pt font. All paragraphs should start at the left margin. The text should be fully justified. There should be no hyphenation (cutting words). The authors are discouraged from highlighting text with the use of bold or underlined fonts.
1. The system of "author and year" should be used for references in the manuscript except special cases. If there is more than one reference, then the references should be given in chronological order. References in the text consist of the author(s) name and publication year in parentheses, for example: Surname1 (2007), Surname1 and Surname2 (2005), Surname1 et al. (2003). If several references are cited collectively, they are enclosed in parentheses with no additional parentheses around dates, and separated by semicolons (SurnameA, 2002; SurnameB et al., 2008; SurnameC, 2008; SurnameD1 and SurnameD2, 2012). Multiple entries for one author or one group of authors should be ordered chronologically, and multiple entries for the same year should be distinguished by appending sequential lower-case letters to the year, even if the author groups are not identical: e.g., Bolca,M., N. Mordoğan and C. Karagözlü. 1999a; Bolca,M., N. Mordoğan & C. Karagözlü. 1999b; Bolca,M., N. Mordoğan and C. and Karagözlü E. 1999c (because all will appear as "Bolca et al., 1999" in the text).
 2. References should appear together at the end of the paper, listed alphabetically by the last name of the first author. All references cited in the text should be listed in the References section. If two or more references by the same author are listed, the earliest dated work appears first. First letter of each word for the titles of the books and book chapters should be in capital. Publishing number for Institutional publishing or publisher's name and address should be given. First line of the reference should be at the beginning of paragraph and following lines must be drawn in of 0.5 cm. Journal titles must be written in full.

Examples:

Book:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.
National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p. 176.

Book chapter:

Metcalf, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherland, pp. 205-219.

Conference paper or poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3.s. 643-648

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Article:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70: 1412-1418.

URL: As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.