





ISSN: 2147–8384
e-ISSN: 2564–6826

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi

(COMU Journal of Agriculture Faculty)

Cilt (Volume): 6 Sayı (Issue): Özel Sayı Yıl/Year: 2018

Yazışma Adresi (*Corresponding Address*)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü,
Terzioğlu Kampüsü, 17100, Çanakkale/Türkiye

Tel: +90 286 218 00 18

Faks: +90 286 21805 45

E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Hakemli bir dergi olup yılda iki sefer yayınlanır.
Dergi içerisindeki makaleler, çizelgeler, şekiller ve resimler izinsiz olarak kullanılamaz.
Diğer makale, bildiri ve kitaplar için alıntı yapılacağı zaman referans verilerek yapılmalıdır.

COMÜ Journal of Agriculture Faculty is a peer reviewed journal and published twice in a year.
The articles, tables and figures of this journal are not allow to be used anywhere without permission.
Only should be given as reference in other research papers, articles, books, poster and oral presentations.
All rights to articles published in this journal are reserved by the COMU, Faulty of Agriculture, Canakkale.



ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi
(COMU Journal of Agriculture Faculty)

İmtiyaz Sahibi (Publisher)

Prof. Dr. Alper DARDENİZ, Dekan/Dean

Editörler Kurulu Başkanı (Editor-in-Chief)

Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Yardımcı Editörler (Assistant Editor-in-Chief)

Prof. Dr. Sibel TAN

Doç. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU

Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN

Doç. Dr. Mehmet PARLAK

Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÇAY

Dr. Öğr. Üyesi Baboo Ali

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Aydın AKIN, Bahçe Bitkileri

Prof. Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE, Bitki Koruma

Prof. Dr. Muhammad AFZAL, Bitki Koruma

Prof. Dr. Neelima TALWAR, Bitki Koruma

Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ, Tarım Ekonomisi

Doç. Dr. Athanasios KAMPAS, Tarım Ekonomisi

Prof. Dr. Erdem AYKAS, Tarım Makinaları

Prof. Dr. Plamen Ivanov Daskalov, Tarım Makinaları

Prof. Dr. Mustafa YILDIZ, Tarımsal Biyoteknoloji

Doç. Dr. Shahjahan Shabbir AHMED RANA, Tarımsal Biyoteknoloji

Prof. Dr. İsmail Hakkı TÜZEL, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Doç. Dr. Shafiqur RAHMAN, Tarımsal Yapılar ve Sulama

Prof. Dr. Ali KOÇ, Tarla Bitkileri

Dr. Anna Wondolowska-Grabowska, Tarla Bitkileri

Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Rüdiger ANLAUF, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

Prof. Dr. Orhan KARACA, Zootečni

Prof. Dr. Muhamed BRKA, Zootečni

Yabancı Dil Danışmanı (Foreign Language Advisor)

Dr. Öğr. Üyesi Baboo Ali

Yazışma Adresi (Corresponding Address)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi Yayın Koordinatörlüğü, Terzioğlu
Kampüsü, 17100, Çanakkale/Türkiye.

Tel: +90 286 218 00 18, Faks: +90 286 21805 45,

E-mail: ziraatdergi@comu.edu.tr



ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2018, 6(Özel Sayı):1–287

İçindekiler/Contents

Hidrojel-Perlit Karışımlarının Salata (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>) Yetiştiriciliğinde Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi	1
Determination of the Effects of Hydrogel-Perlite Mixtures on Yield & Quality of Lettuce (<i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>) Production	
<i>Meltem İşlek, Canan Öztokat Kuzucu</i>	
Soğuk Depolama Sonrası Taze Doğranmış Pink Lady Elma Meyvelerinde Bazı Uygulamaların Tüketici Koşullarında Kaliteye Etkileri.....	9
Effects of Some Applications on Quality in Consumer Conditions on Fresh Chopped Pink Lady Apple Fruit after Cold Storage	
<i>Melike Işık, Kenan Kaynaş</i>	
Bağ Budama Artığı Kompostu Oluşturma Süreci ile Kompostun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi	19
Determination of Some Physical and Chemical Properties of Composting with the Formation of Compost Process in Vineyard Pruning Waste	
<i>Esra Şahin, Alper Dardeniz, Yasemin Kavdır, Nuray Mücella Müftüoğlu, Cafer Türkmen</i>	
Red Globe Üzüm Çeşidinde Kallus Gelişim Düzeyi Üzerine Farklı Anaç Kombinasyonlarının Etkileri.....	27
The Effects of Different Rootstock Combinations on Callus Development Level in Red Globe Grape Cultivar	
<i>Sümeyye Akçaman, Alper Dardeniz</i>	
Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Farklı Taç Yönetimi Uygulamalarının Yaprakların Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri	33
Effects of Different Canopy Management Applications on Leaves Stoma Characteristics in Yalova İncisi Grape Variety	
<i>Fulya Atik, Alper Dardeniz</i>	
Erkenci ve Orta Geç/Son Turfanda Üzüm Çeşitlerinin Pestisit Kalıntı Miktarlarının QuEChERS Analiz Yöntemi ile Belirlenmesi.....	39
Determination of Pesticide Residue Amounts of Early and Middle/Late Turfan Grape Cultivars by QuEChERS Analysis Method	
<i>Tolgahan Nalcı, Alper Dardeniz, Burak Polat, Osman Tiryaki</i>	
Milli Koleksiyon Bağında Bulunan Çanakkale Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyuna Uygunluk Derecelerinin Belirlenmesi.....	45
Determination of Suitability for Grape Juice of Çanakkale Native Grape Varieties in National Collection Vineyard	
<i>Mehmet Gülcü, Levent Taşeri, Figen Dağlıoğlu, Fehmi Yayla, Yılmaz Boz, Behiç Akman</i>	



Çanakkale'nin Tarımsal Yapısı İçinde Zeytinciliğin Yeri ve Önemli Sorunlar.....	51
The Place Of The Olive In The Agricultural Structure Of Çanakkale And Important Problems	
<i>Fatma Öztürk, Mine Yalçın, Ayşen Yıldırım</i>	
Taze Fasulyenin Soğukta Muhafazasında Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi.....	57
Determination on Changes of Quality During Cold Storage of Green Beans	
<i>Esra Özdemir, Kenan Kaynaş</i>	
Rootpac 20 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı.....	65
The Performance of Rootstock for Rootpac 20 in Some Peach and Almond Cultivars	
<i>Vedat Er, Hakan Engin</i>	
Rootpac 40 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı.....	71
The Performance of Rootstock for Rootpac 40 in Some Peach and Almond Cultivars	
<i>Vedat Er, Hakan Engin</i>	
Çanakkale Bağcılığının Mevcut Durumu, Gelişimi ve Üreticilerin Eğitim İhtiyaç Analizi.....	77
Current Situation and Development of Çanakkale Viticulture and Education Need Analysis of Producers	
<i>Mehmet Ali Kiracı, Mehmet Ali Şenol, Turgay Kıran, Serkan Candar</i>	
Çanakkale İli Meyve Alanlarında Elma İçkurdu <i>Cydia pomonella</i> (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Yayılışı Üzerine Bir Araştırma	85
A Study on Distribution of Codling Moth <i>Cydia pomonella</i> (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in Fruit Orchards of Çanakkale Province	
<i>Akın Kuyulu, Hanife Genç</i>	
Domates Üzerinde Zararlı İki Noktalı Kırmızıörümcek <i>Tetranychus urticae</i> Koch. (Acari: Tetranychidae)'nin Mücadelesinde Hümik Maddelerin Etkinliği.....	93
The Efficiency of Humic Materials for the Control of Two Spotted Spider Mite <i>Tetranychus urticae</i> Koch. (Acari: Tetranychidae) on Tomato	
<i>Medet Ufuk Kaya, ismail Kasap</i>	
Çanakkale'de Domates Güvesi [<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'ne Karşı Biyoteknik Mücadele Çalışması.....	97
The Effect of Biotechnological Methods against the Tomato Leafminer [<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) in Çanakkale Province	
<i>Berrin Alaca, Başak Egesel, Figen Efil, Tuncay Dönmez, Fatih Ergin</i>	



Zeytin Bahçelerinde Zeytin Güvesi *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae)'nin Mücadelesi Hakkında Çiftçilerin Bilinç Düzeylerinin Çanakkale'nin Tarımsal Yapısı İçinde107
Determination of Farmers' Consciousness Level on the Management of Olive Moth, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Olive Orchards
Osman Kırıkoglu, Hanife Genç

Çanakkale İli Domates Ekim Alanlarındaki Yeşil Kurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae)'nin Yayılışı ve Bulaşıklık Durumunun Belirlenmesi.....115
Determination of the Distribution and Infestation of Bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) on Vegetable Growing Areas in Çanakkale Province
Seda Yücel, Hanife Genç

Güneş Takip Sistemiyle Çalışan Güneş Panellerin Sulama Uygulamasında Verimlilik Düzeyleri.....123
The Efficiency Of Solar Tracking Systems in Irrigation
Muzaffer Yücel, Yakup Kılıçarslan, Murat Yıldırım

Türkiye'de Pamuk Üretimi İçin Bir Öngörü Modeli: Var Yaklaşımı.....131
A Prediction for Cotton Production in Turkey
Model: VAR Approach
Özlem Eski, Selma Kayalak

Çanakkale İli Biga İlçesinde Uygulanan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları, Üreticilerin Memnuniyet ve Bilinç Seviyelerinin Belirlenmesi.....139
Detection of Satisfaction and Awareness Levels, Land Consolidation Practices in Province Çanakkale, Biga District
Tuğba Erenci, Selma Kayalak

Çanakkale Koyunculuk İşletmelerinde 2009-2016 Yılları Arasındaki Süt Üretimine İlişkin bir Analiz.....145
An Analysis of Milk Production in Çanakkale Sheep Farms Between 2009 and 2016
Bekir Sıtkı Ayağ, Semra Göktürk, Ahmet Ferhan Savran, Türker Savaş

Çatı ve Dikey Bahçeler Bakımından Çanakkale Kent Merkezinin Değerlendirmesi.....153
Assessment of Çanakkale City Center in Terms of Roof and Vertical Gardens
Özgür Kahraman, Melek Aktaş, Nuray Yurtsever

Kültürel Miras Olarak Tarımsal Peyzajın Önemi: Karabiga, Çanakkale Örneği.....161
Importance of Agricultural Landscape as a Cultural Heritage: Karabiga, Çanakkale Example
Zeliha Doğan, Füsun Erduran Nemutlu



Topraksız Tarımda Farklı Besin Eriyiği Reçetelerinin Göl Soğanı Gelişimi Üzerine Etkileri.....	169
The Effects of Different Nutrient Solutions on Summer Snowflake's Development in Soilless Culture	
Özgür Kahraman, Arda Akçal	
Alabalık (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) ve Atıklarından Balık Sosu Üretimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	177
Fish Sauce Production and Determination of Quality Characteristics from Rainbow Trout and its Wastes	
Hasan Basri Ormancı, İbrahim Ender Künili, Fatma Arık Çolakoğlu	
Gelibolu Tuzlu Sardalyasının +4°C de Raf Ömrünün Belirlenmesi.....	187
Determination of Shelf Life Gelibolu Salted Sardine at +4°C	
Hasan Basri Ormancı, İbrahim Ender Künili, Sehat Çolakoğlu, Fatma Arık Çolakoğlu	
Çanakkale Boğazı'ndan Toplanan Yassı İstiridyelerin (<i>Ostrea edulis</i> L., 1758) Et Verimi ve Kondisyon İndeksi.....	197
Meat Yield and Condition Index of Flat Oysters (<i>Ostrea edulis</i> L., 1758) Collected from the Dardanelles	
Sehat Çolakoğlu, Hasan Basri Ormancı	
Ton Balığı Karaciğer Dokusunun Besin Değeri Açısından Önemi.....	203
The Importance of Liver Tissue in Terms of Nutrition Value of Tuna Fish	
Nermin Berik, İsmet Gören Mehmet Ali Kiracı, Mehmet Ali Şenol, Turgay Kıran, Serkan Candar	
Çanakkale İli Mera Hayvancılığının Yapısı: Çan Örneği.....	213
The Structure of Rangeland Livestock of Çanakkale Province: An Example of Çan District	
Fırat Alatürk, Ahmet Gökkuş, Semih Can, Baboo Ali	
Tohum ve Ot Üretimi Amacıyla Buğday Yetiştiriciliği Üzerine Farklı Biçim Sayısı ve Yüksekliklerinin Etkileri.....	219
Effects of Different Harvesting Number and Heights on Wheat Cultivation for the Purpose of Hay and Seed Production	
Ahmet Gökkuş, Fırat Alatürk, Kerim Çil, İsmail Hakkı Tuna, Cansu Akar, Sedağ Kaya	
Farklı Biçim Yüksekliği ve Sayısının Arpanın Ot ve Tohum Verimine Etkileri.....	227
The Effects of Different Harvest Heights and Numbers on Hay and Seed Yield of Barley	
Ahmet Gökkuş, Fırat Alatürk, Buse Kıran, Elif Kırmızıgül, Baboo Ali, Mehmet Erezoglu, Halilcan Acet	



Farklı Sayı ve Yüksekliklerden Yapılan Biçimlerle Tritikalede İkili Üretimin (Tohum ve Ot) Olabilirliği Üzerinde Bir Araştırma.....	235
A Study on the Feasibility of Double Production (Seed and Hay) in Triticale with Different Height and Number of Harvestings	
<i>Fırat Alatürk, Ahmet Gökkuş, Sedağ Kaya, Cansu Akar, Buse Kıran, Elif Kırmızıgül</i>	
Çanakkale Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi.....	243
Determination of Yield and Certain Yield Components of Some Bread Wheat Varieties in Çanakkale Conditions	
<i>Mustafa Emtre Altay, Mesut Koç, Harun Baytekin</i>	
Trakya’da Bazı Kışlık Tek Yıllık Tarla Bitkilerinin Silaj Üretiminde Kullanılma İmkânlarının Araştırılması.....	249
Investigation of the Possibilities of Using Some Winter Annual Field Crops in Silage Production in Trakya Region	
<i>Mehmet Erdem Karaevli, Harun Baytekin</i>	
Hurma Bitkisinin Farklı Çimlenme Ortamlarına Göre Botanik Özelliklerindeki Değişiminin İncelenmesi.....	255
Investigating the Variations in Botanical Characteristics of Date Palm Seedlings According to Different Germinating Conditions	
<i>Baboo Ali, Betül Gül</i>	
Biçim Yüksekliği ve Sayısının Yulafın Tohum ve Ot Verimine Etkileri.....	261
Effect of Harvesting Number and Height on the Yield of Oat Hay and Seed	
<i>Fırat Alatürk, Ahmet Gökkuş, Mehmet Eroğuz, Halilcan Acet, Selçuk Birer, İsmail hakkı Tuna, Kerim Çil</i>	
Çanakkale Evsel Atık Su Arıtma Çamurunun Çim Bitkisinin Fosfor Elementi İçeriği Üzerine Etkisi.....	269
Effect of Çanakkale Sewage Treatment Sludge on Phosphorous in Grass	
<i>Yasemin Ekleme, Ali Sümer</i>	
Kentsel Arıtma Çamurunun Biyobozunur Plastiğin Kütle Kaybına Etkisi.....	275
Effects of Municipal Sewage Sludge on Mass Loss of Bioplastic	
<i>Nurgül Uzunboy, Cafer Türkmen</i>	
Çan (Çanakkale) Yöresi Bazı Büyük Toprak Gruplarının (1938) Özellikleri Ve Sınıflandırılması.....	281
The Characteristics and Classifications of the Great Groups of Soils (1938) in Selected Areas of Çan (Çanakkale)	
<i>Ali Pamuk, Hüseyin Ekinci</i>	



Araştırma Makalesi/Research Article

Hidrojel-Perlit Karışımlarının Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Yetiştiriciliğinde Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Meltem İşlek¹ Canan Öztokat Kuzucu^{2*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri ABD, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

*Sorumlu yazar: cananoztokat@yahoo.com

Geliş Tarihi: 12.08.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Hidrojel-perlit karışımlarının topraksız tarımda marul yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine ele alınan çalışma, 2017 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait soğuk serada yürütülmüştür. Deneme; tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak oluşturulmuştur. Hidrojel-perlit denemesi yetiştirme ortamları: 1) 16 litre perlit + 0 g hidrojel (kontrol), 2) 14 litre perlit + 2 litre hidrojel, 3) 12 litre perlit 4 litre hidrojel. Uygulamalar sonrası hidrojel-perlit denemesi yetiştirme ortamı için verim (g/bitki), dekara verim (kg/da), bitki çapı (cm), bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), suda çözünabilir kuru madde (%), renk (hue° ve kroma), nispi büyüme oranı (g/g/gün) özellikleri belirlenmiştir. Hidrojel-perlit denemesi yetiştirme ortamında elde edilen sonuçlara göre; hacimsel olarak yetiştirme ortamına katılan farklı doz hidrojel uygulamaları, marul bitkisinde verim, kalite, büyüme ve gelişme parametreleri açısından istatistiksel olarak farklılık oluşturmamışlardır. Kontrol uygulaması diğer uygulamalara oranla verim, büyüme ve gelişme, kalite parametreleri açısından daha üstün sonuçlar vermiş, en fazla verim değeri kontrol (1121,56 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim değeri gösteren uygulama ise 902,30 kg/da ile 12+4 uygulamasından gerçekleşmiştir. Bitki boyu ve çapı açısından da uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. En yüksek bitki çapı 17,80 cm ile kontrol uygulamasından elde edilirken, kontrol uygulamasını 16,47 cm ve 14,87 cm ile 14+2 ve 12+4 uygulaması takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Topraksız tarım, Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*), Perlit, Hidrojel

Determination of the Effects of Hydrogel-Perlite Mixtures on Yield & Quality of Lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Production

Abstract

The study was carried out in cold greenhouse and it was laid out in randomized blocks with 3 replications. Hydrogel-perlite trial growing media was arranged as: 1) 16 liters perlite + 0 g hydrogel (control), 2) 14 liters perlite + 2 liters hydrogel, 3) 12 liters perlite 4 liters of hydrogel. At the end of the study; yield (g / plant), yield per decare (kg/da), plant diameter (cm), plant height (cm), number of leaves (number/plant), total soluble solid matter (%) , color (hue ° and chroma), relative growth rate (g /g /day) properties were determined. According to the results obtained; different doses of hydrogel applications which were added volumetric to the growing medium did not differ statistically in terms of yield, quality, growth and development parameters in lettuce plants. However; the control application yielded superior results in terms of yield, growth and development, quality parameters compared to other applications, and maximum yield value was obtained from the control (1121.56 kg/da) application. The lowest yield value was obtained from 12+4 application with 902.30 kg/da. There were no statistically significant differences in plant height and diameter. The highest plant diameter was obtained from the control application with 17,80 cm and the control application was followed by 14+2 and 12+4 applications with 16,47 cm and 14,87 cm respectively.

Keywords: Soilless culture, lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*), Perlite, Hidrojel

Giriş

Yaprağı yenen sebzeler grubunda en fazla yetiştiriciliği yapılan ürünlerden salata marul grubu ülkemizde de gerek açık tarlada, gerekse örtü altında uygun şartlarda, erken ilkbahar ve sonbaharda yetiştiriciliğinde yetiştirilmektedir. Salata-marul grubu sebzeler, kısa sürede hasada geldiğinden dolayı peş peşe birkaç ekim-dikim zamanı kullanılarak ürünün pazarda devamlılığı sağlanabilmektedir (Sönmez, 2010). Özellikle seralarda üretim sezonunda boş geçen süreyi veya soğuk geçen dönemi



değerlendirmek için tercih sebebi olmaktadır. Yetiştiricilikte gerek tarlada açıkta, gerekse örtü altında çeşitli zorluklarla karşılaşılması olasıdır. Tek yönlü yetiştiriciliğin ortaya getirdiği bir takım problemler söz konusudur. Monokültür; uzun süre tercih edildiğinde zamanla toprakta yorgunluğa, toprak tuzluluğunun artmasına ve hastalık-zararlıların artış göstermesine sebebiyet vermektedir (Gül, 2008). Bununla birlikte yetiştiricilikte sıkça tercih edilen metil bromürün yasaklanması yeni üretim sistemlerinin gelişmesine sebep olmuş ve biyofümigasyon, rotasyon, solarizasyon, dayanıklı çeşit kullanımı ve topraksız tarım gibi iyileştirici yöntemler hızla önem kazanmaya başlamıştır (Tüzel ve Özçelik, 2004). Enerji krizinin ortaya çıktığı 1970’li yıllarda pahalı bir uygulama olan buharla dezenfeksiyon yerine topraksız tarım tercih edilmiştir. İçinde Türkiye’nin ve Kuzey Avrupa’nın olduğu pek çok ülkede buharla dezenfeksiyonun yerine topraksız tarım uygulanmaya başlamıştır (Gül, 2008). Gün geçtikçe kirletilerek ve gereksiz tüketim sonucu su kaynakları hızla azalış göstermektedir. Dünyada tarımsal üretimin yapıldığı toprakların ancak %16’sı sulanabilmekte ve geriye kalan alanlarda yağış durumuna bağlı olarak kuru tarım ile idame edilmektedir. Toplam su tüketimi çeşitli kaynaklara göre değişmekte ve yaklaşık olarak suyun %70’i tarım sektöründe, %22’si sanayide ve %8’i içme suyu olarak kullanılmaktadır (Madakbaş ve ark. 2014). Suyun doğru şekilde tüketimi için mevcut kaynakların korunması gerekmektedir. Suyun ekonomik ve verimli kullanılması dünyada olduğu gibi ülkemizde de zorunlu bir hal almıştır. Tarımda özellikle sıkça kullanılan ve tüketilen suyun muhafazası ancak doğru yöntemlerle mümkündür. Bu yöntemlerden biri de teknolojik olarak hemen hemen her alanda tercih edilen hidrofilik polimerlerdir. Hidrojel olarak da isimlendirilen bu madde, sulama ve gübreleme maliyetlerini aza indiridği öne sürülerek piyasada farklı özelliklerde birçok çeşidi ile arz edilmektedir. Sulu ortamda bırakılan hidrojel çözünmeyip, büyük bir miktar suyu bünyesinde tutarak şişme özelliği gösterir. Bunlar çok sayıda hidrofilik gruplar içeren, üç boyutlu-ağ yapılı polimerlerdir. Suyu sevmelerinden dolayı “hidrofil polimerler” olarak adlandırılmışlardır. Zaman zaman tarım alanlarında da kullanılmaktadırlar (Çetinkaya, 2015). Yapılan bazı araştırmaların neticesinde; yetiştirme ortamında hidrojel kullanıldığı takdirde, ortamın su tutma kapasitesinde artış görülmekte, sulama frekansı azalmakta, toprak yapısı gözle görülür şekilde iyileşmekte, fazla sulamadan meydana gelecek erozyonu önlemekte, hızlı çimlenmeyi sağlamakta ve aynı zamanda erken bitki gelişimini sağladığı görülmektedir. (Bres ve Weston, 1993). Çim alanlarında bazı su tutucu polimerlerin kullanım olanaklarının araştırıldığı bir araştırmada; kardeşlenme sayısı bakımından dozlar ve su tutucu polimerler bakımından farklılıkların etkili olduğu belirlenmiştir. 100 g/m² stockosorb uygulaması 1 dm² lik alanda en yüksek sayıda kardeşlenme meydana gelmekle birlikte, hiç polimer uygulanmayan parselde kardeşlenme sayısının az olduğu belirtilmiştir (Efe, 2010). Sağlık alanında kullanımının yaygın olması yanında tarımda kullanım olanakları araştırılan hidrofilik polimerler (hidrojelin); nem ihtiyacının giderilmesi ve az su tüketimi açısından tercih edilmesi konusunda çalışılmaktadır. Bazı çalışmalarda hidrojelin bitki gelişimine etkisi incelenmiştir ve hidrofilik polimerlerin yetiştirme ortamının fiziksel özellikleri üzerine olan etkisinin yeterince açık olmadığı gözlemlenmiştir (Wang and Gregg, 1990). Hidrofilik polimerlerin kullanım boyutları, miktarları ve metotları hakkında değişik iklimlerde ve toprak tiplerinde çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir (Barihi et. al., 2013). Yapılan bazı çalışmalarda hidrojelin bitkinin büyümesine etkisi olmadığı ve hatta olumsuz etkilerinin olduğunu ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Taylor ve Halfacre (1986), yürüttükleri çalışmalarında, ortamdaki yüksek konsantrasyonlarda bulunan hidrojelin bitkinin gelişimine olumsuz etki ettiğini belirtmektedirler. Farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında çeşitli dozlardaki hidrojel uygulamasının şeker mısırının verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada tuzluluk seviyesi arttıkça hidrojelin etkisinin azaldığı belirlenmiştir. Farklı tuzluluk seviyesindeki sulama sularının (T1; Sebeke Suyu, T2; 1.5 dS/m, T3; 3.0 dS/m T4; 5.0 dS/m), PAM (poli-akrilamit) hidrojelin farklı dozları (H1; 0 gr/saksı, H2; 0.5 gr/saksı, H3; 1.0 gr/saksı, H4; 1.5 gr/saksı) ile birlikte saksı ortamında gerçekleştirdiği çalışmada; en yüksek bitki yaş ve kuru ağırlık değerleri T1 konusundan elde edilmiş ve sırasıyla bu değerler 170.94 gr/saksı ve 22.77 gr/saksı olarak saptanmıştır. Hidrojel konularında ise en yüksek bitki yas ve kuru ağırlık değerleri 179.75 gr/saksı ve 26.47 gr/saksı ile H2 konusunda belirlenmiştir (Arıcan ve Kale, 2016). Yine bir başka çalışma olan farklı tuz stresi koşullarında toprağa uygulanan hümitik asit ve hidrojelin bazı toprak özellikleri ile fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin gelişimi ve tuz stresine tepkisini belirlemek üzerine yapılan bir araştırmada, farklı tuz stresi koşullarına sahip topraklarda, toprakların elektrik iletkenliği, doygunluk yüzdesi, tarla kapasitesi, daimi solma noktası ve yarıyışlı nem kapasitesi gibi özellikler



ele alınmıştır. Farklı tuz stresi koşullarına sahip olan topraklarda hümik asit ve hidrojel uygulamasının istatistiksel olarak etkili olduğu tespit edilmiş, tuz stresini azaltmak için hidrojel ve hümik asitin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Tuz stresini azaltmada en etkili dozun %0,1 hidrojel dozu olduğu belirlenmiştir (Kant,2008).

İnsanlığın devamı için beslenme önemli bir fizyolojik gerekliliktir ve temeli de tarıma dayanmaktadır. Tarım topraklarının yarıyışlı hale gelmesi, suyun uygun şekilde kullanımı ve diğer doğa dostu yetiştiricilik yöntemlerinin uygulamaya sokulmasıyla mümkündür. Hidrofilik polimer (hidrojel): yetiştiricilikte su tutma özelliği bulunan bir madde olduğundan dolayı, topraksız tarım gibi günümüzde çokça tercih edilen yetiştirme ortamlarında kullanılması mümkündür. Tüm bu etkenlerin ışığında ele alınan denemede topraksız tarımda hidrojel-perlit ortamında yetiştirilen kıvırcık salatada (*Lactuca sativa* var. *crispa* cv. Funly), verim ve bazı kalite parametrelerine etkileri incelenmiştir. Gelecekte daha da önem arz edecek olan suyun, optimum şekilde kullanılması tüm tarım programlarının hedefleri arasındadır. Bu amaca yönelik olarak, Perlit-hidrojel karışımlarının topraksız marul yetiştiriciliğinde kullanım olanaklarının belirlenmesi açısından bu çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait 72 m2 büyüklüğünde kuzey-güney doğrultusunda yerleştirilmiş polikarbon örtülü tabandan %10 eğimli, yan havalandırmaları tabanın 1/3 oranında, net ile kaplı çatı havalandırması 2 adet elektrikli fan ile gerçekleştirilen beşik çatılı yapısına göre tek serada yürütülmüştür. Srada don zararından korunmak için 2 adet 3 kw' lik fanlı elektrik ile çalışan ısıtıcılar yer almaktadır. Srada genel olarak ısıtma yapılmamış sadece don zararı oluşmaması için sera içi sıcaklıklar minimum 5°C'de tutulmuştur. Çalışmada, kıvırcık salata çeşidi olan Funly çeşidi (Syngenta A.Ş.) kullanılmıştır. Bu çeşit her dönem yetiştiricilik için uygun, açık yeşil renkli, yaprak uç yanıklığına yüksek toleranslıdır. Örtü altı ve açık alan üretimine uygun, sapa kalkmaya dirençli, yaprak kalitesini uzun süre korur, raf ömrü uzun olup ve çok kıvırcıktır. Hastalık dayanımları: Bl : 1-20, 22-24,27-28 (HR) Bl: *Bremia lactucae*. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrür ve her tekerrür de 12 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Çalışmada yetiştirme ortamı olarak ülkemizde kolay bulunabilen tanelerinin %60'ı 2-5 mm boyutunda tarımsal amaçlı süper iri genleştirilmiş perlit kullanılmıştır. Perlit bünyesinde %2-5 arasında su içiren volkanik kökenli camsı asidik bir kayadır (Öztekin, 2009). Denemede 3 farklı yetiştirme ortamı kullanılmış olup konular: 1.konu: 16 L perlit + 0 g hidrojel (kontrol), 2. konu: 12 L perlit + 34 g hidrojel (12+4), 3.konu: 14 L perlit + 17 g hidrojel (14+2) şeklinde oluşturulmuştur. Saksılardaki hacimsel oranların eşit olabilmesi için deneme kurulmadan önce hidrofilik polimerlerin en fazla ne kadar su tuttuğu ile ilgili bir ön çalışma yapılmış ve su tutma oranları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 1 g hidrofilik polimer 120 ml hacimsel alan kaplamıştır. Denemede topraksız yetiştiricilikte açık sistem ortam kültürü kullanılmış, sera kurulum aşamasında drene olan fazla suyun uzaklaştırılması için zemine %10'luk eğim verilmiştir. Yetiştiricilik 21 cm eninde,75 cm uzunlukta ve 25 cm derinlikte olan kiremit rengi saksılarda gerçekleştirilmiştir. Saksıların alt kısımlarında araştırma süresince uygulanan besin solüsyonunun fazlasının drenaj yoluyla dışarı atılması amacıyla her saksının alt kısmına başta ve sonda olmak üzere 2 adet drenaj delikleri açılmıştır. Fide dikiminin akabinde belirli ölçülerle hazırlanmış makro ve mikro besin elementlerinin olduğu besin solüsyonu, seradaki bir tonluk sulama deposuna konularak ve sistem otomatik olarak günde 7 kez sulama yapacak şekilde ayarlanmıştır (10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00). Her bir sulama saat başı başlayıp, bitkinin vejetasyon durumuna göre artan süreler halinde olmuştur (saat başı; 2 dakika,3 dakika,4 dakika). Bitkilerin ihtiyacı olan besin maddeleri suya eklenmek sureti ile solüsyon olarak hazırlanmıştır. Bitkiler Day (1991), tarafından modifiye edilmiş Hoagland çözeltisi ile hazırlanan besin solüsyonu ile beslenmiştir. Çizelge 1'de yer alan gübreler karışabilirlik durumuna göre 25 litre hacim 2 adet kova içerisinde makro stok solüsyonları (Stok A, Stok B) ve 5 litre hacimdeki bir kapta mikro element stok solüsyonu olacak şekilde hazırlanmıştır. Bu stok ana tanka 5 litre stok A, B, solüsyonları ve 100 ml. mikro element stok solüsyonu gelecek şekilde 1 ton suya tamamlanarak hazırlanmıştır. Her besin solüsyonu hazırlandığında ana depodan ve haftada bir drenajdan örnek solüsyonlar alınarak pH ve EC ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler salata için ideal olan pH (5.5-6.5) ve EC (2.0-2.5ds/m) değerlerine yakın olacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır..



Çizelge 1. Bitki beslemede kullanılan besin solüsyonu reçetesi

Element	mg/l	Kullanılan kimyasal kaynak
N	230	Amonyum nitrat NH_4NO_3 (%33)
P	60	Fosforik asit H_3PO_4 (%85)
K	200	Potasyum nitrat KNO_3 (%13 N, %46 K)
Ca	250	Kalsiyum nitrat $5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (%15.5 N, %19 Ca)
Mg	36	Magnezyum sülfat $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (%10Mg)
Fe	5	Demir şelat $\text{Na}_2\text{Fe-EDTA}$ (%1.5 Fe)
Zn	0.05	Çinko sülfat $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Mn	0.50	Mangan sülfat $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
B	0.50	Borik asit H_3BO_3
Cu	0.03	Bakır sülfat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Mo	0.02	Amonyum molibdat $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Çizelge 2. Besin reçetesinin hazırlanması

STOK A	STOK B	MESS
Amonyum nitrat	Potasyum nitrat	Borik asit
Potasyum nitrat	Magnezyum sülfat	Mangan sülfat
Kalsiyum nitrat	Fosforik asit	Çinko sülfat
		Bakır sülfat
		Amonyum molibdat

Araştırmada besin solüsyonunun kök bölgesine uygulanmasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Bu amaçla suyun denetimi dijital zaman ayarlayıcısı ile yapılmıştır. Ana tankdan elektrikli su motoru yardımı ile alınan besin solüsyonu damla sulama sistemine verilmiştir. 16 mm dış çaplı siyah renkli PE lateraller borular yardımı ile bitkilere ulaştırılmıştır.

Ortam sıcaklığı marul bitkisinin gelişimi açısından uygunsuz hale geldiği takdirde, sıcaklığa müdahale edebilmek açısından, sera ortamına; tavandan sisleme boruları çekilerek ve buradan gün içerisinde gerekli görüldüğü kadar (saat başı 5 ya da 10 dakika) yukarıdan sisleme şeklinde sulama yapılarak ortam sıcaklığı uygun hale getirilmiştir. Hasat 50. günde yapılmış ve ürünlerde; verim (g/bitki), dekara verim (kg/da), bitki çapı (cm), bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), suda çözünebilir kuru madde (%), renk (hue° ve kroma), nispi büyüme oranı (g/g/gün) özellikleri belirlenmiştir. Verim: Her tekerrürde bulunan her bir bitkinin ağırlıklarının 0,01 g hassasiyetli terazide (Gm2202, Sartorius, Germany) tartılması ve ortalamalarının alınması ile g olarak bulunmuştur. Bitki boyu ve çapı: Her bir tekerrürden tesadüfen seçilen 7 bitkinin boyu ve çapının kumpas yardımı ile ölçülmesi ile cm olarak belirlemiştir. Yaprak sayısı: Deneme sonunda her bir tekerrürdeki bitkilerin yapraklarının sayımı yapılarak adet olarak pazarlanabilir yaprak sayısı belirlenmiştir. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) (%): Her tekerrürde bulunan rastgele seçilen 7 bitkide SÇKM (%) dijital refraktometre (Atago, Japan) yardımı ile ölçümü yapılarak bulunmuştur. Renk: Uygulamalara ait salatalarda yapraktaki hakim rengin olduğu bölgede Minolta CR 400 (Minolta Co. Ltd., Osaka-Japan) kolorimetre renk ölçüm cihazıyla ölçümü yapılmıştır. Ölçüm, L*, a* ve b* değerleri üzerinden gerçekleştirilmiş daha sonra cot a/b formülasyonuna göre hue açısı (h°) değeri ve chroma cinsinden ifade edilmiştir. Nispi Büyüme Oranı (g/g/d): Her bir tekerrüründen kökleri ile sökülen 3 adet bitkide ilk olarak yaprakları ayrılmış ve kök ve gövdesi birbirinden ayrılmıştır. Parçalara ayrılan bitkilerin yaprak, kök ve gövdenin yaş ağırlıkları 0,01 g hassasiyetli terazi yardımı ile gerçekleştirilip daha sonra 65°C'ye ayarlanmış olan etüve yerleştirilmiştir. Ağırlıkları sabitlenen yaprak, gövde ve kökler çıkarılarak 0,01 g hassasiyetli terazi yardımı ile kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Nispi büyüme oranı bitkilerin yetiştirme süresince oluşturdukları yaş ve kuru ağırlık belirlenmiş ve $\text{RGR} = (\log_e W_2 (\text{hasattaki toplam kuru ağırlığın e tabanında logaritması}) - \log_e W_1 (1 \text{ gramın e tabanında logaritması})) / t_2 (\text{hasat zamanı gün}) - t_1 (\text{dikim zamanı gün})$ formül kullanılarak hesaplama yapılmıştır (Causton, 1994).



Bulgular ve Tartışma

Farklı hacimlerde hidrofilik polimer içeren ortamlarda yetiştirilen salata bitkilerinde verim ve bazı kalite parametrelerinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada verim ve verim parametrelerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3. ve 4.'de verilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre verim (kg/da) ve bitki başına ağırlık (g) açısından kontrol uygulaması ile farklı dozlarda hidrojel uygulanmış parseller (14 litre perlit+ 17 g hidrojel, 12 litre perlit+ 34 g hidrojel) arasında istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Ancak, en çok verim değeri gösteren uygulama kontrol (1121,56 kg/da) uygulaması olmuştur. En düşük verim değeri gösteren uygulama ise 902,30 kg/da ile 12+4 uygulamasından elde edilmiştir. Taylor and Halfacre (1986) yaptıkları çalışmalarda yetiştirme ortamlarındaki yüksek konsantrasyonlarda bulunan hidrofilik polimerlerin bitki büyümesine olumsuz etki ettiğini gözlemlemişlerdir, Marul bitkilerinin büyümesi ve gelişmesi üzerine hidrojin yeterli düzeyde katkı yapmadığı açıkça görülmektedir. Hidrojin drenaj ile birlikte yıkanması ve aynı zamanda hidrojin besin çözünürlüğü ile doyduktan sonra, fazla besin çözünürlüğünü drenaja vermesi olağan sebep olarak düşünülmektedir. Bu sebepten hidrojel uygulanmış konular nispeten istatistiksel açıdan farklılık olmamasına rağmen sayısal olarak verim yönünden daha düşük değerler vermişlerdir.

Bitki boyu ve çapı açısından da uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. En yüksek bitki çapı 17,80 cm ile kontrol uygulamasından elde edilirken, kontrol uygulamasını 16,47 cm ve 14,87 cm ile 14+2 ve 12+4 uygulaması takip etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kontrol uygulamasının bitki büyüklüğünün diğer iki uygulamadan fazla olduğu söylenebilir. Ancak bitki boyları açısından en düşük değer 28,02 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Suda çözünür kuru madde (%) içerikleri açısından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılık saptanmamıştır. Benzer şekilde nispi büyüme oranları arasında da farklılık saptanmamıştır. Bu anlamda, hem en yüksek suda çözünür kuru madde oranını hem de en yüksek nispi büyüme oranını kontrol uygulaması göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kontrol uygulaması farklı dozda hidrojel uygulanmış konulara oranla verim, ve bazı büyüme-gelişme ve kalite parametreleri açısından sayısal değerler bakımından daha üstün sonuçlar vermiştir. Kontrol uygulamasında ortalama bitki ağırlığı 280,39 g ve boyu 28,02 cm'dir. Kuru madde oranı % 4,54'tür. Bu uygulamayı 14 litre perlit ile 17 g hidrojel uygulaması yapılmış parsel takip etmekte; bitki ağırlığı 270,05 g ve debara verimi 1080,20 g olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu 29,03 cm ve kuru madde oranı % 4,28'dir. İncelenen diğer parametrelerden pazarlanabilir yaprak sayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış değerler 43.02 ve 34.81 adet arasında değişiklik göstermiştir. Aynı şekilde hue ve chroma değerleri de sırasıyla 121.39-121.11 ve 35.28-31.70 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Farklı oranlarda hidrofilik polimer karışımlarının verim ve verim bileşenleri özelliklerine etkisi.

	Bitki Ağ.(g)	Verim (kg/da)	Boy (cm)	Çap (cm)	NBO (g/g/gün)	SÇKM (%)
Kontrol	280.39	1121,56	28.02	17.80	0,049581	4,54
12 +4	225.57	902,30	29.32	14.87	0,043653	4,15
14 +2	270.05	1080,20	29.03	16.47	0,047850	4,28
	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

Ö.d: Önemli değil,

İstatistik olarak anlamlı farklılıklar elde edilmese bile elde edilen verim ve diğer verim özellikleri sonuçları, kontrol uygulamasının, hidrofilik polimer uygulanan uygulamalara göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu durum hidrofilik polimerlerin bitki beslenmesine olumsuz etki etmesinin sonucudur ve bir grup araştırmacı bunu şu şekilde açıklamaktadır; hidrofilik polimer üreten üreticilerin, hidrojel piyasaya arz ederken uyguladıkları yöntemlerden dolayı denemelerde kullanılan çeşitli gübrelerin içinde bulunan iyon ve farklı kimyasallardan da etkilenebildiğini söylemişlerdir (James and Richards, 1986; Johnson, 1984; Wang, 1987).



Uygulamada farklı dozlarda perlit ve hidrojel ile yetiştiricilik ortamı oluşturulmuş ve sulama suyu ile birlikte gübrelemede yapılmıştır. Gübreler ile karıştırılan hidrojel su ve besin maddesi alımını artırmak için kullanılmaktadır. Ancak gübreler ile karışımlar jellerin hidrasyon miktarlarını önemli seviyede azaltmaktadır (Bowman et. al., 1990; Foster and Keever, 1990). Nitekim hidrojinin uygulandığı alanlar, kontrol uygulamasına göre az gelişim göstermektedir. Sulama suyu ile birlikte hidrojel drenaj borularından akıp gitmekte, bu yüzden bünyesine besin maddesini sulama suyu ile hapseden hidrojel, bitkinin yeteri kadar beslenememesine sebebiyet vermektedir. Hidrojinin farklı dozlarının uygulandığı alanlarda yetersiz beslenmenin sebebinin gübre ve hidrojel yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Taylor ve Halfacre, (1990) tarafından bu durum; hidrofilik polimerlerin nem ihtiyacının azaltılması için kullanılabileceğini yalnız yetiştirme ortamına dahil edilen gübrelerin ortamın sus tutma kapasitesini bozabileceği durumu ile açıklanmaktadır. Buna sebep olarak da hidrofilik polimerin kafes yapısının gübrelerin eklenmesi sonucu yıkılması olduğu şeklinde ifade edilmektedir. Hidrojel üzerine yapılan çalışmalarda, hidrojinin genellikle bitki gelişimi üzerine etkisi incelenmiş, hidrojinin yetiştirme ortamının fiziksel özellikleri üzerine olan etkisinin yeterince açık olmadığı görülmüştür (Wang and Gregg, 1990). Hidrojellerin kullanım olanaklarının daha iyi anlaşılması için boyutları, miktarları ve metotları hakkında farklı iklim ve toprak tiplerinde çalışmaların sürdürülmesi gerektiği de araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Barihi et. al., 2013).

Çizelge 4. Farklı oranlarda hidrofilik polimer karışımlarının renk ve yaprak sayısı özelliklerine etkisi.

	Yaprak Sayısı (adet)	Hue° Ort.	Chroma Ort.
Kontrol	43.02	121.39	34.85
12 +4	34.81	121.11	35.28
14 +2	40.24	121.27	31.70
	ö.d	ö.d	ö.d

Ö.d: Önemli değil

Sonuç ve Öneriler

Farklı oranlarda hidrojel-perlit karışımları ile soğuk serada açık sistem topraksız tarımda yetiştiriciliği yapılan salatada verim ve kalite özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada, verim (kg/da), bitki ağırlığı (g/bitki), yaprak sayısı (adet/bitki), bitki çap ve boyu (cm), renk (hue ve kroma), suda çözünabilir kuru madde (%) ve nispi büyüme oranları belirlenmiş ve istatistiki açıdan anılan parametrelerin hiçbirinde farklılık saptanmamıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, kontrol uygulaması diğer uygulamalara oranla verim, büyüme gelişme ve bazı kalite parametreleri açısından istatistiksel olarak farklılık saptanmamış olmasına rağmen sayısal olarak daha yüksek sonuçlar vermiştir. Bu sonuç 2 nedenden kaynaklanmıştır. Bunlardan birincisi polimerlerin drenaj ile birlikte yıkanması ve saksı hacimlerinin kontrol uygulamasına göre nispeten azalmasıdır. Diğer nedeni ise hidrofilik polimerlerin besin solüsyonu ile doyduktan sonra, fazla besin solüsyonunu drenaja vermesidir. Bu iki nedenden ötürü hidrofilik polimer eklenen ortamlarda yetişen bitkiler nispeten daha zayıf kalmışlardır. Ancak yukarıda açıklanan ikinci sebepten ötürü de su ve besin maddesi kullanımının azalması olası bir sonuçtur.

Yapılan bazı çalışmalarda belirtildiği gibi; hidrofilik polimerin yetiştiricilikte farklı parametreler açısından bitki gelişimi üzerine yarayışlılığının belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmaların yanı sıra, hidrofilik polimerlerin ortamın fiziksel yapısına etkisinin de araştırılması gerekmektedir. Bu sonuçların açıklanması için daha detaylı araştırmaların gelecekte planlanması elzemdir.

Not: Bu araştırma makalesi Ziraat Mühendisi Meltem İŞLEK' in Yüksek lisans tez çalışmasından hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Arıcan, B., Kale S., 2016. Farklı sulama suyu tuzluluğu koşullarında değişik hidrojel dozlarının şeker mısır (Zea Mays) verime olan etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1):08-16. Isparta.
- Barihi, R., Panahpour, E., Beni, M.H.M., 2013. Süper absorbent plymer (hydrogel) and its application in agriculture. World of sciences journal, Vol.1, 15; 223-228.



- Bowman, D.C., Evans, R.Y., Paul, J.L., 1990. Fertilizer salts reduce hydration of polyacrylamide gels and affect physical properties of gel-amended container media. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:382-386.
- Bres, W., Weston, L.A., 1993. Influence of gel additives on nitrate, ammonium and water retention and tomato growth in a soilless medium. *Hortscience* 28(10): pp. 1005-1007.
- Causton, D.R., 1994. Plant Growth Analysis. A Note on the Variability of Unit Leaf Rate (Net Assimilation Rate) Within a Sample. *Annals of Botany*. 74:5. 513-518.
- Çetinkaya, E., 2015. Hidrojeller ve uygulama alanları. *İnovatif Kimya dergisi* (26):11-15.
- Efe, B., 2010. Çim alanlarda bazı su tutucu polimerlerin kullanılma olanakları. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Foster, W.J., Keever, G.J., 1990. Water absorption of hydrophilic polymers (hydrogels) reduced by media amendments. *J. Environ. Hortic.* 8, 113-114.
- Gül, A., 2008. Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık
- James, E.A., Richards, D., 1986. The influence of iron source on the water-holding properties of potting media amended with waterabsorbing polymers. *Scientia Hort.* 28:201-208.
- Johnson, M.S., 1984. The effects of gel-forming polyacrylamides on moisture storage in sandy soils. *J. Sci. Food Agriculture* 35: 1196-1200.
- Kant, C., 2008. Toprakta oluşturulan tuz stresi koşullarında humik asit ve hidrojel uygulamasının bazı toprak özellikleri ile bazı fizyolojik bitki parametreleri üzerine etkisi. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Madakbaş, S.Y., Önal, M.S., Dündar, B., Başak, H., 2014. Su tutucu Polimerlerinin Toprak ve Bitkide İşlevi, Çevreye Etkisi ve Sebzeçilikte Kullanım İmkânları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(2):173-179.
- Sönmez, İ., 2010. Marul, Maydanoz, Tere ve Roka Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı., Çiftçi Eğitim Serisi 87, Ankara.
- Taylor, K.C., Halfacre, R.G., 1986 The effect of hydrophilic polymer on media water retention and nutrient availability to *Ligustrum lucidum*. *Horticultural Science*, 21, 1159-1161..
- Tüzel, Y., Özçelik, A., 2004. Recent trends and developments in protected cultivation of Turkey. International Workshop on "La Produzione in serra dopo l'era del bromuro di metile", Catania/Italy, Pp. 189-198.
- Wang, Y.T., Gregg, L.L., 1990. Hydrophilic polymers-Their Response to soil amendments and effect on properties of a soilless potting mix. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115(6): 943-948.



Araştırma Makalesi/Research Article

Soğuk Depolama Sonrası Taze Doğranmış Pink Lady Elma Meyvelerinde Bazı Uygulamaların Tüketici Koşullarında Kaliteye Etkileri

Melike Işık¹

Kenan Kaynaş^{1*}

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: kenankaynas@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Bu çalışmada Çanakkale Lapseki bölgesinden hasat edilerek 0-1°C sıcaklık ile %90-95 oransal nem koşullarında 150 gün süreyle depolanmış ‘Pink Lady’ elma çeşidine ait meyvelerde taze doğranma işlemi sonrasında bazı uygulamaların tüketici koşullarında kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda; taze doğranmış meyvelerde %2 ve %4 dozlarında Sitrik asit, Potasyum sorbat, Askorbat ve Kalsiyum klorür etken maddeli ‘Natureseal’ uygulaması gerçekleştirilmiştir. Söz konusu uygulamalara tabi tutulan meyveler 4°C ile 6°C arası sıcaklıkta tüketime hazır koşullarda 7 ve 14 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Her muhafaza dönemi sonrasında meyvelerde; meyve eti sertliği, meyve et rengi, suda çözünür kuru madde oranı, meyve suyu pH değeri, Malik asit miktarı, toplam fenolik bileşik miktarı, meyve tadı ve kararma indeksi gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; %4 dozunda Natureseal uygulaması tüm kalite koşullarında 14 güne kadar etkili olmuştur. Diğer taraftan %2 uygulama dozu ancak 7 günlük muhafaza süresine kadar etkili olabilmektedir.

Anahtar kelimeler: ‘Pink Lady’, Taze doğranmış Natureseal, Kalite

Effects of Some Applications on Quality in Consumer Conditions on Fresh Chopped Pink Lady Apple Fruit after Cold Storage

Abstract

In this study it has been examined effects of some applications on quality features in consumer conditions after fresh chopped process in fruits belonging to kind of ‘Pink Lady’ apple which are stored with the 150 day period on condition of 0-1°C temperature and 90-95% relative humidity by being harvested from Lapseki region of Çanakkale. In this context, the application of ‘Natureseal’ that has Citric acid, Potassium sorbate, Ascorbate and Calcium chloride active ingredient has been realized on the fresh chopped fruits as 2% dose and 4%. The fruits subjected to applications in point have been preserved between 4°C and 6°C temperature in the condition of being ready for consuming the 7 and 14 day period. After every preserving term, some quality features in fruits such as fruit pulp stiffness, fruit pulp color, brix rate, pH value of fruit juice, quantity of available acid, total quantity of phenolic compound, fruit taste and tarnishing rate have been examined. According to the results obtained, the 4% dose Natureseal application has become effective for all quality conditions until 14 days. On the other hand, the 2% application dose only could have become effective until the 7 day preserving period.

Keywords: ‘Pink Lady’, Fresh cut, Natureseal, Quality

Giriş

Dünya üzerinde elma üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler başta Çin olmak üzere sırasıyla Amerika, Polonya, Hindistan, Türkiye, İtalya, Şili, Rusya, İran ve Fransa’dır. En çok üretim yapılan Çin’de bu rakam 40,924,707 ton olurken, Amerika’da 5,185,078 ton, Polonya’da 3,195,299 ton ve Hindistan’da 2,497,680 tondur. Türkiye’de 2014 yılı verilerine göre 2,480,444 ton elma üretimi gerçekleşmiştir (Anonim, 2014). Türkiye elma üretiminde Isparta, Karaman, Niğde, Denizli, Konya, Çanakkale, Antalya ve Bursa en önemli iller arasında bulunmaktadır (Meb, 2014a).

Corrigan ve ark., (1997) “Pink Lady” diğer adıyla “Cripps Pink” elma çeşidi 1960’ lı yılların sonunda “Golden Delicious” ve “Lady Williams” çeşitlerinin melezlenmesi sonucu Avustralya’ da geliştirilmeye başlanmış bir elma çeşididir. Dış görünüşleri özellikleri, üstün tat özellikleri, geç hasat edilmesi ve diğer geç hasat edilen çeşitlere göre depolama performansının yüksek oluşu nedeniyle günümüzde oldukça önemli bir pazara sahiptir. Ülkemizde ise son 5 yıldan bu yana dikimi yapılmakta, özellikle Karaman, Antalya-Korkuteli, Çanakkale ve Trakya bölgelerinde üretimi hızla yaygınlaşmaktadır (Sakaldaş ve Kaynaş, 2011).



Depolamanın amacı; ürün sıcaklığını düşürerek solunumu en alt dereceye indirmek ve ürünün bozulmasını engelleyerek uzun süre saklayabilmektir. Bu amaca ulaşabilmek için elmaların sıcaklık ve nem istekleri karşılanmalıdır. Birçok elma çeşidi 0°C’ de ve %85-90 nispi nemde uzun süre saklanabilir. Elmalar -2°C’ de donar (Meb, 2014b).

Günümüzde tüketici alışkanlıkların değişimi ve hızlı yaşam koşulları, kolay tüketilebilir, kaliteli, taze, düşük kalorili ve besinsel değeri yüksek gıdalara olan talebi arttırmıştır. Minimum işlenmiş meyve ve sebze sektörü, bu talebe cevap verebilmek adına ortaya çıkmıştır. Minimum işlenmiş meyve ve sebzeler, orijinal hallerinden (ayıklama, yıkama, doğrama, dilimleme gibi uygulanan işlemler ile) fiziksel olarak değişiklik gösteren ancak taze halde ve “proses edilmemiş” özellikte kalabilen meyve ve sebzeler olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda, “taze doğranmış (fresh-cut)” ya da “tüketime hazır (ready-to-eat)” meyveler, tüketiciye tüketim öncesi hazırlık gerektirmeden direkt ve hızlı tüketim imkânı veren meyveler olarak sunulmaktadır (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005). Tüketime hazır ya da doğranmış meyve ve sebze üretimi, IFPA (The International Fresh-Cut Produce Association) “ herhangi meyve ve sebze ya da karışımının, orijinal formunun değiştirilmesi ancak taze formda kalması” olarak açıklanmaktadır (Alexandria, 1999).

Tüketime hazır meyvelerin üretimi meyve kesildiğinde hücrelerin zedelenmesi ve meyvenin doğal koruyucu zarlarının uzaklaştırılması nedeniyle hızla bozulma gerçekleştiği için zorlu bir prosestir. Meyveler kesildiğinde, doğrandığında ya da yaralandığında, doku parçalanır ve hücrelerin solunum hızı artar. Bu durum, meyve içeriğindeki şeker, yağ, organik asit gibi bileşenlerin hızlıca parçalanmasına neden olarak etilen oluşumunu artırır, olgunlaşma hızlanır ve sonrasında bozulma gerçekleşir (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005; Rico ve ark., 2007; Rosen ve Kader, 1989). Ayrıca, tüketime hazır meyvelerin raf ömrü, fiziksel hasar sonucu tekstürel özelliklerin değişmesi, enzimatik esmerleşme, su kaybı, mikrobiyal bozulma ve istenmeyen tat ve koku maddelerinin oluşması dolayısıyla sınırlanmaktadır (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005; Rojas-Grau ve ark., 2008; Perera ve ark., 2010).

Bu çalışmayla; ülkemizde ve dünyada özellikle son yıllarda popülaritesi ve üretim miktarı artan üstün tat ve aroma özelliklerine sahip Pink Lady elma çeşidinin farklı tüketim alternatiflerinin kalite kayıplarını en aza indirerek raf ömrü sürecini uzatmaya yönelik bazı uygulamaların kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2015-2016 yıllarında yapılmış olup bitki materyali olarak Çanakkale Lapseki yolu üzerinde bulunan 3B Tarım Soğuk Hava deposundan temin edilen “Pink Lady” elma çeşidine ait meyveler kullanılmıştır. Meyvelerde; meyve eti sertliği, nişasta dağılımı ve suda çözünür kuru madde oranı gibi hasat kriterleri göz önünde bulundurularak Marmara bölgesi için optimum olarak değerlendirilen dönemde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Meyveler depolamaya alınmadan önce mekanik hasarlı veya fungal etmenli meyveler elimine edilmişlerdir.

Hasat Sonrası ve Dilimleme Sonrası Uygulamalar

Hasat edilen meyveler depolama öncesi herhangi bir uygulamaya tabi tutulmamıştır. Pink Lady meyveleri ise 150 gün süreyle 0°C ile 1°C arasındaki depolama sıcaklığı ile %90-%95 oransal nem koşullarında depolanmışlardır.

90 ve 150 gün depolanmış meyveler, soğuk depolamadan çıkarıldıktan sonra meyvelerin tamamı öncelikle Agricoat firması tarafından üretilen ve temin edilen %1 dozunda organik asit bazlı aktif klor bulunan suya 2 dakika süreyle daldırılmıştır. Bu işlemin ardından etil alkol ile dezenfekte edilen çelik bıçak materyali ile doğranan sonrasında ise meyvelerin bir kısmında %2 diğer kısmında %4 uygulama dozunda Agricoat firması tarafından üretilen Natureseal (Sitrik asit, Potasyum sorbat, Askorbat ve Kalsiyum klorür etken maddeli) uygulaması yine 2 dakika süreyle daldırma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında meyveler fan yardımıyla 3 dakika kadar kurutularak 20 µm streç film ile kaplanmış polistren tabaklarda 4-6°C buzdolabı koşullarında sırasıyla 7 ve 14 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Hasat sonrası ve depolama öncesinde veya depolama sonrasında herhangi bir uygulama yapılmayan meyveler kontrol olarak adlandırılmıştır.

İncelenen Kalite Özellikleri

Meyve Eti Sertliği



Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında, dilimli meyvelerde, Effegi tipi el penetrometresiyle N (Newton) cinsinden değerlendirilmiştir. Ölçümler meyve dilimlerinin orta bölümünden kabuğu ayrılmış yüzeyde 11 mm uç yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Meyve Et Rengi

Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında, dilimli meyvelerde, Minolta CR 400 kolorimetre renk ölçüm cihazıyla ölçümü yapılmıştır. Ölçüm değerleri L*, a* ve b* değerleri üzerinden gerçekleştirilerek Hue açısı değeri olarak ifade edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (Sçkm)

Atago PAL 1 model dijital el refraktometresi kullanılarak her depolama ve raf ömrü süresinden sonra % değer olarak doğrudan okuma yapılarak saptanmıştır.

Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (Teta)

Meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde TETA değeriyle meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre “ İmolab pH 720 “ pH metre yardımıyla elektrometrik olarak saptanmıştır. Bu amaçla 10 ml meyve suyu 40 ml saf su ile seyreltilerek ve pH: 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile nötralize edilerek titre edilebilir toplam asitlik miktarı, malik asit (g/100) cinsinden belirlenmiştir (Anonymous, 1968).

Meyve Suyu pH Değeri

Meyvelerden elde edilecek meyve suyu örneklerinden “ İmolab pH 720 “ pH metre yardımıyla ölçüm yapılarak direkt olarak okunan değer dikkate alınmıştır.

Toplam Fenolik Bileşik Miktarı

Hasattan sonra ve tüm uygulamalara ait her depolama ve raf ömrü sonunda her örnek için meyve püresinde Folin-Cicalteu yöntemine göre 765 nm absorbans değerinde Shimadzu UV-VIS yardımıyla (mg/100g) Gallik asit (GEA) cinsinden hesaplanmıştır (Zheng ve Wang, 2001).

Meyve Tat Değerleri

5 kişiden oluşan tadım ekibi tarafından yapılan puanlama baz alınarak uygulama bazında 1-5 aralığında puanlama verilerek değerlendirilme yapılmıştır. (1: çok kötü, 2: kötü, 3: yenilebilir, 4: iyi, 5: çok iyi).

Kararma Endeksi

Her bir tekerrürde kararan meyve dilimlerinin, tekerrürde bulunan meyve dilimlerine oranı olarak bulunmuştur.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler, varyans analizine tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak P: 0.05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Meyve Eti Sertliği

Elma için 90 ve 150 gün soğuk hava depolaması sonrası, dilimleme işleminden sonra raf ömrü kapsamında en önemli kalite özelliklerinden olan meyve eti sertliği kapsamında; muhafaza süresi önemli düzeyde etkili ($p<0,05$) bir faktör olarak saptanmıştır. Raf ömrü süresi uzadıkça doku sertliğinde azalmalar meydana gelmiştir. Meyve eti sertliğinin raf ömrü süresince en yüksek düzeyde korunduğu meyveler: 90 gün soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işlemine tabi tutularak %4 NS uygulamasının gerçekleştirildiği meyveler; 150 gün soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işlemine tabi tutularak %2 ve %4 NS uygulamalarının gerçekleştirildiği meyveler olmuşlardır (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Ponting ve ark., (1972) tarafından doku sertliği açısından farklı dozlarda Kalsiyum Klorür uygulamalarından elde edilen sonuçların benzer şekilde önemli seviyede etkili olduğu tespit edilmiştir.



Çizelge 1. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve eti sertliğinde (N) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	4,03 a	3,25 c	2,69 d	3,32 B
Natureseal (%2)	4,03 a	3,30 bc	2,73 d	3,35 B
Natureseal (%4)	4,03 a	3,50 b	3,13 c	3,55 A
Ortalama	4,03 A	3,35 B	2,85 C	
LSD (0,05)	0,1324			0,1324
LSD (uygxsüre)	0,2224			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 2. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve eti sertliğinde (N) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	2,48 a	2,35 a	2,05 b	2,29 B
Natureseal (%2)	2,48 a	2,41 a	2,39 a	2,42 A
Natureseal (%4)	2,48 a	2,42 a	2,40 a	2,43 A
Ortalama	2,48 A	2,39 A	2,28 B	
LSD (0,05)	0,1002			0,1002
LSD (uygxsüre)	0,1652			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Meyve Et Rengi

Taze dilimlenmiş ürünlerde önemli bir pazarlama kriteri olarak kabul edilen meyve eti kararmasıyla yakından ilişkili olan bu parametre kapsamında; yine raf ömrü süresi önemli düzeyde etkili bir faktör olarak göze çarpmaktadır ($p<0,05$). Raf ömrü süresi uzadıkça meyve etinde koyulaşma söz konusu olmuştur. Diğer taraftan uygulamalar arasında önemli düzeyde farklılık olduğu saptanmıştır. Bu kapsamda; 90 gün soğuk hava depolaması sonrasında en etkili uygulama, taze dilimleme işlemi sonrası %4 NS uygulaması olmuştur ve bunu %2 NS uygulaması takip etmiştir (Çizelge 3). 150 gün soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işlemi sonrası %2 ve %4 NS uygulamaları, meyve et rengi korunumunda etkili olmuştur (Çizelge 4). Elde edilen sonuçlar; Baldwin ve ark. (1996) silindir dilimlenmiş elmada askorbat ve potasyum askorbat ile elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve et renginde (Hue) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	105,51 a	99,26 d	93,27 f	99,35 C
Natureseal (%2)	105,51 a	100,89 c	96,37 e	100,93 B
Natureseal (%4)	105,51 a	103,85 b	99,83 cd	103,07 A
Ortalama	105,51 A	101,34 B	96,49 C	
LSD (0,05)	0,8982			0,8982
LSD (uygxsüre)	1,192			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 4. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve et renginde (Hue) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	104,49 a	95,97 c	94,30 d	98,25 B
Natureseal (%2)	104,49 a	103,40 a	100,81 b	102,90 A
Natureseal (%4)	104,49 a	103,76 a	101,56 b	103,27 A
Ortalama	104,49 A	101,04 B	98,89 C	
LSD (0,05)	1,1827			1,1827
LSD (uygxsüre)	1,4477			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş



Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (SÇKM)

Olgunlaşmanın ilerlemesinin önemli bir göstergesi olan bu parametre kapsamında; raf ömrü önemli seviyede etkili bir faktör olurken; SÇKM değerleri ortalamaları raf ömrü süresince önce artış göstermiş sonrasında ise ürünlerin bozulması ve şekerlerin alkole parçalanması nedeniyle artışta azalışa geçmiştir. Başlangıca göre en fazla artış her iki soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işleminden sonra hiçbir muamele yapılmayan kontrol meyvelerinde bulunurken diğer uygulamalar bunu izlemiştir. SÇKM değerlerindeki değişim yönünden en etkili uygulamaların her iki soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işleminden sonra %2 ve %4 NS uygulamaları olduğu görülür (Çizelge 5 ve Çizelge 6). Kasım ve Kasım (2016) tarafından farklı dozlarda sitrik asit uygulamalarından bazılarının taze kesilmiş baklada SÇKM miktarının korunmasını sağladığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince suda çözünür kuru madde oranında (%) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	12,51 c	13,53 ab	14,33 a	13,46 A
Natureseal (%2)	12,51 c	13,05 bc	13,15 bc	12,90 AB
Natureseal (%4)	12,51 c	12,73 bc	13,19 bc	12,81 B
Ortalama	12,51 B	13,10 AB	13,56 A	
LSD (0,05)	0,6282			0,6282
LSD (uygxsüre)	0,9519			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 6. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince suda çözünür kuru madde oranında (%) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	12,44 e	14,25 ab	15,01 a	13,90 A
Natureseal (%2)	12,44 e	13,42 cd	13,98 bc	13,28 B
Natureseal (%4)	12,44 e	12,93 de	13,52 bcd	12,96 B
Ortalama	12,44 C	13,53 B	14,17 A	
LSD (0,05)	0,4594			0,4594
LSD (uygxsüre)	0,7732			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA)

Titre edilebilir toplam asitlik miktarı 90 gün soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işlemini takiben tüm uygulamalarda depolama süresince azalma; 150 gün soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işlemini takiben tüm uygulamalarda ise depolama süresince artış gözlenmiştir. Uygulama ortalamaları kapsamında en etkili uygulamaların 90 gün soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işlemini takiben %2 ve %4 NS uygulamaları, 150 gün soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işlemini takiben %2 NS ve kontrol meyvelerinde olduğu görülür (Çizelge 7 ve Çizelge 8). Portela ve Cantwell (1998) kontrolü atmosfer depolamasıyla taze dilimlenmiş kışlık kavunlarda (4 farklı çeşit) meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı ve titre edilebilir toplam asitlik parametrelerini önemli düzeyde korumuştur. Özkaya ve Dündar (2008) MAP uygulaması ile TETA değerinde azalışın azaldığını belirtmektedir.



Çizelge 7. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince titre edilebilir toplam asitlik miktarında (g/100g) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	0,742 a	0,594 e	0,521 f	0,619 B
Natureseal (%2)	0,742 a	0,666 c	0,615 de	0,674 A
Natureseal (%4)	0,742 a	0,710 b	0,636 d	0,696 A
Ortalama	0,742 A	0,657 B	0,591 C	
LSD (0,05)		0,028		0,028
LSD (uygxsüre)		0,0232		

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 8. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince titre edilebilir toplam asitlik miktarında (g/100g) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	0,473 f	0,549 c	0,586 a	0,536 A
Natureseal (%2)	0,473 f	0,541 d	0,575 b	0,530 A
Natureseal (%4)	0,473 f	0,507 e	0,574 b	0,518 B
Ortalama	0,473 C	0,532 B	0,578 A	
LSD (0,05)		0,0089		0,0089
LSD (uygxsüre)		0,0049		

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Toplam Fenolik Bileşik Miktarı

Taze dilimlenmiş ürünlerde kararmayla ilişkili olan ve olgunlaşmasının ilerlemesinin de önemli bir ibaresi bu parametrede, diğer parametrelere benzer şekilde raf ömrü süresi uzadıkça önemli düzeyde ($p<0,05$) değişim söz konusu olmuştur. Toplam fenolik bileşik miktarlarının raf ömrü sürelerine göre en düşük değerler aldığı uygulamalar, her iki soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme prosesinden sonra %2 ve %4 NS uygulamaları olmuştur. Meyve et rengiyle ilişkili olarak kararma eğiliminin dolayısıyla toplam fenolik bileşik miktarının en yüksek olduğu meyveler, her iki soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme prosesinden sonra hiçbir muamele yapılmayan kontrol meyveleri olmuştur (Çizelge 11 ve Çizelge 12). Sapers ve Zoilkowski (1987) kimyasal uygulamalar kapsamında; “Winesap” ve “Red Delicious” elma çeşitlerinde %1 sitrik asit uygulamasının proses sonrası 24 saat için meyve eti kararmasını büyük ölçüde azalttığı saptanmıştır. Benzer şekilde; “Fuji” elma çeşidinde %2 askorbat uygulamalarının 15 günlük muhafaza süresince et kahverengileşmesini önlediği tespit edilmiştir (Gil ve ark., 1998).

Çizelge 9. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince toplam fenolik bileşik miktarında (GAE mg/100g) saptanan farklılıklar.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	1275,88 d	1365,51 b	1447,68 a	1363,02 A
Natureseal (%2)	1275,88 d	1327,04 bc	1345,60 bc	1316,17 B
Natureseal (%4)	1275,88 d	1309,25 cd	1322,40 bc	1302,51 B
Ortalama	1275,88 C	1333,94 B	1371,89 A	
LSD (0,05)		33,592		33,592
LSD (uygxsüre)		45,186		

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 10. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince toplam fenolik bileşik miktarında (GAE mg/100g) saptanan farklılıklar.



Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	1314,47 g	1387,94 b	1506,26 a	1402,89 A
Natureseal (%2)	1314,47 g	1338,25 e	1380,59 c	1344,44 B
Natureseal (%4)	1314,47 g	1323,95 f	1363,39 d	1333,94 B
Ortalama	1314,47 C	1350,05 B	1416,75 A	
LSD (0,05)	28,396			28,396
LSD (uygxsüre)	47,174			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Meyve Tat Değerleri

Taze dilimlenmiş ürünler açısından tüketici bazında oldukça önemli olan bu parametre kapsamında; 90 ve 150 gün soğuk hava depolaması sonrasında taze dilimleme işleminden sonra tüm uygulamalar da raf ömrü süresi uzadıkça olgunlaşmaya bağlı olarak meyve tat değerleri azalış göstermiştir. Meyve tat değerlerinin en yüksek bulunduğu uygulamalar; her iki soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işleminden sonra %2 ve %4 NS uygulamaları olmuştur. Meyve tat değerlerinin en düşük bulunduğu uygulamalar ise her iki soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işleminden sonra hiçbir muamele yapılmayan kontrol meyveleri olmuştur (Çizelge 13 ve Çizelge 14). Önemli parametre olan aroma ve tat kapsamında ise öncelikle taze dilimlenmiş ürünlerde olgunluk düzeyi önem taşımaktadır. Örneğin; ham durumda olan şeftali ve nektarinde taze dilimleme işleminden sonra tat ve aroma oluşumunda sorunlar meydana gelmiştir (Beaulieu ve ark., 1999). Buna benzer olarak; “Makdimon” çeşidi kavunlarda; tam olgunlaşmadan 2 gün önce hasat edilip taze dilimleme işleminden sonra muhafaza süresince %25 oranında tat ve aroma kaybı oluşmuştur (Wyllie ve ark., 1996).

Çizelge 11. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve tat değerinde (1-5) saptanan farklılıklar.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	90 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	5,00 a	3,40 c	2,40 d	3,60 B
Natureseal (%2)	5,00 a	4,60 ab	4,20 b	4,60 A
Natureseal (%4)	5,00 a	4,80 a	4,60 ab	4,80 A
Ortalama	5,00 A	4,27 B	3,73 C	
LSD (0,05)	0,4282			0,4282
LSD (uygxsüre)	0,5408			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Çizelge 12. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince meyve tat değerinde (1-5) saptanan farklılıklar.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	5,00 a	3,20 c	2,80 c	3,67 B
Natureseal (%2)	5,00 a	4,40 b	4,40 b	4,60 A
Natureseal (%4)	5,00 a	4,80 ab	4,80 ab	4,87 A
Ortalama	5,00 A	4,13 B	4,00 B	
LSD (0,05)	0,4012			0,4012
LSD (uygxsüre)	0,5059			

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Kararma Endeksi

Taze dilimlenmiş ürünlerde önemli bir pazarlama kriteri olarak kabul edilen meyve eti kararması kapsamında; yine raf ömrü süresi önemli düzeyde etkili bir faktör olarak göze çarpmaktadır.



Çizelge 13. 90 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince kararın endeksinde (%) saptanan farklılıklar.

Uygulama	Başlangıç	90 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	0,00 d	55,00 b	100,00 a	51,67 A
Natureseal (%2)	0,00 d	7,50 cd	15,00 c	7,50 B
Natureseal (%4)	0,00 d	5,00 d	5,00	3,33 B
Ortalama	0,00 C	22,50 B	40,00 A	
LSD (0,05)		14,37		14,37
LSD (uygxsüre)		8,2797		

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Raf ömrü süresi uzadıkça meyve etinde kararın artmıştır. Bu kapsamda; her iki soğuk hava depolaması sonrasında dilimlenme işleminden sonra %4 NS uygulaması en az kararın endeksinin sağlayarak bunu %2 NS uygulaması takip etmiştir. Meyve kararın endeksinin en yüksek olduğu uygulamalar ise her iki soğuk hava depolaması sonrasında dilimleme işleminden sonra hiçbir muamele yapılmayan kontrol meyveleri olmuştur (Çizelge 15 ve Çizelge 16). Söz konusu kimyasal uygulamalarının kombinasyonu, taze dilimlenmiş ürün muhafazasında önem taşıyan uygulamaların içerisinde yer almaktadır. Örneğin askorbat uygulamalarıyla Kalsiyum Klorür uygulamalarının kombinasyonu taze dilimlenmiş elma ve armut üzerinde et renginde değişimi önlemiştir (Rosen ve Kader, 1989).

Çizelge 14. 150 gün soğuk depolama sonrası farklı uygulamalara tabi tutulmuş taze doğranmış “Pink Lady” elma meyvelerinde muhafaza süresince kararın endeksinde (%) saptanan farklılıklar.

Uygulama	Başlangıç	150 + 7 gün (TD)	150 +14 gün (TD)	Ortalama
Kontrol	0,00 c	97,50 a	100,00 a	65,83 A
Natureseal (%2)	0,00 c	7,50 bc	15,00 b	7,50 B
Natureseal (%4)	0,00 c	5,00 c	7,50 bc	4,17 B
Ortalama	0,00 B	36,67 A	40,83 A	
LSD (0,05)		16,433		16,433
LSD (uygxsüre)		8,9431		

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler. TD: Taze Dilimlenmiş

Sonuçlar ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre; soğuk depolama süresi taze doğranmış ürünlerin tüketici koşullarında raf ömrü süresince kalitesi açısından önemli bir faktör olmuştur. Soğuk depolama süresindeki artış kalitede azalışı beraberinde getirmiştir. Diğer taraftan; soğuk depolama sonrası raf ömrü süreci benzer şekilde kalitede azalış üzerinde önemli düzeyde etkili olmuştur. Taze doğrama işlemi sonrası yapılan Natureseal uygulamaları ise raf ömrü süresince kalite kriterlerinin korunumu üzerine önemli düzeyde etki etmiştir. Uygulama dozları kapsamında; önemli bir etki düzeyi farklılığı saptanmamıştır. Bu nedenle maliyet faktörü dikkate alındığında %2 uygulama dozu uygun olmaktadır. Dünya’da ve ülkemizde önemi artan taze doğranmış yaş meyve sebze sektöründe raf ömrü süresince kalitenin korunusunda, herhangi bir kalıntı sorunu olmayan Natureseal uygulamalarının pratikte de önerilebileceği kanısına varılmıştır.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Melike Işık’ın “ Taze Dilimlenmiş Deveci Armudu ve Pink Lady Elması Çeşitlerinde Farklı Uygulamaların Kaliteye Olan Etkileri “ isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

- Alexandria, V., 1999. Handling Guidelines for the Fresh-cut Produce Industry in International Fresh-cut Produce Association (IFPA) and the Produce Marketing Association (PMA)., IFPA.
- Anonim, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations Web sayfası. Erişim Tarihi: 27.03.2017. (www.fao.org/faostat/en/#data/QC).
- Anonymous, 1968. International Federation of Fruit Juice Producers No: 3.



- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., Chen X., Hagenmaier, R.D., 1996. Improving storage-life of cut apple and potato with edible coating. *Postharv. Biol. Technol.* 9: 151-163.
- Beaulieu, J.C., Bett, K.L., Champagne, E.T., Ingram, D.A., Miller, J.A., 1999. Flavor, sensory and postharvest evaluations of commercial-versus tree-ripe fresh-cut ‘Bounty’ peaches. *Hortscience* 34: 504.
- Corrigan, V.K., Hurst, P.L., Boulton, G., 1997. Sensory characteristics and consumer acceptability of ‘Pink Lady’ and other late-season apple cultivars. *N. Z. J. Crop Hort. Sci.* 25: 375-383.
- Gil, M.I., Gorny, J.R., Kader, A.A., 1998. Responses of ‘Fuji’ apple slices to ascorbic acid treatments and low-oxygen atmospheres. *Hortscience* 33: 305-309.
- Kasım M.U., Kasım, R., 2016. Taze kesilmiş baklada yüksek dozda sitrik asit uygulamalarının polifenol enzim aktivitesi ve kalite üzerine etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19 (3): 339-347.
- Meb, 2014a. Yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği-1. Tarım Teknolojileri, Ankara, 4s.
- Meb, 2014b. Yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği-1. Tarım Teknolojileri, Ankara, 52s-84s.
- Olivas, G.I., Barbosa-Canovas, G.V., 2005. Edible coatings for fresh-cut fruits, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45: 657-670.
- Özkaya, O., Dundar, Ö., 2008. Quality evaluation of maria aurelia nectarine variety during short-term storage. *Journal of Food, Agriculture & Environment-JFAE*. 6 (3&4): 9–10.
- Perera, N., Gamage, T.V., Wakeling, L., Gamlath, G.G.S., Versteeg, C., 2010. Colour and texture of apples high pressure processed in pineapple juice, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 11: 39-46.
- Ponting, J.D., Jackson, R., Watters, G., 1972. Refrigerated apple slices: preservative effects of ascorbic acid, calcium and sulfites. *J. Food Sci.* 37: 434-435.
- Portela, S.I., Cantwell, M.I., 1998. Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere. *Postharv. Biol. Technol.* 14: 351-357.
- Rico, D., Martin-Diana, A.B., Barat, J.M., Barry-Ryan, C., 2007. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review, *Trends in Food Science & Technology*, 18: 373-386.
- Rojas-Grau, M.A., Tapia, M.S., Martin-Belloso, O., 2008. Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh-cut Fuji apples, *Lwt-Food Science and Technology*, 41: 139-147.
- Rosen, J.C., Kader, A.A., 1989. Postharvest physiology and quality maintenance of sliced pear and strawberry fruits, *Journal of Food Science*, 54 (3): 656-659.
- Sakaldaş, M., Kaynaş, K., 2011. Pink Lady elma çeşidinde kontrollü atmosfer depolama ve hasat sonrası 1-methycyclopropane uygulamasının bazı kalite özelliklerine etkileri. *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 421-422.
- Sapers, G.M., Ziolkowski, M.A., 1987. Comparison of erythorbic and ascorbic acids as inhibitors of enzymatic browning in apple. *J Food Sci.* 52 (6): 1732-1747.
- Zheng, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 5165-5170.
- Wyllie, S.G., Leach, D.N., Wang, Y., 1996. Development of flavor attributes in the fruit of *C. Melo* during ripening and storage. In: G.R. Takeoka, R. Teranishi, P.J. Williams and A. Kobayashi (eds) *Biotechnology for improved foods and flavors*, Washington, D.C., amer. Chem. Soc., pp. 228-239.



Araştırma Makalesi/Research Article

Bağ Budama Artığı Kompostu Oluşturma Süreci ile Kompostun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Esra Şahin^{1*} Alper Dardeniz¹ Yasemin Kavdır² Nuray Mücellâ Müftüoğlu²
Cafer Türkmen² Remzi İlay²

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü. 17100/Çanakkale

* Sorumlu yazar: sahinestra95@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, bağ budama artığı kompostu oluşturma süreci ile kompostun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Dardanos Yerleşkesi, Ziraat Fakültesi Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'ndaki sekiz farklı üzüm çeşidinden kış budama döneminde (2016) alınan budama artıkları, keçi gübresi ile 1:1 karıştırılmıştır (7,5 kg öğütülmüş budama artığı ve 7,5 kg keçi gübresi). Kompost oluşturma sürecinde, dış hava sıcaklığı ile kompost iç sıcaklığı düzenli şekilde ölçülerek kaydedilmiştir. Kompost oluşturma süreci Haziran itibaren Ekim'e kadar yaklaşık 4 ay boyunca izlenerek, alınan örneklerde pH, EC, %C ve %N analiz değerleri saptanmış, son örneklerde ise makro–mikro besin elementleri analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre; 51 günlük dönemde dış hava sıcaklığı düzenli şekilde artış gösterirken, kompost sıcaklığının 4 kez pik yapmak suretiyle azalma kaydettiği belirlenmiştir. Başlangıçta 8,57 olan kompost pH değeri, Temmuz'da en yüksek seviyeye (9,13) ulaşmış, sonraki dönemlerde giderek azalma kaydetmiştir. Kompost örneklerinin EC değerleri Temmuz ve Ağustos aylarında artış göstermiş, son dönemde 5,76 dS/m olarak ölçülmüştür. C/N oranı ise ilk dönemden son döneme doğru düzenli olarak azalma kaydetmiş, kompostlaşma sonunda 10,4 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, bağ budama artıklarından oluşturulmuş olan kompostun tarımsal üretimde kullanılabileceği belirtilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bağ budama artığı, Kompost, C/N, EC, pH, Sıcaklık.

Determination of Some Physical and Chemical Properties of Composting with the Formation of Compost Process in Vineyard Pruning Waste

Abstract

This research was carried out to determine some physical and chemical properties of the vineyard pruning waste compost. In the research, pruning residues from the eight different grape varieties sampled from Çanakkale Onsekiz Mart University (COMU) Dardanos Campus Vineyard Cultivation Grape Varieties Application and Research Area of the Faculty of Agriculture during the winter pruning period (2016) and goat manure compost mixture consisted on 1:1 ratio (7.5 kg goat manure and 7.5 kg pruning wastes). During composting process air temperature and the compost internal temperature were regularly measured and recorded. The composting process continued about 4 months from June to October. Compost pH, EC, C% and N% values were determined for 4 months and macro-micro element contents were determined on only last samples. Compost temperature decreased and resulted four peaks in temperature while the outside air temperature increased steadily over a period of 51 days. The compost pH value, which was 8.57 initially reached the highest level (9.13) in the late July and gradually decreased in the following periods. The EC values of the compost samples increased in late July and in August and mature compost EC was 5.76 dS/m. The C/N ratio decreased regularly from the beginning to end of the composting period and reached 10.4 in October. As a result, vineyard pruning compost can be used for agricultural production.

Keywords: Vineyard pruning waste, Compost, C/N, EC, pH, Temperature.

Giriş

Son yıllarda endüstrileşmenin gelişmesiyle ve artan nüfus baskısıyla kimyasal gübre kullanımı artmış ve aynı zamanda bilinçsiz gübre kullanımı da yaygınlaşmıştır. Bu durum çeşitli çevre sorunlarına, tarım alanlarının verimsizleşmesine ve doğal dengenin bozulmasına neden olarak insan sağlığını ve doğal ekosistemleri tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır.



Bozulan doğal dengeyi yeniden sağlayarak korumak ve sürdürülebilir olarak kullanmak amacıyla, tarımsal üretimde kimyasal gübre kullanımının azaltılarak organik kökenli gübrelerle benzer materyaller kullanılmalıdır. Bu organik kökenli materyallerin başında ise kompost gelmektedir.

Kompost, biyokimyasal olarak ayrışabilir özellikteki çeşitli organik maddelerin, organizmalar tarafından mineralize edilmesi ile stabilize edilmiş ürünleridir. Kompostlaşma ise mikroorganizmaların ortamın oksijenini kullanarak yığın içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır. Organik atıkların oksijen bulunan şartlarda mikrobiyal parçalanmaya (çürümeye) tabi tutulmasıyla, bitki besin elementleri ihtiva eden, organik madde bakımından zengin, sağlık yönünden zararsız olan, humus görünümündeki stabil haldeki son ürüne kompost adı verilmektedir (Erdin, 2017).

Kompost oluşturma sürecinde, organik madde, stabil organik kütle oluşuncaya kadar önce hızlı, daha sonra yavaş bir hızla ayrışmakta ve daha sonra organik maddeler olgunlaşarak kompost oluşmaya başlamaktadır. Kompost olayının gerçekleşmesi için yığın içerisindeki nem içeriğinin %40–60 aralığında olması gerekmekte, organik materyaller ilk karıştırıldığı zaman sürecin başlaması için yeterli hava sağlanmış olmaktadır. Organizmalar O_2 harcayıp, gözeneklerden kullanılmış CO_2 'i içeren hava dışarıya atılmakta, sürecin ilk aşamalarında aktivite yüksek olduğu için CO_2 ve su buharı çıkışı daha fazla olmaktadır. CO_2 'in yanında, amonyak ve diğer uçucu organik bileşikler de açığa çıkmaktadır. Kompost yığını içerisinde yeterli miktarda O_2 sağlamak için yığının karıştırılarak havalandırılması gerekmekte, havalandırma ile birlikte O_2 kullanım hızı tekrar artmaktadır. Kompost yığını içinde metabolik aktiviteler nedeniyle önemli sıcaklık artışları gözlenmekte, normal koşullarda kompost yığınının sıcaklığı hızla 50–65°C'a yükselip, birkaç hafta bu aralıkta kalmakta, kompostlaşma yavaşladıkça sıcaklık da yavaş yavaş 40°C'lere, sonrasında da çevre sıcaklığına kadar düşmektedir. Kompost sürecinin tamamlanıp tamamlanmadığına kompostun sıcaklığı, kokusu, rengi, karbon–azot oranı (C/N) gibi parametrelere bakılarak karar verilmektedir (Öztürk ve ark., 2010).

Kompost ilavesiyle, toprağın bünyesindeki organik maddenin artışı ile toprak yapısında iyileşme sağlanmaktadır. Bu sayede, yapısı düzgün topraklarda tuzluluk, çoraklık, havalanma, su tutma kapasitesi, geçirgenlik ve su hareketi gibi konularda iyileşmeler görülmektedir. Kompost kullanımı ile toprak yapısının düzelmesi; dolaylı olarak topraktaki yararlı organizma sayılarının artışı, kompostun doğrudan substrat kaynağı olarak kullanılması ve toprakta biyokimyasal besin maddesi dönüşümlerinin sağlanması bakımından çok önemlidir. Bitkilerin topraktaki mikro ve makro besin elementlerini daha iyi ve uzun sürede kullanmasının amaçlandığı kompost uygulaması ve organik madde ilaveleri, topraklardaki besin seviyelerini uzun süre boyunca yavaş gübreleme işlemi sağlayarak arttırmakta, mikrobiyal biokütle yüzdelere yükseltmekte ve toprakların fiziksel özelliklerini geliştirmektedir (Bertan ve ark., 2003).

Kompostun tarımsal üretim ile toprak ve doğal ekosistemler için faydaları oldukça fazladır. Kompost, bitkilerin istediği zamanda ve formda alabilecekleri besin maddelerini içermekte olup, yavaş salınımlıdır. Bol miktarda kompost ilave edilen topraklarda, bitkilerin ihtiyaç duyduğu pH seviyesi daha geniş bir aralığa yayılmakta ve daha esnek koşullar sağlanmaktadır. Kompostun toprağa sağladığı humik asit sayesinde bitki gelişiminin hızlandığı gözlenmektedir. Toprak kökenli patojenlerin biyolojik olarak kontrolünde de kompost olumlu katkılar sunmakta, toprağı kirletmemekte, aksine beslemektedir. Kompost bu nedenle kaliteli bir gübre çeşididir. Ayrıca, organik materyallerin su tutma gücü inorganik materyallere kıyasla daha yüksek olduğundan, kompostlu topraklarda su daha fazla tutulmakta, kompost kullanarak iyileştirilmiş topraklarda toprak ilkbaharda daha hızlı şekilde ısınarak bitkinin büyüme mevsimi uzatılabilmektedir (Anonim, 2017a).

Kompost yapımında en önemli kısım kompost yapımında kullanılacak materyalin sistem döngüsüne hizmet etmesi ve sürdürülebilir olmasıdır. Kompost üretiminde olabildiğince doğal ve sistem içerisinde yer alan materyaller kullanılmalı, tarım sistemi içerisinde doğrudan kullanım imkânı olmayan atıklar tercih edilmelidir. Organik malzemeleri yeşil ve kahverengi olmak üzere iki grupta sıralamak da mümkündür. Yeşil malzemeler; çim biçim artıkları, taze sebze meyve artıkları, yaş taze otlar, çay artıkları, mutfak artıkları, yapraklar ve taze çiftlik gübresi gibi maddelerdir. Kahverengi malzemeler ise; dal parçacıkları, ağaç kabukları, testere tozu, talaş, kuru yapraklar, saman ve sap gibi materyallerdir. Ancak iyi bir kompost elde edebilmek için, kompost oluşturulacak materyaller arasında et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, kedi ve köpek dışkısı, yağlı yiyecek atıkları, tıbbi atıklar, çocuk

bezi, gazete ve dergi kâğıtları, hastalıklı ve zararlı barındıran bitki artıkları, üzerinde tohum olan yabancı otlar konulmaması gerekmektedir (Anonim, 2017b).

Kompostun son derece faydalı bir materyal olduğu ve yapımında yeşil veya kahve renkli her türlü tarımsal atığın kullanabileceği prensibinden hareketle kurgulanan bu çalışmada; bağ budama artığı kompostu oluşturma süreci ile kompostun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, ‘Dardanos Yerleşkesi Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’ndaki sekiz farklı sofralık üzüm çeşidinden kış budama döneminde alınan bağ budama artıkları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri 5BB Amerikan asma anacı üzerine aşı olup, omcalar 3,0 m. x 1,5 m. aralık ve mesafede dikilmiş ve tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre terbiye edilmiştir. Kompost yapımında kullanılan gübre ise ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi’ndeki, Ziraat Fakültesi Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Birimi’nden, taze keçi gübresi şeklinde temin edilmiştir. Araştırma, Terzioğlu Yerleşkesi’ndeki el tipi 40 litrelik plastik (PVC) varilde, Ziraat Fakültesi’nin güney kısmındaki yağmur almayacak sıcak ve kuytu bir bölümde kurulmuştur.

Bağ budama atıkları 04 Mayıs 2016 tarihinde, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü’nün ön hazırlık odalarındaki elektrikli kırıcı/öğütücü makineyle öğütülmüş ve elde edilen materyal 4 mm gözenek çaplı elekten geçirilmiştir. Öğütülmüş budama artıkları ile keçi gübresinin nem tayinleri için ayrılan örnekler, aynı gün ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarı’nda etüve yerleştirilmiştir. Örneklerin etüvde 24 saat 60°C’de kurutulması ile sabit ağırlığa getirilen örneklerin nem miktarları Müftüoğlu ve ark. (2014)’na göre belirlenmiştir. Kompost oluşumunu başlatmak için, plastik (PVC) varil içerisine kuru madde cinsinden 7,5 kg öğütülmüş budama artığı ile 7,5 kg keçi gübresi hesaplanarak konulmuş, ardından yeterli nem seviyelerine ulaştıracak kadar (%60) ortama su ilave edilmiştir. Farklı kompost materyallerinin mevcut nem seviyelerinin %40–60 arasında değişmesi gerektiğinden (Bertan ve ark., 2003), materyallerin nem tayinlerinin ardından, 10–16 Mayıs 2016 tarihleri arasında kompost materyaline gün aşırı su verilerek her seferinde iyice karıştırılmıştır. Oluşturulan karışımın nem içeriği izlenerek gerektiğinde su ilavesi yapılmaya devam edilmiştir. Kompost materyalinin nem seviyesinin belirlenmesinde, materyalin el içerisine alınıp sıkılmasıyla alta düşen su damlaları meydana getirmemesi veya ufalanıp dağılacak kadar da kuru olmaması ölçüt kabul edilmiştir (Şekil 1.).

Dış hava ve kompost içi sıcaklık ölçümlerine 11 Mayıs 2016 tarihinden itibaren başlanılmış ve kompost materyali haftada 2 defa elle karıştırılarak havalandırılmıştır. Karıştırma işlemi kompost içi sıcaklığının, besin maddelerinin ve mikroorganizmaların homojen dağılımlarının sağlanması ile mikroorganizmaların solunum ve metabolik aktiviteleri için gerekli olan oksijenin temin edilebilmesi amacıyla yapılmıştır. Öztürk (2010), kompost karışımının yalnızca sıcaklığının ölçülerek kompostlaşma sürecindeki gelişimi izlemenin mümkün olduğu belirtmektedir. Bu nedenle, dış hava sıcaklığı ile kompost iç sıcaklığı 30 Haziran 2016 tarihine kadar düzenli şekilde ölçülmüştür.



Şekil 1. Kompost materyalinin farklı zamandaki görüntüleri (orijinal).

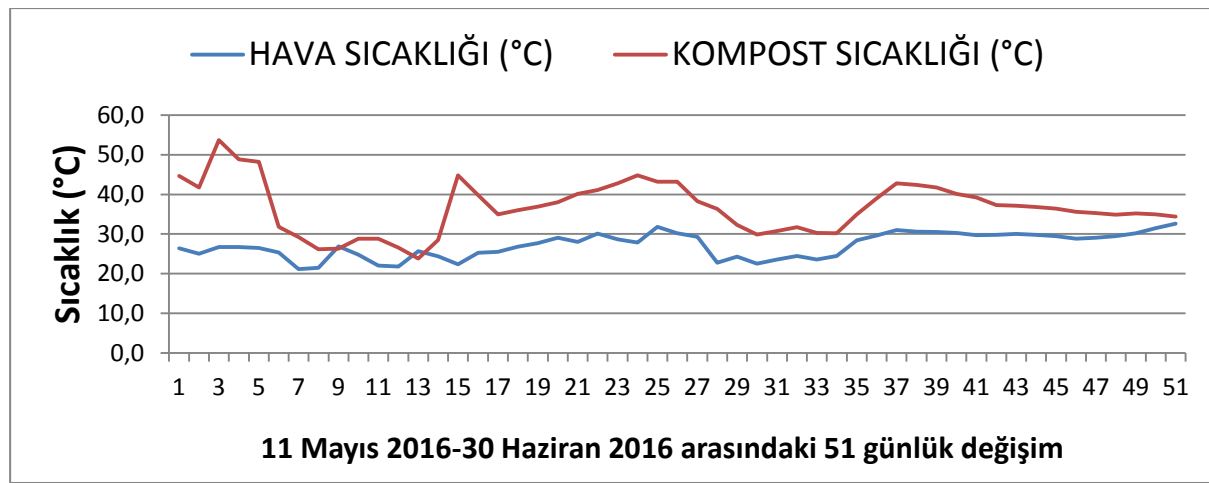
Kompost oluşturma süreci Haziran ayından Ekim ayına kadar yaklaşık 4 ay boyunca izlenerek, alınan örneklerde pH ve EC değerleri Jackson (1958) ve Richards (1954)’a göre 1:10 oranındaki (kompost:su) karışımında saptanmış, araştırmanın sonlandırıldığı Ekim ayı örnekleri etüvde 60°C’de kurutularak, bir kısmı EPA Method–3052 (1996)’ye göre yaş yakıldıktan sonra makro–mikro besin elementleri ICP–OES/AES (Inductively Coupled Plasma–Optical/Atomic

Emission Spectrometry) yöntemiyle, ÇOMÜ ÇOBİLTUM–Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde analiz edilmiştir (Anonymous, 1989; Isaac ve Johnson, 1998). Olgunlaşma süreci boyunca alınan kompost örneklerinde C ve N analizleri LECO TruSpec C–N Analyzer cihazı yardımıyla Kirsten (1983)’e göre yapılmıştır.

Araştırmada, SAS 9.1.3. Portable bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve verilerin ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD (Least Significant Difference) testi kullanılarak, sonuçlar Düzgüneş ve ark. (1993)’na göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan bağ budama atıklarının öğütülme sonrasındaki nem seviyesi %24,85, kullanılan keçi gübresinin alındığı andaki nem seviyesi ise %64,10 olarak hesaplanmıştır. Bu iki nem tayini sonucunda öğütülmüş bağ budama artıkları ve keçi gübresi karışımında kompostlaşmanın sağlanabilmesi için %60 nem gerektiğinden (Bertan ve ark., 2003; Öztürk ve ark., 2010), toplamda 19 litre su hesaplanarak karışıma ek olarak verilmiştir. İlk bir hafta ön inkübasyona tabi tutulan karışımda, 11 Mayıs’tan itibaren sıcaklık ölçümlerine başlanılmış ve 51 günlük değişimler kaydedilmiştir (Şekil 2.).



Şekil 2. Hava sıcaklığı ve kompost ortamının sıcaklıklarındaki günlük değişimler.

Sıcaklık grafiği incelendiğinde (Şekil 2.), kompost iç sıcaklığının ilk 10 gün içerisinde hemen 2. günden itibaren yükseldiği, ancak birkaç gün içinde azalarak dış hava sıcaklığına benzer değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kompost iç sıcaklığının, ikinci 10 günlük zaman diliminde (14.–15. günler) ikinci bir pik seviyesi göstererek, sonrasında dış hava sıcaklığıyla paralel bir seyir izlemeye devam ettiği dikkati çekmektedir. Bu aşamadan sonraki dönemlerde de, kompost iç sıcaklığının dış hava sıcaklığıyla paralel olarak artıp azaldığı ve kompostlaşma süreci sonunda dış hava sıcaklığıyla yaklaşık eşit değerler aldığı görülmektedir (Şekil 2.).

Kompost materyalinin aylara göre pH ve EC değerleri izlenmiş ve bu değerlerdeki zamana bağlı değişimin ($p < 0,05$) önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Kompost örneklerinin pH ve EC değerleri* (n=3)

Aylar	pH değeri	EC değeri (dS/m)
Haziran	8,57 bc	2,93 c
Temmuz	9,13 a	3,56 bc
Ağustos	8,80 b	5,94 a
Ekim	8,37 c	5,76 ab
LSD (0,05)	0,2541	2,2246

*: 1:10 oranında (kompost: saf su) karışımında pH metre ve EC metre ile ölçülmüştür, farklı harfler sütunlardaki ortalamalar arası farkları ifade etmektedir.

Çizelge 1. İncelendiğinde, pH değerlerinin aylara göre 8,37 ile 9,13 aralığında değiştiği görülmektedir. Yapılan pH analiz sonuçlarına göre Temmuz (9,13), Ağustos (8,80) ve Ekim (8,37)



ayları arasında önemli düzeyde bir azalma olduğu belirlenirken, Haziran ayının (8,57) ara gurubu oluşturduğu görülmektedir.

Benzer şekilde EC değerlerinin dönemlere göre 2,93 ile 5,94 arasında değiştiği gözlenmiştir. EC analiz sonuçlarında aylara göre önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek EC değeri Ağustos ayında (5,94 dS/m), en düşük EC değeri ise Haziran (2,93 dS/m) belirlenmiş, Ekim (5,76 dS/m) ile Temmuz (3,56 dS/m) ayları ise ara gurubu oluşturmuştur (Çizelge 1.).

Kompost oluşturma süreci tamamlanmış bir kompostun çözünmüş tuz içeriği 1–30 dS/m arasında değişmektedir. Genellikle kompostlarda 10 dS/m değerine yakın tuzluluklar olup 5 dS/m veya daha az çözünmüş tuz içeriğinin tercih edildiği belirtilmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Buna göre, yapılan analiz sonuçlarına bakılarak elde edilen kompostun tuz içeriğinin bu değerlere yakın ve oldukça uygun olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 2. Elde edilen kompostun makro ve mikro besin element değerleri* (ppm, n=3)

P	K	Ca	Mg	Na	B	Mn	Cu	Fe	Zn
7364	24900	23760	6186	3424	35,22	175,46	37,34	775,6	162,62

*: ÇOMÜ ÇOBİLTUM– Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde analiz edilmiştir.

Besin elementleri analizlerine göre: oluşturulan kompostun makro besin elementlerinden fosforu (P) 7364 ppm, potasyumu (K) 24900 ppm, kalsiyumu (Ca) 23760 ppm, magnezyumu (Mg) 6186 ppm ve sodyumu (Na) 3424 ppm içerirken; mikro besin elementlerinden, boru (B) 35,22 ppm, manganı (Mn) 175,5 ppm, bakırı (Cu) 37,34 ppm, demiri (Fe) 775,6 ppm ve çinkoyu (Zn) 162,6 ppm içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2.).

Bu sonuçlara göre, özellikle zengin Fe içeriğinin asma yapraklarında yeterli seviyedeki (40–300 ppm) demirden daha yüksek olduğu görülmektedir (Jones ve ark., 1991). Benzer durum, asma yapraklarındaki çinko ve mangan seviyeleri için de söylenebilir. Bu durum, elde edilen kompostun zengin bir mikro element içeriği olduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen kompostun azot (N) ve karbon (C) miktarları ile C/N oranları kompost oluşum sürecinde olgunlaşmanın önemli göstergelerinden (Öztürk ve ark., 2010) olduğundan, her ay alınan örneklerde bu analizler yapılmış ve bulgular Çizelge 3.'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Aylara göre elde edilen örneklerde karbon ve azot miktarları ile C/N oranları (n=3)

Aylar	C (%)	N (%)	C/N
Haziran	38,0 a*	2,4 c	15,9 a
Temmuz	37,4 b	2,7 b	13,9 b
Ağustos	35,2 c	3,1 a	11,5 c
Ekim	33,3 d	3,2 a	10,4 d
LSD (0,05)	0,1883	0,1425	0,1697

*: Farklı harfler sütunlardaki ortalamalar arası farkları ifade etmektedir.

Kompostun aylara göre karbon (C) miktarlarının %33,3 ile %38,0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin alındığı birinci ay olan Haziranda %38,0 olan karbon miktarının, Temmuz (%37,4), Ağustos (%35,2) ve Ekim (%33,3) aylarında giderek önemli ölçüde ($p<0,05$) düşüş gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 3.).

Kompostun aylara göre azot (N) miktarları incelendiğinde ise %2,4 ile %3,2 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Ağustos (%3,1) ve Ekim (%3,2) ayları arasında önemli bir farklılık belirlenemezken, bu iki dönemin azot miktarının Haziran (%2,4) ve Temmuz (%2,7) dönemlerinden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.).

C/N oranları ise 10,4 ile 15,9 arasında önemli seviyede değişim kaydetmiştir. En yüksek orana Haziran (15,9) döneminde rastlanılmış olup, kompost oluşum süreci boyunca C/N oranında olgunlaşmaya bağlı olarak bir azalma (Temmuz; 13,9, Ağustos; 11,5 ve Ekim; 10,4) kaydedilmiştir (Çizelge 3.).

Sonuç ve Öneriler

İnsan nüfusunun artışıyla birlikte besin üretim ve tüketiminin artması, organik ve inorganik katı atık artışının başlıca nedenidir. Endüstrileşmeyle kimyasal gübre kullanımının yaygınlaşması da,



bunun kaçınılmaz bir sonucudur. Bütün bunların nihai sonucu ise çevre problemleri, tarım alanların verimsizleşmesi, erozyon, göçler ve benzeri olaylar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Günümüzde adı sıklıkla geçen “Endüstri 4.0” kavramı “Tarım 4.0” kavramını doğurmuştur. Ancak bu kavramların tarıma teknolojiyi daha çok sokarak daha yüksek verim alınması ve bunun yanı sıra doğal dengenin sağlanarak verimin korunması amacına yönelebilmesi için, çok sayıda disiplinler arası çalışmaya gereksinim bulunmaktadır. Bu kapsamda tarımsal atıklar ve artıklar başta olmak üzere doğada organik kökenli benzer materyallerle çalışılması, bu materyallerden çeşitli organik karakterli ürünler elde edilerek tarım ve toprak ekosisteminin iyileştirilmesinde kullanılması önerilmektedir.

Bu amaçla, organik kökenli materyallerden yıllık 2.335.000 tona ulaşan bağ budama artıklarının (Bekar, 2016) yakılması veya doğrudan toprağa gömülmesinin sakıncalarını bertaraf edebilmek için, bağ budama artıkları kompostlaştırma sürecine tabi tutularak sonuçta kısa sürede bir kompost materyali elde edilmiştir. Elde edilen kompostun kalite parametreleri olarak sıcaklık, pH, EC, C/N oranları aylara göre; makro ve mikro besin elementleri ise olgunlaşmış kompost örneklerinde incelenmiştir.

Kompost iç sıcaklığı kompost oluşturma sürecinde önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Kompost oluşumunda kompost iç sıcaklığının belirli bir dönemde yükselmesiyle birlikte patojen organizmaların bertaraf edilmesi gereklidir. Sonraki dönemlerde, kompost iç sıcaklığının dış hava sıcaklığından yüksek olmak kaydıyla, paralel olarak artıp azaldığı ve kompost olgunlaştıkça sürecinin sonlarına doğru dış hava sıcaklığıyla yaklaşık aynı değerleri aldığı gözlenmiştir.

Kompost oluşum sürecinde, pH değerlerinin örnekleme dönemlerine göre değiştiği belirtilmişti. Bu durum, büyük kompost tesisleri kurulmak istendiği takdirde kompost oluşum aşamalarında aşırı pH değişimlerine karşı bakterilerin sağlığını riske etmemek adına pH değerlerini izlememiz gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmadaki kompost pH değerleri 5,5–8,0 arasında değişmiş olup, kompost oluşum sürecini aksatmamıştır.

Tarımsal açıdan mineral gübrelerin toprakta tuzlanmaya neden olabileceği ve EC değerlerini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirten araştırmalara sıklıkla rastlanılmaktadır. Oysaki organik gübreler, mineral gübrelerin aksine toprak özelliklerini iyileştirmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Bu çalışmada, kompost oluşum sürecindeki tuzluluk değerleri 2,93 dS/m ile 5,94 dS/m aralığında değişmiş ve olgunlaşma süreci başlangıcında artma eğiliminde olan EC değerleri son iki ayda durağan hale gelmiştir. Bu miktarlara göre, elde edilmiş olan kompostun tuzluluk açısından herhangi bir sakıncası bulunmamaktadır.

Oluşturulan kompostun makro ve mikro besin elementleri analiz sonuçlarına göre, kompostun yeterince zengin makro ve mikro besin elementleri içerdiği ve kompostun incelenen elementler bakımından Çevre Bakanlığı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilen toksik seviyelere ulaşmadığı anlaşılmaktadır. Bu yönüyle de, bağ budama artıklarından yeterince besin elementi içeren iyi bir kompost elde edilebildiği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, elde edilen kompostun karbon (C) ve azot (N) oranlarında zamana bağlı daralma yönündeki değişimler görülmesi, genel anlamda organik maddelerin ayrışması sürecine benzemekte ve kompost olgunlaştıkça C/N oranının daralmasıyla örtüşmektedir. Kompost oluşum sürecinin başında C/N oranı 25–30 seviyelerindeyken, süreci tamamlanmış iyi bir kompostun C/N oranının yaklaşık olarak 10 civarında olduğu belirtilmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Buna göre, bağ budama artıklarından oluşturulmuş olan bu kompostun son dönemdeki C/N oranının 10,4 olduğu dikkate alındığında, bu koşulu tam olarak sağladığı anlaşılmaktadır.

Birçok farklı materyal ile yapılan kompost uygulamalarının sağlamış olduğu etkiler ile kıyaslandığında, bağ budama atığının kompost oluşturma süreci ve sağlamış olduğu kompost kalitesi, uygulamalar dikkatli ve bilinçli olarak yapıldığı takdirde oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Yapılması planlanan benzer çalışmalarda farklı sıcaklıklar, farklı gübre çeşit ve miktarları ile omcanın farklı kısımlarının kompost olarak denenmesi üzerine değişik uygulamalar denenebilir. Ayrıca elde edilen bağ budama artığı kompostunun, diğer kompostlarla birlikte toprak verimliliği ve bitki besleme çalışmalarında da kullanımı önerilebilir.

Not: Bu makale “II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu’nda (14–15 Aralık 2017 Ziraat Fakültesi/Çanakkale) poster bildirisi olarak sunulmuş olup, sempozyum bildirisi özetleri kitapçığında benzer özeti basılmıştır.



Kaynaklar

- Anonim, 2017a. <http://www.agacler.net/forum/sicak-kompost/2181.htm> (Erişim; 24.12.2017).
- Anonim, 2017b. [http://www.tarimblog.net/organik-tarim/kompost-nedir-kompost-nasil-yapilir %20](http://www.tarimblog.net/organik-tarim/kompost-nedir-kompost-nasil-yapilir-%20) (Erişim; 30.12.2017).
- Anonymous, 1989. Standard methods for the examination of water and wastewater. Am. Public Health Assoc., Washington, DC, sec. 3120.
- Bekar, T., 2016. Bağcılıkta atık teknolojisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 6 (1): 17–24.
- Bertan, E., Sort, X., Soliva, M., Trillas, I., 2003. Composting winery waste: Sludge and grape talks. 3 Temmuz, Barcelona/Spain.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369. Ankara.
- Environmental Protection Agency (EPA) Method–3052, 1996. Microwave Assisted Acid Digestion of Siliceous and Organically Based Matrices. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3052.pdf>.
- Erdin, E., 2017. Katı atıkların kompostlaştırılması, ders notları (Erişim tarihi; 24.12.2017), http://web.deu.edu.tr/erdin/tr/ders/kati_atik/ders_not/katitiliklarinkompostlastirilmasi.pdf.
- Isaac, R.A., Johnson, W.C., 1998. Elemental Determination by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry. In Kalra, Y.P., Ed. Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. pp 165–170. CRC Press.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs New Jersey, USA.
- Jones, J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant analysis handbok. Micro–Macro Publusing, Inc., USA, 213 p.
- Kirsten, W.J., 1983. Organic Elemental Analysis: Ultramicro, Micro, and Trace Methods. Academic Press, New York.
- Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Çıkılı, Y., 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizler (2. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara Dağıtım Kültür Mah. Mithatpaşa Cad. No: 74 B01/02 Kızılay–Ankara, ISBN: 978-605-133-895-8. 218 s.
- Öztürk, İ., Demir, İ., Altınbaş, M., Arıkan, O.A., Çiftçi, T., Çakmak, İ., Öztürk, L., Yıldız, Ş., Kiriş, A., 2010. Kompost El Kitabı. İTÜ–İSTAÇ ortak basımı, ISBN: 978-975-561-368-0.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook. 60–94.



Araştırma Makalesi/Research Article

Red Globe Üzüm Çeşidinde Kallus Gelişim Düzeyi Üzerine Farklı Anaç Kombinasyonlarının Etkileri

Sümeyya Akçaman¹ Alper Dardeniz^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Muradiye/Manisa'daki 'Çalışkan Asma Fidancılığı İşletmesi'nde 2016 yılında yürütülen bu araştırmada, Red Globe üzüm çeşidinde kallus gelişim düzeyi üzerine farklı anaç kombinasyonlarının etkileri incelenmiştir. Araştırmada 'Red Globe' üzüm çeşidinin tek gözlü kalemleri ile '5BB', '110R', '1103P', '1613C' ve '41B' anaçlarının aşılanabilir çelikleri materyal olarak kullanılmıştır. Üç tekerrürlü ve her tekerrürde 50'şer adet aşı çeliğin yer aldığı araştırmada, farklı anaç kombinasyonları bazında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Aşılı çeliklerin farklı bölümlerindeki kallus gelişim düzeylerine ait ortalama sonuçlara göre, en iyi gelişimi aşı bölgesindeki üst kallus (3,43) göstermiş, bunu farklı bir grubu teşkil eden dip kallus (2,40) izlemiştir, en düşük kallus gelişim düzeyini son grubu oluşturan yan kalluslar (1,70) vermiştir. Üst, yan ve dip kallusların ortalaması olarak en yüksek değer Red Globe/110R (3,05), en düşük değerler ise sırasıyla Red Globe/5BB (2,21) ve Red Globe/1613C (2,22) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Aşılı çeliklerin aşı bölgesindeki üst kallus gelişim düzeylerine ait ortalama sonuçlara göre en yüksek değer 4 düzeyinden (%63,68), en düşük değerin ise 0 düzeyinden (%1,04) alındığı belirlenmiş, 3 (%22,38), 2 (%8,90) ve 1 düzeyleri (%4,00) ise ara grupları oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Açık köklü aşı fidan, Aşı odası randımanı, Kallus, Kök skalası.

The Effects of Different Rootstock Combinations on Callus Development Level in Red Globe Grape Cultivar

Abstract

The effects of different rootstock combinations on callus development level in 'Red Globe' grape cultivar were investigated in this research that has been conducted in "Çalışkan Grapevine Sapling Enterprise" at Muradiye/Manisa in 2016. In this study, the one bud cutting of 'Red Globe' grape cultivar and the graftable cuttings of '5BB', '110R', '1103P', '1613C' and '41B' rootstocks were used as material. In the study, significant differences were found on different rootstock combinations which consisted of three replications along with 50 replicates each time. According to the average results of callus development levels in different parts of the grafted cuttings, the best development has been recorded into the upper callus (3.43) followed by the dip callus (2.40) constituting a different group, the last callus side forces (1.70). Red Globe/110R (3.05) and Red Globe/5BB (2.21) and Red Globe/1613C (2.22) were the highest values for the top, side and bottom callus averages, respectively. According to the average results of the upper callus development levels of grafted cuttings, the highest value has been obtained from 4 level (63.68%) and the lowest value was taken from 0 level (1.04%), while 3 (22.38%), 2 (8.90%) and 1 (4.00%) levels constituted the intermediate groups.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Open-rooted grapevine sapling, Grafting efficiency, Callus, Root scale.

Giriş

Ülkemizin bağ alanlarının büyük bir kısmı filoksera (*Viteus vitifolii* Fitch.) zararlısıyla bulaşık durumda olup (İlter ve ark., 1984), Ülkemizde birçok üzüm çeşidi bu nedenle kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır (Yayla, 2008). Ülkemizin filokseralı bağ alanlarında, yerli üzüm çeşitlerinden alınan kalemlerin doğrudan köklendirilmesi yoluyla bağ kurulması mümkün olmamaktadır. Çünkü *Vitis vinifera* L.'nin kökleri filokseraya duyarlı olup, kârlı bir üzüm yetiştiriciliği için zararlıya dayanıklı Amerikan asma anaçlarının kullanımı önem taşımaktadır (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve ark., 2005). Modern bağcılığın temel şartı, adına doğru, fidan üretim materyaliyle taşınan virüs ve benzeri hastalık ve zararlılardan arı, sağlıklı ve kaliteli asma fidanlarının kullanımıdır. Sertifikalı fidan üretim ve denetim sistemlerinin oluşturulması aşamalarının bütünü olan fidan sertifikasyonu, Ülkemizde halen çözüm bekleyen bir sorundur (Söylemezoğlu ve ark., 2010).



Üretim materyallerinde iyi bir kök ve kallus oluşumu çelik kalınlığına (Dardeniz ve ark., 2008), odunlaşma düzeyine (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve ark., 2007; Dardeniz ve ark., 2008), muhafaza dönemi ve koşullarına (Balo ve Balo, 1969; Kısmalı, 1981; Tırpancı ve Dardeniz, 2014), çeşit ve anaç özelliğine (Dardeniz, 2001), sürgün kesim ve çelik hazırlama tarihlerine (Kısmalı, 1978; Dardeniz ve ark., 2007), çimlendirme sırasındaki ortam şartlarına (Alço ve ark., 2015) ve farklı çeşit/anaç kombinasyonlarına (Tunçel ve Dardeniz, 2013; Alço ve ark., 2015) göre farklılıklar gösterebilmektedir.

Açık köklü aşılı fidan üretimi aşıda kullanılacak üretim materyallerinin (çelik ve kalem) elde edildiği anaç ve çeşit damızlığı parsellerinin bakımından başlayarak, bu materyallerin kesimi, çelik ve kalem hazırlığı, materyallerin ilaçlanması, muhafazası, aşılama, çimlendirilmesi (kaynaştırma), fidanlıkta veya serada (tüplü fidan) yetiştirilmesi, elde edilen fidanların söküm ve tasnifi gibi, 10 ay kadar süren farklı aşamalardan oluşmaktadır. Açık köklü aşılı fidan üretiminin her aşamasının kontrol altında tutulabilmesi ve yüksek fidan randımanı, bilgi birikimiyle birlikte fidancılıktaki yeniliklerin takibiyle mümkün olabilmektedir.

Üretim materyalleri (çelik ve kalem), anaç ve omcalar üzerinden budanarak kesimleriyle birlikte, bünyelerinde bulunan %45–50 düzeyindeki nem sürekli olarak kaybetme eğilimindedir (Dardeniz, 2001). Bu materyallerin kış budamasının ardından rüzgâr ve güneşte bekletilmesi, muhafazasız üzeri açık araçlarla nakledilmesi, nakil sonrasında soğuk depo ve(ya) kum havuzuna alınmadan önce tekrar rüzgâr ve güneşe maruz bırakılması, özellikle kalemlerin soğuk depoda 2–3 haftalık açıkta muhafazaları sırasında nemlendirmenin yetersiz olması, çeliklerin soğuk depoda 2–5 ay süren muhafazaları sırasında uygun materyaller içerisinde ve uygun ortamlarda depolanamaması, kum havuzlarındaki muhafazada kumun aşırı ısınması ve nemini kaybetmesi, soğuk depo ve kum havuzlarından çıkartılan üretim materyallerinin aşı öncesi, aşı ve aşıya müteakip, parafinlenip sandıklara yerleştirilene kadar yine bir süre dış ortam şartlarına maruz bırakılması vb. gibi çeşitli nedenlerle, üretim materyalleri bünyelerindeki nemin %1–20'sini kaybedebilmekte, bu da özellikle aşılı çeliklerde kallus oluşumunda önemli kayıplara neden olarak aşı odası randımanını azaltmaktadır.

Dardeniz ve Şahin (2005) 5BB, 140Ru, 41B ve 1103P anaçları üzerine Uslu ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerini aşılamışlardır. En yüksek aşı odası randımanları 140Ru, 1103P ve 5BB anaçları üzerine aşı Uslu çeşidinden sırasıyla %98,75, %96,27 ve %92,63 olarak elde edilirken, en yüksek fidan randımanı 41B ve 5BB üzerine aşı Uslu çeşidinde sırasıyla %44,61 ve %37,47 olarak belirlenmiştir (Dardeniz ve ark., 2005).

Cangi ve ark. (2000), aşıda başarı oranı (%) ve kallus gelişim düzeyi (0–4) bakımından, su ve talaş ortamlarının, ponza ortamına kıyasla daha başarılı olduğunu ifade etmişlerdir. Su ortamının dikilebilecek nitelikte aşı çelik sayısı yönünden en yüksek, ponza ortamının ise en düşük değerleri sağladığını bildirmişlerdir.

Farklı üzüm çeşitlerinde, 41B anaç üzerinde en yüksek fidanlık randımanı sırasıyla Cabernet Sauvignon/41B (%60,3), Merlot/41B (%59,3), Boğazkere/41B (%57,8) ve Chardonnay/41B (%56,5) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Yıldırım ve ark., 2011). Razakı/5BB, Victoria/5BB ve Alphonse Lavallée/5BB kombinasyonlarının yer aldığı bir araştırmada, çimlendirme (katlama) aşaması uygulanmış (1. uygulama) ve uygulanmamış (2. uygulama) olan aşı asma çeliklerinin fidanlıkta randımanları incelenmiştir. Sonuç olarak; fidancılık işletmelerinin aşı materyallerinin yeterli, ancak çimlendirme (kaynaştırma) odası yer ve süresiyle ilgili sıkıntılarının olduğu yıllarda, köklü–aşılı çeliklerin birinci parafinden sonra yapılacak olan ikinci parafinin ardından, katlama işlemi uygulanmadan fidanlık parseline doğrudan dikimlerinden oldukça olumlu sonuçların alınabileceği ortaya konulmuştur (Tunçel ve Dardeniz, 2013).

Karauz ve Çelik (2007), Razakı ve Trakya İlkeren üzüm çeşitlerinden değişik dönemlerde alınan aşı kalemlerinde, gözlerin uyanması ve kallus gelişimi üzerine soğukta muhafazanın etkilerini araştırmışlardır. Her iki yılda da, yaprak dökümünü takiben alınarak soğuk hava muamelesinden geçirilen aşı kalemlerinden elde edilen açık köklü aşı fidanlardaki kallus gelişiminin, kontrole kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, iki çeşitte de aşı zamanına yakın alınan, dolayısıyla kısa süre soğuk hava muamelesi gören aşı kalemlerindeki kallus gelişiminin, soğuklama ihtiyacını arazideki doğal koşullarda karşıladığı varsayılan ve hiç soğuk muamelesi görmemiş kontrole kıyasla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.



Bu araştırma, Red Globe üzüm çeşidinde kallus gelişim düzeyi üzerine farklı anaç kombinasyonlarının etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Muradiye/Manisa Karaali köyündeki ‘Çalışkan Asma Fidancılığı İşletmesi’nde 2016 yılında yürütülen bu çalışmada, Red Globe üzüm çeşidinde kallus gelişim düzeyi üzerine farklı anaç kombinasyonlarının etkileri incelenmiştir. Araştırmada, Red Globe üzüm çeşidinin kalemleri 5BB, 110R, 1103P, 1613C ve 41B anaçlarının aşılabilir çelikleri üzerine masa başı omega aşısıyla aşılacaktır. Araştırma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50’şer adet aşılı çelik olacak şekilde planlanmıştır.

Çeşit damızlığı parselerinden kış budaması sırasında (Ocak-Şubat) alınan kalemler, demetler halinde soğuk depoda, polietilen torbalar içinde kontrollü koşullarda (1-4°C ve %99 nem) muhafaza edilmiştir. Aralık-Ocak ayları içerisinde anaç damızlığı parsellerinden kesilen yıllık dallardan, yaklaşık 35 cm uzunluğundaki aşılabilir çelikler hazırlanmıştır. 2016 yılı üretim sezonunda, tek gözlü hale getirilen Red Globe üzüm çeşidine ait kalemler ile bütün gözleri köreltilmiş olan aşılabilir (aşılık) çelikler, ‘Çalışkan Asma Fidancılığı Aşı Üretim Tesisi’nde pedallı tip omega aşı makinasında aşılacaktır. Aşılı çelikler çimlendirme odasındaki Richter sandıkları içerisine, çimlendirme ortamı olarak ince çam talaşı konularak, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50’şer adet aşılı çelik olacak şekilde yerleştirilmiştir. Aşılı çelikler, 3 hafta süreyle sıcaklığı 22°C’den 26°C’ye kadar kademeli olarak arttırılan ve %80-85 oransal nemdeki çimlendirme odasında tutulmuştur.

Aşılı çelikler 3 haftanın sonunda 3-4 günlük alıştırmaya alınmış ve ardından alıştırmaya odasından çıkartılarak çeliklerde kallus oluşum oranlarına ait ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Açık köklü aşılı fidan üretiminde farklı anaç kombinasyonlarının kallus gelişim düzeylerinin ölçümleri için 0-4 arasında ölçeklendirilmiş bir skala kullanılmıştır. Bu skalaya göre; 0= hiç kallus geliştirmemiş, 1= tek taraflı çok zayıf kallus gelişimi, 2= çift taraflı zayıf kallus gelişimi, 3= en az yarım ay şeklinde kallus gelişimi, 4= çepeçevre ve kuvvetli kallus gelişimi şeklinde sınıflandırmaya gidilmiştir. Aşılı çeliklerde göz köreltilme yapılmış olan kısımlardan gelişen yan kallusların (1-4 adet) değerlendirmesi yine aynı skala yardımıyla ayrı ayrı yapıp ortalama değer hesaplanmıştır.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanan araştırmadan elde edilmiş olan veriler, ‘SAS 9. 1. 3 portable’ istatistik paket programı kapsamında varyans analizine tabi tutulmuş, uygulamalara ait ortalama değerler LSD çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Red Globe üzüm çeşidinde kallus gelişim düzeyi üzerine farklı anaç kombinasyonlarının etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla 2016 yılında yürütülen bu araştırmadan elde edilmiş olan bulgular, Çizelge 1. ve Çizelge 2.’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Aşılı çeliklerin farklı bölümlerindeki kallus gelişim düzeylerine ait bulgular

Anaç kombinasyonu	Üst kallus (0-4)	Yan kalluslar (0-4)	Dip kallus (0-4)	Ort.
Red Globe/5BB	3,01 c	1,58 g	2,03 ef	2,21 C
Red Globe/110R	3,76 a	2,35 de	3,03 bc	3,05 A
Red Globe/1103P	3,37 b	1,45 gh	2,55 d	2,46 BC
Red Globe/41B	3,83 a	1,96 f	2,11 ef	2,63 B
Red Globe/1613C	3,20 bc	1,18 h	2,27 def	2,22 C
Ort.	3,43 A	1,70 C	2,40 B	
LSD		0,1938		0,2502
LSD (çeşit/kallus)			0,3524	

Ort.: Ortalama.

Farklı anaç kombinasyonlarında, aşılı çeliklerin farklı bölümlerindeki (üst kallus, yan kalluslar ve dip kallus) kallus gelişim düzeylerinde (0-4) interaksiyon tespit edilmiştir. Buna göre, en yüksek kallus gelişim düzeyi aşı bölgesindeki üst kallusta sırayla Red Globe/41B (3,83) ve Red Globe/110R (3,76) kombinasyonlarından, en düşük kallus gelişim düzeyi ise Red Globe/1613C (1,18), Red



Globe/1103P (1,45) ve Red Globe/5BB (1,58) kombinasyonlarının yan kalluslarından elde edilmiştir (Çizelge 1.).

Aşılı çeliklerin farklı bölümlerindeki kallus gelişim düzeyi ortalama sonuçlarına göre; en iyi gelişim aşılı bölgesindeki üst kallustan (3,43) elde edilmiş, bunu farklı bir grubu teşkil eden dip kallus (2,40) izlemiş, en kötü kallus gelişim düzeyini ise son grubu oluşturan yan kalluslar (1,70) vermiştir (Çizelge 1.).

Aşılı bölgesindeki üst kallus, yan kalluslar ve dip kallus bölümlerinin ortalaması olarak en yüksek değer Red Globe/110R (3,05), en düşük değerler ise sırasıyla Red Globe/5BB (2,21) ile Red Globe/1613C (2,22) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 1.).

Çizelge 2. Aşılı çeliklerin üst kallus gelişim düzeylerine (0–4) ait bulgular

Anaç kombinasyonu	0 düzeyi (%)	1 düzeyi (%)	2 düzeyi (%)	3 düzeyi (%)	4 düzeyi (%)
Red Globe/5BB	0,60 k	5,37 ijk	8,63 ghijk	26,67 de	58,73 b
Red Globe/110R	0,01 k	0,01 k	1,32 k	14,57 fgh	84,09 a
Red Globe/1103P	2,65 k	7,24 hijk	13,23 fghijk	18,67 ef	58,21 b
Red Globe/41B	1,97 k	7,36 hijk	17,27 efg	36,01 cd	37,39 c
Red Globe/1613C	0,01 k	0,01 k	4,04 jk	15,97 efgh	79,97 a
Ort.	1,04 D	4,00 CD	8,90 C	22,38 B	63,68 A
LSD			7,0185		
LSD (çeşit/kallus)			9,4385		

Ort.: Ortalama.

Farklı anaç kombinasyonlarında, aşılı çeliklerin aşılı bölgesindeki üst kallus gelişim düzeylerinde (0–4) interaksiyon belirlenmiştir. Buna göre; 4 düzeyinde sırasıyla Red Globe/110R (84,09) ve Red Globe/1613C (79,97) kombinasyonlarından en yüksek değerler elde edilirken, 0 düzeyinde bütün kombinasyonlardan en düşük değerler alınmıştır. Farklı anaç kombinasyonlarında, aşılı bölgesindeki üst kallus gelişim düzeylerinin (0–4) ortalama değerlerine bakıldığında, en yüksek ortalama değer 4 düzeyinden (%63,68), en düşük ortalama değer ise 0 düzeyinden (%1,04) alındığı, 1 (%4,00), 2 (%8,90) ve 3 (%22,38) düzeylerinin ise ara grupları oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2.).

Sonuç ve Öneriler

Aşılı çeliklerin farklı bölümlerindeki kallus gelişim düzeylerine ait ortalama sonuçlara göre, en iyi gelişimi aşılı bölgesindeki üst kallus göstermiş, bunu farklı bir grubu teşkil eden dip kallus izlemiş, en düşük kallus gelişim düzeyini son grubu oluşturan yan kalluslar vermiştir. Üst, yan ve dip kallusların ortalaması olarak en yüksek değer Red Globe/110R, en düşük değerler ise sırasıyla Red Globe/5BB ve Red Globe/1613C kombinasyonlarından elde edilmiştir. Aşılı çeliklerin üst kallus gelişim düzeylerine ait ortalama sonuçlara göre en yüksek değer 4 düzeyinden, en düşük değer ise 0 düzeyinden alındığı belirlenmiş, 3, 2 ve 1 düzeyleri ise ara grupları oluşturmuştur.

Yapılacak olan benzer çalışmaların, asma üretim materyal kalitesi ile asma fidancılığı konularının daha iyi aydınlatılabilmesine katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu makale, ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Sümeyya Akçaman'ın "Red Globe Üzüm Çeşidinde Kallus Gelişim Düzeyi Üzerine Farklı Anaç Kombinasyonlarının Etkileri" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

- Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C., Açıkbaş, B., 2015. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşılı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. 8. Bağcılık Sempozyumu. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi–A (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı). 27: 8–16.
- Balo, E., Balo, S., 1969. Wirkung der dehydratation und rehydratation auf die bewurzelung der rebstecklinge mitt. Klosterneuburg. 19: 96–101.



- Cangi, R., Balta, F., Doğan, A., 2000. Aşılı asma fidanı üretiminde kullanılan katlama ortamının fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerinin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi. *Türk J. Agric. For.* 24: 393–398.
- Dardeniz, A., 2001. Asma fidancılığında bazı üzüm çeşidi ve anaçlarda farklı ürün ve sürgün yükünün üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 167 s. Bornova–İzmir.
- Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Gökbayrak, Z., Fırat, M., 2007. Assessment of morphological changes and determination of best cane collection time for 140Ru and 5BB. *Scientia Horticulturae*. 113: 87–91.
- Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Europ. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–258.
- Dardeniz, A., Şahin, A.O., 2005. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkileri. *Bahçe*. 34 (2): 1–9.
- İlter, E., Kısmalı, İ., Atilla, A., Uzun İ., 1984. Asma fidanı sorunu ve çözümü için öneriler. Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 23–31 s. Manisa.
- Karauz, A., Çelik, S., 2007. Değişik dönemlerde alınan asma aşı kalemlerinde gözlerin uyanması ve kallus oluşumu üzerine soğukta muhafazanın etkileri. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Proje Sonuç Raporu. 17 s. Tekirdağ.
- Kısmalı, İ., 1978. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi ve farklı Amerikan asma anaçları ile yapılan aşılı–köklü asma fidanı üretimi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve ve Bağ Yetiştirme ve İslahı Kürsüsü. Doçentlik Tezi. 102 s. Bornova/İzmir.
- Kısmalı İ., 1981. Aşılı asma fidanı randımanına etki eden bazı etmenler üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi. 45 s. Bornova/İzmir.
- Söylemezoğlu, G., Dumanoglu, H., Çelik, H., Kunter, B., Atıcı, A., Tahmaz, H., 2010. Türkiye’de asma ve meyve fidanı üretimi ve kullanımı. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı–2. 891–907. 11–15 Ocak, Ankara.
- Tırpancı, S., Dardeniz, A., 2014. Sofralık üzüm çeşidi kalemlerinin farklı süre ve sıcaklıklarda depolanmasının üretim materyali üzerindeki etkileri. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.* 2 (1): 55–65.
- Tunçel, R., Dardeniz, A., 2013. Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkileri. *TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına). 6 (1): 118–122.
- Yayla, F., 2008. Milli koleksiyon bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması projesi ara sonuç raporu. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 4 s. Tekirdağ.
- Yıldırım, M., Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Türkmen, C., Yıldırım, F., Tunçel, R., 2011. Farklı üzüm çeşitlerindeki üniform kültürel uygulamaların aşılı asma fidanı randıman ve gelişimi üzerine etkileri. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği). 434–442. 10–11 Ocak, Çanakkale.



Araştırma Makalesi/Research Article

Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Farklı Taç Yönetimi Uygulamalarının Yaprakların Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri

Fulya Atik¹ Alper Dardeniz^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: adardeniz@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Bu araştırma, ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Uygulama ve Araştırma Birimi’ndeki ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağ’ında, 2016 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada, bağdaki ‘41B’ anacı üzerine aşılı ‘Yalova İncisi’ üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının (1. uygulama; 1. bağlama telinin 10 cm altından uç alma, 2. uygulama; 1. bağlama telinin 10 cm üzerinden uç alma, 3. uygulama; 2. bağlama teli hizasından uç alma (kontrol), 4. uygulama; sürgünleri 2. bağlama teli hizasından uzun bırakma, 5. uygulama; Sylvoz usulü taç yönetimi) yaprakların stoma özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, her uygulamadan birer adet omca belirlenerek, omcaların tesadüfî olarak seçilen yazlık sürgünlerinin 5., 6., 7., 8. ve 9. boğumlarındaki yapraklarının uç dilimleri üzerinden, ‘tırnak cilası yardımıyla kalıp çıkarma yöntemine’ göre stoma kalıpları elde edilmiştir. Alınan stoma kalıpları, stoma yoğunluk ve büyüklüklerinin tespiti amacıyla 10x40 büyütme ışık mikroskopunda incelenmiş, stoma sayımları 0,196 mm²’lik görüş alanından gerçekleştirilip elde edilen stoma sayılarının 5,1 katı alınarak, 1 mm²’deki stoma sayıları hesaplanmıştır. ‘Yalova İncisi’ üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının stoma yoğunluğu ile stoma eni ve stoma boyu parametrelerinde önemli etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Bütün boğumların ortalaması olarak en yüksek stoma yoğunluğunu 2. uygulama (124,4 adet/mm²), en düşük stoma yoğunluğunu 5. uygulama (99,3 adet/mm²) oluşturmuş, farklı boğumlar bazında stoma yoğunlukları arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bütün boğumların ortalaması olarak en geniş stomaları 4. uygulama (18,65 µm), en dar stomaları 2. (16,88 µm) ve 3. uygulamalar (17,20 µm) vermiştir. En geniş stomalar 5. boğumdan (18,52 µm), en dar stomalar 9. (17,21 µm) ve 8. boğumlardan (18,40 µm) elde edilmiştir. Bütün boğumların ortalaması olarak en uzun stomalar 4. (30,26 µm) ve 5. uygulamalardan (30,17), en kısa stomalar 3. (29,14 µm), 1. (29,24 µm) ve 2. uygulamalardan (29,30 µm) alınmıştır. En uzun stomaları 5. boğum (30,20 µm) oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Stoma yoğunluğu, Stoma eni, Stoma boyu, Stoma açıklığı, Sofralık üzüm.

Effects of Different Canopy Management Applications on Leaves Stoma Characteristics in Yalova İncisi Grape Variety

Abstract

This study was carried out aim to determine the effects of different canopy management application (1st application; taking tips from 10 cm below the 1st binding wire, 2nd application; taking tips from 10 cm above the 1st binding wire, 3rd application; taking tips from the alignment of 2nd binding wire (control treatment), 4th application; leaving the exiles long from the alignment of 2nd binding wire, 5th application; Sylvoz style canopy management on the stoma characteristics of the leaves of ‘Yalova İncisi’ variety of grapes that grafted on ‘41B’ rootstock in the ‘Table Grape Variety Application and Research Area’ at ‘Dardanos Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University’ in the vegetation period of 2016. For this purpose, one vinestock was determined from each application, and stoma patterns were obtained according to the method of ‘molding with the help of nail polish’ over the tip slices of the leaves from 5th, 6th, 7th, 8th and 9th nodes of the vinestocks of randomly selected summer shoots. The stoma molds were examined in a 10x40 magnification light microscope in order to determine the stoma density and size. The stoma counting was obtained from the field of view of 0.196 mm² and the stoma counting in 1 mm² was calculated by taking 5.1 times of stoma obtained numbers. It has been determined that the different crown management applications in ‘Yalova İncisi’ grape variety have significant effects on the parameters of density, width and length of stoma. The highest stoma density as the average of all nodes was in the 2nd application (124.4 number/mm²), while the lowest stoma density was found in the 5th application (99.3 number/mm²), and no significant difference was found between stoma intensities on different nodes. According to the average of all nodes, the widest stomas were taken from 4th application (18.65 µm), while the narrowest stomas from 2nd (16.88 µm) and 3rd (17.20 µm) applications. The widest stomas were obtained from the 5th node (18.52 µm), while the narrowest stomas from 9th (17.21 µm) and 8th (18.40 µm) nodes. According to the average of all nodes, the longest stomas were taken from the 4th (30.26 µm) and 5th



(30.17 μm) applications, while the shortest stomas from 3rd (29.14 μm), 1st (29.24 μm) and 2nd (29.30 μm) applications. The longest stomas (30.20 μm) were formed by the 5th node.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Stoma density, Stoma diameter, Length of stoma, Stoma aperture, Table grape.

Giriş

Stomalar O_2 , CO_2 ve su buharının bitkilere giriş ve çıkışını sağlayan, bitkilerin özellikle yaprak epidermislerinde yoğun biçimde bulunan ufak gözeneklerdir (Winkler ve ark., 1974). Stoma hücreleri arasında kalan ve açılıp kapanan aralığa stoma aralığı (ostiol), yanlarındaki ince çeperli hücrelere de komşu hücreleri denilmektedir (Akman, 1985). Asma yapraklarının alt yüzeylerinde de, fotosentez için gerekli gaz değişimini düzenleyerek buhar halinde suyun çıkışını temin eden çok sayıda stoma bulunmakta, asma (*Vitis vinifera* L.) yapraklarında bulunan stomalar sayesinde yaşamsal faaliyetlerini sürdürmektedir. Yeterli suyun bulunmasıyla, omcalardaki yaprakların turgor haline geçmesi neticesinde stomalar açılmakta, su kısıntısıyla yaprak turgoritesinin azalması sonucu ise stomalar kapanmaktadır.

Stomaların büyüklük ve yoğunlukları bitki tür ve çeşitleri ile bitkinin yetiştirme koşullarına göre farklılık göstermektedir. 14 *Vitis* türü ve çeşitlerinin yaprakları üzerinde yürütülen bir araştırmada, tür ve çeşitler arasında stoma yoğunlukları bakımından farklılıklar olduğu, ancak yaprağın değişik loblarındaki stoma yoğunlukları bakımından önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Duering, 1980). 99R ve 110R gibi kurağa dayanıklı anaçlar üzerine aşıllı Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, mm^2 'deki stoma sayısı sırasıyla 284,4 ile 294,8 adet olarak belirlenmiş ve diğer anaçlar üzerine aşıllı olanlara kıyasla yüksek olmuştur (Kara ve Özeke, 1999).

Asma yapraklarındaki stoma yoğunluklarının çeşitlere, ekolojiye, uygulanan bakım koşullarına, yaprakların genç veya yaşlı oluşları ile sürgün üzerindeki pozisyonlarına göre değişiklik gösterebildiği belirtilmiştir (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992). Bununla birlikte stoma yoğunluklarının asma yaprağının farklı dilim ve bölümlerine (Gökbayrak ve ark., 2008; İşçi ve ark., 2015), bağın rüzgâr alma durumuna (Gökbayrak ve ark., 2008), farklı üzüm çeşitlerine (Çelik, 2005; Gargın, 2009; Bekişli, 2014; İşçi ve ark., 2015), üzüm çeşitlerinin aşıllı oldukları anaçlara (Kara ve Özeke, 1999; Tunçel ve Dardeniz, 2013; İşçi ve ark., 2015), bağın sulama durumuna (Marasalı ve Aktekin, 2003), stoma alım yöntemlerine (Durmaz, 2014) ve farklı radyasyon dozlarına (Ekbiç, 2010) göre değişebildiği belirtilmektedir.

Kserofit bitkilere benzer olarak, kurağa dayanıklı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarının daha fazla olabileceği düşünülmüş, stoma yoğunluğu ile kurağa dayanım arasındaki ilişkiler konusunda farklı çalışmalar yapılmıştır (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992; Kara ve Özeke, 1999; Marasalı ve Aktekin, 2003).

Bozcaada/Çanakkale'de iki farklı koşuldaki (rüzgârlı ve rüzgârsız) bağ alanlarında yetiştirilen omcaların yapraklarındaki stoma yoğunluklarını incelenmiş, en yüksek stoma sayısı Bozcaada'nın kuzey yönündeki (rüzgârlı) bağdan (220,58 adet/ mm^2) elde edilmiştir (Gökbayrak ve ark., 2008).

Tetik ve Dardeniz (2016), bütün yöneylerin ortalaması olarak en geniş stomaları Cardinal üzüm çeşidinde (18,82 μm), en dar stomaları Kozak Beyazı (14,97 μm) üzüm çeşidinde, en uzun stomaları sırasıyla Yalova Çekirdeksizi (28,07 μm), Italia (27,94 μm), Cardinal (27,45 μm), Amasya Beyazı (27,43 μm), Kozak Beyazı (26,82 μm) ve Yalova İncisi (26,81 μm), en kısa stomaları ise Ata Sarısı (25,01 μm) ve Müşküle (25,42 μm) üzüm çeşitlerinde tespit etmişlerdir.

Çelik (2005), en yüksek stoma yoğunluğunu 172,7 adet/ mm^2 ile Razakı üzüm çeşidinden elde ederken, bu çeşidi ara grubu oluşturan Cardinal (159,6 adet/ mm^2), Sultani Çekirdeksiz (156,3 adet/ mm^2) ve Italia (153,2 adet/ mm^2) üzüm çeşitleri takip etmiş, Alfonse Lavallée (151,2 adet/ mm^2), Perlette (143,4 adet/ mm^2) ve Ata Sarısı (140,9 adet/ mm^2) üzüm çeşitleri en düşük stoma yoğunluğu oluşturan çeşitler olmuştur.

Bornova/İzmir'de yürütülen bir araştırmada, 41B ve 110R anaçları üzerine aşıllı Alphonse Lavallée, Buca Razakısı, Red Globe, Trakya İlkeren, Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde stoma yoğunluklarının 67,2 adet/ mm^2 ile 188,89 adet/ mm^2 arasında değiştiği belirlenmiştir. 110R anacı, Buca Razakısı ve Red Globe üzüm çeşitlerinde stoma yoğunluğunu arttırmıştır (İşçi ve ark., 2015).

Bu araştırma, Yalova İncisi üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının yaprakların stoma özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çanakkale ili şartlarında yürütülmüştür.



Materyal ve Metot

Bu araştırma, ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Uygulama ve Araştırma Birimi’ndeki 1,5 da’lık ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’nda yer alan ‘Yalova İncisi’ üzüm çeşidi üzerinde, 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kullanılan Yalova İncisi üzüm çeşidi 41B Amerikan asma anacı üzerine aşıllı bulunmaktadır. 3,0 x 1,5 metre aralık ve mesafede dikilmiş ve tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre terbiye edilmiş olan bağ, araştırmanın başlatıldığı yıl 12 yaşındadır.

Bu amaçla her uygulamadan birer adet omca belirlenerek, omcaların tesadüfi olarak seçilen yazlık sürgünlerinin 5., 6., 7., 8. ve 9. boğumlarındaki yapraklarının uç dilimlerinden, ‘tırnak cilası yardımıyla kalıp çıkarma yöntemine’ göre stoma kalıpları çıkartılmıştır. Kalıp çıkartma işleminde ‘Flormar’ marka cila, yaprakların uç dilimlerinin alt yüzeylerine tek kat halinde sürülmüş ve 10 dakika kurumaya beklenilerek, şeffaf koli bandı yardımıyla stoma kalıpları alınmıştır. Stoma kalıpları laboratuvar ortamında lam üzerine yerleştirilmiş, stoma yoğunluk ve büyüklüklerinin belirlenmesi amacıyla 10x40 büyütme ışık mikroskopunda incelenmiştir. Stoma sayımları 0,196 mm²’lik görüş alanından gerçekleştirilip elde edilen stoma sayılarının 5,1 katı alınarak, 1 mm²’deki stoma sayıları hesap edilmiştir. Stoma kalıplarında 3 farklı görüş alanı incelenerek, her bir görüş alanında bulunan 6’şar adet stomanın en ve boyları oküler mikrometre yardımıyla ölçülmüş, bulunan değerlerin 2,50 ile çarpılmasıyla, boyutlar µm olarak ifade edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yalova İncisi üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının yaprakların stoma özellikleri üzerine etkileri Çizelge 1., Çizelge 2. ve Çizelge 3.’te sunulmuştur. Yalova İncisi üzüm çeşidinde bütün boğumların ortalaması olarak en yüksek stoma yoğunluğunu 2. uygulama (124,4 adet/mm²), en düşük stoma yoğunluğunu 5. uygulama (99,3 adet/mm²) oluşturmuş, farklı boğumlar bazında stoma yoğunlukları arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 1.).

Çizelge1. Yalova İncisi üzüm çeşidinde stoma yoğunluğuna (adet/mm²) ait bulgular

Uygulamalar	5. Boğum	6. Boğum	7. Boğum	8. Boğum	9. Boğum	Ort.
1. Uygulama	109,0 cdefgh	101,7 fgh	119,7 abcde	107,7 cdefgh	114,4 abcdef	110,5 B
2. Uygulama	118,2 abcde	128,1 ab	122,0 abcd	130,4 a	123,2 abc	124,4 A
3. Uygulama	112,9 bcdef	122,4 abcd	108,0 cdefgh	107,7 cdefgh	121,2 abcd	114,5 B
4. Uygulama	111,4 cdefg	106,3 defgh	118,5 abcde	113,2 bcdef	115,2 abcdef	112,9 B
5. Uygulama	95,0 h	101,2 fgh	104,4 efgh	99,3 fgh	96,5 gh	99,3 C
Ort.	109,3	111,9	114,5	111,7	114,1	7,2655
LSD	ÖD					
LSD (Uy.x boğ.)	16,265					

1. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm altından uç alma, 2. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm üzerinden uç alma, 3. Uygulama (kontrol): 2. bağlama teli hizasından uç alma, 4. Uygulama: sürgünleri 2. bağlama teli hizasından uzun bırakma, 5. Uygulama: Sylvoz usulü taç yönetimi. ÖD: Önemli değil. Ort.: Ortalama.

Yalova İncisi üzüm çeşidinde bütün boğumların ortalaması olarak en geniş stomaları 4. uygulama (18,65 µm), en dar stomaları sırasıyla 2. (16,88 µm) ve 3. uygulamalar (17,20 µm) vermiştir. En geniş stomaların 5. boğumda (18,52 µm), en dar stomaların ise sırasıyla 9. (17,21 µm) ve 8. boğumlarda (17,40 µm) olduğu görülmektedir (Çizelge 2.).

Yalova İncisi üzüm çeşidinde bütün boğumların ortalaması olarak en uzun stomalar sırasıyla 4. (30,26 µm) ve 5. uygulamalardan (30,17 µm), en kısa stomalar ise sırasıyla 3. (29,14 µm), 1. (29,24 µm) ve 2. uygulamalardan (29,30 µm) alınmıştır. En uzun stomaları 5. boğum (30,20 µm) oluşturmıştır.

Yalova İncisi üzüm çeşidinden elde edilmiş olan stoma yoğunluğu, stoma eni ve stoma boyu değerleri, önceki yapılmış olan çalışmalardan elde edilen yoğunluk ve boyut değerleriyle genel anlamda uyumludur (Çelik, 2005; İşçi ve ark., 2015; Tetik ve Dardeniz, 2016).



Çizelge 2. Yalova İncisi üzüm çeşidinde stoma enine (μm) ait bulgular

Uygulamalar	5. Boğum	6. Boğum	7. Boğum	8. Boğum	9. Boğum	Ort.
1. Uygulama	18,82 abc	18,50 abcd	17,43 efghi	17,99 cdefg	16,61 ij	17,87 B
2. Uygulama	17,47 defghi	16,00 j	16,97 ghij	16,69 ij	17,26 fghi	16,88 C
3. Uygulama	17,87 cdefgh	17,39 efghi	17,24 fghi	16,89 hij	16,64 ij	17,20 C
4. Uygulama	19,04 ab	18,90 abc	18,90 abc	18,06 bcdef	18,36 bcde	18,65 A
5. Uygulama	19,42 a	18,79 abc	18,00 bcdefg	17,36 efghi	17,19 fghi	18,15 B
Ort.	18,52 A	17,92 B	17,71 BC	17,40 CD	17,21 D	0,4813
LSD	0,4813					
LSD (Uy.x boğ.)	1,0438					

1. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm altından uç alma, 2. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm üzerinden uç alma, 3. Uygulama (kontrol): 2. bağlama teli hizasından uç alma, 4. Uygulama: sürgünleri 2. bağlama teli hizasından uzun bırakma, 5. Uygulama: Sylvoz usulü taç yönetimi. ÖD: Önemli değil. Ort.: Ortalama.

Çizelge 3. Yalova İncisi üzüm çeşidinde stoma boyuna (μm) ait bulgular

Uygulamalar	5. Boğum	6. Boğum	7. Boğum	8. Boğum	9. Boğum	Ort.
1. Uygulama	29,38 defg	29,54 cdefg	28,83 g	29,29 efg	29,16 fg	29,24 B
2. Uygulama	30,36 abcde	29,79 g	29,38 defg	28,77 g	29,18 fg	29,30 B
3. Uygulama	29,84 bcdefg	28,76 g	28,81 g	29,28 fg	29,03 fg	29,14 B
4. Uygulama	30,44 abcd	30,79 ab	30,56 abc	29,97 abcdef	29,54 cdefg	30,26 A
5. Uygulama	31,00 a	30,44 abcd	30,34 abcde	29,66 cdefg	29,44 defg	30,17 A
Ort.	30,20 A	29,67 B	29,59 B	29,39 B	29,27 B	0,4941
LSD	0,4941					
LSD (Uy.x boğ.)	1,1016					

1. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm altından uç alma, 2. Uygulama: 1. bağlama telinin 10 cm üzerinden uç alma, 3. Uygulama (kontrol): 2. bağlama teli hizasından uç alma, 4. Uygulama: sürgünleri 2. bağlama teli hizasından uzun bırakma, 5. Uygulama: Sylvoz usulü taç yönetimi. ÖD: Önemli değil. Ort.: Ortalama.

Sonuç ve Öneriler

Yalova İncisi üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının stoma yoğunluğu ile stoma eni ve stoma boyu parametrelerinde önemli etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Bütün boğumların ortalaması olarak en yüksek stoma yoğunluğunu 2. uygulama, en düşük stoma yoğunluğunu 5. uygulama oluşturmuştur. Bütün boğumların ortalaması olarak en geniş stomaları 4. uygulama, en dar stomaları 2. ve 3. uygulamalar vermiştir. En geniş stomalar 5. boğumdan, en dar stomalar 9. ve 8. boğumlardan elde edilmiştir. Bütün boğumların ortalaması olarak en uzun stomalar 4. ve 5. uygulamalardan, en kısa stomalar 3., 1. ve 2. uygulamalardan alınmıştır. En uzun stomaları 5. boğum oluşturmuştur.

Bu araştırma, Yalova İncisi üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının yaprakların stoma özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Asma yapraklardaki stoma yoğunluk ve büyüklükleri, üzüm çeşitleri, inceleme dönemi ve yapılan farklı kültürel uygulamalardan oldukça fazla etkilenebildiğinden, yürütülecek farklı çalışmaların stoma konusunun daha detaylı şekilde aydınlatılabilmesinde katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu makale, ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Fulya Atık'ın Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

- Akman, Y., 1985. Botanik (Hücre, Doku ve Organlar). 2. Baskı. Ankara Üniv. Fen Fakültesi. Okan yayım dağıtım. 276 s.
- Bekişli, İ.M., 2014. Harran Ovası koşullarında yetiştirilen bazı asma çeşitleri ile Amerikan asma anaçlarının yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. 58–64. Şanlıurfa.
- Çelik, M., 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin yaprak alanlarının ve stoma yoğunluklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. 6. Bağcılık Sempozyumu. Cilt 2. 19–23 Eylül, Tekirdağ.
- Duering, H., 1980. Stoma frequency of leaves of *Vitis* species and cultivars. *Vitis*. 19: 91–98.



- Durmaz, N.E., 2014. Asma yapraklarında stoma yoğunluğunun saptanmasında saydamlaştırma ve kalıp alma yöntemlerinin karşılaştırılması. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi). 20–26. Tekirdağ.
- Düzenli, S., Ağaoğlu, Y.S., 1992. *Vitis vinifera* L.'nin bazı çeşitlerinde stoma yoğunluğu üzerine yaprak yaşının ve yaprak pozisyonlarının etkisi. Doğa–Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 16: 63–72.
- Ekbiç, B.H., 2010. Trakya İlkeren ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde Co60 ve Kolhisin kullanılarak mutasyon ve poliploidi oluşturma olanakları. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 72–73. Adana. (Doktora Tezi).
- Gargın, S., 2009. Eğirdir/Isparta koşullarında bazı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarının belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. 5–9 Ekim. Manisa.
- Gokbayrak, Z., Dardeniz, A., Bal, M., 2008. Stomatal density adaptation of grapevine to windy conditions. Trakia journal of sciences. 6 (19): 18–22.
- İşçi, B., Altındışli, A., Kaçar, E., 2015. Farklı anaçlar üzerine aşılı farklı üzüm çeşitlerinde stoma dağılımı üzerine araştırmalar. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 3 (1): 35–39.
- Kara, S., Özeker, E., 1999. Farklı anaçlar üzerinde aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaprak özellikleri ve stoma dağılımı üzerinde araştırmalar. ANADOLU. J. of AARI. 9 (1): 76–85.
- Marasalı, B., Aktekin, A., 2003. Sulanan ve sulanmayan bağ koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde stoma sayısının karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi. 9 (3): 370–372.
- Tetik, Ç., Dardeniz, A., 2016. Sofralık üzüm çeşitlerinde omca tacının farklı yönleri ile günün farklı saatlerinin yaprakların stoma yoğunluk ve büyüklüklerine etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 4 (1): 21–29.
- Tunçel, R., Dardeniz, A., 2013. Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 6 (1): 118–122.
- Winkler, A.J., Cook, A.J., Kliewer, W.M., Lider, A.L., 1974. General Viticulture. Univ. of California press, ISBN:0.520-02591-1 Los Angeles, California.



Araştırma Makalesi/Research Article

Erkenci ve Orta Geç/Son Turfanda Üzüm Çeşitlerinin Pestisit Kalıntı Miktarlarının QuEChERS Analiz Yöntemi ile Belirlenmesi

Tolgahan Nalci¹ Alper Dardeniz² Burak Polat³ Osman Tiryaki^{3*}

¹Çanakkale Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü. 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

³ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: osmantiryaki@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Bu araştırmada, Çanakkale ilindeki 2 büyük marketten alınan erkenci ve orta geç/son turfanda üzüm çeşitlerinin pestisit kalıntı miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üzüm örneklerinin ekstraksiyon ve clean-up işlemlerinde, yaş sebze ve meyvelerde başarıyla kullanılan QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) yöntemi uygulanmış, kromatografik ayrıştırma ise LC/MS–MS cihazında yapılmıştır. Analizler sonucunda, 10 örneğin tamamında en az bir pestisit kalıntısına rastlanılmıştır. Erkenci üzüm çeşidi örneklerinde farklı seviyelerde (0,011–0,018 mg/kg) Pyraclostrobin kalıntısı tespit edilmiştir. Üzümlerde Pyraclostrobin pestisitinin MRL değeri TGK kodeksinde 1 mg/kg, FAO kodeksinde ise 2 mg/kg olduğundan, tespit edilen kalıntı miktarları MRL değerlerinin altında kalmıştır. Orta geç/son turfanda üzüm çeşidi örneklerinde kalıntısı tespit edilen pestisit sayısı oldukça fazla olmuştur. Beş örnekte de Boscalid pestisitinin kalıntısına rastlanılmış, ancak saptanan farklı pestisitlerin kalıntı miktarları AB ve TGK MRL değerlerinin altında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Pestisit kalıntısı, QuEChERS, LC/MS–MS.

Determination of Pesticide Residue Amounts of Early and Middle/Late Turfan Grape Cultivars by QuEChERS Analysis Method

Abstract

In this study, it was aimed to determine the amount of pesticide residues in early and middle/late grape varieties which taken from 2 major markets in Çanakkale province. QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) methods were used successfully in fresh vegetables and fruits in the extraction and clean-up processes of grape samples. Chromatographic separation was performed in LC/MS–MS. As a result of the analyzes, at least one pesticide residue was found in all 10 samples. Pyraclostrobin remnants were detected at different levels (0.011–0.018 mg/kg) in early grape varieties. The amount of residues detected in the grapes was below the MRL values, as the MRL value of Pyraclostrobin pesticide was 1 mg/kg in the TGK codex and 2 mg/kg in the FAO codex. The number of pesticides found in the samples of grape varieties in middle/late was very high. The residues of Boscalid pesticide were found in five specimens, but residual amounts of different pesticides detected were below the AB and TGK MRL values.

Keywords: Grape, Pesticide residue, QuEChERS, LC/MS–MS.

Giriş

Tarımsal üretimin artırılması için başvurulacak en önemli girdi pestisit kullanımıdır. Ancak pestisit kullanımı önerilere uygun olarak bilinçli bir şekilde yapılmadığı sürece, tarımsal ürünlerde kalıntı riski ve tarımsal ekosistemdeki diğer canlıların olumsuz etkilenme durumu her zaman vardır (Delen ve ark., 2015). Bu nedenle insan sağlığı açısından pestisit kalıntıları çok dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Çünkü pestisitlerin akut ve kronik toksisiteleri vardır. Pestisitler kanser, doğum anormallikleri, sinir sistemi zararları ve uzun dönemde oluşan yan etkilere neden olurlar. Özellikle çocuklarda görülen nörolojik ve davranışsal bozukluklar kronik pestisit zehirlenmelerine dayandırılmaktadır. Pestisitler ve parçalanma ürünleri toksik maddeleri içerirler. Parçalanma ürünlerinden bazıları ana pestisitten daha toksik ve kalıcıdır (Tiryaki ve Canhilal, 2010; Delen, 2016).

Üzüm, ülkemizde yaz aylarında tüketilen önemli meyvelerin başında gelmektedir. İşlenmiş ürün olarak tüketimi de ülkemizde yaygındır. Bu anlamda ülkemizde üzümlerdeki pestisit kalıntı içeriği önemlidir. Üzüm örneklerinde pestisit kalıntı analizi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Tatlı (2006), 15 adet yaş üzüm örneklerinde yaptığı maksimum kalıntı analizleri sonucunda; 4 adet numunede tespit edilebilir düzeylerde pestisit kalıntısının bulunmadığını, kalan diğer numunelerde ise



kalıntıların olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, örneklerde tespit edilen pestisitlerden quinalphos hariç diğerlerinin kalıntı miktarları TGK ve AB MRL tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Ersoy ve ark. (2011) üzümle ilgili yaptıkları çalışmada, 3 adet yaş üzüm numunesinde 34,33 ve 47 µg/kg (MRL değeri 20 µg/kg) düzeylerinde İmazalil, 2 adet yaş üzüm numunesinde 337 ve 433 µg/kg Benomyl–Carbendazim (MRL değeri 300 µg/kg) bulunmuştur. Bir üzüm numunesindeki Monocrotophos kalıntısı 1100 µg/kg olup, Türk Gıda Kodeksi (TGK)’nin limit değeri olan 20 µg/kg seviyesini 55 kat aşmıştır. Ayrıca, 3 yaş üzüm örneğinde kullanımı tamamen yasak olan Acetamiprid’in (TGK tolerans değeri 10 µg/kg) 4, 30 ve 37 µg/kg düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir.

Turgut ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, kurutulmuş üzümde Chlorpyrifos methyl, Chlorpyrifos ethyl, Deltamethrin, Lambda–cyolathrin, Dichlofluanid, İprodione ve Procymidone kalıntısı bulunmuştur. Sadece 7 örnekte MRL’nin üstünde kalıntı tespit edilmiştir. Yine aynı araştırmacılar yaptıkları başka bir çalışmada (Turgut ve ark., 2011), organik ve geleneksel tarım ile Entegre Mücadele (Integrated Pest Management, IPM) uygulanan sistemlerde, üzümdeki pestisit kalıntıları üzerine çalışmışlardır. Pestisit kalıntılarına sadece geleneksel tarım uygulamasında rastlanılmış, organik tarım veya IPM’de kalıntıya rastlanılmamıştır. Risk değerlendirmesinde geleneksel tarımda Lambda–cyhalothrin’e dikkat çekilmiştir.

Köycü ve ark. (2009)’nın yaptıkları çalışmada, Cyprodinil+Fludioxonil’in önerilen dozda bağlarda çiçeklenme, salkımların oluşmasından önce, ben düşme dönemlerinde ve hasada 21 gün kala olmak üzere 4 kez uygulandığı programın, üzümde 0,62 mg/kg Cyprodinil ve 0,45 mg/kg Fludioxonil kalıntısına neden olduğu; şarapta ise Cyprodinil ve Fludioxonil kalıntılarının sırasıyla 0,07 mg/kg ve 0,30 mg/kg olarak saptandığı bildirilmiştir. Türkiye’de 1996–2000 yılları arasında gerçekleştirilen kalıntı düzeylerinin tespiti survey projesi kapsamında, 180 adet yaş üzüm örneği Dithiocarbamatlı pestisitler yönünden incelenmiş, tolerans üstü değer bulunamamıştır. 12 üzüm örneğinde Vinclozolin, Procymidon, Bromopropylate, Trichlorfon, Diazinon, Methyl paration, Malathion, Chlorpyrifos–ethyl, Ethion kalıntıları MRL üzerinde bulunmuştur (Güngör ve ark., 2002).

Pestisit kalıntı analizlerinde, Anastassiades ve ark. (2003) tarafından geliştirilen meyve ve sebzelerde pestisit analizlerine imkân veren QuEChERS yöntemi, son yıllarda güvenle kullanılan bir yöntem ve AOAC resmi metodu olarak kabul edilmiştir. Pestisit kalıntı analizlerinin yapıldığı laboratuvarın akredite olması, analizlerde uluslararası performans kriterlerine uyulması, analiz verilerinin güvenilirliği sağlayan faktörlerdir (Tiryaki, 2017).

Çanakkale ilinde erkenci, orta mevsim ve son turfanda olarak yetiştirilmekte olan 40’ın üzerinde sofralık üzüm çeşidi bulunmakta olup, bunlar yerel pazar ve marketlerde satılarak değerlendirilmektedir (Dardeniz, 2013). Bu çalışmada, Çanakkale’de 2 önemli marketten 2 farklı zamanda örneklenen üzümde olası pestisit kalıntılarını ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Çanakkale ilinde 2 büyük marketten alınan 5 adet erkenci ve 5 adet orta geç/son turfanda üzüm çeşidine ait 10 adet üzüm numunesi (her örnekleme 2 kg üzüm alınmıştır) ve bu üzümde aranan 300 adet pestisit etken maddesi oluşturmuştur.

Analizleri yapılan pestisit etkili maddeleri ‘Çanakkale Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü ile LC-MS/MS sisteminin kütüphanesinde bulunan pestisitlerdir. Çalışmada ayrıca; Asetik asit, Asetonitril, MgSO₄, Sodyum asetat, PSA (Primary Secondary Amine) kimyasalları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan cihaz ve ekipmanlar; ‘Çanakkale Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü’nde bulunan sıvı kromatografi–kütle spektrofotometresi (Waters LC–MS/MS–TQD) sistemi, santrifüj, örnek homojenizasyonu için Waring blender, Vortex tüp karıştırıcı GC viyali olarak sıralanabilir. Bunlara ilaveten çeşitli hacimlerde mikropipet, 50 ml’lik ve 1,5 ml’lik santrifüj tüpü ve diğer temel cam malzeme ve ekipmanlar analizlerin çeşitli basamaklarında kullanılmıştır.

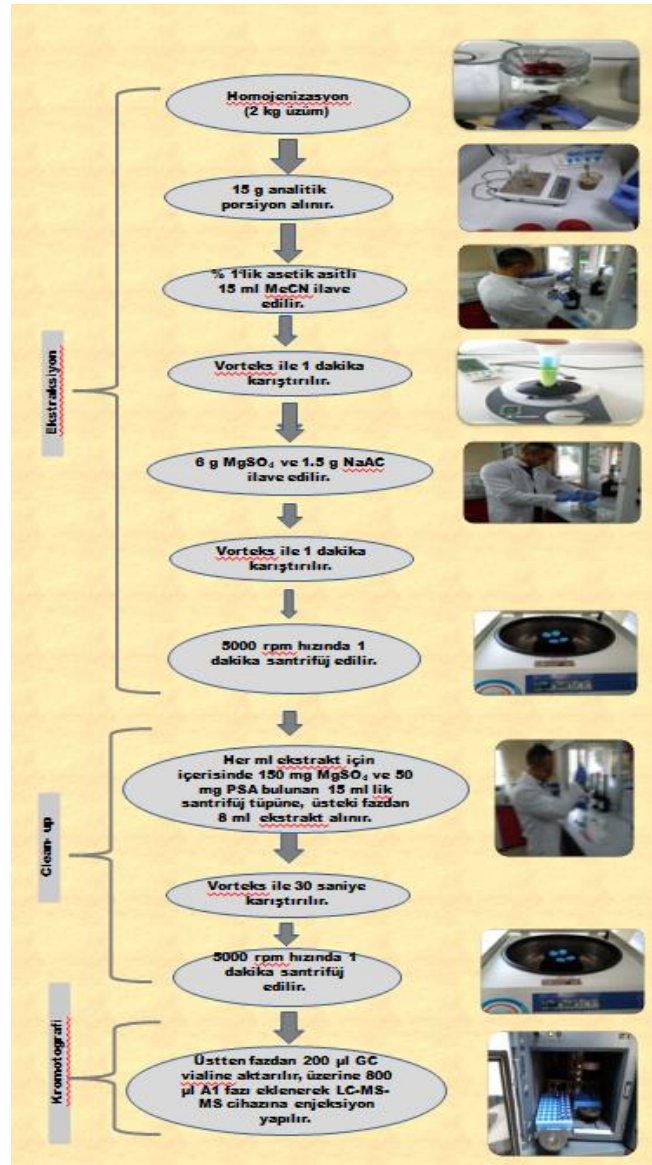
Yöntem

Laboratuvar örneği olarak AB Directive 79/700/EEC’e uygun şekilde 2 kg üzüm blenderda homojenize edilmiştir (Anonymous, 2002). Örneklerin ekstraksiyonunda ve clean–up işleminde Anastassiades ve ark. (2003) tarafından geliştirilen ve Lehotay (2007) tarafından modifiye edilen

QuEChERS metodu uygulanmıştır. Homojenize üzüm örneğinden 15 g'lık analitik örnek 50 mL'lik santrifuj tüpüne aktarılmış, üzerine 20 mL MeCN konularak 1 dakika Vorteks ile karıştırılmıştır. Üzerine 6,0 g Magnezyum sülfat ve 1,5 g NaAC eklenerek vakit kaybetmeden (Magnezyum sülfat'ın topaklanmaması için) tekrar ve 1 dakika Vorteks'te karıştırılmıştır. Örnekler 1 dakika 5000 rpm hızında santrifüj edilerek ekstraksiyon yapılmıştır (Tiryaki, 2016).

Clean-up için ise tüpteki üstte sıvı haldeki MeCN fazından (süpernatant) 8 mL alınarak, içerisinde her bir ml ekstrakt için 50 mg PSA ve 150 mg MgSO₄ bulunan 15 mL'lik tüpe aktarılmıştır. Karışım 30 sn Vorteks ile karıştırılmış ve 1 dakika süreyle 5000 rpm hızında santrifüjlenmiştir.

LC-MS/MS analizi için, clean-up işleminden geçen tüpün üst fazından 200 µl mL ekstrakt GC viyaline alınmış ve üzerine A1 fazından (2 mM Amonyum Asetat + %95 MeOH) 800 µl eklenmiştir. Bu şekilde hazırlanan viyaller LC-MS/MS cihazının oto-sampler'ına yerleştirilmiş ve kromatografik ayrıştırma yapılmıştır. LC-MS/MS sisteminde ACQUITY UPLC BEH C18 1,7 µm 2,1 x100 mm kolonu kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 50°C, akış hızı da 0,3 ml/dk'dır. Uygulanan diğer kromatografik koşullar ve kütle spektrofotometresi koşulları, ilgili laboratuvarında rutin analizlerde kullanılan koşullar ile aynı olmuştur. Şekil 1.'de, uygulanan QuEChERS analiz metodunun bütün analiz basamakları özetlenmiştir.



Şekil 1. QuEChERS yöntemin analitik işlem basamakları.



Bulgular ve Tartışma

Araştırmada yer alan 10 adet üzüm numunesinde çeşitli düzeylerde kalıntılar tespit edilmiştir. Beş ayrı erkenci üzüm çeşidi örneklerinde 0,011–0,018 mg/kg arasında Pyraclostrobin kalıntısı tespit edilmiştir (Çizelge 1.). Bu kalıntı seviyeleri ‘Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği’ Ek–2’de yer alan 1,0 mg/kg değerinin altında kalmıştır (TGK, 2016). Pyraclostrobin fungisitinin FAO–Codex MRL değeri de 2 mg/kg’dır (FAO, 2017).

Çizelge 1. Erkenci üzüm çeşidi örneklerinde tespit edilen pyraclostrobin kalıntı miktarları*

Üzüm örnekleri (Erkenci)	Kalıntı (mg/kg)
Birinci örnek	0,013
İkinci örnek	0,011
Üçüncü örnek	0,012
Dördüncü örnek	0,015
Beşinci örnek	0,018

*Üzümde TGK MRL 1 mg/kg, FAO Codex MRL ise 2 mg/kg.

Çizelge 2. Orta geç/son turfanda üzüm çeşidi örneklerinde tespit edilen pestisit kalıntı miktarları ve MRL değerleri

Üzüm örnekleri (Orta geç/son turfanda)	Pestisit	Kalıntı (mg/kg)	MRL (mg/kg)	
			AB	TGK
Birinci örnek	Azoxystrobin	0,221	3,00	2,00
	Boscalid	0,231	5,00	5,00
	Emamectin benzoate	0,024	0,03*	0,05
	Fenhexamid	1,375	15,00	15,00
	Fludioxonil	0,200	5,00	5,00
	Indoxacarb	0,104	2,00	2,00
	Methomyl	0,015	0,01	0,02
	Pyrimethanil	0,185	5,00	5,00
	Spirotetramat	0,074	2,00	2,00
	Tebuconazole	0,031	0,50	0,50
	Tetraconazole	0,049	0,50	0,50
İkinci örnek	Triadimenol	0,091	2,00	2,00
	Boscalid	0,173	5,00	5,00
	Emamectin benzoate	0,025	0,03*	0,05
	Fenhexamid	0,018	15,00	15,00
	Kresoxim–methyl	0,064	1,00	1,00
	Methoxyfenozide	0,146	1,00	1,00
	Metrafenone	0,421	7,00	7,00
Üçüncü örnek	Proquinazid	0,010	0,50	0,50
	Boscalid	0,141	5,00	5,00
	Emamectin benzoate	0,024	0,03*	0,05
	Fenhexamid	0,015	15,00	15,00
	Kresoxim–methyl	0,055	1,00	1,00
	Methoxyfenozide	0,149	1,00	1,00
	Metrafenone	0,412	7,00	7,00
Dördüncü örnek	Proquinazid	0,010	0,50	0,50
	Boscalid	0,015	5,00	5,00
	Cyprodinil	0,057	3,00	3,00
	Famoxadone	0,011	2,00	2,00
	Fludioxonil	0,092	5,00	5,00
	Methoxyfenozide	0,021	1,00	1,00
Beşinci örnek	Proquinazid	0,026	0,50	0,50
	Boscalid	0,019	5,00	5,00
	Cyprodinil	0,057	3,00	3,00
	Famoxadone	0,013	2,00	2,00
	Fludioxonil	0,094	5,00	5,00
	Methoxyfenozide	0,021	1,00	1,00
	Proquinazid	0,024	0,50	0,50
Beşinci örnek	Spirotetramat	0,010	2,00	2,00

* FAO, MRL değerleridir.



Erkenci üzüm çeşitlerinde tespit edilen Pyraclostrobin etken maddesi, mitokondriyal solunumu engelleyen Strobilurinler olarak bilinen gruba ait bir fungusittir. Bu, enerji açısından zengin ATP'nin azalmasına yol açmaktadır. Mantar hücreesindeki bir dizi temel işlemi desteklemek için mevcuttur.

Orta geç/son turfanda üzüm çeşitlerinde kalıntısı tespit edilen pestisit etkili madde sayısı fazladır, ancak bu değerler yine TGK MRL ve AB MRL değerlerinin altındadır. Çizelge 2.'de, her 5 örnekte bulunan pestisit etkili maddeleri, bu kalıntıların seviyeleri ayrıca bu pestisitlerin TGK MRL ve AB MRL değerleri verilmiştir. Sadece Methomyl kalıntısı AB MRL değeri civarında bulunmuştur. Çizelgeden, Boscalid 5 örnekte, Methoxyfenozide ve Proquinazid 4 örnekte, Emamectin benzoate ve Fludioxonil 3 örnekte, Fenhexamid, Spirotetramat, Metrafenone, Cyprodinil ve Famoxadone 2 örnekte olmak üzere, 10 adet pestisit belirlenmiştir (Çizelge 2.).

Sonuç ve Öneriler

Erkenci üzüm çeşitlerine ait 5 örnekte sadece Pyraclostrobin pestisit kalıntısı bulunmuşken (Çizelge 1.), orta geç/son turfanda üzüm çeşidi örneklerinde ise Çizelge 2.'de de görüldüğü üzere çok sayıda pestisit tespit edilmiştir. Ancak, bunların hepsi MRL değerlerinin altındadır. Kalıntı bulunan örnek sayısına göre sıralama yapıldığında 1. sırayı Boscalid, 2. sırayı Methoxyfenozide ve Proquinazid, 3. sırayı da Emamectin benzoate ve Fludioxonil almaktadır.

Çalışmada MRL değerlerini aşan örnek bulunmamasına karşılık, üzüm örneklerinde bulunan pestisitlerin toksikolojik bilgilerinin bilinmesi önemlidir. Bu bilgiler göz önüne alınarak pestisit uygulamalarına çok dikkat edilmelidir. Pestisitlerin toksikolojik özellikleri FOOTPRINT sisteminden özetlenmiştir (Footprint, 2017). Memelilere akut ağızdan LD₅₀ (mg/kg) değerine göre pestisitlerin en toksik olandan en az toksik olana doğru toksikolojik sıralaması şöyledir: Proquinazid (4846) > Boscalid (5000) > Fludioxonil (5000) > Methoxyfenozide (5000) > Pyraclostrobin (5000). Benzeri şekilde ADI (mg/kg bw/gün) değerlerini karşılaştırsak, ilgili pestisitlerin sıralaması şöyle olmaktadır (en toksik olandan en az toksik olana doğru): Proquinazid (0,01) > Pyraclostrobin (0,03) > Boscalid (0,04) > Methoxyfenozide (0,10) > Fludioxonil (0,37).

Kaynaklar

- Anonymous, 2002. Community methods of sampling for the official control of pesticide residues in and on products of plant and animal origin and repealing. Commission Directive 79/700/EEC.
- Anastassiades, M., Lehotay, S.J., Stajnbaher, D., Schenck, F.J., 2003. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and dispersive solid-phase extraction for the determination of pesticide residues in produce. Journal of AOAC International. 86: 412–431.
- Dardeniz, 2013. Çanakkale ili bağcılığı ve son gelişmeler. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty). Özel Bölüm. 1 (1): 107–110.
- Delen, N., Tiryaki, O., Türkseven, S., Temur, C., 2015. Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları, çözüm önerileri. TMMOB-Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12–16 Ocak 2015, Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi, Ankara, Bildiriler Kitabı–2. 758–778.
- Delen, N., 2016. Fungisitler. Genişletilmiş ve Güncellenmiş, İkinci Basım. Nobel Yayıncılık, ISBN:978-605-320-347-6. Ankara.
- FAO, 2017. Codex Alimentarius, Pesticide Residues in Food and Feed, Codex Pesticides Residues in Food Online Database <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/en/> (Erişim: 07.08.2017).
- Footprint, 2017. PPDB: Pesticide Properties Database. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm> (Erişim: 07.08.2017).
- Güngör, T., Urkun, T., Er, E., 2002. Gıdalarda katkı kalıntı ve bulaşanların izlenmesi. Bursa Gıda Kontrol Araştırma Enstitüsü Yayını, Bursa. TGK, 2016. Türk Gıda Kodeksi. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/11/20161125M1-1.htm> (Erişim: 05.08.2017).
- Köycü, N.D., Özer, N., Delen, N., 2009. Bağlarda kurşunu küf hastalığı etmeni (*Botrytis cinerea* Pers. Ex. Fr.)'nin kullanılan fungusitlere karşı duyarlılık düzeyinin belirlenmesi ve kimyasal mücadelesi üzerinde çalışmalar. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 15–18 Temmuz, Van. s 150.
- Lehotay, S.J., 2007. Determination of pesticide residues in foods by acetonitrile extraction and partitioning with magnesium sulfate: collaborative study. J. AOAC Int. 90: 485–520.
- Ersay, N., Tatlı, Ö., Özcan, S., Evcil, E., Coşkun, L.Ş., Erdoğan, E., Keskin, G., 2011. Üzüm ve çilekte pestisit kalıntılarının LC–MS/MS ve GC–MS ile belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Gıda ve Tarım Bilimleri Dergisi. 25 (2): 70–80.



- Tatlı, Ö., 2006. Ege Bölgesi'ne özgü bazı yaş meyve, sebze ve kurutulmuş gıda ürünlerinde pestisit kalıntı düzeylerinin tespiti. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 120 s.
- TGK, 2016. Türk Gıda Kodeksi. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/11/20161125M1-1.htm> (Erişim: 07.08.2017).
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 26 (2): 154–169.
- Tiryaki, O., 2016. Validation of QuEChERS method for the determination of some pesticide residues in two apple varieties. J. Environmental Science and Health B. 51 (10): 722–729.
- Tiryaki, O., 2017. Pestisit Kalıntı Analizlerinde Kalite Kontrol (QC) ve Kalite Güvencesi (QA), Geliştirilmiş ve Güncelleştirilmiş 2. Basım, Nobel Yayın No: 1697, Fen Bilimleri: 129, ISBN 978-605-320-604-0. Mart 2017, Ankara.
- Turgut, C., Örnek, H., Teresa, J.C., 2010. Pesticide residues in dried table grapes from the Aegean region of Turkey. Environ Monit Assess. 167: 143–149.
- Turgut, C., Örnek, H., Teresa, J.C., 2011. Determination of pesticide residues in Turkey's table grapes: the effect of integrated pest management, organic farming, and conventional farming. Environ Monit Assess. 173: 315–323.



Araştırma Makalesi/Research Article

Milli Koleksiyon Bağında Bulunan Çanakkale Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyuna Uygunluk Derecelerinin Belirlenmesi

Mehmet Gülcü^{1*} Levent Taşeri¹ Figen Dağlıoğlu² Fehmi Yayla¹ Yılmaz Boz³
Behiç Akman⁴

¹ Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojileri Bölümü, Tekirdağ

² Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ

³ Atatürk Bahçe Kultürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

⁴ Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Tekirdağ

* Sorumlu yazar: mehmetgulcu@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.08.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde, Türkiye asma genetik kaynaklarının toplanması ve tanımlanması çalışmaları kapsamında kurulu bulunan Milli Koleksiyon Bağında yer alan Çanakkale ili yerel üzüm çeşitlerinden bazıları incelenerek teknolojik açıdan meyve suyuna işlenmeye uygunluklarının belirlenmesine çalışılmıştır. Çalışmada Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinden Beylerce, Kara Yaprak, Sıdalak, Kara Sakız ve Kara Lahana çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Üzüm çeşitlerinin ve çeşitlerden elde edilen üzüm suyu örneklerinin şıra randımanı (%), suda çözünen kuru madde (% S.Ç.K.M), toplam asitlik, pH, toplam şeker, askorbik asit (Vitamin C), toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve toplam tanen özellikleri belirlenmiş, duyuşal açıdan renk, koku ve tad özellikleri değerlendirilmiştir. Üzüm suyuna işlenen yerel üzüm çeşitlerinin SÇKM (briks) değerleri % 15,2-22 arasında, toplam asit miktarının ise 3,8-7,1 g/L arasında olduğu tespit edilmiştir. Kara Lahana (kırmızı) şıra randımanı en yüksek (% 69), çeşit olurken, % 57,6 randıman ile Sıdalak (beyaz) ve % 57,1 randıman ile Kara Sakız (kırmızı) çeşidi şıra randımanı yüksek diğer çeşitler olmuştur. Kara Lahana üzüm çeşidi, toplam fenolik madde (883 mg/L) ve toplam antosiyanin (100,4 mg/L) bakımından, Kara Sakız çeşidi ise toplam tanen miktarı (2,5 g/L) ve askorbik asit miktarı (6,4 mg/100 ml) en yüksek içeriğe sahip çeşitler olarak ön plana çıkmışlardır. Duyusal değerlendirmede çeşit renginin etkili olduğu ve kırmızı ve siyah renkli üzüm sularının, beyaz üzüm sularına nazaran daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale yerel üzümleri, yerel çeşitler, üzüm suyu, Karalahana, Karasakız

Determination of Suitability for Grape Juice of Çanakkale Native Grape Varieties in National Collection Vineyard

Abstract

In this study, It was aimed to determine suitability for grape juice processing some of Çanakkale native grape varieties that located at National Collection Vineyard in Viticultural Research Institute-Tekirdağ. Within the scope of the study, Beylerce, Kara Yaprak, Sıdalak, Kara Sakız ve Kara Lahana varieties at vineyard were used plant material for grape juice production. . In the samples, the total phenolic substance, total anthocyanin content, water soluble dry matter (brix), total acidity, pH, total sugar, ascorbic acid, total tannin and color properties (L*,a*,b*) were determined and sensory tastes were tested. The native grape varieties processed in grape juice were found to have a brix value of 15.2-22 % and a total acid content of 3.8-7.1 g / L. Kara Lahana variety was highest must yield (69%), followed by Sıdalak (57.6%) and Kara Sakız (57.1%). Kara Lahana grape juice had highest values in terms of total anthocyanin and total phenolic substance respectively 100,4 and 883 mg/L. Kara Sakız grape juice had highest values in terms of total tannin and ascorbic acid properties respectively 2,5 g/L and 6,4 mg/100 ml. Sensory evaluation revealed that the color was effective and the red & black grape juices got higher scores than the white grape juices. Varieties color was effective on sensory evaluation points, which red & black grape juices have higher scores than white grape juices.

Keywords: Grape juice, Çanakkale native grapes, Karalahana, Karasakız

Giriş

Asmanın anavatanları arasında yer alan Anadolu çok eski ve köklü bağcılık kültürü ile birlikte önemli çeşit zenginliğine de sahiptir. Bu zenginlikten yola çıkılarak, Ülkemizin asma genetik kaynaklarının toplanması ve muhafazası yönündeki en kapsamlı çalışma 1965 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülmeye başlayan “Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının



Belirlenmesi, Muhafazası ve Tanımlanması” isimli proje olmuştur. Proje çalışmaları bu güne kadar İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri, üniversitelerin ilgili bölümleri/akademisyenleri ve doğrudan üreticiler ile irtibat sağlanarak yürütülmüştür. İlk yıllarda yapılan envanter çalışmaları sonucu ülkemizde yaklaşık 1.600 adet üzüm çeşidinin bulunduğu tespit edilmiş olup, günümüzde Milli koleksiyon bağında 1.435 çeşit muhafaza edilmektedir (Uysal ve Yaşar, 2017).

İşlendiği ürünlere bakıldığında çok farklı değerlendirme şekli olan üzüm, işlenebileceği ürün çeşitliliği açısından alternatifi oldukça fazla olan nadir meyvelerden birisidir. Sofralık üzüm, kuru üzüm, başta şarap olmak üzere alkollü içkiler (rakı, kanyak, likör, vb.), pekmez, sirke, üzüm suyu ve konsantresi, geleneksel ürünler (köfter, pestil, sucuk, hardaliye, koruk ekşisi) üzümün işlendiği başlıca ürünlerdir. Üzüm suyu üretimi üzümün önde gelen alternatif değerlendirme şekillerinden biri olup, dünyada yaygın olarak meyve suyuna işlenen meyvelerden birisidir. Üzüm suyu; taze üzüm veya şırasından uygun işlemlerle elde edilmiş, gıda besin maddelerinin pek çoğunu bünyesinde bulunduran, besleyici, kuvvet verici ve hastalıklara karşı şifa özellikleri olan bir üründür. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar neticesinde, üzümün keşfedilen biyoaktif özellikleri nedeniyle üzüm suyuna olan tüketici talebi hızla gelişmekte ve üretim yıldan yıla daha da artmaktadır.

Türkiye asma genetik kaynaklarının toplanması ve tanımlanması çalışmaları kapsamında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde Kurulu koleksiyon bağında yer alan Çanakkale ili yerel üzüm çeşitlerinden bazıları üzüm suyuna işlenerek fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikler açısından meyve suyuna işlenmeye uygunluklarının belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma kapsamında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde, kurulu bulunan Milli Koleksiyon Bağında yer alan Çanakkale ili yerel üzüm çeşitlerinden yetiştirilen Beylerce, Kara Yaprak, Sıdalak, Kara Sakız ve Kara Lahana üzüm çeşitleri kullanılmıştır.

Üzüm Suyu Üretim Yöntemi

Üzümler hasat edilerek 15-20 kg' lık kasalar içerisinde işleme yerine getirilmiştir. Üzümler, toz vs. yabancı maddelerden temizlenmek üzere içilebilir nitelikte çeşme suyu ile yıkanarak, varsa çürük, ham salkımlar ve yaprak, dal parçacıkları işleme öncesinde ayıklanmıştır. Üzümler, Ar-Ge tipi prototip üzüm suyu üretim düzeneği kullanılarak üzüm suyuna işlenmiştir. Üzüm suyu üretiminde uygulanan işlem akışı kısaca, salkım saplarından ayrılarak mayşe haline getirilen renkli üzümlere mayşe ısıtma uygulandıktan sonra, beyaz üzümler ise doğrudan dikey tip sepetli hidrolik pres kullanılarak sıkılmış, presten çıkan bulanık şıraya sırasıyla kaba filtrasyon, pastörizasyon (85 °C, 15 sn), durultma-detartarizasyon, ince filtrasyon uygulanmış, şişelenen üzüm sularına şişede pastörizasyon (85 °C, 30 dk) işlemi uygulanmıştır.

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Üzümlerin sıra randımanı (%) dikey sepetli hidrolik pres kullanılarak belirlenmiştir. Üzüm suyu örneklerinde suda çözünen kuru madde miktarı (% S.Ç.K.M) el tipi refraktometre ile, toplam asitlik miktarı tartarik asit cinsinden (%), pH değeri İnolab marka dijital pH metre ile, toplam şeker miktarı (% g) Lane-Eynon metoduyla, askorbik asit miktarı (mg/100 ml) analizleri Anonim (1983)' e göre, toplam fenolik bileşik miktarı (mg/L) spektrofotometrik yöntemle (Cemeroğlu, 2007), toplam antosiyanin tayini (mg/L) değişik pH yöntemiyle (Canbaş, 1983), toplam tanen miktarı (mg/L) spektrofotometrik yöntemle (AOAC, 1998), renk değerleri ise (L*, a*, b*) Hunterlab (Model D 9000 Color Difference Meter) ile ölçülmüştür.

Duyuşal Değerlendirme

Üzüm suyu örneklerinin duyuşal özellikleri TS 3632 (Anonim, 1996) Üzüm Suyu standardındaki değerler dikkate alınarak renk ve görünüş (0-4 puan), koku (0-6 puan) ve tad ve genel değerlendirme (0-10 puan) özelliklerine göre 20 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir (Gülcü ve ark., 2010).

Bulgular ve Tartışma

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Milli Koleksiyon Bağında bulunan ve çalışma kapsamında materyal olarak kullanılan Çanakkale yerel üzüm çeşitlerine ait bazı bilgiler Çizelge 1' de verilmiştir.



Çizelge 1. Çalışma kapsamında incelenen yerel üzüm çeşitlerinin morfolojik özellikleri ve bazı bilgileri*

Çeşit Adı	Çeşidin Taşındığı Yer	Salkım Şekli	Tane Şekli	Tane Rengi
Beylerce	Umurbey, Beylerce köyü	Konik	Yuvarlak	Beyaz
Kara Yaprak	Yenice, Hamdibey köyü	Konik	Yuvarlak	Beyaz
Sıdalak	Bayramiç	Konik	Yuvarlak	Beyaz
Kara Sakız	Merkez	Silindir	Yuvarlak	Siyah
Kara Lahana	Bozcaada	Dallı konik	Yuvarlak	Siyah

*Kaynak: Boz ve ark. (2012)

Beylerce, Kara Yaprak ve Sıdalak beyaz renkli üzüm çeşitleri iken, Kara Lahana ve Kara Sakız çeşitleri siyah tane rengine sahip üzümlerdir. Çeşit rengine göre üzüm suyu işleme prosesinde bazı değişiklikler söz konusu olup bunların belki de en önemli ve etkili olanı mayşe ısıtma uygulamasıdır, siyah-kırmızı renkli üzümler üzüm suyuna işlenirken sap ve çöplerinden ayrılıp ezme (mayşe) haline getirilen üzümlere kabuktaki renk maddelerinin suya geçmesini sağlamak amacıyla mayşe ısıtma işlemi uygulanırken, beyaz üzümler mayşe ısıtma uygulanmaksızın doğrudan preslenmektedir.

Çalışmamız kapsamında üzüm suyuna işlenen çeşitlere ait hasat tarihleri itibariyle üzümlerin şıra randımanı, suda çözünen kuru madde miktarları ve asitlik değerleri Çizelge 2’ de verilmiştir.

Çizelge 2. Üzüm çeşitlerinin hasat tarihleri, SÇKM, titrasyon asitliği ve şıra randımanı değerleri

Çeşit Adı	Hasat Tarihleri	Suda Çözünen Kuru Madde (%)	Titrasyon Asitliği (%)	Şıra Randımanı (%)
Beylerce	24 Ağustos 2007	19,4	0,38	46,4
Kara Sakız	5 Eylül 2007	22,0	0,71	57,1
Kara Yaprak	15 Eylül 2008	20,5	0,48	50,7
Kara Lahana	17 Eylül 2008	15,2	0,51	69,0
Sıdalak	10 Eylül 2007	19,0	0,42	57,6

Üzüm suyuna işlenen Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinde suda çözünen kuru madde (SÇKM) miktarlarının % 15,2-22,0 arasında değiştiği görülmüştür. Kara Sakız çeşidi % 22 ile en yüksek SÇKM değerini alırken, Kara Lahana çeşidi ise %15,2 ile en düşük SÇKM değerine sahip çeşit olmuştur. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda üzüm sularında S.Ç.K.M miktarının % 12,8-22,6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Canbaş ve ark., 1995; Sims ve Morris, 1987; Soyer ve ark., 2003). Özellikle içim rahatlığı ve tüketici beğenisi açısından üzüm suyunun asitlik değerleri önemlidir. Çalışmamız kapsamında incelenen üzüm çeşitlerinden Kara Sakız çeşidi % 0,71 ile asitliği en yüksek çeşit olurken, bu çeşidi % 0,51 ile Kara Lahana çeşidi izlemiştir. Beylerce en düşük asitlik (% 0,38) değerine sahip üzüm çeşidi olarak belirlenmiştir. Bir üzüm çeşidinin meyve suyuna işlenmesi esnasında şıra randımanı değeri ne kadar yüksek olursa üretim ekonomisi ve maliyet hesapları açısından o üzüm çeşidi işlemeye daha uygun olarak nitelendirilmektedir. Bu anlamda üzüm çeşitlerine ait şıra randımanı değerleri önemlidir. Hammadde özelliğinin yanı sıra meyve suyu sanayinde kullanılan geliştirilen pres sistemleri ve presleme öncesi uygulanan ısıtma, enzim ilavesi vb. teknolojik uygulamalar da meyve suyu randımanının artırılması başlıca hedeflerdendir. Çalışmamızda incelenen Çanakkale yerel üzüm çeşitleri arasında % 69 ile şıra randımanı en yüksek çeşit Kara Lahana çeşidi olurken, bu çeşidi ile Sıdalak (%57,6) ve Kara Sakız (57,1) çeşitleri takip etmiştir. Meyve suyu üretiminde mayşe ısıtma işleminin, meyve suyu randımanını % 10 oranında arttırdığı bildirilmiştir (Cemeroğlu 2004). Ancak bizim çalışmamızda beyaz bir çeşit olması nedeniyle mayşe ısıtma uygulanmamış olmasına rağmen Sıdalak çeşidi diğer beyaz çeşitlere kıyasla yüksek şıra randımanı özelliği ile dikkati çekmiştir.

Araştırma kapsamında Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinden elde edilen üzüm suyu örneklerinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3’ de verilmiştir.



Çizelge 3. Çanakkale yerel çeşitlerine ait üzüm suyu örneklerinin bazı kimyasal özellikleri

Çeşit Adı	Toplam Fenolik mg/L	Toplam Tanen g/L	Toplam Antosiyanin mg/L	Toplam Şeker % g	Askorbik Asit (mg/100 ml.)
Beylerce	284	0,6	-	21,50	1,17
Kara Sakız	633	2,5	72	21,50	6,40
Kara Yaprak	85	0,2	-	19,30	2,20
Kara Lahana	883	1,1	100,4	16,80	6,00
Sıdalak	295	0,3	-	21,94	4,11

Siyah üzümlerle beyaz üzümleri birbirinden ayıran temel fark fenolik bileşiklerden ileri gelmektedir. Yapılan araştırmalarda kırmızı çeşitlerin toplam fenolik madde ve tanen açısından beyaz çeşitlerden daha zengin olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız kapsamında elde edilen üzüm suyu örneklerinden toplam fenolik madde miktarları en yüksek çeşitler siyah renkli Kara Lahana (883 mg/L) ve Kara Sakız (633 mg/L) olurken, beyaz çeşitlerden Sıdalak ve Beylerce' nin birlerine oldukça yakın toplam fenolik içeriğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Üzüm sularındaki fenolik madde miktarının 0.1-1 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006). Toplam tanen miktarı bakımından Kara Sakız çeşidi 2,5 g/L ile oldukça yüksek toplam tanen içeriğine sahipken, bu çeşidi yine siyah renkli çeşit olan Kara Lahana 1,1 g/L toplam tanen içeriği ile takip etmiştir. Beyaz çeşitlerin toplam tanen içeriğinin 0,2-0,6 g/L arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kara Lahana üzüm çeşidinin 100,4 mg/L içeriği ile, Kara Sakız çeşidine (72 mg/L) göre daha yüksek toplam antosiyanin içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Beyaz renkli çeşitlerden (Beylerce, Kara Yaprak, Sıdalak) elde edilen üzüm sularının toplam şeker içeriği bakımından oldukça yakın değerler aldığı görülürken, ŞÇKM miktarı en düşük Kara Lahana çeşidinin, benzer olarak toplam şeker miktarı açısından da en düşük içeriğe (% 16,8 g) sahip olduğu görülmüştür. Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinden üretilen üzüm suyu örneklerinde askorbik asit miktarı; 1,17-6,4 mg/100 ml. arasında tespit edilmiştir. Antosiyaninler, flavonoller, malik ve sitrik asit gibi maddelerin askorbik asit üzerine stabilize edici (koruyucu) özelliği olduğu bildirilmiştir (Demirci 2002, Cemeroğlu 2004, Belitz ve ark. 2009). Bu bağlamda çalışmamızda, toplam fenolik ve tanen miktarı açısından zengin içeriğe sahip siyah üzüm suyu örneklerinin beyaz çeşitlere göre askorbik asit miktarı bakımından da daha yüksek içeriğe sahip olması bu literatürü destekler niteliktedir.

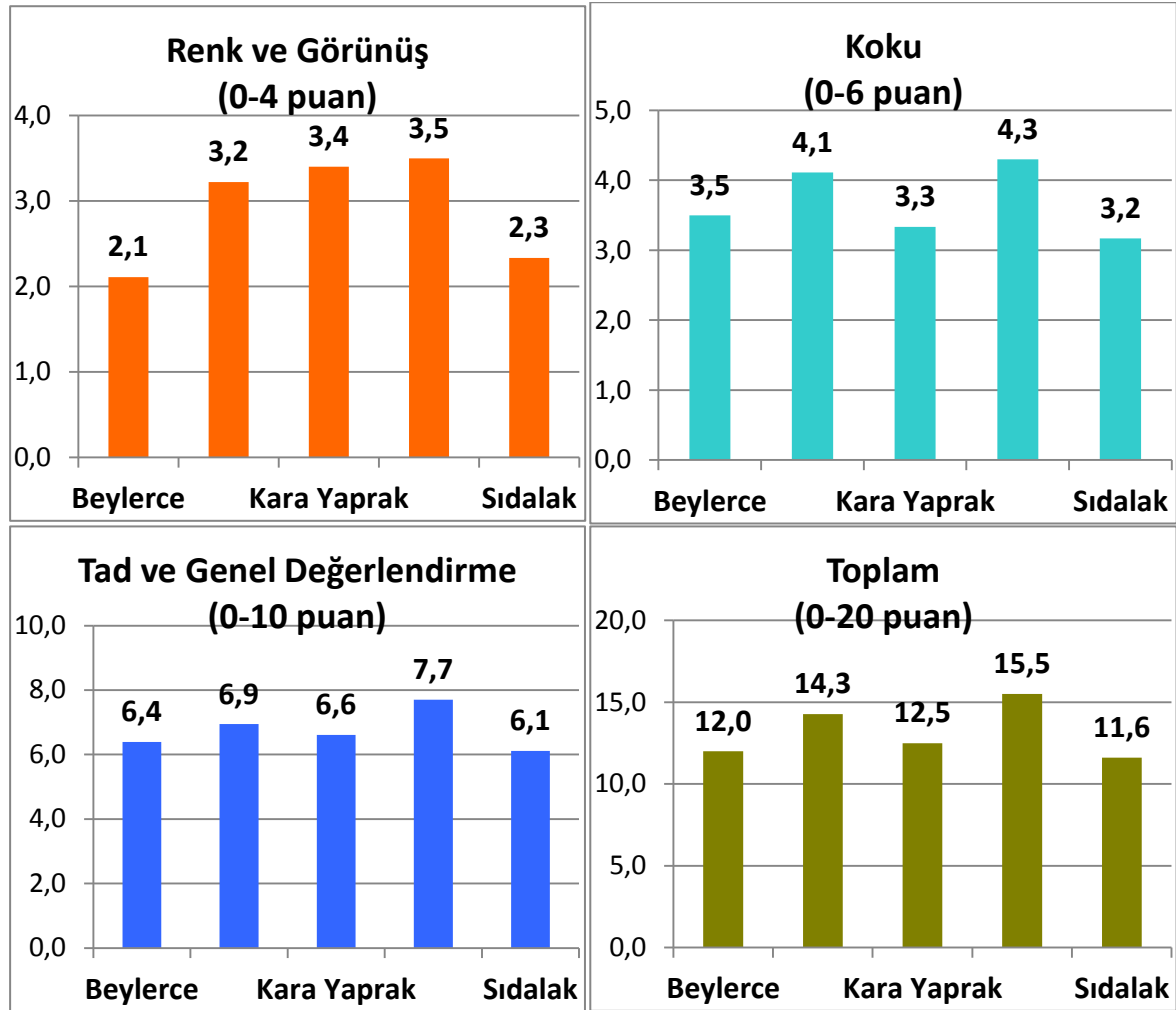
Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinden elde edilen üzüm suyu örneklerinin renk özellikleri Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 4. Çanakkale yerel çeşitlerine ait üzüm suyu örneklerinin renk (L^* , a^* , b^*) özellikleri

Çeşit Adı	L^* 100 beyaz 0 siyah	a^* (+) kırmızı (-) yeşil	b^* (+) sarı (-) mavi
Beylerce	28,84	1,63	8,79
Kara Sakız	7,64	10,32	0,83
Kara Yaprak	12,63	-6,55	0,13
Kara Lahana	5,08	3,36	1,78
Sıdalak	22,52	2,92	7,99

Üzüm çeşitlerinden elde edilen üzüm sularında, L^* değerleri 5,08 ile 28,84 arasında, a^* değerleri -6,55 ile 10,32 arasında ve b^* değerleri 0,13 ile 8,79 arasında tespit edilmiştir. En yüksek L^* ve b^* renk değerleri beyaz renkli Beylerce ve Sıdalak çeşidi üzüm suyu örneklerinde, en yüksek a^* değeri ise siyah renkli Kara Lahana üzüm çeşidinde tespit edilmiştir. Kara yaprak çeşidi üzüm suyu örneğinde a^* renk değerinin (-) yeşil bölgede tespit edilmesi, diğer örneklerle göre farklı olmasıyla dikkat çekmiştir.

Çanakkale yerel üzüm çeşitlerinden üretilen üzüm sularında, 9 panelist tarafından yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarına ilişkin puanlara ilişkin grafikler Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Çanakkale yerel çeşitlerine ait üzüm suyu örneklerinin duysal değerlendirme puanları

Renk ve görünüş, koku, tad ve genel değerlendirme gibi duysal değerlendirme kriterlerinin tümünde ve buna bağlı olarak toplamda en yüksek puanları alan çeşit Kara Lahana çeşidi olmuş, bu çeşidi Kara Sakız çeşidi takip etmiştir. Genel olarak duysal beğeni açısından siyah renkli üzüm sularının, beyaz üzüm sularına nazaran daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye asma genetik kaynaklarının toplanması ve tanımlanması çalışmaları kapsamında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde kurulu koleksiyon bağında yer alan Çanakkale ili yerel üzüm çeşitlerinden bazıları üzüm suyuna işlenerek fiziksel, kimyasal ve duysal özelliklerinin belirlenmesine çalışılan bu araştırma kapsamında, yerel çeşitlerden özellikle siyah renkli Kara Lahana ve Kara Sakız sıra randımanı, toplam fenolik madde, toplam tanen ve askorbik asit miktarları bakımından yüksek içeriğe sahip olmalarının yanı sıra duysal değerlendirme de en yüksek puanları alan çeşitler olmuştur. Beyaz çeşitler arasında ise Sıdalak çeşidi yüksek sıra randımanı ile ön plana çıkmıştır. Yerel çeşitlerin üzüm suyuna işlenmesi, alternatif değerlendirme şekli ve katma değerli bir ürün olması açısından, yöredeki bağcıların daha iyi fiyatlarla üzümlerini pazarlayabilmelerini sağlayacağı gibi, hem yeni ve farklı tatlar, hem de doğal ve otantik ürünler bağlamında tüketicilerin daha fazla ilgisini çekecek nitelikte görülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105. Ankara.
- Anonim, 1996. TSE (3632) Üzüm Suyu Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- AOAC, 1998. Official Methods of Analysis, Method 952.03, 16th Ed. Revision 4



- Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P., 2009. Food Chemistry 4th revised and extended ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Boz, Y., Uysal, T., Yaşasın, A. S., Gündüz, A., Avcı, G. G., Sağlam, M., Kıran, T., Öztürk, L., 2012. Türkiye Asma Genetik Kaynakları. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Tekirdağ.
- Canbaş, A., 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayın No: 279 EM/003
- Canbaş, A., Cabaroğlu, T., Deryaoğlu, A., 1995. Ülkemizin önemli bazı üzüm çeşitlerinden gazlı üzüm suyu ve düşük alkollü içki üretimi üzerinde araştırmalar. Proje No: TBGAG-34-DPT
- Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I. Cilt. Ankara, 297-661.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34.
- Demirci, M., 2002. Beslenme Kitabı, Rebel Yayıncılık, İstanbul
- Gülcü M., Taşeri L., Boz Y., Dağlıoğlu F., Yayla F., Akman, B., 2010. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyuna Uygunluk Derecelerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu, 58 s., Genel Yayın No: 195.
- Martin-Belloso, O., Marsellés-Fontanet, A.R., 2006. Grape Juice. Handbook of Fruits and Fruit Processing, Edited by Y. H. Hui. Blackwell Publishing, UK, pp. 421-437.
- Sims, C.A., Morris J.R., 1987. Effect of fruit maturity and processing method on the quality of juices from French-American Hybrid wine grape cultivars. Am. J. Enol. and Vitic. 38:89-94.
- Soyer, Y., Koca N., Karadeniz, F., 2003. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. Journal of Food Composition and Analysis 16; 629–636
- Uysal, T., Yaşasın, A. S., 2017. Asma Genetik Kaynaklarımız ve Nevşehir İli Üzüm Çeşitleri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, 132-136.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale'nin Tarımsal Yapısı İçinde Zeytinciliğin Yeri ve Önemli Sorunlar

Fatma Öztürk^{1*} Mine Yalçın¹ Ayşen Yıldırım²

¹Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir.

²Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Yağ Teknolojileri Bölümü, İzmir.

*Sorumlu yazar: oztemelfatma@yahoo.com.tr

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Türkiye’de zeytincilik sektörü, sofralık zeytin ve zeytinyağı alt sektörleri ile tarımsal üretim değeri açısından ilk on tarımsal ürün içerisinde yer almaktadır. (FAO, 2016). Tane zeytin üretimi açısından dünyada 4. sırada yer alan sektör, dış ticaret, istihdam, sağlıklı beslenme ve tüketim açısından ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Çanakkale yöresi de, Türkiye zeytinciliğindeki üretim payı, yeni tesis edilen zeytin bahçeleri, verim yüksekliği ve yöre zeytinyağlarının kaliteli olmasından dolayı önem arz etmektedir. Çanakkale ilinde 2016 yılında işlenebilir arazinin %77,3’ü tarla arazisi (nadas dâhil), %6,1’i sebze arazisi (örtü altı dâhil), %5,5’i meyve arazisi, %1,4’ü bağ arazisi ve %9,7’si zeytinliklerden oluşmaktadır. İlde zeytin alanları, buğday alanlarından sonra 2. sırada yer almaktadır. Ancak ilde yetişen ürünler, il ekonomisine sağladığı katkı bakımından incelendiğinde, yağlık zeytin (360.060TL) buğdayın (265.843TL) önüne geçmektedir. Sofralık domates ise (338.841 TL) 3. sırada yer almaktadır. İlin sofralık ve yağlık zeytin bitkisel üretim değeri 360.060.000 TL’dir. Türkiye sofralık zeytin üretiminin %2,6’sı, yağlık zeytin üretiminin ise %12’si Çanakkale ilinden sağlanmaktadır. Zeytin alanları açısından İlçelere göre değerlendirme yapıldığında, Ayvacık ilçesinin %35,2’lik pay ile zeytin üretim değerine katkısının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. %30’luk pay ile Ezine ikinci sırada, yaklaşık %10’luk pay ile Eceabat ilçesi üçüncü sırada yer almaktadır. Zeytin üretim değeri açısından bakıldığında ise Ayvacık ilçesi yaklaşık 36 milyon TL ile ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca ilin toplam bitkisel üretim değeri içerisinde zeytin üretim değerinin %15 oranında bir paya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma da Çanakkale ilinin zeytincilik sektörüne ait mevcut durumu incelenmiş ve sorunlar tespit edilmiştir. Çalışmanın materyalini konu ile ilgili ulusal ve uluslararası ikincil kaynaklar (yayın, rapor, makale, araştırma vb.) oluşturmaktadır. Ayrıca konu ile ilgili istatistikler FAO, TÜİK, Çanakkale İl Tarım Müdürlüğü kayıtları vb. kullanılmıştır. İstatistiklerin değerlendirilmesinde yüzde oranlar ve aritmetik ortalama hesaplamaları kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Zeytin, Zeytinyağı, Ekonomi, Üretim Değeri, Sorunlar

The Place Of The Olive In The Agricultural Structure Of Çanakkale And Important Problems Abstract

The olive industry in Turkey is among the top ten agricultural products in terms of agricultural production value with table olive and olive oil sub-sectors. The sector, which is ranked in 4th place in the world in terms of olive production, has an important place in the economy of the country in terms of foreign trade, employment, healthy nutrition and consumption. Canakkale region is also important because of the production share in Turkey olive sector, the newly established olive gardens, high yield and local olive oil of high quality. In Canakkale province, 77.3% of arable land is composed of cultivable land (including fallow), 6.1% is vegetable land (including the greenhouse cultivation), 5.5% fruit land, 1.4% bond land and 9.7% olive groves in 2016. Olive fields are in second place after wheat fields in the province. However, when the products grown on the province are examined in terms of the contribution to the provincial economy, olive for oil (360.060TL) is ahead of the wheat (265.843 TL). The table tomatoes are in the 3rd place (338.841 TL). The province's table olive and olive oil crop production value is 360.060,000 TL. Approximately 2.6% of Turkey's total olive production and 12% of olive for oil production are in Canakkale. When assessed in terms of the districts, Ezine (36.2%), Ayvacık (35.2%) and Tal (12.5%) attract at gaining attention according to the density of olive fields. In terms of olive production value, Ayvacık is ranked in the first with approximately 36 million TL. In addition, it is determined that olive production value has a share of 57% of vegetable production value. In this study, the current status of Çanakkale province's olive industry is examined and problems are identified. The material of the work constitutes the national and international secondary sources (publications, reports, articles, research, etc.) related to the subject. In addition, relevant statistics, Provincial Directorate of Agriculture, TURKSTAT,



FAO records, etc. is used. Percentage ratios on and arithmetic mean perspective calculations is used in the evaluation of the statistics.

Keywords: Çanakkale, Olive, Olive Oil, Economy, Production Value, Problems

Giriş

Çanakkale ili sahip olduğu tarihi ve kültürel değerleri, ekolojik faktörleri, eğitim, kültür ve turizm özellikleri olmakla birlikte tarımsal açıdan da ön plana çıkmaktadır. Çanakkale de temel geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olup, hammaddesi tarımsal ürünler olan, tarıma dayalı sanayide ilin ekonomisinde önemli rol oynamaktadır. Tarım nüfusu 180.338 kişi olup aktif nüfusun %35'i tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Türkiye'nin önemli tarımsal ürünlerinden biri olan zeytin, tarımsal sanayiye ham madde oluşturması, istihdam alanı yaratması, dış ticaretteki önemi, insan sağlığı üzerindeki sayısız etkileri vb nedenlerden dolayı ekonomik ve sosyal gelişmede önemli fonksiyonlar üstlenmektedir. Bu anlamda Çanakkale yöresi de Türkiye zeytinciliği içinde önemli bir konumda bulunmaktadır. Türkiye'nin yağlık zeytin üretimini %12 oranında karşılayan Çanakkale'de tarımsal alanların %9,7'si zeytinliklerle kaplıdır. Ezine, Ayvacık ve Bayramiç yetiştiriciliğin önemli olduğu bölgelerdir. Bu bölgede üretilen zeytinlerin önemli bir kısmı yağlık olarak değerlendirilmektedir. Üretilen zeytinin ilin bitkisel üretim değeri içerisinde çok önemli ekonomik bir değere sahiptir. Bu çalışmada Çanakkale zeytin ve zeytinyağı üretiminin mevcut durumu ele alınıp, yetiştiricilik, ürünlerin işlenmesi ve pazarlanması aşamalarındaki sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası ikincil kaynaklar (yayın, rapor, makale, araştırma vb.) oluşturmaktadır. Ayrıca konu ile ilgili istatistikler FAO, TÜİK, Çanakkale İl Tarım Müdürlüğü kayıtları vb. kullanılmıştır. İstatistiklerin değerlendirilmesinde yüzde oranlar ve aritmetik ortalama hesaplamalarından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çanakkale ilinin yüzölçümü toplam 973.700 ha olup işlenebilir arazinin ürün ve kullanımında önemli bir yere sahiptir. İldeki zeytinlik alanlar 32 210 hektar işlenebilir arazi içindeki payı ise % 13,5 dir. Türkiye'nin toplam tarım alanlarının yaklaşık %1'i Çanakkale ilinde bulunurken, Türkiye'deki zeytin alanlarının yaklaşık %4'ü Çanakkale il sınırları içinde olduğu Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1: Türkiye ve Çanakkale ilinde ki Arazi Varlığı ve Zeytin Alanları (2016)

İşlenebilir Arazi Dağılımı	Türkiye (ha)	Çanakkale (ha)	Payı (%)
Tarla Alanı (Nadas Dahil)	19.724.866	256.254	1,30
Sebze Alanı (Örtü Altı Dahil)	844.312	20.268	2,40
Meyve Alanı	1.992.713	18.155	0,91
Bağ Alanı	435.227	4.743	1,09
Zeytin Alanı	845.542	32.210	3,80
TOPLAM	23.842.600	331.633	1,39

Kaynak: TÜİK, 2017

Türkiye'de 2016 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 845 bin hektar alanda, 1 730 bin ton tane zeytin üretimi gerçekleşmiştir. Üretimi gerçekleşen tane zeytinin %25'i sofralık %75'i yağlık zeytin olarak değerlendirilmiş ve 2016/17 üretim sezonunda zeytinyağı üretimi 177 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Zeytin ağaçlarının %85'lik bölümü ürün vermekte olup, geri kalan kısım yeni dikimlerden oluşmaktadır (Çizelge 2).

Çanakkale ilinde 32 210 hektar alanda, toplam 5 430 696 adet zeytin ağaç mevcuttur. Meyve veren ağaçların %93'ü yağlık, %7'si ise sofralık çeşitlerden oluşmaktadır Zeytin ağaçlarının %91'i meyve vermektedir (Çizelge 3). Yöredeki zeytinliklerin büyük çoğunluğu Ayvalık ve Gemlik çeşitlerinden oluşmaktadır. Son yıllarda sofralık Domat zeytin çeşidi de tesis edilmeye başlanmıştır



Çizelge 2. Türkiye Tane Zeytin Üretim, Alan ve Ağaç Miktarı (2016)

	Alan (ha)	Üretim (ton)	Meyveli ağaç (adet)	Meyvesiz ağaç (adet)	Ağaç sayısı (adet)	Verim (kg)
Sofralık	226 251	430 000	47 314 681	8 652 920	55 967 601	9
Yağlık	619 290	1 300 000	100 088 449	17 702 038	117 790 487	13
TOPLAM	845 542	1 730 000	147 403 130	26 354 958	173 758 088	11

Kaynak: TÜİK, 2017

Çizelge 3. Çanakkale Tane Zeytin Üretim, Alan ve Ağaç Miktarı (2016)

	Alan (ha)	Üretim (ton)	Meyveli ağaç (adet)	Meyvesiz ağaç (adet)	Ağaç sayısı (adet)	Verim (kg)
Sofralık	1 758	6 363	349 836	42 710	392 546	18
Yağlık	30 456	105 830	4 584 450	453 700	5 038 150	23
TOPLAM	32 214	112 193	4 934 286	496 410	5 430 696	20,5

Kaynak: TÜİK, 2017

Çanakkale zeytin yetiştiriciliğinde, zeytin ağacı başına verim değerleri Türkiye ortalamalarının üzerinde olup, yaklaşık iki kat daha fazla olduğu ifade edilebilir. İldeki yağlık zeytin üretim miktarı Türkiye yağlık zeytin üretiminin %12'sini karşılamakla birlikte bu oran sofralık zeytinde daha düşük olduğu Çizelge 4'de görülmektedir.

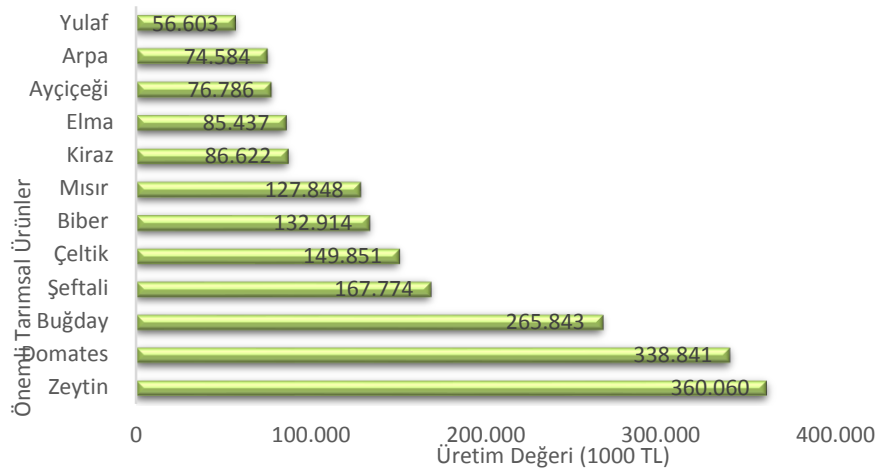
Çizelge 4. Çanakkale Zeytinciliğinin Türkiye Zeytinciliği İçindeki Yeri (2016)

	Çanakkale			Türkiye			Çanakkale/Türkiye Üretim (%)	Türkiye Sıralaması
	Alan (ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)	Alan (Ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)		
Zeytin	32 214	86.680		845 554	1.730.000	9	9,71	
Zeytin Sofralık	1 758	11.165	18	226 251	430.000	8	2,60	2
Zeytin Yağlık	30 456	156.786	23	619 290	1.300.000	10	12,06	6

Kaynak: TÜİK, 2017

Çanakkale yöresinde yetiştirilen tarımsal ürünlerin il ekonomisine sağladığı katkı açısından üretim değerlerine bakıldığında, zeytin yetiştiriciliğinden elde edilen gelirin ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Grafik 1). Dolayısıyla zeytin, yöre tarımına katkı sağlayan önemli bir tarımsal üründür. Gerek sofralık zeytin ve gerekse zeytinyağına sağladığı hammadde katkısı ve yaratılan katma değer de dikkate alındığında hem il ekonomisinde hem de Türkiye ekonomisi açısından stratejik bir tarımsal ürün niteliğinde olduğu ifade edilebilir. Ayrıca tarımsal istihdama sayılayacağı katkı da önemli olup, özellikle hasat zamanında bünyesinde barındırdığı nüfusun artacağı düşünülebilir.

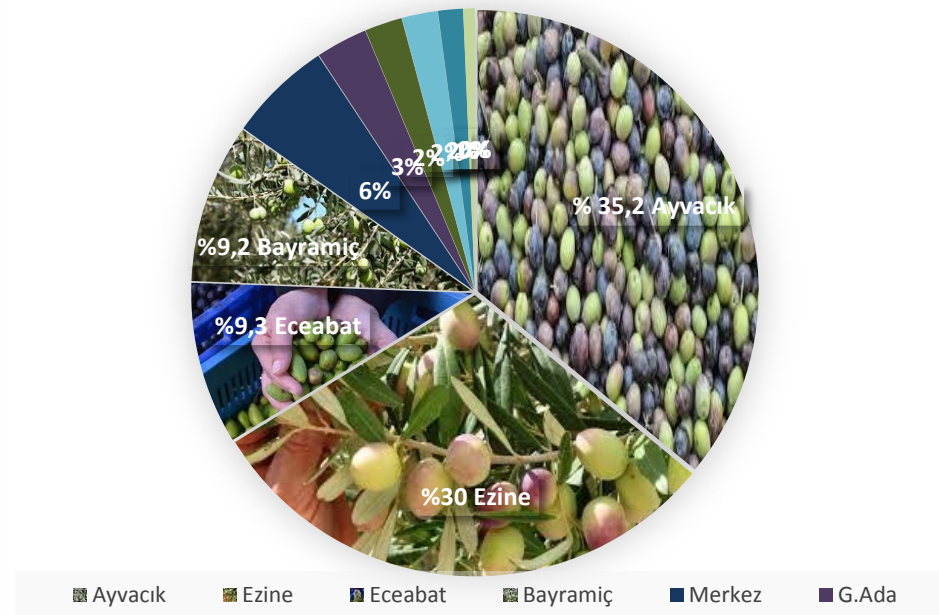
Grafik1. Çanakkale İlnde Yetiştirilen Tarımsal Ürünlerin İl Ekonomisine Katkısı (2016-1000TL)



Kaynak: Çanakkale İl Tarım Müdürlüğü verilerine göre düzenlenmiştir

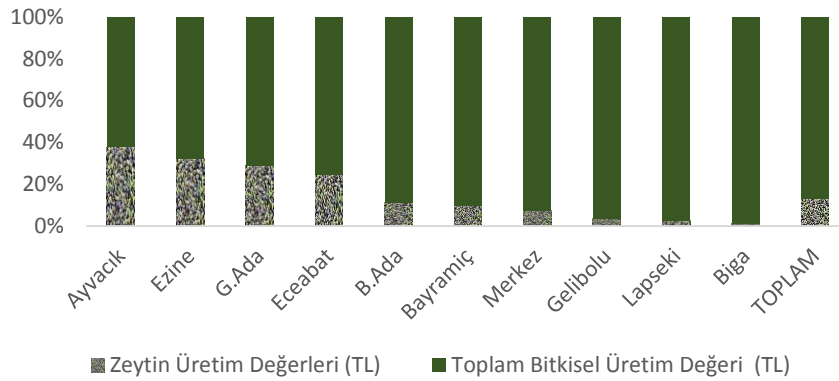
Çanakkale toplam zeytin üretimi değerlerinin ilçelere göre katkı paylarındaki dağılımına bakıldığında, Ayvacık ilçesinin %35,2'lik pay ile zeytin üretim değerine katkısının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. %30'luk pay ile Ezine ikinci sırada, yaklaşık %10'luk pay ile Eceabat ilçesi üçüncü sırada yer almaktadır (Grafik2).

Grafik1. Çanakkale'nin İlçelerine Göre Zeytin Üretim Değerinin Oransal Dağılımı (%)



Kaynak: Çanakkale İl Tarım Müdürlüğü verilerine göre düzenlenmiştir.

Grafik 3 Çanakkale'nin İlçelerine Göre Bitkisel Üretim Değeri İçinde Zeytin Üretim Değerleri 2016 (%)



Kaynak: Çanakkale İl Tarım Müdürlüğü verilerine göre düzenlenmiştir.

Önemli Sorunlar

Türkiye genelinde bakıldığında, Çanakkale ili gerek üretim, gerekse ağaç varlığı açısından 6.sırada yer almakta ve iklim toprak özellikleri nedeniyle iyi bir zeytin üretim potansiyeline sahip görünmektedir. Ancak yetiştiricilik aşamasında görülen sorunlar verimin düşük gerçekleşmesine, işleme ve pazarlama aşamasında görülen sorunlar ise kalitedeki yetersizlikler ve ürünün değer fiyatını bulamaması gibi önemli sorunları ortaya çıkarmaktadır.

Çanakkale ili yetiştiricilikte, zeytin üretimi yapılan işletmelerin, küçük, dağınık ve parçalı olması, zeytin üretiminde verimin yıldan yıla dalgalanması, yetiştiriciliğin bilinçli olarak yapılmaması, budama, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadeledeki zorluklar, yanlış hasat uygulamaları en önemli etmenler olarak görülmektedir. Özellikle ürünün miktar ve kalitesini etkileyen en önemli husus, zeytin için kritik kabul edilen dönemlerde sulama uygulamaların mutlaka yapılması gereğinin bilinmesidir. Ayrıca, hastalık ve zararlılarda mücadelede, gereken tarımsal mücadelenin zamanında, düzenli olarak yapılması verim ve kaliteyi etkileyen diğer önemli bir etken olarak görülmektedir. (Kaleci, 2012) Çanakkale yöresinde ekolojik nedenlerden dolayı sık sık rastlanan bir diğer sorunda zeytin ağaçlarının kışın görülen düşük sıcaklık zararından dolayı don zararına uğraması ve şiddetli rüzgarların neden olduğu ağaç kayıplarıdır. Doğal afetlerin vermiş olduğu ekonomik kaybı gideren, tarımda sigorta sistemi ise yeterince gelişmemiş olduğu ifade edilebilir.

Diğer yandan bölgedeki ağaçların büyük bir kısmının yaşlı olduğu ve bazen de bakımsızlıktan dolayı yaşlanarak verimden düştüğü görülmektedir. Bu ağaçların tekrar verimli ve ekonomiye katkı sağlayabilmesi için gençlik budaması çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çanakkale yöresinde zeytinlerin işlenmesi aşamasında yaşanan sorunlardan ikincisi kaliteli zeytin ve zeytinyağı elde edilmesi konusunda yaşanmaktadır. Zeytinyağı işletmelerinin yapısının küçük ve dağınık olması, teknik ve hijyenik alt yapının yeterli olmadığı da görülmektedir. Ayrıca diğer önemli bir sorun işletmelerin sürekli ve kaliteli ham madde temin etmedeki sıkıntılardır.

Zeytinyağı arzındaki fazlalık, maliyet ve fiyat yüksekliğine bağlı rekabet gücünün düşüklüğünün yanı sıra yörede sofralık zeytin konusunda üretici bilincinin de düşük olması Çanakkale'de Zeytin ve Zeytinyağının pazarlanması aşamasında karşılaşılan sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca yörede örgütlenmenin yeterli olmaması, bilhassa yörede ihtisaslaşmış üretici birliklerinin bulunmaması pazarlamayı olumsuz yönde etkileyen bir diğer sorundur. Yöresel tanıtım faaliyetlerinin artırılması dış pazarla birlikte iç pazarda tüketimin teşvik edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca üreticilere prim desteklerinin ham dane zeytine verilecek şekilde düzenlenmesi çalışmalarının yapılmasının yanı sıra ve ulusal ve uluslararası fonlardan etkin bir şekilde faydalanılması için gerekli çalışmalarına da ağırlık verilmelidir (Kaleci, N., 2012).

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Çanakkale tarım ekonomisine önemli bir katkı sağlayan zeytin, Türkiye tarımsal milli geliri açısından da önem teşkil etmektedir. Her ne kadar zeytinyağı kalitesi ve ağaç başına verimler açısından Türkiye ortalamalarının üzerinde görüne de, önemli zeytin ve zeytinyağı üreticiler konumunda olan İspanya ve İtalya'nın gerisinde kaldığı ifade edilebilir.



Kaynaklar

- Anonim, FAO, Erişim Tarihi:20.10.2017, <http://www.fao.org.stat>
Anonim, TÜİK. Erişim Tarihi:20.10.2017, <http://www.tuik.gov.tr>
Anonim Çanakkale İl Müdürlüğü Brifing Raporları, Çeşitli Yıllar
Anonim 2016/2017 Zeytin Zeytinyağı Rekolte Tahmin Raporu, UZZK.
İlgar, R., 2016.”Çanakkale İlinde Zeytin Yetiştiriciliği ve Sorunlar”; İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi. 32 (2016) <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iucografya> (Basılı) ISSN 1302-7212, (Elektronik) ISSN 1305-2128
Kaleci, N., 2012. “Çanakkale Zeytinciliği ve Sorunları” Çanakkale Zeytin Çalıştayı, s:35-51. ISSN 978-605-4222-20-9 Ayvacık-Çanakkale.
Özışık, S., Öztürk, F, 2012. “Zeytin Ve Zeytinyağı Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve SWOT Analizi”, Çanakkale Zeytin Çalıştayı. s:13-33. ISSN 978-605-4222-20-9. Ayvacık-Çanakkale.



Araştırma Makalesi/Research Article

Taze Fasulyenin Soğukta Muhafazasında Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi

Esra Özdemir¹

Kenan Kaynaş^{1*}

¹ ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: k_kaynas@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Çok kısa süre muhafaza edilebilen fasulyede satış fiyatlarını düzenlemek ve raf ömrünü uzatarak, kabul edilebilir kalitede ürünün tüketiciye ulaştırılması, böylece üreticinin korunması amaçlanan bu çalışmada; Çanakkale ilinde (Kösedere Beldesi) yetiştiriciliği yapılan Atlanta yeşil fasulye çeşidinin taze olarak depolanma olanakları incelenmiştir. Bu kapsamda çeşide özgü meyve büyüklüğünde hasat edilen fasulyeler 7°C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarını içeren soğuk depolarda (kontrol), özel su buharı geçirgenliğine sahip LDPE (polipropilen + etilvinil) (MA 1) ve normal LDPE torba (MA 2) kullanılarak hazırlanan modifiye atmosfer koşullarında 4 hafta süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 10 gün aralıklarla meyve suyunda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir toplam asitlik, askorbik asit, bakla renk değişimi, fenolik bileşiklerdeki değişim, ağırlık kaybı, görsel kalite (1:pazarlanamaz ...-3:pazarlanabilir...5: yüksek kalite) gibi kalite değişimleri saptanmıştır.

Bulgularımıza göre; Atlanta fasulye çeşidinin 7°C sıcaklıkta depolanma süresince bakla renginde yeşilden sarıya açılma, renkte parlaklığın kaybolması, SÇKM değerinde artış, askorbik asit ve TETA değerinde azalma ve fenolik bileşiklerde artışlar saptanmıştır. Kalite özelliklerindeki bu değişim kontrol meyvelerinde daha yüksek her iki MA koşullarında daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. Ayrıca kontrol grubu fasulyelerde ağırlık kaybı değeri 10 gün depolamadan sonra kabul edilebilir sınırın çok ötesine geçerken, MA koşullarında %1'den daha düşük ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Atlanta fasulye çeşidi normal koşullarda ancak 10 gün depolanabilirken MA koşullarında bu sürenin 20 – 25 güne uzatılabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atlanta cv, fasulye, muhafaza, kalite, MAP

Determination on Changes of Quality During Cold Storage of Green Beans

Abstract

The opportunities of fresh storage in green beans cv. Atlanta examined which cultivated in Çanakkale province (Kösedere district) in this thesis study. It is aimed to regulate the sales prices in the green bean which has a very short shelf life products and to extend the shelf life to deliver the products to an acceptable quality, and, to protect the producers. For this purpose, green beans harvested in ideal fruit size stored for 4 weeks in cold storage (control), which has 7°C temperature with 90% relative humidity conditions and different modified atmosphere conditions (MAP) prepared by normal LDPE bags and another type of LDPE with special permeability on water vapor (polipropilen + etilvinil). The change in quality characteristics throughout the storage period and the effect of MAP applications determined. Quality parameters such as total soluble solid content (%), titratable acidity (TA%), ascorbic acid content, color changes, phenolic compounds, weight loss, visual quality (1.unmarketable....-3. marketable....5. high quality) determined.

According to the results, green colors of beans turn to yellow, brightness of the color decreased, increasing of SSC and phenolic compounds decreasing of TA and ascorbic acid content were found during cold storage. MAP treatments were more effective on to be protected of quality. Also weight loss rate more than acceptable limit after 10 days stored of control beans the place opposite more low 1% on MAP stored beans. The results suggest that green beans Atlanta cv 10 days stored in cold air storage and extended storage period to 20-25 days on MAP conditions.

Keywords: cv. Atlanta, green bean, storage, quality, MAP

Giriş

Orta Amerika kökenli yemeklik tane baklagil bitkisi olan fasulyenin Dünyada çok geniş bir yayılım alanı vardır. FAO istatistiklerine göre dünya taze fasulye üretimi 6 milyon tondan fazla olup, dünyada en fazla taze fasulye üreticisi ülke olan Çin'in üretimi yılda ortalama 2.3 milyon tondur (Anonymous, 2005). Ülkemiz ise, Çin'den sonra 2. üretici ülke konumunda olup, yaklaşık 560 bin ton fasulye üretimine sahiptir. Fasulye; insan beslenmesi bakımından olduğu gibi köklerinde bulunan nodüller içerisindeki nifaz bakterileri (*Rhizobium* sp.) ile havanın serbest azotundan yararlanıp,



toprağın azotça zenginleşmesini sağlamak ve kendinden sonra ekilecek bitkilere azot bakımından zengin bir toprak bırakmaktadır. Bu özelliği nedeniyle ekim nöbeti uygulamalarında yer alan bir sebzedir (Sprenst, 2001). Gerek taze ve gerekse kuru olarak tüketilmekte olan fasulye, danelerinin yüksek oranda protein içermesi ve proteinlerinin amino asit kompozisyonu itibarıyla et proteinine yakın olması ayrıca karbonhidrat, kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması bakımından da benzeri gıdalar içerisinde üstün bir yere sahiptir. Diğer yandan fasulyenin kükürt içeren aminoasitler kapsamı diğer yemeklik baklagillerden daha fazla olup bu da fasulye proteininin biyolojik değerinin yüksek olmasına neden olmaktadır.

Çok zengin bir gen havuzuna sahip olan fasulye, insanların damak zevklerinin farklı olması sonucu ülkeler, bölgeler göre farklı renklerde, farklı bakla büyüklüklerinde, farklı tekstürel yapıya sahip olan çeşitleriyle geniş alanlarda üretimi gerçekleştirilmektedir (Orzolek ve ark., 2000). Dolayısıyla bu gen zenginliği aynı zamanda yeşil fasulyede fiziksel ve kimyasal yapı çeşitliliği, üşümeye duyarlılıkta farklılıkları ve depolama, raf ömrü yönünden farklılıkları da göstermektedir. Özellikle renk yönünden farklılıklar tüketici tercihleri ile şekillendiğinden ve bakla (meyve kapsülleri) renginin solgunluğu önemli bir kalite kaybının belirtisi olması nedeniyle önemli bir özelliktir (Trail ve ark., 1992). Bunun yanında yapısal olarak gevşemesi, esneyebilir bir yapının oluşması aroma kaybı, klorofil kaybı ve su kaybının bir göstergesi olduğu için önemli kalite özellikleridir (Martinez ve ark., 1995). Dolayısıyla bu özelliklerdeki değişim özellikle hasattan sonra fasulyenin muhafaza edildiği ortamın koşullarına (sıcaklık, nem vb) bağlı olarak değişmektedir (Nunes, 2008; Nunes ve ark., 2001). Yeşil fasulyenin yüksek solunum hızına sahip olması ve üşümeye çok duyarlı olması nedeniyle çok çabuk bozulabilir bir sebze türüdür (Costa ve ark., 1994). Bu özellikleri nedeniyle Cantwell ve Suslow, (2010) yeşil fasulyenin 5-7.5°C sıcaklık ve %95 oransal nem koşullarında ancak 8-12 gün depolanabileceğini açıklamışlardır. Bu sıcaklık değerlerinin üstünde depolanan fasulyelerde sararma, sertliğin kaybolması, elastiki yapının oluşması, derimsi bir görünüş, ağırlık kaybının görüleceği, altındaki sıcaklıklarda ise kapsülde siyah noktacıklar şeklinde üşüme zararı ileri safhalarda kararmış lezyonların oluştuğunu ve yüksek sıcaklıklara aktarıldığı zaman çok kısa sürede mantari çürümelerin başladığı saptanmıştır (Nunes, 2008; Watada ve Morris 1966).

Yeşil fasulyenin işlenmesi üzerine farklı uygulamalar, çeşitlerin duyarlılığı gibi konularda çok sayıda araştırma yapılmasına karşılık taze fasulyenin depolanması ve kalite değişimleri konusunda çok az sayıda araştırma sonucu bulunmaktadır. Ülkemizde ise yeşil fasulyenin depolanması konusunda hiç araştırma bulunmamaktadır. Monreal ve ark. (1999) ve Trail ve ark. (1992) fasulye çeşitlerinin ideal depolanma sıcaklığı konusunda, Gorini ve ark., (1974; Watada ve Morris, 1966; Yağız ve ark. 2010) ise yeşil fasulye çeşitlerinin düşük sıcaklıklara dayanımları ve üşüme zararı ile ilgili çalışmaları yapmışlardır. Ancak yurt dışında da farklı depolama sıcaklıklarında kaliteyi oluşturan öğelerdeki değişim konusunda hemen hemen hiç araştırma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Çanakkale ilinde (Kösedere Beldesi) yetiştiriciliği yapılan Atlanta yeşil fasulye çeşidinin taze olarak depolanma olanakları incelenmiştir. Bu kapsamda depolamada farklı MAP koşullarının taze fasulyenin kalite özelliklerine etkileri saptanarak depolama süresinin uzatılma olanağı değerlendirilmiştir. Çalışma ile ürün ve üretici üzerine kazanımlar?

Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak, Ayvacık- Çanakkale (Kösedere Beldesi)'den özel üretici bahçesinden hasat edilen Atlanta fasulye çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. Atlanta fasulye çeşidi erkenci, oturak, beyaz renkli oval tohumlu, 45 günlük bir fasulye çeşididir. Baklası 14-15 cm uzunluğunda, 1,5 cm genişliğinde, yassı olup, yeşil renkli ve kılçıksızdır. Baklada 5-6 dane mevcut olup, tohum odacıkları zar yapmaz, iplikçik oluşturmaz. Atlanta fasulyesi yüksek verimli, taze tüketim, konserve ve derin dondurmaya uygun bir çeşittir.

Hasat tarihi, 24 Temmuz 2017 olup, fasulye örnekleri içinden meyvelerde çürüme, sap kopması gibi zarar görmüş olanlar ve özgün büyüklüğüne ulaşmamış olanlar seçilerek deneme dışında bırakılmıştır. Fasulye örnekleri depolama çalışmalarından önce tarla bulaşmalarından arındırmak için 100 ppm'lik sodyum klorit ile yıkanmış ve kurutulmuştur.

Depolama Çalışmaları

Atlanta yeşil fasulye çeşidine ait örneklerin depolanmasında 7°C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarını içeren mekanik soğutmalı depolar kullanılmıştır. Depolamada örnekler plastik kasa



içerisinde (kontrol), özel su buharı geçirgenliğine sahip LDPE (polipropilen + ethylvinilin) torbada (MA1) ve normal LDPE torba (MA2) kullanılarak hazırlanan modifiye atmosfer koşullarında 4 hafta süreyle muhafaza edilmiştir. Depolama başlangıcında ve muhafaza süresince 10 gün aralıkla kalite değişimleri incelenmiştir. Depolama öncesi ön soğutma yapılmamış mıdır? Bu kapsamda;

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranı (%): Uygulamalara ait fasulye örneklerinin püresinde Atago PAL 1 model dijital el refraktometresi ile doğrudan % değer olarak ölçülmüştür.

Titre edilebilir toplam asitlik (TETA) (g/100g sitrik asit): Fasulye örneklerinin püresinden alınan örneklerde pH metre yardımıyla nötralizasyonla saptanmış ve etkin asit formu olan sitrik asit cinsinden değerlendirilmiştir (Anonim, 1968).

Askorbik asit (mg/100g): Örneklerin askorbik asit içerikleri spektrofotometrik yöntemle (Loeffler ve Panting, 1942) saptanmıştır.

Fenolik bileşikler (GAE mg/100g): Başlangıçta ve depolama süresince örneklerin fenolik bileşik miktarları Folin-Ciocalteu yöntemine göre Shimadzu UV-VIS spektrofotometre ile saptanmıştır (Zheng ve Wang, 2001).

Renk değişimi ve parlaklık: Fasulye örneklerin kapsül rengi parlaklığı ve renk değişimi Minolta CR-400 yardımıyla belirlenmiştir. Renk karakteristiklerini belirten L*, a, b değerleri kapsül üzerinde üç noktadan yapılmış ve ortalama değerler kullanılmıştır (L* = 0 siyah, L= 100 beyaz; a değerinin negatif değerleri yeşil, pozitif değerleri kırmızı; b değerinin negatif değerleri mavimsi, pozitif değerleri sarımsı göstermektedir).

Ağırlık kaybı (%): Her uygulamada seçilen örneklerde hassas terazi ile her depolama süresinden sonra tartım yapılarak saptanmış ve başlangıca göre kümülatif ağırlık kaybı olarak değerlendirilmiştir.

Görsel kalite (1:pazarlanamaz...-3:pazarlanabilir...5:yüksek kalite): Görsel olarak puanlama yöntemine göre belirlenmiştir. Bulgular tartışmada yok!!!

Denemeler MAP uygulaması ve muhafaza süresi faktörleri dikkate alınarak 3 tekerrürlü ve her tekerrürde yaklaşık 2 kg fasulye meyvesi olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmış ve uygulamaların kalite üzerine etkileri ve birbirleriyle ilişkileri Minitab 16 istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi ve LSD analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranı

Atlanta fasulye çeşidinin farklı koşullarda muhafazası süresince SÇKM oranlarındaki değişim Çizelge 1’de verilmiştir. Bulgularımıza göre depolama süresince SÇKM değerlerinde sürekli bir artış kaydedilmiş ve ortalama değerler arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli olmuştur. Başlangıçta %5,40 olan SÇKM değeri 10 gün sonra %6,08, 20 gün sonra %6,52 ve 30 gün sonra 6,99 değerine ulaşmıştır. MAP uygulamaları ortalaması da istatistiksel düzeyde önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM değeri kontrol grubunda bulunurken bunu MA 2 ve MA 1 uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 1. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince SÇKM değerlerindeki (%) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	5,40 e	6,60 c	7,03 b	7,54 a	6,64 A
MA 1	5,40 e	5,62 e	6,10 d	6,53 c	5,91 C
MA 2	5,40 e	6,03 d	6,42 c	6,90 b	6,19 B
Depolama Süresi Ort.	5,40 D	6,08 C	6,52 B	6,99 A	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	0,2396				

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 0,2996. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Depolama süresince SÇKM oranı değerindeki artışlar üzerine depolama uygulamalarının etkisi farklılık göstermiştir. Kontrole göre, MA 1 uygulamasında daha düşük oranda artış tespit edilirken, MA 2 uygulaması bu iki değer arasında yer almıştır. Başlangıca göre SÇKM değeri



kontrol uygulamasında %47,0 artışla 30 gün sonunda %7,54 değerine ulaşırken, artış oranı MA 2 uygulamasında %27,7, MA 1 uygulamasında %9,4 düzeyinde kalmıştır. Oransal olarak ifade edilen bir özellik olan SÇKM değerindeki artışın depolama süresince görülen su kaybından kaynaklandığı söylenebilir. Su kaybının farklı depolama koşullarında kullanılan ambalaj malzemesinin özelliğine bağlı olarak gerçekleşmesi nedeniyle elde edilen sonuçlar beklenen bulgulardır. Ancak, SÇKM değerindeki artışlar daneler ve baklada bulunan nişastanın şekerlere dönüşmesinden de kaynaklanmıştır. Bu sonuçlar çalışmada kullanılan MAP malzemelerinin farklı geçirgenlik özelliklerinden ötürü solunumu ve bütün olarak metabolizmayı da yavaşlattığının bir göstergesidir.

Titre edilebilir toplam asitlik (TETA) değişimleri

Farklı koşullarda muhafaza edilen fasulye örneklerinin TETA değerlerindeki değişime ait sonuçlar Çizelge 2’de özetlenmiştir. Bulgularımıza göre gerek depolama süreleri gerekse ambalaj uygulamaları ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Depolama süresince ilk 10 gün içerisinde daha yüksek oranda olmak üzere sürekli bir azalma gerçekleşmiştir. Başlangıçta %0,585g olan TETA, 10 gün sonra %0,510g, 20 gün sonra %0,472g ve 30 gün sonra %0,462g değerine düşmüştür. Uygulama ortalamaları arasında ise en yüksek değer MA 1 uygulamasında elde edilmiş, bunu MA 2 ve kontrol grubu örnekler izlemiştir. Depolama süresince TETA değerindeki azalmalar ambalaj uygulamalarına göre farklılıklar göstermiş ve interaksiyon değerleri arasındaki bu farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre TETA değerindeki 30 gün depolama içerisinde en yüksek orandaki azalma kontrol grubu fasulyelerde saptanırken, en düşük düzeyde azalma MA 1 uygulamasındaki örneklerde gerçekleşmiştir. Şekerlerle birlikte ürün tadı üzerine etkili olan organik asitlerin depolama süresince azalması, bunların metabolizmada etkin kullanımlarının bir göstergesidir. Genel olarak solunumda kullanılmaları, katyonların nötrleşmesinde, bazı durumlarda şeker ve diğer organik madde sentezinde kullanılmaları ve hücrelerde tuz şeklinde kristalleşmeleri nedeniyle depolama sürecinde azalma görülmektedir. Modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında depolamanın en çarpıcı etkisi organik asit metabolizmasında görülmektedir. Bu etki MAP içerisinde normale göre artış gösteren CO_2 ve azalış gösteren O_2 oranından kaynaklanmaktadır (Ulrich, 1970; Wills ve ark.,1981; Karaçalı, 2012).

Çizelge 2. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince TETA içeriğindeki (g/100g sitrik asit) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	0,585 a	0,466 de	0,430 f	0,451 e	0,483 C
MA 1	0,585 a	0,556 b	0,510 c	0,476 d	0,532 A
MA 2	0,585 a	0,509 c	0,477 d	0,458 e	0,507 B
Depolama Süresi Ort.	0,585 A	0,510 B	0,472 C	0,462 C	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	0,0186				0,0161

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 0,0173. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Askorbik asit (Vitamin C) değişimleri

Atlanta fasulye çeşidinin askorbik asit içeriğindeki değişimler Çizelge 3’de verilmiştir. Buna göre ortalama değerler dikkate alındığında MAP uygulamaları arasında bir farklılık bulunmazken (32,5 mg/100g), kontrol uygulaması ayrı grup içerisinde yer almıştır. Bu farklılıklar numerik olarak çok büyük farklılıklar olmamasına karşılık istatistiki anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Diğer yandan fasulyenin depolama süresince askorbik asit içeriğinde sürekli bir azalma saptanmıştır. Depolama süresi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) farklılıklar bulunmuştur. Başlangıçta 33,60 mg olan askorbik asit miktarı 10 gün sonra 32,67 mg, 20 gün sonra 32,07 mg ve 30 gün sonra 31,40 mg’a düşmüştür. Ancak depolama süresince bu azalma ambalaj uygulamalarına göre farklı derecelerde gerçekleşmiştir. MAP uygulamaları ve depolama uygulamaları interaksiyonun $p<0,05$ düzeyde önemli olduğu saptanmıştır. Kontrol meyvelerinde depolama süresince askorbik asit kaybı daha fazla olurken, MAP uygulamaları arasında büyük bir farklılık



saptanmamıştır. Tüm taze meyve ve sebzelerde depolama süresince enzimatik (askorbik asit oksidaz) ve enzimatik olmayan yollarla (Cu ve Fe taşıyan fenolazlar kinona dönüştürerek) gerçekleşen askorbik asit kaybı depolama koşullarına göre farklı düzeylerde gerçekleşmektedir (Pahn, 1987; Watada, 1987). Çalışmamızda bu oran yaklaşık olarak %10 düzeyinde gerçekleşmiştir. MA koşullarında bu azalma kısmen daha düşük düzeylerde kalmıştır.

Çizelge 3. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince askorbik asit içeriğindeki (mg/100g) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	33,60 a	32,40 cd	31,87 f	30,94 h	32,20 B
MA 1	33,60 a	32,59 c	32,07 ef	31,83 f	32,52 A
MA 2	33,60 a	33,03 b	32,27 de	31,43 g	32,58 A
Depolama Süresi Ort.	33,60 A	32,67 B	32,07 C	31,40 D	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	0,2280				
					0,1974

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 0,2659. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Fenolik bileşikler değişimi

Atlanta fasulye çeşidine ait meyvelerde farklı MAP uygulamalarının depolama süresince fenolik bileşikler miktarındaki değişime etkisi ile ilgili bulgular Çizelge 4’de özetlenmiştir. Bulgularımıza göre fenolik bileşik miktarındaki değişimde kararlı bir durum görülmemiştir. Uygulama ve depolama süreleri ortalama değerleri dikkate alındığında, kontrol uygulamasında düşük, MA 1 uygulamasında yüksek ve MA 2 uygulamasında bu iki değer arasında bir galik asit değeri saptanmıştır. Depolama süresince fenolik bileşik miktarı artış göstermiştir. Depolama süreleri arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Ancak depolama süresince fenolik bileşik içeriğindeki değişimler MAP uygulamalarında farklılık göstermiştir. Kontrol ve MA 2 koşullarında saklanan fasulyelerde ilk 10 günde saptanan artışlar bu dönemden sonra azalma eğilimi gösterirken, MA 1 koşullarındaki fasulyede 30 günlük depolama süresince sürekli bir artış görülmüştür. Bu faktörlerin arasındaki interaksiyon istatistiki yönden $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bulgularımıza göre fasulye fenolik bileşikler içeriği yönünden zengin bir sebze türüdür. Fenolik bileşiklerin metabolizmasında etkin olan enzimler polifenoloksidaz ve peroksidaz olup, kahverengileşme reaksiyonları ile kararmalara neden oldukları için fasulyenin taze olarak saklanmasında önemli bir özelliktir. Ayrıca fenolik bileşikler; tad ve lezzet oluşumunda rol oynadıkları için fasulye depolanmasında önemli bir parametredir.

Çizelge 4. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince fenolik bileşikler içeriğindeki (GAE mg/100g) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	611,13 e	652,62 d	593,97 e	531,58 f	597,32 C
MA 1	611,13 e	682,47 c	710,17 b	760,57 a	691,09 A
MA 2	611,13 e	669,22 cd	652,26 d	615,82 e	637,11 B
Depolama Süresi Ort.	611,13 B	635,99 AB	652,13 AB	668,10 A	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	41,180				

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 26,543. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Renk değerlerindeki değişim

Fasulye depolamasında önemli bir özellik olan renk değişimi ve renkteki matlaşma çalışmamızda L^* ve Hue^0 değerlerindeki değişimle izlenmiştir. Kapsül renginin parlaklığını ifade eden L^* değeri yönünden uygulama ve depolama süreleri ortalama değerleri arasında istatistiki olarak



önemlilik ($p<0,05$) saptanmıştır. MA 1 uygulamasındaki meyvelerde 47,61 olan L^* değeri, MA 2 uygulamasında 46,28 ve kontrol meyvelerinde 43,59 olarak tespit edilmiştir. MA 1 uygulaması bu değer ile renk yönünden daha parlak, kontrol meyveleri ise daha mat bir görünüm sergilemişlerdir. Başlangıca göre depolama süresince fasulye baklasının rengine matlaşma belirgin olmuştur. Özellikle 20 gün depolamadan sonra baklalarda görülen matlaşma ürünlerin pazar değeri üzerine etki edecek düzeyde gerçekleşmiştir. Depolama süresince fasulye baklalarındaki parlaklığın kaybolması depolama şekillerine göre önemli ($p<0,05$) farklılık göstermiştir. Bu yönden en iyi uygulama MA 1 olarak saptanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince bakla dış renginin parlaklığındaki (L^*) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	50,98 a	43,30 cd	42,67 d	37,40 e	43,59 C
MA 1	50,98 a	47,84 b	46,32 b	45,29 bc	47,61 A
MA 2	50,98 a	46,56 b	45,47 bc	42,10 d	46,28 B
Depolama Süresi Ort.	50,98 A	45,91 B	44,82 B	41,60 C	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	1,5245				1,3163

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 2.5619. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Taze fasulye depolamasında bakla rengi depolama süresince yeşilden sarı, kahverengine doğru bir değişim göstermektedir. Minolta CR-400 kolorimetresi ile yapılan a ve b değeri kullanılarak hesaplanan Hue^0 değerindeki $[H^0 = \tan^{-1} \times (b/a)]$ değişim yönünden uygulama ve depolama süreleri ortalama değerleri arasında ve bu iki faktörün etkileşimi istatistiksel anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 7). Uygulamalar içerisinde kontrol grubundaki fasulyelerin baklaları yeşilden kirli sarı ve kahverengine dönerken, bu dönüşüm MAP uygulamalarında daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Depolama süresince yeşil renk kaybı belirgin olurken, klorofil parçalanması ile başlayan yaşlanma sonucu bakla rengi önemli düzeyde kahverengi - kırmızı rene doğru yaklaşmaktadır. Bu değişim özellikle kontrol grubuna ait fasulyelerde daha dramatik bir şekilde gerçekleşirken, MA 1 uygulanmış fasulyelerde bu değişim çok sınırlı kalmıştır.

Çizelge 7. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince bakla dış rengindeki (Hue^0) değişimler

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	125,72 a	121,30 bc	117,48 d	103,85 e	43,59 C
MA 1	125,72 a	125,30 a	121,95 ab	120,61 bcd	47,61 A
MA 2	125,72 a	122,97 ab	118,03 cd	107,04 e	46,28 B
Depolama Süresi Ort.	125,72 A	123,19 B	119,15 C	110,50 D	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	2,3854				2,0659

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 3,8021. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Ağırlık kaybı değişimleri

Fasulye depolanmasında ağırlık kaybı ticari olarak önemli olması yanında kalite kaybının görsel olarak da izlenebileceği bir özellik olmuştur. Görsel olarak buruşma, kıvrılma olarak algılanan ağırlık kaybı yönünden, farklı MAP uygulamaları ve depolama süreleri ortalama değerleri arasında önemli ($p<0,05$) düzeyde farklılık saptanmıştır (Çizelge 8). Kontrol meyvelerinde ortalama %23,99 olan ağırlık kaybı MA 1 koşullarında %5,79, MA 2 koşullarında %9,46 olarak saptanmıştır. Diğer yandan depolama süresi uzadıkça ağırlık kaybı değerlerinde artış saptanmıştır. Depolama süresi ve



uygulama interaksyonu istatistiki anlamda önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Depolama süresince ağırlık kaybı kullanılan ambalaj tiplerine göre farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. Kontrol meyvelerinde ilk 10 gün sonra %23,33 olarak saptanan ağırlık kaybı 30 gün sonra %37,78 değerine ulaşmıştır. MA 1 koşullarında saklanan meyvelerde ise bu değerler %2,83 ve 12,33 olarak tespit edilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi kontrol grubu meyveler ilk 10 günlük depolamada ağırlık kaybı yönünden kabul edilebilir sınırı aşmışlardır. MA 2 koşullarında saklanan fasulyelerde yaklaşık olarak 15-20 günlük bir depolama sonrasında bu sınır aşılrken, MA 1 koşullarında saklanan fasulyelerde 25 gün sonra bu sınır aşılmıştır. Bu fasulyelerde yapılan gözlemlerde ağırlık kaybının %10'u geçmesi halinde buruşma, -, derimsi bir görünüş ve esnekleşme başlamaktadır.

Çizelge 8. Atlanta fasulye çeşidinin farklı MAP koşullarında depolanmaları süresince ağırlık kaybı (%) değişimleri

Uygulamalar	Depolama Süresi				Uygulama Ort.
	Başlangıç	10 gün	20 gün	30 gün	
Kontrol	0,00 f	23,33 b	34,83a	37,78 a	23,99 A
MA 1	0,00 f	2,83 f	8,00 e	12,33 d	5,79 B
MA 2	0,00 f	7,17 e	12,83 d	17,83 c	9,46 B
Depolama Süresi Ort.	0,00 C	11,11 B	18,56 A	22,65 A	*
Önem. Derecesi	*				
LSD (0,05)	5,3442				

LSD (0,05) Uygulama x Süre: 4,1166. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Sonuçlar ve Öneriler

Sonuç olarak; Atlanta yeşil fasulye çeşidinin 7°C sıcaklık ve %90 oransal nem koşullarında 30 gün depolanmaları sonucunda incelenen kalite özelliklerindeki değişimler dikkate alındığında; normal atmosferde depolanan fasulyelerin en fazla 7 gün depolanabileceği buna karşılık depolamada LDPE torba kullanılması ile bu sürenin 15 güne kadar uzatılabileceği, özel su buharı geçirgenliğine sahip polipropilen ve ethylvinilin katkılı LDPE torba kullanılması halinde bu sürenin 25 güne kadar uzatılabileceği saptanmıştır. Bunun en önemli nedeni, bu torba tipinde kondensasyon olmamasıdır. Çalışmada kullanılan depolama sıcaklığının üşüme zararı yönünden uygun olduğu ve fasulye depolamasında 7°C sıcaklıktan daha düşük sıcaklıkların kullanılmaması gerektiği önerilebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 1968. Analyses. Determination of Titratable Acid. Int.Fed. Fruit Juice Producers, No.3.
Anonymous, 2005. FAO Production Statistics. /www.fao.org
Cantwell, M., Suslow, T.V., 2010. Snap Beans: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Postharvest Tech. Res. Inf. University of California. <http://postharvest.ucdavis.edu/produce/ProduceFacts/Veg/snapbeans.htm>
Costa, M.A.C., Brecht, J.K., Sargent, S.A., Huber, D.J., 1994. Tolerance of Snap Beans to Elevated CO₂ Levels. Proc. Fla. State Hort. Sci., 107:271-273.
Gorini, F., Borinelli, G., Maggiore, T., 1974. Studies on Precooling and Storage of Some Varieties of Snap Beans. Acta Hort. 38:507-530.
Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazara Hazırlanması (8.Baskı). Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir.
Loeffler, M., Panting, L., 1942. Ascorbic Acids. Ind. Eng. Chem. Analyt. Edr. 14:846.
Martinez, C., Ros, G., Beriago, M.J., Lopez, G., Ortuno, J., Rincop, F., 1995. Physicochemical and Sensory Quality Criteria of Green Beans. LWT-Food Sci., 28:515-520.
Monreal, M., Ancos, R., Cano, M.P., 1999. Influence of Critical Storage Temperatures on Degradative Pathway of Pigments in Green Beans. J. Agric. Food Chem. 47:19-24.
Nunes, M.C.N., 2008. Impact of Environmental Conditions on Fruit and Vegetable Quality. Steward Postharvest Rev., 4:1-14.
Nunes, M.C.N., Emond J.P., Brecht, I.K., 2001. Temperature Abuse During Ground and in-Flight Handling Operations Affects Quality of Green Beans. HortScience, 36:510- Abst.
Orzolek, M.D., Greaser, G.J., Harner, J.K., 2000. Agricultural Alternatives: Snap Bean Production. Penn.State Coop. Ext. <http://pubs.cas.psu.edu/FreePubs/pdfs/ua289.pdf>. Mart, 2017.



- Phan, C.T., 1987. Biochemical and Physiological Changes During The Harvest Period. in: Weichmann, J. (Ed), Postharvest Physiology of Vegetables. Marcel Decker Inc. New York. 9-22.
- Sakaldaş, M., 2014. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen “Deveci” Armut Çeşidinde Hasat Sonrası 1– MCP Uygulamalarının Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty) 2014: 2 (1): 109-116
- Sprent, J.I., 2001. Nodulation in Legumes, Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.. 14-25.
- Trail, M.A., Wahem, I.A., Rizri, I.N., 1992. Snap Bean Quality Changed Minimally When Stored in Low Density Polyolefin Film Package. J. Food Sci., 57:977-979.
- Ulrich, R., 1970. Organic acids. in: Hulme, A.C. (Ed), The Biochemistry of Fruits and Their Products Vol. I, Academic Press London and New York. 89-118.
- Watada, A.F., Morris, L.L., 1966. Postharvest Behavior of Snap Bean Cultivars. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:375-380.
- Watada, A.E., 1987. Vitamins. in: Weichmann J. (Ed), Postharvest Physiology of Vegetables. Marcel Decker Inc. New York. 455-468.
- Wills, R.B.H., Lee, T.H., Graham, D., McGlasson, W.B., Hall, E.G., 1981. An Introduction to The Physiology and Handling of Fruit and Vegetables. The AVI Pub. Com. Inc. Westport.
- Zhang, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. J. Agric. Food Chem., 49: 5165-5170.



Araştırma Makalesi/Research Article

Rootpac 20 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı

Vedat Er[†] Hakan Engin¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: vedater@seveztarim.com

Geliş Tarihi: 12.08.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, Rootpac 20 hibrit erik anacının Çanakkale bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen bazı şeftali ve badem çeşitlerine anaç olarak kullanılmasının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Şeftali ve badem yetiştiriciliğinde bodur ve yarı bodur anaçların kullanılması meyve kalitesi, verim ve gençlik kısırlığı süreleri gibi önemli özelliklere etki etmektedir. Son yıllarda bazı meyve türleri için kullanılmaya başlanılan yeni anaçlar üretilmektedir. Söz konusu yeni anaçlardan Rootpac 20, yüksek yoğun dikim sistemiyle ön plana çıkmaktadır. Çalışma Çanakkale ili Gelibolu ilçesinde üreticiye ait meyve bahçelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Rootpac 20 Prunus cerasifera x Prunus besseyi melezi anaç kullanılmıştır. Bu anaç üzerine 6 farklı şeftali çeşidi ve 3 farklı badem çeşidi aşılanmıştır. Aşılama sonucu elde edilen anaç-kalem kombinasyonlarında aşı tutma oranları, taç yükseklikleri ve anaç-kalem kalınlıkları belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre en yüksek aşı tutma oranları Rootpac 20-Caldesi 85 nektarin (%97) ve Rootpac 20-Nonperial badem (%96) anaç kalem kombinasyonlarında olduğu belirlenmiştir. En yüksek taç oluşumu Rootpac 20-Ferragnes badem, Rootpac 20-Glohaven şeftali anaç kalem kombinasyonlarında olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rootpac 20, bodur anaç, şeftali, badem, yüksek yoğun dikim

The Performance of Rootstock for Rootpac 20 in Some Peach and Almond Cultivars

Abstract

This research, Rootpac 20 dwarf rootstock was used to determine the effects of using as a rootstock for some peach and almond cultivars grown intensively in the Çanakkale region. The use of dwarf and semi-dwarf rootstocks in peach and almond cultivation affects important points such as fruit quality, yield and the long juvenile period. In recent years new rootstocks have been produced for some fruit species. This is the new rootstock from Rootpac 20 come into prominence of high density system. The research was carried out in the orchards belonging to the farmer in the Gallipoli, Çanakkale. Prunus cerasifera x Prunus besseyi hybrid Rootpac 20 dwarf rootstock was used in the research. 6 different peach cultivars and 3 different cultivars of almonds were budding this rootstock. The result of budding, rootstock-scion combination, tree size, rootstock-scion vigor was determined. The result of research, the highest budding ratios were determined for Rootpac 20-Caldesi 85 nectarine (%97) and Rootpac 20-Nonperial almond (%96) rootstock-scion combinations. The highest tree size was determined for Rootpac 20-Ferragnes almond, Rootpac 20-Glohaven peach rootstock-scion combinations.

Keywords: Rootpac 20, dwarf rootstock, peach, almond, high density system

Giriş

Şeftali ve badem dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen pazar değeri yüksek meyve türlerindendir. Her ne kadar morfolojik sınıflandırmada şeftali sert çekirdekli meyveler, badem ise sert kabuklu meyveler sınıfına girse de pomolojik olarak şeftali ve badem akrabalık dereceleri yüksek iki meyve türüdür. Bu akrabalık ilişkisi, şeftali ve badem arasında melezleme çalışmalarının yapılmasını ve birbirlerine anaç olarak kullanılmalarını mümkün kılmaktadır.

Sert kabuklu meyvelerin özel iklim gereksinimleri, kendine özgün fizyolojileri, özel yetiştirme yöntemleri, yetiştirilecek topraklara göre özel fizyolojileri ve yetiştirilecekleri topraklara göre özel anaç istekleri nedeniyle yetiştiricilik yapılacak yerlerde uygun yöntemler uygulanmalıdır. Avrupa ülkeleri ile ABD uzun yıllar yaptıkları (halen devam etmekte oldukları) araştırmalarla yeni çeşitler ıslah etmişler böylece badem yetiştiriciliğinin önemli sorunlarını çözmüşlerdir. Böylelikle yeni ve modern yetiştirme teknikleri uygulayarak birim alandan alınan toplam ürün miktarını artırmışlardır. Türkiye'nin bu ülkelere göre toprak, iklim, sulama imkanları bakımından üstünlükleri vardır. Bu nedenle ülkemizde sert kabuklu meyvelerin yetiştiriciliğinde modern yöntemler uygulanması zorunluluğu vardır (Kaşka ve ark.,1999).



Meyve yetiştiriciliğinde uzun yıllardır anaçlar kullanılmaktadır. Anaç kullanımı, basit bir çoğaltma metodu olmanın yanı sıra kalemin büyümesi, ürün kalitesi ve değişik ekolojik şartlara uyum üzerine de etki etmektedir (Webster, 1995). Son yıllarda üstün özellikli klon anaçlara ilgi giderek artmaktadır. Klon anaçlarda aranan başlıca özellikler; aşı uyuma ve tutma oranlarının iyi, saçak kök oluşturma kabiliyetlerinin yüksek, periyodisiteyi azaltıcı etkisinin olması şeklinde sıralanabilir. Bunların yanında daha kaliteli ve kalibreli meyve oluşumuna pozitif etki sağlamalı, üzerine aşılanan çeşidin meyvelerini aynı zamanda olgunlaştırıcı etki göstermeli, gençlik kısırlığı dönemini kısaltmalı, üzerine aşılanan çeşidi en kısa sürede çiçek tomurcuğu oluşturmaya teşvik etmelidir. Klasik çöğür anaçların duyarlılık gösterdiği hastalık, zararlı, çevresel faktörlere (klorosiz, afiksi, soğuk, nematodlar, bakteriler vb.) dayanıklılık göstermelidirler. Meyve yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilecek verimin artırılmasının yollarından biride ağaçları küçülterek birim alana daha fazla sayıda ağaç dikilmesidir. Bodur anaçlar, kendi kökleri üzerinde büyüyen ağaçlardan önemli derecede daha küçük ağaç tacı oluşturan anaçlardır. Bol, kısa sürgünlü ağaçlarla, az sayıda fakat uzun sürgünlü ağaçlar karşılaştırıldığında, kütlece benzer olmalarına rağmen uzun sürgünlü olanların taç büyüklüğü daha fazladır. Çoğu zaman yoğun dallanan, kütlece büyük olan, ama küçük taç hacimli ağaçlar bodur olarak düşünülebilir (Webster, 1995). Ağaçları küçültme yani bodurluk mekanizmasını etkileyen faktörleri; kök, anaç ve ara anaç, kabuk ve ara anaç, besin elementi alınımı, büyümeyi düzenleyici maddeler, fenoller, taşıma ve çevre şartlarından ileri gelen bodurluklar olarak sıralayabiliriz. Ağaçları küçültmede en etkili yol da bodur anaç kullanmaktır.

Bodur anaç kullanımı her yıl ve düzenli ürün, yatırımın ilk yıllarda geriye dönüşü, üretim maliyetinde ve işgücünde azalma, değişen şartlar ve pazar isteklerine kolay uyabilme ve yüksek meyve verimi ve meyve kalitesi gibi avantajlarda sunmaktadır. Anacın meyve özelliklerinin, üzerine aşıli çeşidin meyvelerine geçmesi söz konusu değildir. Her ne kadar anaçla kalemin meyve özellikleri arasında birbirine karışma yoksa da, anaçlar üzerlerine aşıli çeşidin meyve kalitesine olumlu veya olumsuz şekilde etki yapabilir. Anaç, meyvelerin olgunlaşma zamanı üzerine de etki yapmaktadır (Özçağır, 1974). Anaçlar, ağaçların gençlik kısırlığı dönemi üzerinde de etki yapmaktadırlar. Ağaçların gençlik kısırlığı süresi, kullanılan anacın gelişme kuvvetine bağlı olarak uzamakta veya kısalmaktadır. Ağaçların yaşama süreleri de üzerinde aşıli bulundukları anaçla yakından ilgilidir (Özçağır, 1974).

Zarrouk ve ark. (2006)'na göre şeftali ve badem yetiştiriciliğinde taç gelişimini kontrol altına almak son yıllarda önemini giderek arttırmıştır. Bu nedenle erik hibriti anaçlar şeftali ve badem çeşitlerine anaç olarak kullanılmaktadır. Hibrit erik anaçları diğer şeftali ve badem kökenli anaçlara göre üzerine aşılanan şeftali ve badem çeşitlerinde düşük sürme gücü etkisi yapmakta, asfiksiye diğer şeftali badem melezi anaçlara göre daha dayanıklı olmakta, kök ur nematodlarına dayanımı arttırmakta ve yeniden şeftali bahçesi tesis edilecek alanlarda daha iyi sonuçlar vermektedirler.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale ili Gelibolu ilçesi Yeniköy köyü 24 ve 31 parseller de üreticinin kullanımındaki meyve bahçelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Rootpac 20 hibrit erik melezi anaçlar kullanılmıştır. Bu anaçlar üzerine Çanakkale bölgesinde yetiştirilen 6 şeftali çeşidi ve 3 badem çeşidi aşılanmıştır. Çalışma Haziran 2015 – Ekim 2017 sezonları arasında yürütülmüştür. Deneme alanının toprak bünyesi kumlu-tınlı olup, pH değeri 7,3, toplam N; %0,03 (çok düşük), alınabilir P; 11,97 ppm (noksan), alınabilir K; 139,79 ppm (orta), organik madde %0,60 (humusça çok fakir), kireç %6,47 (orta kireçli), toplam tuz %0,06 tuzluluk tehlikesi yoktur. Anaç olarak temin edilen Rootpac 20 (*Prunus cerasifera* x *Prunus besseyi*) anaçları üzerine Çanakkale bölgesindeki kapama bahçelerden alınan kalemlerden Queen Crest, Glohaven, J.H. Hale, Extreme Red, Royal Gem ve Caldesi 85 şeftali-nektarin çeşitleri, Nonperial, Texas ve Ferradual badem çeşitleri aşılanmıştır. Aşıma dilcikli göz aşı yöntemi ile ağustos ayı sonunda 50 yinelemeli olarak yapılmıştır. Aşıli fidanlar dormant dönemde tüplere alınmış mart ayında sürmeye başlamışlardır. Bu dönemde aşılama verileri kaydedilmiştir. Aşıli tüplü fidanlar ilk baharda deneme parseline 4x1 (sıra arası x sıra üzeri) metre aralıklarla dikilmiştir. Fidan gelişimine ve anaç kalem gelişimine ait ölçümlere bu dönemde başlanmıştır. Sulama damlama sulama sistemi ile yapılmıştır. Gübreleme fertigasyon yöntemi ile sulama suyu ile birlikte her deneme parseline eşit şekilde uygulanmıştır. Morfolojik ölçümler kumpas ve metre ile (taç yüksekliği, anaç kalem kalınlıkları) iki vejetasyon döneminde yapılmıştır. Ağaç taç yüksekliğinde meydana gelen



gelişimin saptanabilmesi için, ağacın en yüksek noktasından zemine kadar inen dik esas alınarak, ağacın en yüksek noktasından ilk dal altına kadar olan yükseklik ölçülmüştür. Her yıl vejetasyon sonunda yapılan ölçümlerle aşı kombinasyonlarına ait yıllık taç yüksekliğinde meydana gelen değişimler saptanmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Anaç kalem kalınlıkları her yıl vejetasyon dönemi sonunda aşı kaynaşma noktasının 1 parmak altından anaç kalınlıkları, aşı kaynaşma noktasının 1 parmak üzerinden kalem kalınlıkları her anaç kalem kombinasyonu için değerler saptanmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Fenolojik gözlemler (pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu) iki vejetasyon döneminde yapılmıştır. Pembe Tomurcuk: Tomurcuklarda kabarmasının ilerlemesiyle birlikte, tomurcukların %70'inde pembe renkli taç yapraklarının görülmeye başladığı dönemdir.

Çiçeklenme başlangıcı: Ağaçtaki çiçeklerin %5 nin açtığı dönemdir. Tam Çiçeklenme: Ağaçtaki çiçeklerin %70, %80'nin açtığı dönemdir. Çiçeklenme Sonu: Taç yaprakların % 95 döküldüğü dönemdir.

Çalışma Şeftali Nektarin ve Badem çeşitlerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilerin karşılaştırılmasında SAS® ver.9 istatistik paket programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda önemli olan farklılıkların belirlenmesinde ise $p < 0,01$ düzeyinde “Tukey Çoklu Karşılaştırma” testinden yararlanılmıştır. Şeftali Nektarin ve Badem çeşitlerinin bütün anaç kalem kombinasyonlarında, aşı tutma oranları, taç yüksekliği, anaç-kalem kalınlıkları ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Çanakale bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen şeftali ve badem çeşitlerinin Rootpac 20 anacında taç yükseklikleri ve anaç kalem kalınlıkları morfolojik ölçümleri ve aşı tutma oranları Çizelge 1’de sunulmuştur. Birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri sonunda yapılan ölçümlere göre en yüksek taç olumu şeftali çeşitlerinde Rootpac 20-Queen Crest, nektarin çeşitlerinde Rootpac 20-Caldesi 85 anaç kalem kombinasyonunda ve Rootpac 20-Ferragnes badem anaç kalem kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Anaç kalem kalınlıkları incelendiğinde, anaç ve kalem kalınlıkları açısından en büyük farklılık 1. vejetasyon dönemi sonunda şeftali çeşitlerinde Rootpac 20-Royal Gem, nektarin çeşitlerinde Rootpac 20-Extreme Red ve badem çeşitlerinde Rootpac 20-Texas badem çeşitlerinde olduğu saptanmıştır. 2. vejetasyon dönemi incelendiğinde ise anaç ve kalemler arasındaki en büyük farklılıklar şeftali çeşitlerinde Rootpac 20-Queen Crest, nektarin çeşitlerinde Rootpac 20-Extreme Red ve badem çeşitlerinde Rootpac 20-Texas badem anaç kalem kombinasyonunda olduğu saptanmıştır. En yüksek aşı tutma oranı şeftali çeşitlerinde Rootpac20-J.H Hale, nektarin çeşitlerinde Rootpac 20-Caldesi 85 ve badem çeşitlerinde Rootpac 20-Nonperial anaç kalem kombinasyonlarında olduğu tespit edilmiştir. Kalem anaca etkisinin olduğu gibi anacında kaleme etkisi olduğu, çöğür veya diğer anaçlarda yüksek taç oluşturan çeşitlerin Rootpac 20 anacı üzerinde de diğer çeşitlere göre taç gelişiminin fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Rootpac 20 Anacı üzerine aşıları şeftali ve badem çeşitlerinde morfolojik ölçümler (Taç yüksekliği, anaç kalem kalınlıkları) ve aşı tutum oranları (%).

Anaç Rootpac 20	Taç Yüksekliği (metre)	Anaç Kalem Kalınlıkları				Aşı Tutma Oranları (%)
		Anaç (mm)		Kalem(mm)		
Çeşit	*1.yıl *2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	
Nonperial (Badem)	0,76 1,82	12,8	39,28	12,51	45,60	96,07
Texas (Badem)	0,89 1,73	12,2	36,99	11,19	44,95	92,83
Ferragnes (Badem)	0,85 2,06	12,74	42,87	13,15	50,35	93,56
Queen Crest (Şeftali)	0,65 1,73	12,73	40,64	12,14	43,11	94,28
Royal Gem (Şeftali)	0,56 1,62	12,91	36,34	11,02	37,91	91,6
Extreme Red (Nektarin)	0,68 1,74	12,83	38,31	12,66	40,42	88,57
Glohaven (Şeftali)	0,68 1,70	13,16	39,35	12,63	41,77	94,28
J.H Hale (Şeftali)	0,67 1,68	12,93	39,04	11,98	40,34	94,59
Caldesi 85 (Nektarin)	0,65 1,76	12,91	39,32	11,82	41,39	97,06

*Birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri.



Çizelge 1’de görüldüğü gibi ilk vejetasyon dönemi sonunda kalemler anaçlardan daha yavaş bir gelişim göstermiş olmasına rağmen 2. Vejetasyon periyodu sonunda kalemlerin kalınlığı anaç kalınlıklarını geçmiştirler. Bu durumu 1. yıl aşî gözlerinden süren sürgünlerin yanında anaçtan istenmeyen sürgünlerin çıkışının fazla olmasının oluşturduğu besin kaybı ve anacın aşılama parselinde 1 vejetasyon yılı geçirdiğini göz önüne alınmalıdır. 2. vejetasyon dönemi sonunda kalem kalınlıkları anaç kalınlıklarını geçmiş olduğu görülmektedir. Bu durum Rootpac 20 anacının bodur özelliğini ön plana çıkardığını göstermektedir.

Jiménez ve ark. (2004)’nın yaptığı bir çalışmada Rootpac 20 anacının GF-677 anacı ve diğer çoğür anaçlara göre yeniden şeftali bahçesi tesis edilecek alanlarda daha başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Deneme parselinin bulunduğu alanda daha önceden Gf-677 anacı üzerine aşılı şeftali ağaçları bulunmakta ve parsel bu ağaçların sökülmesi sonrasında oluşturulmuş olup deneme konusu fidanlarda herhangi bir problem görülmemiştir.

Rootpac 20 anacı üzerine aşılı şeftali ve badem çeşitlerinde yapılan fenolojik gözlemlerin sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Gözlem sonuçlarına göre şeftali çeşitlerinde en erken Rootpac 20-Queen Crest anaç kalem kombinasyonu, bademlerde Rootpac 20-Nonperial anaç kalem kombinasyonu çiçeklenmekte ve çiçeklenmeyi tamamlamaktadır. En geç çiçeklenmeye başlayıp tamamlayan anaç kalem kombinasyonları ise Rootpac 20-Caldesi 85 ve Rootpac 20-Ferradual kombinasyonlarıdır.

Çizelge 2. Rootpac 20 Anacı üzerine aşılı şeftali ve badem çeşitlerinde fenolojik gözlemler (Pembe tomurcuk, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu tarihleri).

Anaç Rootpac20	Fenolojik Gözlemler							
	Pembe tomurcuk		İlk Çiçeklenme		Tam Çiçeklenme		Çiçeklenme Sonu	
Çeşit	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl
Nonperial (Badem)	02/03	01/03	07/03	05/03	11/03	10/03	16/03	14/03
Texas (Badem)	03/03	02/03	09/03	05/03	12/03	10/03	18/03	15/03
Ferragnes (Badem)	04/03	03/03	09/03	07/03	13/03	12/03	19/03	17/03
Queen Crest (Şeftali)	10/03	08/03	17/03	12/03	24/03	18/03	28/03	25/03
Glohaven (Şeftali)	14/03	12/03	19/03	17/03	26/03	22/03	31/03	29/03
J.H Hale (Şeftali)	14/03	13/03	19/03	18/03	26/03	22/03	31/03	28/03
ExtremeRed (Nektarin)	15/03	13/03	19/03	17/03	25/03	24/03	02/04	30/03
Royal Gem (Şeftali)	15/03	14/03	20/03	18/03	27/03	25/03	01/04	01/04
Caldesi 85 (Nektarin)	16/03	16/03	21/03	19/03	28/03	26/03	03/04	01/04

*Birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri.

Yahmed ve ark., (2016)’ı 2015-2016 yılları arasında Akdeniz ekolojik koşullarında Tunus’ta farklı anaç kombinasyonlarını üzerine aşılı badem çeşitlerinin ekolojik ve fizyolojik gelişimlerini araştırdıkları çalışmada anaç olarak Rootpac 20 ve 4 farklı anaç üzerine 5 farklı çeşit badem kalemi üzerinde çalışmışlardır. En bodur fenotipteki anaç olan Rootpac 20 anacına aşılı çeşitlerde kök su potansiyeli değerlerinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Rootpac 20 anacında klorozis belirtileri saptamışlardır. Çalışmada Rootpac 20 anacının aşılama öncesi dönemde kloroz belirtisi saptanmıştır. Fakat kalem gelişiminin devam ettiği iki yıllık gelişim periyodunda deneme parselinde demir klorozu görülmemiştir.

Zarrouk ve ark. (2006)’ı İspanya da yaptıkları çalışmada badem üzerine aşıl原因 şeftali ve nektarin çeşitlerinin aşî uyumluluğun iyi olduğunu erik üzerine aşıl原因 şeftali çeşitlerinin yavaş gelişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada Rootpac 20 anacı üzerine aşıl原因 şeftali ve badem çeşitlerinin diğer klon ve çoğür anaçlara göre sürme gücünün düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3’de araştırmada kullanılan Rootpac 20 anacı üzerine aşıl原因 çeşitlerin 2016 ve 2017 yıllarındaki anaç kalem kalınlıkları ve taç yükseklik ölçümlerinin ortalaması istatistiki olarak değerlendirilmiştir. İstatistiki olarak anaç kalem kalınlıkları ve taç yüksekliği ölçümlerinde önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir. Çizelge incelendiğinde en yüksek anaç kalem kombinasyonları Rootpac20-Ferragnes badem, en düşük anaç kalınlığı Rootpac 20-Texas badem çeşidinde olduğu



saptanmıştır. Rootpac 20 anacı üzerine aşılanan bademlerin şeftalilere göre anaç kalınlığı daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Kalem kalınlıkları incelendiğinde Rootpac 20 anacı üzerine aşılanan Ferragnes badem kalemleri en yüksek kalınlığa ulaşmıştır. Rootpac 20 anacı üzerine aşı badem ve şeftali çeşitlerinde en düşük kalem kalınlığı Royal Gem şeftali çeşidinde olduğu görülmektedir. Taç yüksekliği gelişimleri incelendiğinde Rootpac 20 anacı üzerine aşılanan bademlerin şeftali ve nektarin çeşitlerine göre daha yüksek taç oluşturduğu anlaşılmaktadır. Badem çeşitleri içinde en yüksek taç oluşumu Rootpac 20-Ferragnes, en düşük taç yüksekliği Rootpac 20-Texas anaç kalem kombinasyonlarında görülmüştür. Şeftali çeşitlerinde en yüksek taç yüksekliği Rootpac20-Glohaven, Queen Crest anaç kalem kombinasyonlarında en düşük taç yüksekliği Rootpac 20-Royal Gem kombinasyonlarında elde edilmiştir. Nektarin çeşitlerinde ise en yüksek taç oluşum Rootpac 20-Extreme Red kombinasyonunda olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 3. Rootpac 20 anacının 2016 ve 2017 yılı veri değerleri ortalaması

Çeşitler	Anaç (aşı noktası altı) kalınlığı (mm)	Kalem (aşı noktası üstü) kalınlığı (mm)	Taç yüksekliği (metre)
Nonperial (Badem)	26,05 ab	29,05 ab	1,29 b
Texas (Badem)	24,60 b	28,07 abc	1,21 bc
Feragnes (Badem)	27,81 a	31,75 a	1,47 a
Queen crest (Şeftali)	26,69 ab	27,63 abc	1,20 bcd
Royal Gem (Şeftali)	24,78 ab	24,47 c	1,10 d
Extreme Red (Nektarin)	25,57 ab	26,54 bc	1,22 bc
Glohaven (Şeftali)	26,26 ab	27,21 abc	1,20 bcd
J.H Hale (Şeftali)	25,99 ab	26,16 bc	1,18 cd
Caldesi 85 (Nektarin)	26,12 ab	26,61 bc	1,21 bc
MSD	3,058	4,5647	0,1018

* Aynı sütunda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %1 serbestlik derecesine göre ($p < 0,01$) farklıdır. ** Ö.D.: Önemli değil ($p > 0,01$)

Sonuç ve Öneriler

Rootpac 20 hibrit erik anacının aşı tutma ve aşı uyuşması yönünden Çanakkale bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen şeftali ve badem çeşitleriyle bir problem teşkil etmediği görülmektedir. Morfolojik ölçümlerde anaçların gelişim periyodunda kalemlerle problem teşkil edecek anormal büyüme ve şekil bozuklukları görülmemiştir. Yalnızca taç oluşturma kuvvetleri güçlü olan çeşitlerde kalemlerin anaçlardan daha fazla kalınlaştığı görülmektedir. Bu farklı kalınlaşma fizyolojik faaliyetlerde herhangi bir olumsuz durum oluşturmamış kalemin büyümesini kısıtlamış ve bodurluk mekanizmasını faaliyete geçirmiştir. Fenolojik gözlemlerden anlaşılabileceği üzere ilk vejetasyon periyodunda anaç kalem kombinasyonlarının hepsinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçeklenmenin sağlıklı bir şekilde tamamlandığı saptanmıştır. Şeftali çeşitlerinde bu durum her ne kadar olağan karşılanırsa da badem çeşitlerinde gençlik kısırlığı dönemim kısalması açısından ilk yıllarda görülen sağlıklı çiçek tomurcuğu teşekkülü önemlidir. Rootpac 20 hibrit erik anacı asfiksi problemi oluşturabilecek taban suyu seviyesi yüksek alanlarda, yeniden şeftali dikimi yapılacak alanlarda şeftali ve bademe anaç olarak kullanılması önerilmektedir. Üzerine aşılanan şeftali ve badem çeşitlerinin sürme gücünü yavaşlattığından yüksek yoğunlukta dikimi elverişli hale getirmektedir. Anaç hakkında daha iyi araştırma yapılarak bölgede kullanılan mevcut ve anaçlara olan üstünlükleri zayıflıkları araştırılmalıdır. Dikim sıklığı, erken meyveye yatma özelliği anacı cazip hale getirmektedir. İlk kurulum maliyeti dikim sıklığından ötürü artış gösterse de verim açısından eşik değer göz ardı edilmemelidir.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Vedat Er'in" Rootpac 20 ve Rootpac 40 Anaçlarının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansları" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

Jiménez, S., Pinochet, J., Romero, J., 2004. Performance of peach and plum based rootstocks of different vigour on a late peach cultivar in replant and calcareous conditions. Scientia. Hort. 03.006.



- Kaşka, N., Ak, BE., Nikpeyma, Y., 1992. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde saçak köklü çöğür ve fidan yetiştirme üzerine bir araştırma. I.Ulusal Bahçe Bit. Kongresi Bildiriler Kitabı, s:89-92. İzmir.
- Özçağır, R., 1974. Meyve ağaçlarında anaç ile kalem arasındaki fizyolojik ilişkiler. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No:243, İzmir, s.6-14.
- Webster, A.D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 23: 373-382.
- Yahmed, J., Mohamed G., Mehdi, M., 2016. Eco-physiological evaluation of different scion-rootstock combinations of almond grown in Mediterranean conditions, Institut National Agronomique de Tunisie, 43 avenue Charles Nicolle, 1082, Tunis, Tunisie.
- Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Angles, M., 2006. Graft Compatibility Between Peach Cultivars and Prunus Rootstocks. Department of Pomology, Apartado 202, 50080 Zaragoza, Spain.



Araştırma Makalesi/Research Article

Rootpac 40 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı

Vedat Er^{*} Hakan Engin¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: vedater@seveztarim.com

Geliş Tarihi: 12.08.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, Rootpac 40 anacının Çanakkale bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen bazı şeftali ve badem çeşitlerine anaç olarak kullanılmasının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Şeftali ve badem yetiştiriciliğinde bodur ve yarı bodur anaçların kullanılması meyve kalitesi, verim ve gençlik kısırlığı süreleri gibi önemli noktalara etki etmektedir. Son yıllarda bazı meyve türleri için kullanılmaya başlanan yeni anaçlar üretilmektedir. Söz konusu yeni anaçlardan Rootpac 40, yarı bodur özelliğiyle ön plana çıkmaktadır. Çalışma Çanakkale ili Gelibolu ilçesinde üreticiye ait meyve bahçelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Rootpac 40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) melezi anaç kullanılmıştır. Bu anaç üzerine 6 farklı şeftali çeşidi ve 3 farklı badem çeşidi aşılanmıştır. Aşılama sonucu elde edilen anaç-kalem kombinasyonlarında aşı tutma oranları, taç yükseklikleri ve anaç-kalem kalınlıkları belirlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlara göre en yüksek aşı tutma oranları, Rootpac 40-Glohaven şeftali (%98) ve Rootpac 40-Ferragnes badem (%95) anaç kalem kombinasyonlarında belirlenmiştir. En yüksek taç oluşumu, Rootpac 40-Ferragnes badem, Rootpac 40-Glohaven şeftali anaç kalem kombinasyonlarında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rootpac 40, yarı bodur anaç, şeftali, badem, yüksek yoğun dikim

The Performance of Rootstock for Rootpac 40 in Some Peach and Almond Cultivars

Abstract

This research, Rootpac 40 rootstock was used to determine the effects of using as a rootstock for some peach and almond cultivars grown intensively in the Çanakkale region. The use of dwarf and semi-dwarf rootstocks in peach and almond cultivation affects important points such as fruit quality, yield and the long juvenile period. In recent years new rootstocks have been produced for some fruit species. This is the new rootstock from Rootpac 40 come into prominence of semi dwarfing characteristic. The research was carried out in the orchards belonging to the farmer in the Gallipoli, Çanakkale. (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) hybrid Rootpac 40 dwarf rootstock was used in the research. 6 different peach cultivars and 3 different cultivars of almonds were budding this rootstock. The result of budding, rootstock-scion combination, tree size, rootstock-scion vigor was determined. The result of research, the highest budding ratios were determined for Rootpac 40-Glohaven peaches (97%) and Rootpac 40-Ferragnes almond (94%) rootstock-scion combinations. The highest tree size was determined for Rootpac 40-Ferragnes almond, Rootpac 40-Glohaven peach rootstock-scion combinations.

Keywords: Rootpac 40, semi dwarf rootstock, peach, almond, high density system

Giriş

Meyveciliğin temel unsurlarından olan anaç seçimi tüm dünyada gelişmeleri dikkatle takip edilen önemli konulardan birini teşkil etmektedir. Modern meyve yetiştiriciliğinin ana unsurlarından birisi haline gelen klon anaçları farklı toprak koşullarından (tuzluluk, kireç vs.), hastalık ve zararlılara (nematod, fungal toprak hastalıkları vs.) dayanma, yüksek aşı tutma oranlarından, çoğaltılabilirlik kolaylıklarına ve bodurlaştırıcı özelliklerine kadar klonal anaçlar öncelikli yetiştiricilik konularından birisi haline gelmiştir (İlgin, 2004).

Özellikle sık dikime yönelik toprak ve iklim koşullarına uygun anaç geliştirme çalışmaları yoğun bir şekilde yürütülmektedir. Ekonomik açıdan erken ürün verme ve birim alandan maksimum ürün almak için klonal anaç kullanmak gerekmektedir. Klonal anaç kullanımında, genotipin devamlılığı sağlanmakta, üniform populasyon oluşturulabilmekte, gençlik kısırlık dönemini, daha kısa sürmesinden dolayı daha erken dönemde meyveye yatmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çeşitli yöre ve toprak koşullarına uygun klonal anaçlar kullanılmalıdır (Arıcı, 2008).



Aynı meyve çeşidi, değişik anaçlar üzerinde gelişme, meyveye yatma süresi, ürün miktarı ve kalitesi, ağacın ömrü ve ekolojik şartlara adapte olma bakımından önemli farklar göstermektedir (Özçağır, 1974).

Sert çekirdekli meyve türlerinden olan şeftali ve sert kabuklu meyve türlerinden olan badem dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen pazar değeri yüksek meyvelerdir. Her ne kadar morfolojik sınıflandırmada şeftali sert çekirdekli meyveler, badem ise sert kabuklu meyveler sınıfına girse de pomolojik olarak şeftali ve badem akrabalık dereceleri yüksek iki meyve türüdür. Bu akrabalık ilişkisi, şeftali ve badem arasında melezleme çalışmalarının yapılmasını ve birbirlerine anaç olarak kullanılmalarını mümkün kılmaktadır (Kaşka ve ark.,1993). Sert çekirdekli ve sert kabuklu meyve türlerinin özel iklim gereksinimleri, kendine özgün fizyolojileri, özel yetiştirme yöntemleri, yetiştirilecek topraklara göre özel fizyolojileri ve yetiştirilecekleri topraklara göre özel anaç istekleri nedeniyle yetiştiricilik yapılacak yerlerde uygun yöntemler uygulanmalıdır. Günümüzde halen devam eden araştırmalarla yeni çeşitler ıslah edilmiş ve böylece badem ve şeftali yetiştiriciliğinin önemli sorunlarını çözümlenmiştir. Yeni ve modern yetiştirme teknikleri uygulayarak birim alandan alınan toplam ürün miktarını artmıştır. Ülkemizin birçok ülkeye göre toprak, iklim, sulama imkanları bakımından üstünlükleri vardır. Bu nedenle ülkemiz meyve yetiştiriciliğinde modern yöntemler uygulanması zorunluluğu vardır. Anacın meyve özelliklerinin, üzerine aşıli çeşidin meyvelerine geçmesi söz konusu değildir. Her ne kadar anaçla kalemin meyve özellikleri arasında birbirine karışma yoksa da, anaçlar üzerlerine aşıli çeşidin meyve kalitesine olumlu veya olumsuz şekilde etki yapabilir. Anaç, meyvelerin olgunlaşma zamanı üzerine de etki yapmaktadır (Özçağır, 1974). Anaçlar, ağaçların gençlik kısırlığı dönemi üzerinde de etki yapmaktadırlar. Ağaçların gençlik kısırlığı süresi, kullanılan anacın gelişme kuvvetine bağlı olarak uzamakta veya kısalmaktadır. Ağaçların yaşama süreleri de üzerinde aşıli bulundukları anaçla yakından ilgilidir (Özçağır, 1974). Meyve yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilecek verimin artırılmasının yollarından biride ağaçları küçültmek birim alana daha fazla sayıda ağaç dikilmesidir. Yarı bodur ve bodur anaçlar, kendi kökleri üzerinde büyüyen ağaçlardan önemli derecede daha küçük ağaç tacı oluşturan anaçlardır. Bol, kısa sürgün oluşturan ağaçlarla, az sayıda fakat uzun sürgün oluşturan ağaçlar karşılaştırıldığında, kütlece benzer olmalarına rağmen uzun sürgün oluşturan ağaçların taç büyüklüğü daha fazladır. Çoğu zaman yoğun dallanan, kütlece büyük olan, ama küçük taç hacimli ağaçlar bodur olarak düşünülebilir (Webster, 1995). Ağaçları küçültme yani bodurluk mekanizmasını etkileyen faktörleri; kök, anaç ve ara anaç, kabuk ve ara anaç, besin elementi alınımı, büyümeyi düzenleyici maddeler, fenoller, taşıma ve çevre şartlarından ileri gelen bodurluklar olarak sıralayabiliriz. Ağaçları küçültmede en etkili yol bodur veya yarı bodur anaç kullanmaktır.

Yeni anaçlardan Rootpac 40, yarı bodur özelliğiyle ön plana çıkmaktadır. Söz konusu araştırmada Rootpac 40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) melezi anacının farklı şeftali ve badem çeşitlerine anaç olarak kullanım potansiyeli değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale ili Gelibolu ilçesi Yeniköy köyü 24 ve 31 parseller de üreticinin kullanımındaki meyve bahçelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Rootpac 40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) anaçlar kullanılmıştır. Bu anaçlar üzerine Çanakkale bölgesinde yetiştirilen 6 şeftali çeşidi ve 3 badem çeşidi aşılanmıştır. Çalışma Haziran 2015 – Ekim 2017 sezonları arasında yürütülmüştür. Deneme alanının toprak bünyesi kumlu-tınlı olup, pH değeri 7,3, toplam N; %0,03 (çok düşük), alınabilir P; 11,97 ppm (noksan), alınabilir K; 139,79 ppm (orta), organik madde %0,60 (humusça çok fakir), kireç %6,47 (orta kireçli), toplam tuz %0,06 tuzluluk tehlikesi yoktur. Anaç olarak temin edilen Rootpac 40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) melezi anaçları üzerine Çanakkale bölgesindeki kapama bahçelerden alınan kalemlerden Queen Crest, Glohaven, J.H. Hale, Extreme Red, Royal Gem ve Caldesi 85 şeftali-nektarin çeşitleri, Nonperial, Texas ve Ferradual badem çeşitleri aşılanmıştır. Aşıma dilcikli göz aşısı yöntemi ile ağustos ayı sonunda 50 yinelemeli olarak yapılmıştır. Aşıli fidanlar dormant dönemde tüplere alınmış mart ayında sürmeye başlamışlardır. Bu dönemde aşılama verileri kaydedilmiştir. Aşıli tüplü fidanlar ilk baharda deneme parseline 4x1 (sıra arası x sıra üzeri) metre aralıklarla dikilmiştir. Fidan gelişimine ve anaç kalem gelişimine ait ölçümlere bu dönemde başlanmıştır. Sulama damlama sulama sistemi ile yapılmıştır. Gübreleme fertigasyon yöntemi ile sulama suyu ile birlikte her deneme



parseline eşit şekilde uygulanmıştır. Morfolojik ölçümler kumpas ve metre ile (taç yüksekliği, anaç kalem kalınlıkları) iki vejetasyon döneminde yapılmıştır. Ağaç taç yüksekliğinde meydana gelen gelişimin saptanabilmesi için, ağacın en yüksek noktasından zemine kadar inen dik esas alınarak, ağacın en yüksek noktasından ilk dal altına kadar olan yükseklik ölçülmüştür. Her yıl vejetasyon sonunda yapılan ölçümlerle aşı kombinasyonlarına ait yıllık taç yüksekliğinde meydana gelen değişimler saptanmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Anaç kalem kalınlıkları her yıl vejetasyon dönemi sonunda aşı kaynaşma noktasının 1 parmak altından anaç kalınlıkları, aşı kaynaşma noktasının 1 parmak üzerinden kalem kalınlıkları her anaç kalem kombinasyonu için değerler saptanmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Fenolojik gözlemler (pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu) iki vejetasyon döneminde yapılmıştır. Pembe Tomurcuk: Tomurcuklarda kabarmasının ilerlemesiyle birlikte, tomurcukların %70'inde pembe renkli taç yapraklarının görülmeye başladığı dönemdir. Çiçeklenme başlangıcı: Ağaçtaki çiçeklerin %5 nin açtığı dönemdir. Tam Çiçeklenme: Ağaçtaki çiçeklerin %70, %80'nin açtığı dönemdir. Çiçeklenme Sonu: Taç yaprakların %95 döküldüğü dönemdir.

Çalışma Şeftali Nektarin ve Badem çeşitlerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilerin karşılaştırılmasında SAS® ver.9 istatistik paket programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda önemli olan farklılıkların belirlenmesinde ise $p < 0,01$ düzeyinde "Tukey Çoklu Karşılaştırma" testinden yararlanılmıştır. Şeftali Nektarin ve Badem çeşitlerinin bütün anaç kalem kombinasyonlarında, aşı tutma oranları, taç yüksekliği, anaç-kalem kalınlıkları ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Queen Crest, Glohaven, J.H. Hale, Extreme Red, Royal Gem ve Caldesi 85 şeftali-nektarin çeşitleri, Nonperial, Texas ve Ferragnes badem çeşitlerinin, Rootpac 40 anacında taç yükseklikleri ve anaç kalem kalınlıkları morfolojik ölçümleri ve aşı tutma oranları Çizelge 1'de sunulmuştur. En yüksek aşı tutma oranı Rootpac 40-Glohaven şeftali, Rootpac 40-Caldesi 85 nektarin ve Rootpac 40-Ferragnes badem anaç kalem kombinasyonlarında elde edilmiştir. En düşük aşı tutma oranı ise Rootpac 40-J.H Hale şeftali, Rootpac 40-Extreme Red nektarin ve Rootpac 40-Texas badem çeşitlerinde elde edilmiştir. Aşılma sonrasında 2 yıllık gelişim periyodunda aşı noktalarında herhangi bir anormalliğe rastlanmamıştır.

Çizelge 1. Rootpac 40 Anacı üzerine aşılı şeftali ve badem çeşitlerinde morfolojik ölçümler (Taç yüksekliği, anaç kalem kalınlıkları) ve aşı tutma oranları (%).

Anaç Rootpac40	Taç Yüksekliği (metre)		Anaç Kalem Kalınlıkları				Aşı Tutma Oranı (%)
			Anaç (mm)		Kalem(mm)		
	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	
Çeşit	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	
Nonperial (Badem)	0,71	1,77	15,15	37,12	11,67	36,58	94,11
Texas (Badem)	0,74	1,77	15,45	40,04	13,08	41,62	93,88
Ferragnes (Badem)	0,89	1,92	17,65	37,31	15,10	39,29	94,69
Queen Crest (Şeftali)	0,58	1,64	13,21	40,74	11,62	39,24	93,38
Royal Gem (Şeftali)	0,57	1,56	12,34	36,64	10,27	36,9	94,51
ExtremeRed (Nektarin)	0,60	1,57	12,50	38,35	11,52	36,05	93,28
Glohaven (Şeftali)	0,63	1,74	12,82	43,09	11,55	42,42	97,6
J.H Hale (Şeftali)	0,59	1,70	13,08	40,71	11,68	39,83	89,59
Caldesi 85 (Nektarin)	0,59	1,70	12,59	39,65	11,55	39,79	96,18

*Birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri.

Rootpac 40 anacı üzerine aşılı şeftali ve badem çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılmıştır (Çizelge 2). Gözlem sonuçlarına göre şeftali çeşitlerinde en erken Rootpac 40-Queen Crest anaç kalem kombinasyonu, bademlerde Rootpac 40-Nonperial anaç kalem kombinasyonu çiçeklenmekte ve çiçeklenmeyi tamamlamaktadır. En geç çiçeklenmeye başlayıp tamamlayan anaç kalem kombinasyonları ise Rootpac 40-Caldesi 85, Rootpac 40-Ferradual kombinasyonlarıdır. Fenolojik gözlemlerden çöğür ve diğer klon anaçlarda erken çiçek açan çeşitler Rootpac 40 anacı üzerinde de



erken uyanmakta ve çiçeklenmektedirler. Aynı şekilde geç çiçek açan çeşitler Rootpac 40 anacı üzerinde de geç çiçeklenmektedirler.

Çizelge 2. Rootpac 40 Anacı üzerine aşılı şeftali ve badem çeşitlerinde fenolojik gözlemler (Pembe tomurcuk, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu) tarihleri.

Anaç Rootpac 40	Fenolojik Gözlemler							
	Pembe tomurcuk		İlk Çiçeklenme		Tam Çiçeklenme		Çiçeklenme Sonu	
Çeşit	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl	*1.yıl	*2.yıl
Nonperial (Badem)	03/03	04/03	09/03	05/03	12/03	11/03	19/03	19/03
Texas (Badem)	03/03	05/03	10/03	07/03	14/03	12/03	20/03	20/03
Ferragnes (Badem)	04/03	06/03	11/03	09/03	14/03	12/03	18/03	20/03
Queen Crest (Şeftali)	11/03	12/03	20/03	18/03	25/03	22/03	30/03	29/03
Royal Gem (Şeftali)	18/03	19/03	24/03	21/03	27/03	26/03	04/04	03/04
ExtremeRed(Nektarin)	17/03	19/03	23/03	19/03	26/03	24/03	03/04	31/03
Glohaven (Şeftali)	16/03	18/03	22/03	18/03	25/03	23/03	31/03	31/03
J.H Hale (Şeftali)	15/03	17/03	21/03	19/03	26/03	24/03	31/03	28/03
Caldesi 85 (Nektarin)	17/03	20/03	26/03	23/03	29/03	29/03	06/04	04/04

*Birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri.

Rootpac 40 üzerine yapılan bir çalışmada Yahmed ve ark. (2016), Akdeniz ekolojik koşullarında farklı anaç kombinasyonlarını üzerine aşılı badem çeşitlerinin ekolojik ve fizyolojik gelişmelerini araştırdıkları çalışmada anaç olarak Rootpac 40 ve 5 farklı çeşit badem kalemi üzerinde çalışmışlardır. Sonuçta Rootpac 40 anacının Akdeniz koşullarında orta büyüme gücünde en iyi performansı sağladığını saptamışlardır. Çalışmada Rootpac 40 anacının diğer anaçlara göre orta ve hafif bünyeli topraklarda daha iyi geliştiği. Daha kalibreli meyveler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada diğer bir dikkat çeken husus ise Rootpac 40 anacının saçak kök oluşum teşekkülünün iyi olmasıdır. Jiménez ve ark., (2014)'ı yaptıkları bir çalışmada Rootpac 40 anacına aşılı şeftali çeşitlerinin, yüksek yoğun dikim sisteminde taç büyüklüğü kontrolüne en elverişli anacalar dan birisi olduğunu belirtmişlerdir. Soler ve ark., (2014).’ı Akdeniz koşullarında yaptıkları bir çalışmada, taç çekirdekli meyve yetiştirilen alanlarda yoğun olarak zarar yapan Capnodis (Capnodis tenebrionis L.) zararlısıyla mücadelede kimyasal ve kültürel önlemlerin yeterli olmadığını belirtmişler, yaptıkları çalışmada sert çekirdekli meyve anaçlarının Caopnodis (Capnodis tenebrionis L.) zararlısına dayanımını araştırmışlardır. Çalışmalarında kullandıkları diğer anaçlarda zararlının kendisini ve köklerde yaptığı hasarı tespit etmişlerdir. Rootpac 40 anacı çalışma sonunda Capnodis (Capnodis tenebrionis L.) zararlısının bulunmadığı ve hasarının görülmediği iki anaçtan biri olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada 2 yıllık deneme sürecinde Rootpac 40 anaçlarında herhangi bir Capnodis (Capnodis tenebrionis L.) zararına rastlanmamıştır. Iglesias ve ark. (2018)’ı İspanya da yaptıkları bir çalışmada Rootpac 40 anacının kullanıldığı şeftali ağaçlarında referans anaç olarak kullandıkları Gf-677, Cadaman ve Garnem anaçlarına göre daha iyi kalibreli meyveler oluştuğunu, daha düşük sürme gücüne sahip olduğunu ve hasat tarihinde uniformluk sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızın ileriki aşamalarında meyve özellikleri hakkında detaylı bir çalışma yapılacaktır. Gözlemlerde Rootpac 40 anacına aşılı şeftalilerde meyve kalibrelerinin iyi olduğunu, uniform olgunlaşmanın sağlandığını söylenebilmektedir..

Çizelge 3’de araştırmada kullanılan Rootpac 40 anacı üzerine aşıl原因an çeşitlerin 2016 ve 2017 yıllarındaki anaç kalem kalınlıkları ve taç yükseklik ölçümlerinin ortalaması istatistiki olarak değerlendirilmiştir. İstatistiki olarak anaç ve kalem kalınlıkları ölçümlerinde önemli düzeyde farklılık bulunmamaktadır. Taç yüksekliği ölçümlerinde önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir. Çizelge incelendiğinde En yüksek tacı badem çeşitlerinde Rootpac 40-Ferragnes anaç kalem kombinasyonunda, en düşük tacı da Rootpac 40-Texas anaç kalem kombinasyonlarında olduğu anlaşılmaktadır. Şeftali çeşitlerinde en yüksek taç Rootpac 40-Glohaven anaç kalem



kombinasyonunda, en düşük tacın Rootpac 40-Royal gem anaç kalem kombinasyonunda olduğu görülmektedir. En yüksek anaç kalınlığına badem çeşitleri arasında Rootpac 40-Texas badem kombinasyonu, şeftalilerde Rootpac 40-Glohaven anaç kalem kombinasyonu ulaşmıştır. Kalem kalınlıkları incelendiğinde badem çeşitlerinde Rootpac 40-Texas badem, şeftali çeşitlerinde Rootpac 40-Glohaven anaç kalem kombinasyonlarında elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 3. Rootpac 40 Anacı 2016 ve 2017 yılı veri değerleri ortalaması.

Çeşitler	Anaç (aşı noktası altı) Kalınlığı (mm)	Kalem (aşı noktası üstü) Kalınlığı (mm)	Taç yüksekliği (m)
Nonperial (Badem)	26,14	24,13	1,24 bc
Texas (Badem)	27,75	27,35	1,26 b
Ferragnes (Badem)	27,49	27,20	1,40 a
Queen crest (Şeftali)	26,98	25,43	1,12 de
Royal Gem (Şeftali)	26,00	23,59	1,07 e
Extreme Red (Nektarin)	25,43	23,79	1,09 de
Glohaven (Şeftali)	27,96	26,99	1,19 bcd
J.H Hale (Şeftali)	26,90	25,51	1,16 cde
Caldesi 85 (Nektarin)	26,13	25,67	1,15 cde
MSD	Ö.D.	Ö.D.	0,1005

* Aynı sütunda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden %1 serbestlik derecesine göre ($p < 0,01$) farklıdır. ** Ö.D.: Önemli değil ($p > 0,01$)

Sonuç ve Öneriler

Rootpac 40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) şeftali badem melezi anacı üzerine aşıl原因an badem ve şeftali çeşitleriyle gerek aşı kaynaşması, gerekse de aşı tutması yönünden iyi sonuçlar vermektedir. Rootpac 40 anacının gelişim periyodunda kalemlerle problem teşkil edecek anormal büyüme ve şekil bozuklukları görülmemiştir. Yapılan araştırmanın ilk bulgularına göre, vejetasyon periyodunda anaç kalem kombinasyonlarının hepsinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçeklenmenin sağlıklı bir şekilde tamamlandığı belirlenmiştir. Özellikle badem çeşitlerinde gençlik kısırlığı dönemim kısaltılması açısından ilk yıllarda görülen sağlıklı çiçek tomurcuğu teşekkülü önemlidir. Rootpac 40 anacı GF-677 anacına göre yaklaşık %40 daha az taç oluşturma özelliğine sahip olsa da çok gelişmiş bir saçak kök oluşturduğu gözlemlenmiştir. Çanak kale bölgesinde Rootpac 40 anacı üzerine aşıli şeftali ve badem bahçesi tesis etmek, yüksek yoğun dikimle iyi bakım koşullarında yüksek verim ve kaliteli meyve elde edilebilir. Özellikle şeftali de erkenci ve geççi çeşitler aşıl原因arak tesis edilecek bahçelerde ortalamanın üstünde kaliteli meyve alınarak, ıskarta meyve oranı azaltılabilir. Bu durum, ekonomik geliri yüksek oranda arttırılabilir. Anaç hakkında daha iyi araştırma yapılarak bölgede kullanılan mevcut ve anaçlara olan üstünlükleri zayıflıkları araştırılmalıdır. Dikim sıklığı, erken meyveye yatma özelliği, kaliteli meyve oluşturma anacı cazip hale getirmektedir.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Vedat Er'in" Rootpac 20 ve Rootpac 40 Anaçlarının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansları" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

- Arıcı, Ş., E., 2008. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarının Doku Kültürü İle Çoğaltılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Çünür, ISPARTA
- Eroğlu, Z., Ö., Mısırlı, A., 2012 Şeftali Gelişimi ve Islahı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Iglesias, I., Carbó, J., Bonany, J., Garanto, X., Peris, M., 2018, Revista de fruticultura, ISSN 2013-5742, N°. 61, pages 6-42. Spain.
- Jiménez, S., Pinochet, J., and Romero, J., 2004. Performance of peach and plum based rootstocks of different vigour on a late peach cultivar in replant and calcareous conditions. Scientia. Hort. 03.006.
- Kaşka, N., Ak, BE., Nikpeyma, Y., 1992. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde saçak köklü çöğür ve fidan yetiştirme üzerine bir araştırma. I.Ulusal Bahçe Bit. Kongresi Bildiriler Kitabı, s:89-92. İzmir.



- İlgın, M., Bulat, L., 2014. GF-677 Klon Anacında Çelik Alma Zamanı İle Farklı Dozlardaki IBA (Indol-3 bütirik asit) Uygulamalarının Köklenme Başarısına Etkileri. K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Avşar Yerleşkesi, Kahramanmaraş.
- Özçağırın, R., 1974. Meyve ağaçlarında anaç ile kalem arasındaki fizyolojik ilişkiler. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No:243, İzmir, s.6-14.
- Soler, A., Torrents, J., Dicenta, F., 2014. RESISTANCE TO CAPNODIS TENEBRIONIS IN NEW PRUNUS ROOTSTOCKS. Acta Hortic. 1028, 201-204.
- Webster, A.D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 23: 373-382.
- Yahmed, J., Mohamed G., Mehdi, M., 2016. Eco-physiological evaluation of different scion-rootstock combinations of almond grown in Mediterranean conditions, Institut National Agronomique de Tunisie, 43 avenue Charles Nicolle, 1082, Tunis, Tunisie.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale Bağcılığının Mevcut Durumu, Gelişimi ve Üreticilerin Eğitim İhtiyaç Analizi

Mehmet Ali Kiracı^{1*} Mehmet Ali Şenol¹ Turgay Kıran¹ Serkan Candar¹

¹Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 59100/Tekirdağ

* Sorumlu yazar: mehmetali.kiraci@tarim.gov.tr

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bağcılık, Çanakkale tarımında önemli tarımsal faaliyetlerden biridir. Ancak son 20 yıl içerisinde bağ alanlarının yaklaşık %27 oranında azaldığı görülmektedir. Bu oran, aynı dönem Türkiye için %20 dolayındadır. Bu azalışın nedenleri arasında büyük ölçüde ekonomik nedenler olarak bilinirken, üreticilerin karşılaştıkları yetiştiricilik sorunları ve bunların çözümü ile ilgili eğitim ihtiyaçlarının olup olmadıkları ve bunların giderilemeyeceği göz ardı edilemeyecek bir neden olabilmektedir.

Bu çalışmada Çanakkale ili bağcılığının mevcut durumu, son 20 yıllık gelişimi ve üreticilerin karşılaştıkları önemli yetiştiricilik sorunları, almış oldukları bağcılık eğitimleri ve ihtiyaç duydukları eğitim konuları incelenmeye çalışılmıştır.

Bu amacı gerçekleştirmek için saha çalışmaları ile toplam 30 üretici ile yüz yüze anket yapılmıştır. Anketlerde üreticilere; evet hayır cevaplı ve seçenekli sorular ile likert ölçeği ile ölçeklendirilmiş sorular yöneltilerek üreticilerin il bağcılığının ve üreticilerin bağcılık açısından mevcut durumları, bağcılık eğitim düzeyi ve eğitim ihtiyaç analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Bağcılık, Eğitim İhtiyaç

Current Situation and Development of Çanakkale Viticulture and Education Need Analysis of Producers

Abstract

Viticulture is one of the important agricultural activities in Çanakkale. However, it has been observed that the vineyard area has decreased by about 27% in the last 20 years. This rate is around 20% for the whole of Turkey for same time period. Largely economic reasons can be said that the causes of this decrease. But, also cultivation problems faced by producers and whether they have educative needs related to their solution and inability to eliminate the need for training can be considered as a reason not to be ignored.

In this study, current status of Çanakkale viticulture, changes of last 20 years, major cultivation problems encountered by producers, viticultural education levels of producers and the educational subjects they needed were examined.

Face to face surveys were conducted with a total of 30 producers in order to realize this aim. In the surveys, yes-no answered questions, choice questions and questions scaled with likert scale were asked to producers to determine the current situations of Çanakkale viticulture and conditions of producers in terms of viticulture, viticultural education level of producers and education needs analysis made.

Keywords: Çanakkale, Viticulture, Education Needs

Giriş

Türkiye için önemli tarımsal faaliyetler içerisinde bağcılık, Çanakkale ili tarımı içinde köklü bir geçmişi ve deneyimli çiftçi kitlesi ile önemli faaliyetlerden biridir. İlde 1933 yılında 33.330 da alanda bağcılık yapılmakta (Anonim, 1937) iken, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2016 yılı itibarıyla ilde 47.341 da alanda bağcılık yapılmakta ve 36.389 ton üzüm üretilmektedir. Bağ alanlarının ve üzüm üretiminin yaklaşık 2/3'ünü Bayramiç (Alan: 19.720 da ve üzüm üretimi: 15.004 ton) ve Bozcaada (Alan: 11.750 da ve üzüm üretimi: 8.500 ton) ilçelerinde yapılan bağcılık oluşturmaktadır. İlde üretilen üzümlerin yaklaşık %36'sı sofralık ve % 64'ü şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Bağ alanları 1995 yılında 72.950 da ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve daha sonraki yıllarda azalmaya başlamıştır. Yine TÜİK verilerine göre 1997-2004 yılları arasında yatay sayılabilen bağ alanları gelişimi Çizelge 1'de görüldüğü üzere 2005 yılından itibaren düşmeye başlamış ve son 20 yılda %27 oranında azalmıştır. Bu azalış aynı dönemde %20 oranında bir azalış olan Türkiye bağ alanlarından daha yüksek oranda olmuştur. Aktaş ve Tan tarafından 2007 yılında yapılan



bir çalışmada bağ alanlarında azalışlar 1995 -2004 yılları arasında Türkiye’de %8, Çanakkale’de ise %11 oranlarında belirlenmiştir.

Çizelge 1. Türkiye ve Çanakkale İli Bağ Alanlarının Son 20 Yılda Değişimi

YILAR	TÜRKİYE		ÇANAKKALE	
	da	İndeks(1997=100)	da	İndeks(1997=100)
1997	545.000	100	65.130	100
1998	541.000	99	66.770	103
1999	535.000	98	64.880	100
2000	535.000	98	63.350	97
2001	525.000	96	63.430	97
2002	530.000	97	63.830	98
2003	530.000	97	64.040	98
2004	520.000	95	64.470	99
2005	516.000	95	59.820	92
2006	513.830	94	53.015	81
2007	484.610	89	48.497	74
2008	482.789	89	51.766	79
2009	479.024	88	50.160	77
2010	477.856	88	49.543	76
2011	472.545	87	50.016	77
2012	462.296	85	49.134	75
2013	468.792	86	48.060	74
2014	467.093	86	47.674	73
2015	461.956	85	47.654	73
2016	435.227	80	47.431	73

Bağ alanlarının azalmasında her ekonomik faaliyetin sürdürülebilirliği açısından en önde gelen beklenen ekonomik faydanın artık sağlanamaması ilk akla gelen neden olarak sayılabilir. Ancak üreticilerin bu faaliyeti/bağcılığı ismine doğru olarak gerçekleştirmesi için önemli bilgi desteğine sahip olamaması yada yeniliklerden ve teknolojik gelişmelerden faydalanamayacak bir ortamda bulunması da üreticilerin bağcılıktan uzaklaşma ve dolayısıyla bağ alanlarının azalma nedeni olabilmektedir.

Bu çalışmada, Çanakkale ilinde bağcılığın mevcut durumu, gelişimi ve üzüm üreticilerinin yetiştirme tekniği bakımından sorunları, bağcılıkla ilgili yenilikçilik ve bilgi düzeyleri ile bağcılık eğitim ihtiyaçları belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini il bağcılığının en önemli iki ilçesi olduğu için gayeli örnekleme ile seçilen Bayramiç ve Bozcaada ilçelerinden üreticilerle yapılan yüz yüze anket görüşmelerinden elde edilen veriler oluşturmuştur. Üretici seçimi tesadüfi olarak yapılmış, ancak üreticilerin en az 2 da bağı olması şartı aranmıştır. İki ilçede 15’er üretici ile ve toplamda 30 üretici ile anket yapılmıştır. Anketlerde üreticilere; evet/hayır cevaplı ve seçenekli sorular ile likert ölçeği ile ölçeklendirilmiş, işletmelerde bağcılığın mevcut durumu, üreticilerin faaliyetlerinde karşılaştıkları teknik sorunlar, bunların çözümüne ait olarak danıştıkları kişi ve kuruluşlar, yenilikçilik düzeyleri, bağcılık bilgi düzeyleri ve eğitim ihtiyacının belirlenmesine yönelik sorular yöneltmiştir.

Alınan veriler temel ve tanımlayıcı istatistik analiz yöntemleri ile değerlendirilerek il bağcılık potansiyelinin daha etkin olarak değerlendirilebilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.



Bulgular ve Tartışma

İşletmelerde Bağcılığın Mevcut Durumu ve Bağcılık Açısından Genel Özellikleri

Anket yapılan işletmeler ile üreticilerin bağcılık bakımından önemli bazı özellikleri Çizelge 2’de gösterilmiştir. Bu bilgilere göre işletmelerde bağcılık, gerek tarım alanı içerisinde payı (%47,6) ve gerekse işletmedeki bağ alanı (43,0 da) açısından toplam tarımsal faaliyetler içerisinde önemli bir faaliyettir. Bağcılık deneyimi oldukça yüksek (35,3 yıl), bağların yaşı bağın ekonomik ömrü olarak kabul edilen 40 yıl göz önüne alındığında ortalama 23,4 yıl ile oldukça iyi düzeydedir. 40 yaşın altında bağcılarının (üreticilerin) oranı %23,3 ile bağcılığın sürdürülebilirliği açısından olumlu sayılabilmektedir. Bu bilgiler, bağcılığın ilde azalan bağ alanlarına rağmen halen önemli tarımsal faaliyetlerden biri tanımlayabilmektedir. Çünkü genç üreticiler bağcılığın içinde ve verim dönemi itibariyle yaklaşık 20 yıl tam verim alınabilecek bağlar bulunmaktadır.

Çizelge 2. İşletmeler İle Üreticilerin Bağcılık Açısından Bazı Bilgileri

İşletmelerde Toplam Parsel Sayısı (bağ)	133 adet
İşletmelerde Toplam Bağ Alanı	1.288,5 da
Ortalama İşletme Büyüklüğü (bağ)	43,0 da
Ortalama Parsel Büyüklüğü (bağ)	9,7 da
İşletme Başına Ortalama Parsel (bağ) Sayısı	4,4 adet
Ortalama Bağ Yaşı	23,4 yıl
Genç Parsel(10 yaş altı) Oranı	% 29,3
İşletmede Bağ Alanlarının Toplam Tarım Alanında Payı	% 47,6
Üreticilerin Ailelerinde Ortalama Birey Sayısı.	3,3 kişi
Ortalama Üretici Yaşı	53,4
Ortalama Eğitim Yılı	7,8
Üreticilerin Ortalama Tarım Deneyimi	35,5 yıl
Üreticilerin Ortalama Bağcılık Deneyimi	35,3 yıl
Genç Bağcı(40 yaş altı) Oranı	% 23,3
Yeni Bağcı(En fazla 10 yıllık) Oranı	% 3,3
Anket Yapılan İşletmelerde Tarım Dışı Gelire Sahip Olma Oranı	% 83,3

Anket yapılan işletmelerin yarısı 20 da’ın altında bağ alanına sahiptir. Diğer yarısı ise 20 da’ın üzerinde bağ alanına sahip işletmelerdir(Çizelge 3). Bu oranlar çalışma alanında 2011 yılında yapılan bir çalışma da bu oranlara oldukça yakın olarak, 20 da’ın altı için %56,5 ve üstü için %43,5 oranlarında bulunmuştur (Kiracı ve ark., 2016).

Çizelge 3. Büyüklüklerine Göre İşletme Grupları

İşletme Grubu	Bağ Alanı (da)	İşletme Sayısı	%
I	2-5	1	3,3
II	6-20	14	46,7
III	21-50	8	26,7
IV	51+	7	23,3
TOPLAM		30	100,0

İncelenen işletmelerin yarıya yakınında (%46,7) toplam işletme gelirinin %75’inden fazlası tarımsal faaliyetlerle elde edilmektedir (Çizelge 4). İşletmelerin %26,6’sında ise bağcılık gelirleri, işletmenin tarımsal geliri içerisinde %75’ten daha fazla bir oranda pay tutmaktadır. Çanakkale ilinin de içinde incelendiği Trakya Bölgesi’nde 2011 yılında yapılan bir çalışmada ise bağcılık gelirlerinin tarımsal gelir içindeki payı %75 daha fazla olan işletmelerin oranı %32 iken, bağcılık gelirlerinin toplam işletme gelirine oranı %75 ‘ten daha fazla olan işletmelerin oranı ise % 22,1 olarak bulunmuştur (Kiracı ve ark., 2015).



Çizelge 4. İşletmelerde Gelir, Tarımsal Gelir ve Bağcılık Geliri

Oranlar	Toplam Gelir İçinde Tarımsal Gelirin Oranı		Tarımsal Gelir İçinde Bağcılık Gelirinin Oranı	
	İşletme Sayısı(Adet)	Oran(%)	İşletme Sayısı(Adet)	Oran(%)
%10'dan az	2	6,6	1	3,3
%10- 25 arası	5	16,7	7	23,4
%26-50 arası	7	23,4	6	20,0
%51-75 arası	2	6,7	8	26,7
%76 ve üzeri	5	16,7	2	6,6
Tamamı	9	30,0	6	20,0
TOPLAM	30	100,0	30	100,0

Bağcılık açısından yüksek sistem terbiye şekli kullanımı bağcılık açısından modernizasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Araştırma alanında bağların %75,9'u Goble adı verilen telsiz terbiye şekillerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Telli terbiye şekillerinin düşük kalması bağ alanlarındaki sulama olanaklarının yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5. Bağlarda Telli Terbiye Şekillerinin Uygulanma Durumu

Terbiye Şekli	Bağ Sayısı (Adet)	Oran (%)
Telsiz	101	75,9
Telli Terbiye Şekli	32	24,1
TOPLAM	133	100,0

Şaraplık çeşitlerden Karasakız (Kuntra), sofralık çeşitlerden Bozcaada Çavuşu ilde yetiştirilen en önemli üzüm çeşitleridir. Karasakız çeşidi, 1960 yılında kurulan Çanakkale Tekel Şarap ve Kanyak Fabrikası'nın kurulmasıyla birlikte kanyak yapımında değerlendirilmek amacıyla üretimi artmaya başlamıştır(Dardeniz ve Güven, 2003). Bozcaada Çavuşu çeşidinin çiçek yapısı nedeniyle dölleme biyolojisi açısından dölleyici bir çeşit olarak kullanılan Karasakız çeşidi ile birçok bağda karışık olarak yetiştirildiği dikkati çekmektedir. Bu nedenle bu iki çeşit bölge bağlarının yarısına yakınında yetiştirilmektedir. Bu çeşitleri sırasıyla şaraplık çeşitlerden Cabernet Sauvignon, Yapıncak, Sıdalan, Vasilaki ve Syrah; sofralık çeşitlerden ise Cardinal, Alphonse ile yetiştiriciliği son yıllarda artan Red Globe çeşididir. Vasilaki, Sıdalan ve Karalahna ise ilin önemli yerel üzüm çeşitleri arasında olup yetiştiricilik alanları azalmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Araştırma Alanında Yetiştirilen Üzüm Çeşitleri ve Payları

	Çeşitler	Parsel Sayısı(Adet)	Oran(%)
ŞARAPLIK	Karasakız	30	22,6
	Cabernet S.	9	6,8
	Yapıncak	8	6,0
	Sıdalan	5	3,8
	Vasilaki	5	3,8
	Syrah	5	3,8
	Karalahna	2	1,5
	Alicante B.	1	0,7
SOFRALIK	Cardinal	11	8,3
	Alphonse L.	9	6,8
	Red Globe	3	2,3
	Hafızali	2	1,5
	Çavuş	1	0,7
	Diğer	7	5,3
KARIŞIK(Karasakız-Çavuş ve diğer çeşitler)		28+7=35	26,3
TOPLAM		133	100,0

*Diğer çeşitler; Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Atasarısı, Yalova İncisi, Mandagözü, Amasya Beyazı gibi çeşitlerdir.



Üreticiler ve Yenilikçilik

Üreticilerce son 5 yıl içerisinde benimsenen en önemli yenilikler Çizelge 7’de görülmektedir. Üreticilerin %36,7’si son 5 yıl içerisinde yeni bir çeşitten bağ tesis ederken, bağlarında telli terbiye sistemlerini ve yaprak gübreleri kullanan üreticilerin oranları %6,6 oranlarındadır. Bağlarında yeni bir toprak işleme yöntemi kullanan üreticilerin oranı ise %3,3’tür (Çizelge 7). Benimsenen yeni çeşitler ise sırasıyla sofralıklardan Red Globe, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren ile şaraphıklardan Cabernet Sauvignon ve Syrah çeşitleridir (Çizelge 8).

Çizelge 7. Üreticilerce Benimsenen Önemli Yenilikler

Yenilik	Uygulayan Üretici Sayısı	%
Yeni Çeşit	11	36,7
Telli Terbiye Sistemi	2	6,6
Yaprak Gübre, Büyüme/Gelişim Düzenleyici, vb	2	6,6
Toprak İşleme	1	3,3

Çizelge 8. Yenilik Olarak Benimsenen Yeni Çeşitlerden Önemlileri

Çeşit Adı	Benimsenen Yeni Çeşitler İçinde Oranı (%)
Red Globe	27,3
Cabernet S.	27,3
Syrah	18,2
Tekirdağ Çekirdeksizi	18,2
Trakya İlkeren	9,1

Üreticilerin Yetiştiricilikle İlgili Sorunları ve Çözümü Hakkında Davranışları

Üreticilere bağcılıkla ilgili olarak temel yetiştiricilik konularında sorunla karşılaşmaları halinde herhangi bir kişi ya da kuruma danışıp danışmadıkları sorulmuştur. Alınan cevapların konulara göre dağılımı Çizelge 9’da görülmektedir. Buna göre üreticilerin daha fazla hastalık ve zararlılarla mücadele konularında danışma gereği hissettikleri ortaya çıkmaktadır ki danışma oranlarının yarıya yakını (%45,2) bu konu ile ilgilidir. Bu konuyu bağ tesislerinde hangi çeşidi seçmesi (%16,7) gerektiği ve fidan temini (%11,8) izlemektedir. Gübreleme ise diğer konulara göre danışılan bir diğer konudur. Diğer konulardaki oranları ise oldukça düşük oranlardadır.

Üreticiler karşılaştıkları bu önemli konularda danıştığı ya da bir başka ifade ile destek aldığı kişi ve kurumlar Çizelge 10’da konu bazında incelenmeye çalışılmıştır. Üreticilerin hastalık ve zararlılarla gereği gibi mücadele konusunda sırasıyla zirai ilaç satan bayiler (%52,6 oranda) ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) yayım teşkilatı il ve ilçe müdürlüklerine (%31,6 oranda), çeşit seçiminde araştırma kuruluşları ve üzüm alan kişi ve firmalar ile yine ilaç, gübre, fidan bayileri yada satan kişilere (%28,6’şar oranda), fidan temininde araştırma kuruluşları ile fidancılara (% 40,0’ar oranda), gübreleme konusunda daha fazla komşu, tanıdık üreticiler (% 66,7 oranda) ve zirai gübre bayileri (%33,3 oranda) ve bağ tesislerinde karşılaşılan sorunlar için aynı oranlarda (%50,0) araştırma kuruluşları ve üzüm alan kişi, firma yada bayilere danışmaktadır.

Çizelge 9. Temel Yetiştiricilik Konularında Çiftçilerin Kurum ya da Kişilere Danışma Durumu

Çözümü Aranılan Sorunların Konuları	Danışan Çiftçi Sayısı	Oran (%)
İlaçlama(Hastalık ve Zararlılarla Mücadele)	19	45,2
Çeşit Seçimi	7	16,7
Fidan Temini	5	11,8
Gübreleme	3	7,1
Bağ Tesisi	2	4,8
Terbiye ve Destek Sistemleri Kurulumu	2	4,8
Diğer	4	9,6
Toplam	42	100,0



Çizelge 10. Sorunların Çözümünde Danışılan Kişi ve Kurumlar

Çözümü Aranılan Sorunların Konuları	En Fazla Danışılan Kurumlar Danışılma Oranları
İlaçlama(Hastalık ve Zararlılarla Mücadele)	1. Bayiler: % 52,6 2. GTHB İl /İlçe Müdürlükleri: % 31,6
Çeşit Seçimi	1. Araştırma Kuruluşu: % 28,6 2. Üzüm Alan Kişi ve Firmalar ve Bayiler: % 28,6
Fidan Temini	1. Araştırma Kuruluşu: % 40,0 2. Fidancılar: % 40,0
Gübreleme	1. Komşu, tanıdık vb bağcılar: % 66,7 2. Bayiler: % 33,3
Bağ Tesisi	1. Araştırma Kuruluşu: % 50,0 2. Üzüm Alan Kişi ve Firmalar ve Bayiler: % 50,0

Üreticiler ve Bağcılık Eğitimi

Çizelge 11’de görüldüğü üzere anket yapılan 12 çiftçi ilde son 10 yıl içinde bağcılıkla ilgili değişik konularda yapılan toplantılara katılmıştır. Bir sertifikasyon kuruluşunun Bozcaada ilçesinde düzenlediği organik bağcılık kursuna ise bir üretici katılarak sertifika almıştır. Kış budaması ve aşı yapılması ile eğitim çalışmaları en fazla yapılan çalışmalar olarak dikkati çekmektedir. Çiftçilere yönelik eğitim toplantısı ve uygulamalı eğitim çalışmalarını GTHB Çanakkale İl yada İlçe Müdürlükleri düzenlerken bu çalışmaların yarısına (6 adet) Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uzman personeli katkısı sağlandığı belirlenmiştir.

Çizelge 11. Son 10 Yılda Üreticilerin Katıldıkları Bağcılık Eğitimleri

Toplantı Konusu	Üretici Sayısı	Kurs Konusu	Üretici Sayısı	Sertifika Alan Üretici Sayısı
Genel Bağcılık	1	Organik Bağcılık	1	1
Bağlarda Kış Budaması ve Aşı Yapımı	7			
Yeni Üzüm Çeşitlerinin Tanıtımı	3			
Pazarlama	1			
Toplam	12	Toplam	1	1

Üreticilere anket esnasında “Aşağıdaki konulardan hangilerinde ve ne sıklıkta eğitim ihtiyacı duyuyorsunuz?” şeklinde soru yöneltilmiş ve belirlenen bu konulardan eğitim ihtiyacını “ (1)Hiç (2) Nadiren (3) Bazen (4) Genellikle (5) Daima” ölçeğine göre derecelendirmesi istenmiştir. Alınan cevaplardan oluşturulan Çizelge 12’e göre üreticiler kendilerine yöneltilen konularda “bazen” den daha sıklıkla bir eğitim ihtiyacı duymamaktadır. Ortalaması sırasıyla 2,97 ve 2,60 olan “Yöreye uygun çeşit tanıtımı ve çeşit seçiminde dikkat edilmesi gereken teknik konular” ve “Bağ hastalıkları ile mücadele” konularında bazen eğitime ihtiyaç duymakta diğer konularda ise “Nadiren” bilgi ihtiyacı duymaktadırlar. Deneyimli bir üretici kitlesine sahip olan ilde üreticilerin eğitim ihtiyaçlarının düşük olması normal olarak karşılanırsa da bu konu daha ayrıntılı olarak ele alınmalıdır. Burada derecelendirilmesi istenilen konuların üreticilerin bilgi gereksinimlerini karşılayıp karşılamadıkları bir başka ifade ile üreticiler sayılan konuların dışında başka konularda eğitime ihtiyaç duydukları ve bu nedenle bir eğitim ihtiyaçları bulunmadıkları söylenebilir. Bazı üreticiler anket esnasında daha spesifik konularda(Örneğin; Külleme hastalığı ile mücadelesi anlatılsa, salkım güvesi ile mücadele anlatılsa, salkımlarda uç kuruması nasıl önlenir anlatılsa, sofralık üzümlerde tüketicilerin tercihleri nasıldır anlatılsa,...) eğitim ihtiyaçlarını vurgulamışlar ve eğitim toplantılarının daha fazla soru-cevap şeklinde uygulanmasının daha yararlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca anket yapılan üreticilerin bu konudaki isteksizliklerine rağmen % 83.3’ü düzenlenecek bir eğitime katılabileceklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 12. Üreticilerin Bağcılık Eğitim İhtiyacı

Eğitim Konuları	Ort.	%95 Güven Aralığı	
		Alt Sınır	Üst Sınır
Bağ yeri seçiminde iklim ve toprak bakımından dikkat edilecek hususlar	1,33	0,98	1,69
Seçilen bağ yerinin tesise hazırlanması	1,23	1,00	1,47
Uygun anaç seçimi	1,87	1,32	2,41
Bağlarda toprak işlemede dikkat edilecek hususlar	1,40	1,03	1,77
Yöreyle uygun çeşit tanıtımı ve çeşit seçiminde dikkat edilmesi gereken teknik konular	2,97	2,43	3,51
Çeşit seçiminde dikkat edilmesi gereken ekonomik konular	1,90	1,40	2,40
Bağ tesis maliyetleri ve üretim ekonomisi	1,50	1,06	1,94
Gıda sanayi açısından üzüm çeşitlerinin avantajları	1,77	1,30	2,23
İhracat açısından üzümün özellikleri	1,30	1,00	1,60
Bağlarda kış budaması	1,00	1,00	1,00
Bağlarda şekil budaması	1,13	0,86	1,41
Bağlarda yarma aşı yapılması	1,23	0,90	1,57
Bağlarda yongalı göz aşısı yapılması	1,33	0,99	1,68
Şaraplık üzümlerde olgunluk takibi ve önemi	1,57	1,15	1,98
Bağ hastalıklarıyla mücadele	2,60	2,01	3,19
Eğitim Konuları	Ort.	%95 Güven Aralığı	
		Alt Sınır	Üst Sınır
Bağ zararlıları ile mücadele	2,00	1,50	2,50
Bağda yabancı ot mücadelesi	1,47	1,09	1,84
Sofralık üzümde pazarlama ve ambalajlama	2,40	1,81	2,99
Sofralık üzümlerde muhafaza	1,43	1,08	1,78
Üzümlerde uygun taşıma yöntemleri	1,23	0,94	1,52
Bağların ilaçlanmasında dikkat edilmesi gereken konular	2,10	1,58	2,62
Bağlarda Gübreleme	1,63	1,21	2,05
Yaprak Gübresi ve Gelişim Düzenleyici Uygulamaları	1,67	1,24	2,10
Yaz Budaması (Filiz alma, koltuk alma, yaprak alma, uç alma, tepe vurma, vb)	1,40	0,72	2,08
Yaz Budaması (Salkım seyreltme, Tane Seyreltme, Bilezik alma)	1,03	0,97	1,10
Bağlarda GA3(hormon) kullanımı	1,30	0,94	1,66
Bağlarda analiz için toprak örneği alınması	1,40	1,08	1,72
Bağlarda analiz için yaprak örneği alınması	1,20	0,97	1,43
Bağlarda sulama zamanı, miktarı ve uygun sulama yöntemleri	1,17	0,92	1,41
Bağcılıkta uygun alet ekipman seçimi ve teknolojik gelişmeler	1,67	1,20	2,13

Sonuç ve Öneriler

Çalışma ile elde edilen sonuçları özetlemek gerekirse,

- Bölge bağ alanları giderek azalıyor.
- Yenilikçi çiftçi sayısı oldukça azdır.
- Yeni çeşitlerin kullanımı ilde karşılaşılan en önemli yeniliktir.
- GTHB İl ve İlçe Müdürlükleri personeli, Üzüm alan kişi ve firmalar, zirai ilaç, gübre vb bayileri ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü ve komşu bağcılar bağcılık faaliyetlerinde danışılan destek alınan önemli kişi ve kurumlar olarak sıralanmaktadır.
- Anket yapılan çiftçilerin % 40'ı bağcılıkla ilgili olarak düzenlenen bir eğitim toplantısına katılmış olup, bir sertifikasyon kuruluşunun Bozcaada ilçesinde düzenlediği Organik Bağcılık dışında bir kurs düzenlenmemiştir.
- Budama ve aşı yapımı çiftçilerin en fazla katıldığı uygulamalı eğitim çalışması olarak dikkati çekmektedir.
- Bağcılık eğitim talepleri daha çok yeni üzüm çeşitleri hakkında bilgi edinmek ve zirai mücadele konularındadır.



İlde bağcılıkla ilgili olarak düzenlenecek eğitimlerin zamanlaması ve eğitim şekli iyi planlanmalıdır. Yine uygulamalı eğitimler üreticilerce daha fazla tercih edilmektedir. Eğitim konularının üreticilerin karşılaştığı spesifik konularda olması daha faydalı olacaktır. Ayrıca soru-cevap şeklinde eğitim toplantılarına üretici katılımı daha yüksek olacaktır.

Kaynaklar

- Aktaş, E., Tan S., 2007. Tarım Politikasındaki Değişiklikler ve Bağcılık: Çanakkale ili Örneği, 2. Troas Bölgesi Değerleri Sempozyum Bildirileri s: 199-211
- Anonim, 1937. Tarım İstatistikleri(1928-1937), Başvekalet İstatistik Umum Müdürlüğü, Neşriyat No: 93, s: 252, Mehmet Hasan Matbaası, Ankara,
- Dardeniz, A., Güven, S., 2003. Karasakızı Üzüm Çeşidinin Çanakkale Ekonomisindeki Yeri ve Önemi ile Başlıca Değerlendirme Şekilleri, Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı. Yıl:7(26):62-68. Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK), 2016. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 05.09.2017)
- Kiracı, M.A., Kıran, T., Solak, E., Koray, D., Altıntaş, A., 2015. Trakya’da Yer Alan Bağcılık İşletmelerinde Ürün Sigortası Uygulamalarına Yönelik Üreticilerin Yaklaşımları, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Trakya Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 15(1): 9-15, ISSN. 2147-0294
- Kiracı, M.A., Kıran, T., Solak, E., Koray, D., Altıntaş, A., 2016. Trakya Bağcılık İşletmelerinin Bazı Teknik ve Ekonomik Özellikleri İle İşletmecilerin Tarım Sigortası Hakkındaki Görüşleri, Atatürk Bahçe Kultürleri Merkez Araştırma Enstitüsü BAHÇE Dergisi, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri Özel Sayısı (45), Cilt: 2, s: 819-824



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale İli Meyve Alanlarında Elma İçkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Yayılışı Üzerine Bir Araştırma

Akın Kuyulu¹ Hanife Genç^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: hgenc@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Elma iç kurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) başta elma (*Malus domestica*) olmak üzere armut (*Pyrus communis*), ayva (*Cydonia oblonga*) ve ceviz (*Junglas regia*) bahçelerinde önemli zararlara sebep olmaktadır. Çanakkale ili bu meyve türlerinin yetiştiriciliği açısından nitelikli bir tarımsal üretim merkezidir. Çalışmanın amacı, Çanakkale ilindeki meyve alanlarında zarar yapan elma içkurdunun yayılış alanları ve bulaşıklık oranlarının meyve esaslı metoda göre belirlenmesidir. Örnekler, 2017 yılı Mayıs-Eylül arasında Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice ilçelerinde zararlı ile bulaşık 24 farklı meyve bahçesinden elde edilmiştir. Vuruklu meyveler, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Böcek Moleküler Biyolojisi Laboratuvarı'na getirilmiştir. Ardından kültür kapları içerisinde gelişimleri tamamlanmış ve ergin dönemleri üzerinde teşhis işlemleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Çanakkale ilinde örnekleme yapılan tüm ilçelerde *C. pomonella*'nın varlığı tespit edilmekle birlikte, 24 farklı meyve bahçesinden 19'unda yayılışı ve bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Bulaşıklık oranları, önemli ticari üretim alanlarında %2 ile %17 arasında değişmiştir. Bireysel meyve alanlarında ise bulaşık oranları %5 ile %95 arasında bulunmuştur. Ayrıca, Merkez ve Gökçeada'dan elde edilen örneklerde 2 farklı parazitoit türü tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, Çanakkale ilinde elma içkurdunun yaygın olarak bulunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Elma içkurdu, *Cydia pomonella*, Yayılış, Bulaşıklık oranları, Çanakkale

A Study on Distribution of Codling Moth *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in Fruit Orchards of Çanakkale Province

Abstract

Codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) causes significant damages especially in apples (*Malus domestica*), pears (*Pyrus communis*), quinces (*Cydonia oblonga*) and walnuts (*Junglas regia*). Çanakkale is a qualified agricultural production center in terms of growing important fruit species. The study was aimed to determine the distribution and infestation rates of codling moth based on fruit method in Çanakkale province. The samples were obtained during May-September 2017 from 24 different fruit orchards, infested with codling moth in Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Gökçeada, Merkez and Yenice districts in Çanakkale Province. Infested fruit were brought to Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Insect Molecular Biology Laboratory. Larval developments were completed in cultured cups and identifications were carried out from adult stage. As a result of the study, the presence of *C. pomonella* was determined in all surveyed areas in Çanakkale province and the infestation was found in 19 out of 24 orchards. Fruit infestation rates have been noted from 2% to 17% in commercial production orchards while it ranged from 5% to 95% in individual orchards. Additionally, two different parasitoids were found in samples obtained from the Central and Gökçeada districts. The results indicated that codling moth is widely distributed in orchards in Çanakkale province.

Keywords: Codling moth, *Cydia pomonella*, Distribution, Infestation rates, Çanakkale

Giriş

Elma içkurdu, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) meyve bahçelerinde ciddi ürün kayıplarına neden olan önemli bir zararlıdır. Elma içkurdunun ana konukçusu elma (*Malus domestica*) olmakla birlikte, armut (*Pyrus communis*), ayva (*Cydonia oblonga*), kayısı (*Prunus armeniaca*), şeftali (*Prunus persica*), erik (*Prunus domestica*), kiraz (*Prunus avium*) ve ceviz (*Junglas regia*) üzerinde de beslenerek önemli zararlar yapmaktadır (Barnes, 1991). Zararlının orijini Güneydoğu Avrupa'dır (Shel'Deshova, 1967; Boivin ve ark., 2004). Buradan Avrupa'nın önemli meyve alanlarına sahip olan Almanya, Avusturya, Fransa, İtalya gibi birçok ülkeye yayıldığı düşünülmektedir (Franck ve ark., 2007; Meraner ve ark., 2008; Thaler ve ark., 2007). Günümüzde, Asya, Avustralya, Güney Afrika,



Güney ve Kuzey Amerika ve Yeni Zelanda’da varlığı bilinmektedir (Geier, 1963; Wearing ve ark., 2012; Men ve ark., 2012; Anonymous, 2017a). Zararının düşük uçuş kabiliyetine rağmen hızla yayılmasının nedeni olarak yumuşak çekirdekli meyve kültürlerinin yaygınlaşması ve insan-yardımlı dağılımı sonucu olduğu düşünülmektedir (Boivin, 2004; Meraner ve ark., 2008). Ülkemizde de elma iç kurdunun varlığı, yapılan birçok sörvey çalışmalarıyla ortaya konulmuştur (İren, 1952; Çiftçi, 1985; Avcı, 1997; Özdemir ve ark., 2005; Mamay, 2013; İşçi ve Ay, 2017).

Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yer alan ülkemiz, ılıman iklim meyve türlerinin yetiştiriciliği yönünden elverişlidir. Bu durum farklı meyve türleri üzerinde polifag zararlı olan elma içkurdunun besin çeşitliliği yönünden yaygınlığını kolay hale getirmektedir. Zararının temel konukçusu olan elma, ülkemizin meyve üretim deseni içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz, elma üretiminde Çin ve ABD’nin ardından üçüncü sırada yer alır ve yaklaşık 170 bin hektar alanda 3 milyon ton üretim yapılmaktadır. Bu üretim miktarının büyük bir kısmı, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi ve Marmara Bölgesinde gerçekleşmektedir. Marmara bölgesinde en önemli üretim merkezi arasında ise Çanakkale ili yer almaktadır (Anonim, 2017b; Anonim, 2017c).

Çanakkale ilinde 2016 yılında yaklaşık 4123 hektar alanda 95,886 ton elma üretilmiştir. Bu alanların %72,6’sı Bayramiç’te, %9,9’u Merkez’de, %7,4’ü Lapseki’de, %4,3’ü Biga’da ve %5,8’i diğer ilçelerde bulunmaktadır (Anonim, 2017b). Bölgemizdeki elma bahçelerinde genel olarak ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’, ‘Jonagold’, ‘Red Chief’, ‘Starkrimson Delicious’ ve ‘Granny Smith’ çeşitleri çoğunlukta yetiştirilmekle birlikte, son yıllarda bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılanmış ‘Gala’, ‘Fuji’, ‘Summer Red’, ‘Golden Reinders’, ‘Pink Lady’, ‘Jeromino’ ve ‘Jersey Mac’ gibi yeni çeşitlerin üretimi de önemli yere sahiptir (Kaynaş ve Sakaldaş, 2013). Gelişen elmacılık sektörüyle beraber hastalık ve zararlılara karşı mücadelede karşılaşılan sorunların araştırılması ve çözüm önerilerinin sunulması bölgemiz tarımı açısından önemlidir.

Çanakkale ili meyve alanlarında elma içkurdunun yayılışı ve popülasyon yoğunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda Merkez, Lapseki ve Bayramiç ilçelerinde zararının varlığı, yılda 2-3 döl verdiği ve zararının kiraz bahçelerine asılan tuzaklarda da belirlendiği ortaya konulmuştur (Özpınar ve ark., 2009; Ertop ve Özpınar, 2011).

Ülkemizde, Tortricidae faunası üzerine de bazı sörvey çalışmaları yürütülmüştür. Özdemir ve ark., (2005)’te Orta Anadolu Bölgesinden (Afyon, Kırıkkale, Isparta, Burdur, Düzce, Konya, Niğde, Bolu, Amasya) toplanan Tortricidae örneklerinde 34 tür tespit edilmiş olup elma iç kurdunun konukçu kültür bitkileri ve yayılış alanları belirtilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Çanakkale ili ve ilçelerinde elma üretimi yapılan bahçelerde, elma içkurdunun yayılış ve bulaşıklılık durumunun meyve esaslı metoda göre belirlenmesidir. Daha sonraki aşamada ise zararının farklı popülasyonlardaki genetik çeşitliliğinin moleküler yöntemlerle belirlenmesi hedeflenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Sörvey çalışmaları, Mayıs-Eylül 2017 üretim döneminde, Çanakkale ilinin Ayvacık, Bayramiç, Bozcaada, Biga, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice ilçelerindeki toplam 24 meyve bahçesinde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen meyve üretim alanlarındaki gözlemler, bahçeyi temsil edecek şekilde her iki köşegen boyunca bir uçtan diğerine doğru yürünerek rastgele seçilen meyve ağaçları üzerinde vuruklu meyveler incelenmiştir. Zararının varlığının tespit edildiği 19 meyve alanı Çizelge 1’de belirtilmektedir.

Zararlı ile bulaşık olduğu düşünülen vuruklu meyveler sayılarak toplanmıştır (Şekil 1). Gözlemler sonucunda, zararlıların herhangi bir biyolojik dönemi veya bu zararlı ile ilgili zarar belirtileri tespit edilen lokasyonlar bulaşık olarak kabul edilmiştir. Elde edilen vuruklu meyveler etiketlenerek kese kağıdı içerisinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Böcek Moleküler Biyolojisi Laboratuvarı’na getirilmiştir. Daha sonra vuruklu meyve örnekleri kültür kaplarına alınarak ergin öncesi dönemlerin bulaşık meyve içerisinde gelişmeleri sağlanmıştır. Çalışmalar, kontrollü laboratuvar koşullarında, 26±2°C, %60±5 nispi nem ve 16:8 (L:D) fotoperiyotta gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Çanakkale ilinde ve çevresinde elma iç kurdu sürveyi yapılan alanlar ve özellikleri

Örnekleme Yeri		Koordinat ve Yükseklik (m)		Örnekleme Tarihi	Konukçu	Bahçe Niteliği
Merkez	Dardanos Yerleşkesi	40°4'22.34"K; 26°21'50.72"D	16	23.07.2017	Armut	Bahçe
	Terzioğlu Kampüsü	40° 6'42.23"K; 26°25'8.35"D	96	16.06.2017	Elma	Bireysel
		40° 6'44.53"K; 26°24'48.02"D	57	21.07.2017	Armut	
		40° 6'31.78"K; 26°24'40.88"D	34	21.07.2017	Ceviz	
	Merkez	40° 7'6.82"K; 26°24'54.93"D	14	29.06.2017	Elma	Bireysel
Bayramiç	Ahmetçeli	39°48'12.33"K; 26°30'48.82"D	69	30.07.2017	Elma	Bahçe
	Evciler	39°45'42.83"K; 26°47'6.51"D	253	30.07.2017	Elma	Bahçe
	Çirpılar	39°49'29.21"K; 26°49'51.25"D	245	30.07.2017	Elma	Bahçe
Biga	Bakacak	40°12'42.99"K; 27° 5'1.77"D	90	30.07.2017	Elma	Bahçe
Lapseki	Çardak	40°22'39.46"K; 26°43'49.38"D	16	19.09.2017	Elma	Bahçe
Yenice	Sofular	40° 1'48.64"K; 27°18'1.60"D	242	06.08.2017	Ceviz	Bireysel
Ayvacık	Merkez	39°35'25.01"K; 26°24'29.70"D	251	30.05.2017	Elma	Bahçe
	Merkez	39°35'33.80"K; 26°24'23.19"D	250	18.07.2017	Elma	Bahçe
	Söğütlü	39°34'30.74"K; 26°24'37.99"D	237	18.07.2017	Elma	Bahçe
	Söğütlü	39°33'54.42"K; 26°24'19.11"D	232	18.07.2017	Elma	Bahçe
Gökçeada	Merkez	40°12'17.24"K; 25°54'24.84"D	38	09.07.2017	Elma	Bireysel
	Elta Tarım	40°11'54.73"K; 25°53'53.74"D	41	09.07.2017	Elma	
Bozcaada	Ayazma Yolu	39°49'4.48"K; 26° 1'17.88"D	76	27.07.2017	Armut	Bireysel
	Ayazma Yolu	39°49'54.63"K; 26° 2'59.95"D	33	27.07.2017	Elma	Bahçe



Şekil 1. Çanakkale ilinde sürvey yapılan elma bahçelerinin görünümü. (A) Bayramiç’de elma bahçesi (B) Dardanos Yerleşkesindeki armut bahçesi (C) Vuruklu meyvelerin toplanması

Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi

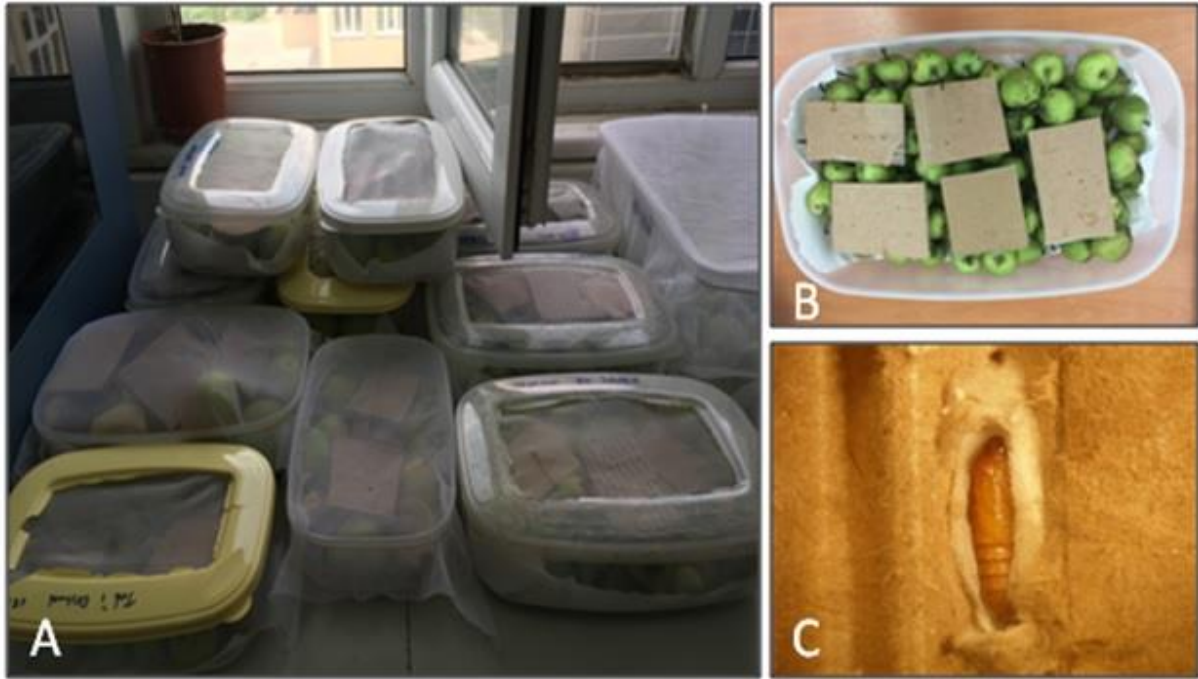
Sürvey çalışması sırasında elma içkurdunun meyve üzerinde yaptığı hasar belirtilerinin izlendiği bahçelerde zararlının bulaşıklık oranları tespit edilmiştir. Bulaşıklık oranları, her bir meyve üretim alanında bahçeyi temsil edecek şekilde rastgele seçilen 25-100 meyve ağacı üzerinde belirlenmiştir. Bu ağaçlarda bulunan meyveler gözle kontrol yöntemiyle titizlikle incelenmiş ve vuruklu meyveler sayılarak bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Bulaşıklık oranları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Çetin ve ark, 2014).

$$\text{Bulaşıklık (\%)} = \frac{\text{Vuruklu meyve sayısı}}{\text{İncelenen meyve sayısı}} \times 100$$

Doğadan Elde Edilen Vuruklu Meyvelerde Gelişen Birey Sayıları ve Zarar Şekilleri

Laboratuvara getirilen elma iç kurdu ile bulaşık meyvelerdeki gelişme oranlarının belirlenmesi amacıyla, meyve içerisinde gelişmesini tamamlayan larvalardan elde edilen pupa sayıları ve çıkan ergin sayıları not edilmiştir. Bunun için, örnekleme yapılan bahçeyi temsil eden vuruklu meyveler, üzeri şifon tül kaplı kültür kabı (30×18×7cm) içerisine koyulmuştur (Şekil 2A). Gelişmelerini tamamlayan olgun larvaların pupa olması için oluklu karton şeritler hazırlanarak kültür kaplarının içine konulmuştur (Şekil 2B). Burada pupa dönemine geçen bireyler, yumuşak uçlu pens yardımıyla toplanarak 0,6 lt plastik kap içerisinde ergin çıkışları sağlanmıştır (Şekil 2C).

Ergin çıkışı gerçekleşen elma iç kurdu bireyleri, teşhis karakteri kullanılarak tarafımızdan teşhis edilmiştir (http://idtools.org/id/leps/tortai/Cydia_pomonella.htm). Teşhis işleminden sonra canlı ergin bireylerden 1-5 adeti ileride yapılması planlanan genetik çeşitlilik analizleri için kullanılmak üzere -20 °C’de saklanmıştır.



Şekil 2. Vuruklu meyvelerin laboratuvarında kültüre alınması (A) Vuruklu meyveler üzerine konulan oluklu karton şeritler (B) Oluklu karton içinde oluşan elma içkurdu pupası (C).

Bulgular ve Tartışma

Mayıs- Eylül 2017 tarihleri arasında yapılan sörvey çalışmaları sonucunda, Çanakkale ilinde örnekleme yapılan 24 farklı meyve alanından 19’unda (%79), elma içkurdunun yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Sörveyler sonucunda, Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice ilçelerinin hepsinde zararlının varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çanakkale ilinde başta elma bahçeleri olmak üzere hem bireysel hem de ticari meyve üretim alanlarında zararlının bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Çalışmada, ağaç üzerindeki vuruklu meyve sayıları dikkate alınarak gözle kontrol yöntemiyle belirlenen sonuçlarda bireysel üretim alanlarında bulaşıklık oranı en çok %95 ile Çanakkale (Merkez) elma alanında belirlenirken en düşük bulaşıklık oranı %5 ile Çanakkale (Terzioğlu Yerleşkesi) armut alanında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çanakkale ilindeki toplam elma üretim alanlarının %72,6’sı Bayramiç, %7,4’ü Lapseki ve %4,3’ü Biga ilçelerinde bulunmaktadır. Ticari olarak önemli üretim miktarına sahip farklı ilaç ve ilaçlama programlarına maruz bırakılan elma bahçeleri incelendiğinde, en yüksek bulaşıklık oranı %17 ile Lapseki (Çardak)’ de belirlenirken, en düşük bulaşıklık oranı %2 ile Biga (Bakacak Köyü)’da belirlenmiştir. Bayramiç ilçesindeki elma bahçelerinde ise en yüksek bulaşıklık oranı %12 ile Çırplılar



köyünde tespit edilerek bunu sırasıyla %10 bulaşıklık oranı ile Evciler köyü ve %6 bulaşıklık oranı ile Ahmetçeli köyü takip etmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çanakkale ilinde Mayıs- Eylül 2017 'de sörveyler sonucunda elma içkurdunun yayılış alanı, parazitoit varlığı ve bulaşıklık oranı

Örnekleme Yeri		İlaçlama Programı	Yayılış	Parazitoit	Bulaşıklık Oranı (%)	Vuruklu Meyve Sayısı	Elde Edilen Pupa Sayısı	Ergin Sayısı
Merkez	Dardanos Yerleşkesi	İlaçlı(+)	+	-	8	35	12	8
	Terzioğlu Kampüsü	İlaçlı(+)	+	-	35	28	9	7
			+	-	14	7	4	3
			+	-	5	22	7	6
	Merkez	İlaçsız(-)	+	+	95	285	245	176
Bayramiç	*Ahmetçeli	10 günde 1(+)	+	-	6	35	14	10
	*Evciler	8 günde 1(+)	+	-	10	42	16	9
	*Çırpılar	8 günde 1(+)	+	-	12	38	17	11
Biga	*Bakacak	20 günde 1(+)	+	-	2	9	3	1
Lapseki	*Çardak	20 günde 1(+)	+	-	17	26	-	-
Yenice	Sofular	İlaçsız(-)	+	-	15	12	3	1
Ayvacık	*Merkez	30 günde 1(+)	+	-	20	120	35	29
	*Merkez	İlaçsız(-)	+	-	25	23	10	7
	*Söğütlü	İlaçsız(-)	+	-	24	12	6	4
	*Söğütlü	30 günde 1(+)	+	-	15	45	12	10
Gökçeada	Merkez	İlaçsız(-)	+	+	65	54	26	17
	Elta Tarım	İlaçsız(-)	+	-	21	7	3	1
Bozcaada	Ayazma	İlaçsız(-)	+	-	46	23	9	7
	Ayazma	25 günde 1(+)	+	-	32	38	15	10

*= ticari üretim alanları, += bulaşık, gözlemlendi, - = gözlenmedi

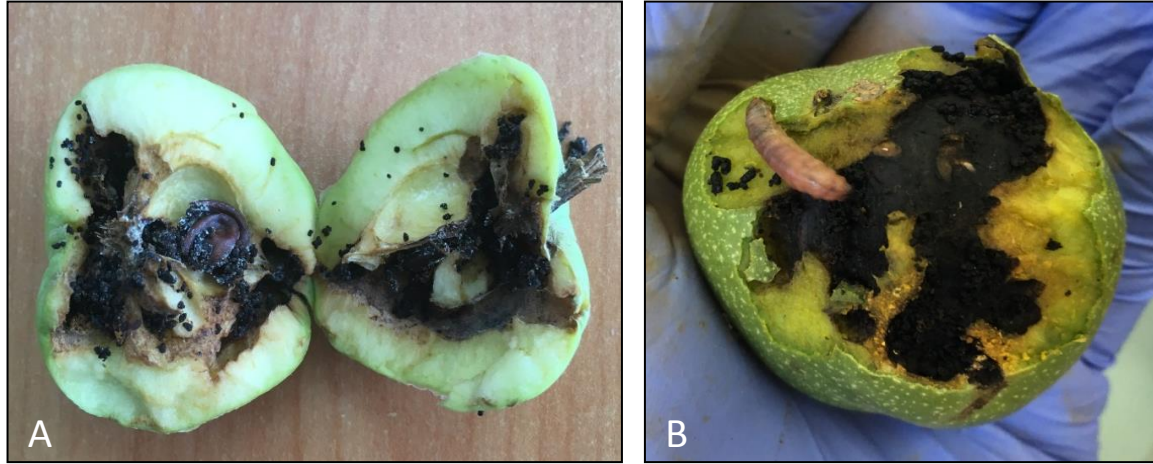
Çanakkale ili meyve alanlarında elma içkurdunun bulaşıklık oranları ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, farklı illerde elma içkurdunun bulaşıklık oranlarının tespiti ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. İşçi (2008)'de yaptığı bir çalışmada, Isparta Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nün elma bahçesinde yer alan 30 farklı elma çeşidinde zarar oranlarının %6 ile %77 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Mamay ve Yanık (2013)'de, Şanlıurfa ili elma bahçelerinde elma içkurduna *Cydia pomonella* (L.) 'nun bulaşıklık oranlarını farklı metotlar kullanarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan yöntem ile benzerlik gösteren 'meyve esaslı metoda' göre Şanlıurfa ili Öğütçü ve Kargılı köylerinde bulaşıklık oranlarını 2010 yılında %51 ve %4, 2011 yılında ise %6 ve %5 olarak belirlenmiştir. 2011 yılındaki Öğütçü köyündeki düşüşün sebebi olarak yoğun ilaçlama programından sonra bulaşıklık oranlarının belirlenmesi olduğunu belirtmişlerdir. Öztemiz ve ark. (2017)' de, Adana Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yer alan bir elma bahçesinde yapılan çalışmada, kontrol parselinde bulaşıklık oranının %34 olmasına karşı, *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (BT), *T. evanescens* (TE), BT+TE birlikte uygulanan parsellerde bulaşıklık oranlarını sırasıyla %8,33, %9,66, %2 olarak tespit etmişler ve BT+TE birlikte uygulanmasının elma içkurduna karşı alternatif mücadelede kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Çanakkale ili Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Lapseki ilçelerindeki farklı ve yoğun ilaçlamanın uygulandığı elma bahçelerinde bulaşıklık oranları %2 ile %17 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Sörveyler sonucu Merkez ve Gökçeada elma alanlarından elde edilen örneklerde tespit edilen parazitoitlerin (Çizelge 2) teşhis çalışmaları devam etmektedir. Bununla birlikte yoğun ilaçlama yapılan meyve üretim alanlarında herhangi bir parazitoite rastlanılmamıştır.

Çanakkale ili meyve alanlarından toplanarak laboratuvara getirilen vuruklu meyvelerden Lapseki popülasyonu hariç diğer tüm ilçelerdeki örneklerde gelişen pupa ve ergin birey sayıları Çizelge 2' de bulunmaktadır. Elde edilen ergin bireylerin elma içkurduna *Cydia pomonella* (L.) olduğu tespit edilerek, laboratuvarda doğal ve yapay besin ortamlarında çoğaltılarak laboratuvar popülasyonu oluşturulmaktadır.

Elma İçkurdunun Beslenme Şekli ve Zararı

Arazi sörvey çalışmaları sırasında, elma içkurdunun erken larva dönemlerinin elma veya cevizin yüzeyine doğrudan veya genellikle iki meyvenin birbirine temas ettiği bölgelerden giriş yaptığı tespit edildi. Elmada meyve içerisinde galeriler açmak suretiyle meyve eti ve çekirdek evi kısmı ile beslenme sonucunda pislikler bıraktığı belirlendi (Şekil 3A). Cevizde ise önce meyvenin yeşil kısmı ile beslenerek, ilerleyen dönemlerinde sert kabuğu delerek cevizin iç kısmı ile beslenmeye devam ettiği tespit edildi (Şekil 3B). Böylece larva zararı sonucu meyvenin niteliği bozularak piyasa değeri azalmakta ya da ortadan kalkmaktadır.



Şekil 3. Elma içkurdu larvasının meyvede yaptığı zarar, (A) Elma, (B) Ceviz

Sonuç ve Öneriler

Çanakkale ilinin Ayvacık, Bayramiç, Bozcaada, Lapseki, Biga, Gökçeada, Merkez ve Yenice ilçelerindeki meyve alanlarında elma içkurdunun yayılışı ve bulaşıklık durumlarının belirlendiği bu çalışmada, sörvey yapılan alanların yaklaşık %79'unda zararlının varlığı belirlenmiştir. Bulaşıklık oranları, önemli ticari üretim alanlarında %2 ile %17 arasında değişmekle birlikte, bireysel meyve bahçelerinde %5 ile %95 arasında değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Gökçeada ve Merkez popülasyonlarında 2 farklı parazitoit tespit edilmiştir. Elde edilen bu parazitoitlerin teşhis çalışmaları devam etmektedir. Zararlı, Çanakkale ili meyve alanlarında Mayıs ve Eylül ayları arasında 5 ay aktif bir şekilde bulunmaktadır. Bununla birlikte, bulaşıklık durumlarının daha kapsamlı şekilde araştırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Diğer bir taraftan, bölgemizdeki önemli elma üretim alanları arasında yer alan Bayramiç, Merkez, Biga ve Lapseki ilçelerinde yapılan yoğun ilaçlamalardan dolayı zararlının insektisit direnç durumlarının izlenmesi ve uygun mücadele olanaklarının geliştirilmesinde son derece önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma, FYL-2018-2619 numaralı BAP projesinin bir kısmını oluşturmaktadır. Çalışmanın özeti 14-15 Aralık 2017 II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu'nda sunulmuştur. Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı Öğrencisi Akın Kuyulu'nun "Çanakkale ve çevresinden elde edilen elma içkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) popülasyonlarının genetik çeşitliliğinin araştırılması ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının bir kısmını oluşturmaktadır. Örnekleme yapılan meyve üretim alanlarındaki üreticilere sağladıkları destek için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2017a. <https://gd.eppo.int/taxon/CARPPPO/distribution>. Erişim tarihi: 8 Ekim 2017.
Anonim, 2017b. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 1 Ekim 2017.
Anonim, 2017c. <http://www.fao.org/faostat/en>. Erişim tarihi: 1 Ekim 2017.
Avcı, M., 1997. Marmara Bölgesi ormanlarının Tortricidae (Lep.) faunası. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University. 47 (1): 111-138.
Barnes, M.M., 1991. Codling moth occurrence, host race formation and damage. Tortricid pests: their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam. 313–328.



- Boivin, T., Bouvier, J-C., Beslay, D., Sauphanor, B., 2004. Variability in diapause propensity within populations of a temperate insect species: interactions between insecticide resistance genes and photoperiodism. *Biological Journal of the Linnean Society*. 83 (3): 341-351.
- Çetin, G., Göksel, P., Dura, O., Hantaş, C., 2014. Spreading, infestation and damage rates and adult population monitoring of tomato leaf miner [*Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae)] on open field tomato grown in the South Marmara Region of Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri*. 7 (7) :1618-1624.
- Çiftçi, K., Türkyılmaz, N., Özkan, A., Kumaş, F., 1985. Antalya ili elma bahçelerindeki önemli zararlılar ile doğal düşmanlarının tespiti üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*. 49-61.
- Ertop, S., Özpinar, A., 2011. Çanakkale ili kiraz ağaçlarındaki fitofag ve yararlı türler ile bazı önemli zararlıların popülasyon yoğunluğu. *Türkiye Entomoloji Bülteni* 1 (2): 109-118.
- Franck, P., Reyes, M., Olivares, J., Sauphanor, B., 2007. Genetic architecture in codling moth populations: comparison between microsatellite and insecticide resistance markers. *Molecular Ecology* 16 (17): 3554-3564.
- Geier, P. W., 1963. The life history of Codling Moth, *Cydia pomonella* (L.)(Lepidoptera: Tortricidae), in the Australian Capital Territory. *Australian Journal of Zoology* 11 (3): 323-367.
- İren, Z., 1952. Türkiye’de yeni bulunan *Hyponomeuta padella* L. ve *Carpocapsa (Cydia) pomonella* L. parazitleri . *Bitki Koruma Bülteni*. 16-81.
- İşçi, M., 2008. Elma içkürdü (*Cydia pomonella* Lep: Tortricidae)’nın farklı elma çeşitlerindeki zarar oranlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 96 s.
- İşçi, M., Ay. R., 2017. Determination of resistance and resistance mechanisms to thiacloprid in *Cydia pomonella* L.(Lepidoptera: Tortricidae) populations collected from apple orchards in Isparta Province, Turkey. *Crop Protection*. 91: 82-88.
- Mamay, M., Yanık, E., 2013. Şanlıurfa’da elma bahçelerinde elma içkürdü [*Cydia pomonella* (L.)(Lepidoptera: Tortricidae)]’nın popülasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 19: 113-120.
- Men, Q-L., Chen, M-H., Zhang, Y-L, Feng, J-N., 2013. Genetic structure and diversity of a newly invasive species, the codling moth, *Cydia pomonella* (L.)(Lepidoptera: Tortricidae) in China. *Biological invasions*. 15 (2): 447-458.
- Meraner, A., Brandstätter, A., Thaler, R., Aray, B., Unterlechner, M., Niederstätter, H., Parson, W., Zelger, R., D-Via, J., Dallinger, R., 2008. Molecular phylogeny and population structure of the codling moth (*Cydia pomonella*) in Central Europe: I. Ancient clade splitting revealed by mitochondrial haplotype markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 48(3): 825-837.
- Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S., Bozkurt, V., 2005. Orta Anadolu bölgesinde kültür bitkilerinde zararlı Tortricidae (Lepidoptera) faunası üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*. 45 (1-4): 17-44.
- Özpinar, A., Şahin, A.K., Polat, B., 2009. Çanakkale ilinde elma içkürdü [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]’nın yayılış alanı ve popülasyon gelişmesinin belirlenmesi. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi. Bildiriler*: 100. 15-18 Temmuz, Van.
- Öztemiz, S., Küden, A., Nas, S., Lavkor, I., 2017. Efficacy of *Trichogramma evanescens* and *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* in control of *Cydia pomonella* (L.) in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 41 (3): 201-207.
- Shel’Deshova, G.G., 1967. Ecological factors determining distribution of the codling moth *Laspeyresia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in the northern and southern hemispheres. *Entomol. Rev.* 46: 349-361.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., 2013. Elma Yetiştiriciliği El Kitabı. Bayramiç Elmasının Coğrafi İşaret Tescili ve Pazarlama Başarısı Projesi. 98s. Çanakkale.
- Thaler, R., Brandstätter, A., Meraner, A., Chabicovski, M., Parson, W., Zelger, R., Dalla Via, J., Dallinger, R., 2008. Molecular phylogeny and population structure of the codling moth (*Cydia pomonella*) in Central Europe: II. AFLP analysis reflects human-aided local adaptation of a global pest species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 48(3): 838-849.
- Wearing, C.H., Attfield, B.A., Colhoun, K., Marshall, R.R., 2012. Codling moth, *Cydia pomonella* L., colonization of a newly-planted organic pome fruit orchard in Central Otago, New Zealand, and methods of pest management over the first ten years. *Crop Protection*. 40: 105-113.



Araştırma Makalesi/Research Article

Domates Üzerinde Zararlı İki Noktalı Kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)’nin Mücadelesinde Hümik Maddelerin Etkinliği

Medet Ufuk Kaya¹ İsmail Kasap^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: ikasap@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) domates üzerindeki önemli zararlı türlerden biridir. Bu zararlının mücadelesinde genellikle pestisitler kullanılmakta ve bu kullanılan pestisitler ise çevre ve insan sağlığında olumsuz etkilere yol açabilmektedir. *T. urticae*’nin mücadelesinde doğa ile barışık bir mücadele yöntemi olan biyolojik mücadele ise son zamanlarda en fazla tercih edilen yöntemlerden biridir. Bu zararlının biyolojik mücadelesinde yaygın olarak kullanılan predatör akarlar ise, başta *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acarina: Phytoseiidae) olmak üzere, diğer bazı Phytoseiidae familyasına bağlı akarlarıdır. Bu avcı türler kitle halinde üretilerek, ya da doğrudan biyopreparatları temin edilerek seralarda ve açık alanlarda biyolojik mücadele çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada domates üzerinde *T. urticae*’nin biyolojik mücadelesinde yaygın olarak kullanılan avcı akar *P. persimilis*’in etkinliğinin artırılmasında hümik asit kullanımının katkısının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre hümik asit kullanılan bitkiler üzerinde *T. urticae* popülasyonunun artarak 6. haftada yaprak başına 18,7 akar oranına kadar ulaşmış, *P. persimilis* ise yaprak başına 0,50 akar oranına ulaşmıştır. Hümik asit kullanılmayan bitkilerde ise av ve avcı oranlarının daha düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Domates, Biyolojik Mücadele, *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus urticae*

The Efficiency of Humic Materials for the Control of Two Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) on Tomato

Abstract

Two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) is one of the most harmful species on tomato. Pesticides are commonly used for the pest control of this harmful mite and pesticide usage can cause harmful effects on environment and human health. For the control methods against *T. urticae*, biological pest control which is one of the most preferred nature friendly method recently emerged. Particularly *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acari: Phytoseiidae) and some other Phytoseiids are commonly used on control against this pest. The species bred in mass production or provided by biopreparates are commonly used on open field biological pest control researches commonly. In this study, it was aimed to research the contribution of humic acid usage on the enhancement of the effectiveness of predatory mite *P. persimilis*, which is widely used for biological control on tomato against *T. urticae*. According to the results, *T. urticae* population had grown to 18.7 mite per leaf in the period of 6 weeks and *P. persimilis* had reached to the rate of 0.50 mite per leaf. Harmful and beneficial mite rates are suggested lower in no humic acid used leaves.

Keywords: Tomato, Biological Control, *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus urticae*

Giriş

Dünyada üretimi yapılan önemli sebzelerden biri olan domates *Lycopersicum esculentum* Mill. (Solanaceae) özellikle örtü altı sebze yetiştiriciliğinde birinci sırada yer almaktadır. Domates içermiş olduğu vitamin, mineral, aminoasit, şeker ve lifler ile insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye dünya domates üretimi bakımından yıllık 11.850.000 ton üretim ile Çin, Hindistan ve ABD’den sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2014a).

Ülkemizde domates üretiminde Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgesi önemli bir paya sahiptir. Sebze üretiminde yüksek paya sahip olan domates, sofralık ve salçalık olarak tüketilmektedir (Vural ve ark., 2000). Ülkemizde 2013 yılından itibaren Akdeniz Bölgesi’nde domates üretiminin %98’i sofralık üretim olarak yapılmaktadır. Doğu Marmara Bölgesi’nde ise domates üretiminin %44’ü sofralık üretimdir. Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgeleri ülkemizde toplam domates üretiminin yaklaşık ¾’ünü karşılamaktadır. İller bazında ise Çanakkale, domates üretimi açısından oldukça önemli bir yere



sahiptir ve üretimde sofralık ve salçalık olarak Türkiye’de 5. ve 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2014b; Anonim, 2014c).

Domates üretiminde verimi azaltan birçok etken bulunmaktadır. Bunlardan biri olan akarlar bitkinin yapraklarında özsuynunu emerek kısa zamanda kurumasına neden olmaktadır. Zararlı akarlardan biri olan *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) ekonomik anlamda ürün kaybına neden olmaktadır. Bu akarlar mücadelede çeşitli yöntemler mevcut olup biyolojik mücadelesinde predatör akar olan *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acari: Phytoseiidae) ve diğer Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akarlar önemli bir konuma sahiptirler (Kasap, 2002; Polat ve Kasap, 2011). Bu türler kitle halinde üretilerek, ya da doğrudan biyopreparatları temin edilerek seralarda ve açık alanlarda biyolojik mücadele çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Kumral ve ark., 2011).

Bu çalışmada domates üzerinde *T. urticae*’nin biyolojik mücadelesinde yaygın olarak kullanılan avcı akar *P. persimilis*’in etkinliğinin artırılmasında hümik asit kullanımının katkısı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

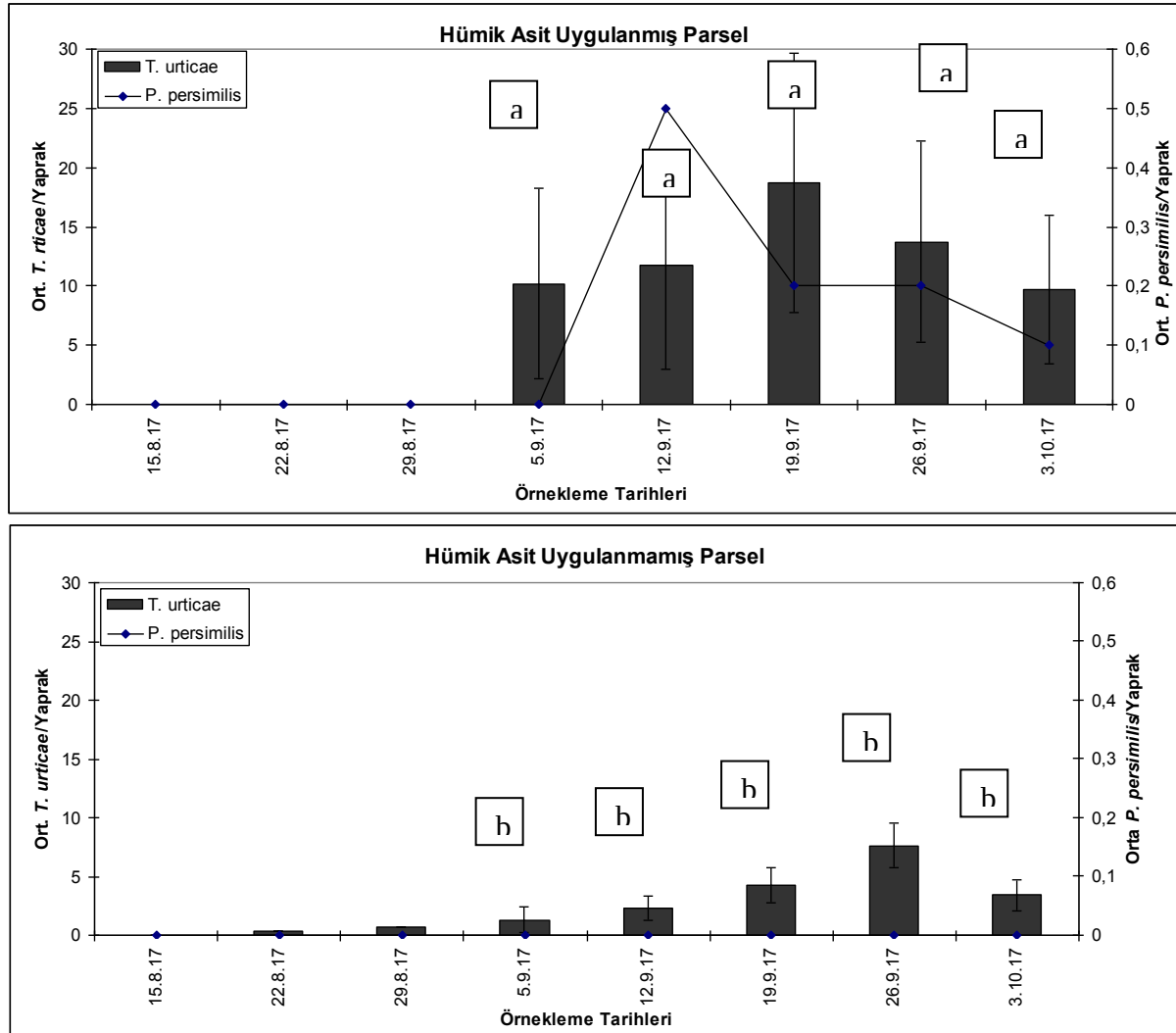
Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ)’ne bağlı Dardanos Yerleşkesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü deneme alanında yapılmıştır. Çanakkale İli ve çevresinde ortam koşullarına iyi uyum sağlamış domates çeşitlerinden biri olan Toro F₁ çeşidi çalışmanın bitkisel materyalini oluşturmuştur.

Domates üzerinde *T. urticae*’nin biyolojik mücadelesinde yaygın olarak kullanılan avcı akar *P. persimilis*’in etkinliğinin artırılmasında hümik asit kullanımının katkısını araştırmaya yönelik olan bu çalışmada, haziran ayının 2. yarısında deneme alanına fideler dikilmeye başlanmıştır. Ağustos ayının ilk haftasında *T. urticae* ve *P. persimilis* bireyleri domates üzerine bulaştırılarak haftalık örneklemeler ile akar popülasyonları takip edilmiştir. Çalışma için iki sıradan oluşan ve her sırada 10 adet domates bitkisi bulunan deneme alanına, Bitki Koruma Bölümü Akaroloji Laboratuvarında üretilen *T. urticae* ve *P. persimilis*’in ergin dişi bireyleri bulaştırılmıştır. Her bitki yaprağına 1 adet *P. persimilis* ve 10 adet *T. urticae* eşit bir şekilde bulaştırılmıştır. Ayrıca iki sıraya da 1. bitkiden itibaren 1, 3, 5, 7 ve 9. bitkilere, 50 ml hümik asit/10 l su karışımı; toplam 10 bitkiye 1 l olacak şekilde eşit olarak verilmiştir. Bitkilere verilen bu karışım 15 gün sonra aynı şekilde tekrarlanmıştır. Akar bulaştırması ve hümik asit uygulaması yapılan bitkiler işaretlenerek örneklemeler bu bitkilerden yapılmıştır. Çalışma için yaprak örneği alınırken kenarlardan en az üç sıra boş bırakılarak salım yapılan bitkilerden, hümik asit uygulanan ve hümik asit uygulanmayan 20 bitkiden alt, orta ve üst olmak üzere toplam 60 yaprak toplanmıştır. Toplanan örnekler kese kâğıtlarına sarılıp, polietilen poşetler içerisinde, üzerine hangi parselden alındığı, örneklemeye yapılan tarih ile birlikte yazılarak ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Akaroloji Laboratuvarına getirilerek sayımları yapılmıştır. Laboratuvara getirilen yaprakların stereo binoküler mikroskop altında, her iki yüzeyinde bulunan akarların sayımları yapılmış ve *T. urticae* ile *P. persimilis* yumurta ve hareketli dönemleri ayrı kaydedilmiştir. Uygulamalar arasındaki farkı belirlemek için, ortalamaların karşılaştırılmasında *t*-testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

ÇOMÜ, Dardanos Yerleşkesi deneme alanında 2016 - 2017 yılları arasında yapılan bu çalışma sonucunda ilk hafta sayımlarında hümik asit uygulanan ve uygulanmayan bitkilerde iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae* ve predatör akar *P. persimilis* bireyleri saptanmamıştır (Şekil 1). İkinci hafta alınan örneklerde sayımlar sonucunda hümik asit uygulanmayan bitkilerde sadece 3 ergin *T. urticae* bireyi belirlenmiştir. Hümik asit uygulanan bitkilerde ise alt üst ve orta kısımlardan alınan yaprak örneklerinde zararlı ve yararlılara rastlanmamıştır. Sayımların üçüncü haftasında da benzer sonuçlara ulaşılrken, dördüncü hafta itibarı ile hümik asit uygulanan bitkilerde *T. urticae* popülasyonu gelişme göstermiş ve bu hafta yaprak başına ortalama 10.2 adet akar saptanmıştır. Aynı hafta hümik asit uygulanmayan bitkilerde yaprak başına ortalama 0.7 adet *T. urticae* sayılmıştır. Sekiz haftalık sayımlar süresince hümik asit uygulanan bitkilerde en yüksek *T. urticae* popülasyonuna 6. haftada yaprak başına ortalama 18.7 birey ile ulaşılmıştır. Hümik asit uygulanmayan bitkilerde ise en yüksek *T. urticae* popülasyonu 7. haftada yaprak başına ortalama 7.6 adet olarak sayılmıştır. Sayımların 4.

haftasından itibaren son haftaya kadar iki uygulama arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *Tetranychus urticae* ve avcı akar *Phytoseiulus persimilis*'in popülasyon gelişimi*.

* Aynı tarihlerde farklı harflerle gösterilen uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (t-Test: P=0.05).

Sayımlar süresince avcı akar *P. persimilis*'in popülasyonu *T. urticae*'nin popülasyonundaki artışa paralel olarak artış göstermiş ve hümkik asit uygulanan bitkilerde 5. hafta yaprak başına ortalama 0.5 birey seviyesine ulaşmıştır. Daha sonraki sayımlarda ise azalarak son haftaya kadar ortamda gözlenmiştir. Hümkik asit uygulanmayan bitkilerde ise sayımlar süresince *P. persimilis* bireyleri saptanamamıştır.

Samsun ili, sera koşullarında 1:10 avcı:av oranında, bir kez yapılacak *P. persimilis* salımı ile hıyar seralarındaki *T. cinnabarinus* mücadelesinde kimyasallar kadar etkili olunabileceği sonucuna varılmıştır (Akyazı ve Ecevit, 2009). Opit ve ark. (2003) avcı:av oranı 1:4, 1:20 ve 1:60 olacak şekilde yaptıkları salımlarda en yüksek etkinliği 1:4'lük salım oranından elde etmişlerdir. Araştırmacılar bu orandaki salım ile başlangıçta 30 akar/yaprak kadar olan *T. urticae* yoğunluğunu, salımdan 4 hafta sonra 0.6 akar/yaprak'a kadar düşürebildiklerini ifade etmişlerdir. Birçok bitki familyasının akarlar tarafından özellikle de kırmızıörümcekler tarafından farklı düzeyde tercih edildiğini ve bunun da çoğunlukla bitkinin salgıladığı kokulardan, yaprağın fiziksel yapısından vb. nedenlerden kaynaklandığını kaydetmektedirler. Araştırmacılar patlıcan, biber ve tütünün de bulunduğu farklı Solanaceae türleri arasında tercih açısından farklılıklar bulmuşlardır. Çalışmalar



sonucunda, domates bitkisi *T. urticae* tarafından en çok tercih edilen bitki türlerinden biri olduğu belirlenmiştir (Boom ve ark., 2003; 2004).

Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates bahçelerinde saptanan zararlı akarlar içinde en bol bulunan ve yüksek popülasyonlar oluşturan türün *T. urticae* olduğunu bildirmektedirler (Kumral ve ark., 2011; Atalay ve Kumral, 2013). Dursun ve ark. (1997) Sera koşullarında fide durumundaki domates ve patlıcanın gelişmesi üzerine hümit asidin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada inceleme kriteri olarak yaprak boyu, genişliği ve sayısı; kök ve gövdenin genişliği, boyu, taze ve kuru ağırlığı seçilmiştir. 50, 100, 150, 200 ml/l dozlarındaki hümit asitleri şaşırtma işleminden sonra 10'ar günlük ara ile çeşitlerin yapraklarına uygulamışlardır. Hümit asidin 50 ve 100 ml/l düzeylerinde uygulanmasının kök, gövde ve yaprak için en iyi sonuçları verdiği saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile domates üzerinde *T. urticae*'nin biyolojik mücadelesinde yaygın olarak kullanılan avcı akar *P. persimilis*'in etkinliğinin artırılmasında hümit asit kullanımının katkısı araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, hümit asit kullanılan bitkilerde *T. urticae* popülasyonunun artış gösterdiği ve bu artışa uygun olarak avcı akar *P. persimilis*'in popülasyonunda da artış gözlemlenmiştir. Hümit asit kullanımı bitki gelişimine olumlu etkisi nedeni ile dolaylı yoldan *T. urticae* popülasyonunun artışına katkı sağlamıştır. Avcı akar *P. persimilis*'in ise yeterli besin bulunan ortamda popülasyonunu arttırdığı gözlenmiştir. Yapılan çalışmada hümit maddelerin zararlı ve dolaylı olarak yararlıların popülasyon artışlarına katkı sağladığı görülmektedir. Doğa koşullarında bu durum biyolojik mücadele çalışmaları için olumsuz gibi görülmektedir. Ancak laboratuvarlarda kitle üretim çalışmalarında hümit maddeler kısa sürede av ve avcı üretiminde katkı sağlayarak salım çalışmaları için yeterli avcı üretime destek olabilir. Biyolojik mücadele uygulamalarında hümit maddelerin konumunun daha kapsamlı çalışmalarla değerlendirilmesi ve daha sonra bir kaniya varılması daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Not: Bu çalışma Medet Ufuk KAYA'nın Yüksek Lisans Tezinin bir bölümünü içermektedir.

Kaynaklar

- Akyazı, R., Ecevit, O., 2009. Samsun'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde önemli zararlı akar türü *T. cinnabarinu*' Boisduval (Acarina: Tetranychidae)'un mücadelesinde predatör akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)' in etkinliği. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3): 147 – 157
- Anonim, 2014a. Ekonomi Bakanlığı. Yaş Meyve ve Sebze Sektörü, Sektör Raporları. İhracat Genel Müdürlüğü Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı.
- Anonim, 2014b. TÜİK. URL: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zl> (Erişim Tarihi: Eylül 2017)
- Anonim, 2014c. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü verileri
- Atalay, E., Kumral, N.A., 2013. *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)'nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 37 (3): 329 - 341.
- Boom, C.E.M., Van Den Beek, T.A., Van Dicke, M., 2003. Differences among plant species in acceptance by the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. Journal of Applied Entomology, 127(3): 177 - 183.
- Boom, C.E.M., Van Den Beek, T.A., Van Posthumus, M.A., Groot, A., De Dicke, M., 2004. Qualitative and quantitative variation among volatile profiles induced by *Tetranychus urticae* feeding on plants from various families. Journal of Chemical Ecology, 30(1): 69-89.
- Dursun, A., Güvenç, İ., Alan, R., 1997. The effects of different foliar fertilizers on yield and quality of lettuce and crisp lettuce. ISHS Symposium on Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates, November 3-5, 1997, Antalya.
- Kasap, İ., 2002. İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin laboratuvar koşullarında üç; farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 26 (4) : 257 - 266
- Kumral, N.A., Çobanoğlu, S., Hephızlı, P., Öğreten, A., Armağan, B. 2011. Domates Bahçelerinde Solanaceae Bitkileri Üzerinde Akarların Popülasyon Dalgalanması ve İlişkileri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27s.
- Opit, G.P., Nechols, J.R., Margolies, D.C., 2003. Biological control of twospotted spider mites, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on ivy geranium: assesment of predator release ratios. Biological Control, 29: 445 - 452.
- Polat, H., Kasap, İ., 2011. Van ilinde üç farklı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidi üzerinde ikinoktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae)'nin popülasyon gelişimi, Türkiye Entomoloji Dergisi, 35 (1): 145 - 154.
- Vural, H., Eşiyok D., Duman İ., 2000. Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale’de Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]’ne Karşı Biyoteknik Mücadele Çalışması

Berrin Alaca* Başak Egesel Figen Efil Tuncay Dönmez Fatih Ergin

Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi, 17100/Çanakkale
* Sorumlu yazar:berrinozgen@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Domates yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Çanakkale’de, 2009 yılından itibaren Domates güvesi, *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), ana zararlı haline gelmiştir. İl merkezi ve Ezine ilçesinde bulunan 19 köyde (Kumkale, Tevfikiye, Çıplak, Halileli, Kalafat, Akçeşme, Akçapınar, Civler, Gökçalı, Dümrek, Erenköy, Pınarbaşı, Mahmudiye, Üvecik, Taştepe, Yeniköy, Kumburun, Karagömlek ve Çamoba) yapılan survey çalışmasında *T. absoluta* çıkış yoğunluğu belirlenmiş ve üreticilerle koordineli çalışarak feromon+su tuzak ile biyoteknik mücadele uygulaması amaçlanmıştır. 9 farklı nokta belirlenerek delta tipi tuzaklar araziye yerleştirilmiş ve ergin kelebek sayım sonuçlarına göre üreticilere mesaj (sms) yoluyla kimyasal mücadele için ilaçlama ilanı verilmiştir. Çalışma, 280 üretici ile 7.620 da alanda yürütülmüştür. Üretim sezonu içerisinde yapılan ergin kelebek sayım sonuçlarına göre *T. absoluta*’nın ilimizde 5 döl verdiği tespit edilmiş ve üreticiler tarafından kullanılan su+feromon tuzaklarının zararlı popülasyonunu azaltmada etkili olduğu gözlenmiştir. Zararlı ile mücadelede tek başına kimyasal savaşımın yeterli olmadığı, kültürel önlemler, biyolojik ve biyoteknik yöntemlerin kullanılarak entegre mücadele kapsamında savaşım yapılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Domates, *Tuta absoluta*, Biyoteknik mücadele, Feromon+su tuzak, Çanakkale

The Effect of Biotechnological Methods against the Tomato Leafminer [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae)] in Çanakkale Province

Abstract

Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) has become the main insect pest in Çanakkale Province where the tomato production is very intensive, since the first detection in 2009. It was aimed to apply biotechnical control methods against the population densities of *T. absoluta* using pheromone + water traps by coordinating with growers, according to conducted surveys and determining the adult population density of *T. absoluta* in 19 villages (Kumkale, Tevfikiye, Çıplak, Halileli, Kalafat, Akçeşme, Akçapınar, Civler, Gökçalı, Dümrek, Erenköy, Pınarbaşı, Mahmudiye, Üvecik, Taştepe, Yeniköy, Kumburun, Karagömlek and Çamoba) of Çanakkale Province and Ezine District. Delta type traps were placed at 9 different points in the fields, and according to the adults of *T. absoluta* counting on the traps, the growers were given announcement for applying insecticides, through text message (SMS) via mobile phone. The study was conducted on the fields at the area of 7,620 da with 280 tomato growers. According to the adult *T. absoluta* counting on the delta traps, during the production season, it was determined that the pest could complete up to 5 generations in Çanakkale. In the conclusion, pheromone + water traps were found effective in reducing the pest population. However, chemical control alone was insufficient against the population density of *T. absoluta*. Integrated Pest Management (IPM) programme should be applied including the cultural measures, biological and biotechnical methods.

Keywords: Tomato, *Tuta absoluta*, Biotechnical Control, Pheromone+water trap, Çanakkale

Giriş

Domates, *Lycopersicum esculentum* (L.) dünyanın birçok ülkesinde örtü altında ve açık alanda yetiştirilen ve ekonomik değeri en yüksek olan sebzelerden biridir. Dünya domates üretimi sıralamasında ülkemiz, 12.600.000 ton üretim kapasitesiyle dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2017a). Çanakkale’nin domates üretimi ise ülke üretiminin %5’ini karşılayarak 6. sırada yer almaktadır. İlimizde domates ekiliş alanı 83.986 da, üretim miktarı ise 579.100 ton olarak bildirilmiştir (Anonim, 2017b). Domatesin yoğun olarak yetiştirildiği, ülkemizde “Çanakkale domatesi” olarak ün yapan ve çalışmamız kapsamında olan köylerin çoğunluğunu kapsayan alan Batakovası olarak bilinmektedir. Konvansiyonel tarımın yapıldığı sahada, domatesin verimini oldukça sınırlayan pek çok



hastalık ve zararlı mevcuttur. İlimizde domates güvesi, *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), domates üretimini tehdit eden ana zararlı konumundadır.

Tuta absoluta, Kuzey Amerika kökenli olup, domatesin en tahrip edici zararlısıdır. Zararlı dünyada ilk olarak Peru'da tespit edildikten sonra hızla tüm dünyaya yayılarak örtü altı ve açık alan domates üretiminde mücadele edilmediği takdirde %80-100'lere ulaşan ürün kayıplarına neden olmaktadır (Gonzales-Cabrera ve ark., 2011; Başpınar ve ark., 2014). *T. absoluta* larvaları domates bitkisinin kökü hariç tüm kısımlarında bulunmakta ve bitkinin her döneminde zarar verebilmektedir (Anonim, 2011). Türkiye'de ilk kez 2009 yılında İzmir ili Urla ilçesinde domates alanlarında tespit edilmiştir (Kılıç, 2010). Domates güvesinin Türkiye'de varlığının tespitinden hemen sonra ülkenin Akdeniz, Ege, Marmara, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde zararlıının yayılışı, popülasyonu ve mücadelesine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Kılıç, 2011; Karabüyük ve ark., 2011; Karut ve ark., 2011; Tatlı ve Göçmen, 2011; Mamay ve Yanık, 2012; Bayram ve ark., 2013a ve b). Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü koordinatörlüğünde yürütülen "Ülkesel *Tuta absoluta* (Lepidoptera:Gelechiidae) projesi" kapsamında yürütülen alt projelerle ülke genelinde zararlıının yayılışı, doğal düşmanları, biyolojik mücadele olanakları ile bölgelere göre mücadelesine yönelik biyolojik kriterler saptanmıştır (Kılıç ve ark., 2014).

Batı Akdeniz Bölgesinde *T. absoluta*'nın biyoteknik mücadele olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada, tarla koşullarında iyi tarım uygulaması yapılan, zararlı geçişinin az olduğu yerlerde biyolojik mücadele ve kimyasallara alternatif biyolojik preparatlar ile birlikte kombine olarak 6 adet su tuzağı/da *T. absoluta* mücadelesi için kullanılması tavsiye edilmiştir (Topuz ve ark., 2016). Doğu Akdeniz Bölgesinde yapılan bir çalışmada ise feromon tuzaklarının domates güvesi ile mücadelede, hem açık alanlarda hem de örtü altında, tüm domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda başarılı olduğu ve delta tipi feromon tuzakların, ışıklı ve sulu feromon tuzaklara göre önemli ölçüde daha fazla etkili olduğu bildirilmiştir (Büyükoztürk ve ark., 2013).

Ülkemizde 2009 yılında saptanan zararlı, aynı yıl Çanakkale'de de ürün kayıpları meydana getirdiği belirlenmiştir (Kasap ve ark., 2011). Polat ve ark. (2015)'nin ilimizde yaptığı bir çalışmada ise zararlı konukçuları ve bulaşma oranları belirlenmiştir. Ancak, ilimizde açık alanda yetiştirilen domateslerde ana zararlı konumundaki Domates güvesi ile mücadele kapsamında herhangi bir çalışma yapılmamıştır. 2016 yılı üretim sezonunda *T. absoluta* mücadelesinde ilimiz üreticilerinin başarısız olmaları nedeniyle %100 ürün kaybı yaşanmış ve mücadele konusunda kimyasal savaşıma alternatif yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliği doğmuştur. Bu çalışmada üreticilere entegre mücadele kapsamında biyoteknik mücadele yöntemlerinin öğretilmesi ve yapılan mücadele ile zararlı popülasyonunu düşürmek, buna bağlı olarak da ekonomik kazancı artırmak hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini *T. absoluta* ile bulaşık Çanakkale İli, Merkez ve Ezine ilçesine bağlı 19 köyde (Kumkale, Tevfikiye, Çıplak, Halileli, Kalafat, Akçeşme, Akçapınar, Civler, Gökçalı, Dümrek, Erenköy, Pınarbaşı, Mahmudiye, Üvecik, Taştepe, Yeniköy, Kumburun, Karagömlek ve Çamoba), yaklaşık 15.000 da alan içerisinde bulunan domates bahçeleri oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında kayıtlı 280 üreticinin yetiştiricilik yaptığı 7.620 da domates bahçesinde survey yapılmıştır. Delta tipi eşeysel çekici tuzaklar (0,8 mg E 3, Z 8, Z 11-Tetradecatrienyl acetate) ve feromon [0,8 mg (EZZ-3, 8, 11-tetradecatrienyl (%95)+EZ-3, 8-tetradecadienyl acetate (%5))+su tuzakları da popülasyon gelişiminin takibi ve biyoteknik mücadele amaçlı kullanılmıştır. Çalışmada delta tipi tuzaklarda ergin sayımı yapılarak kaydedilen veriler ve Müdürlüğümüzün, çalışmanın yapıldığı Batakovaşı'nda bulunan Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonu iklim verileri değerlendirilmiştir.

Eğitim çalışmaları

Çalışmanın arazi denemelerine başlamadan önce Müdürlüğümüz tarafından kış aylarında, üreticilere *T. absoluta*'nın yaşayışı, zarar şekli, savaşımları ve özellikle entegre mücadele kapsamında uygulanacak olan biyoteknik mücadele konusunda bilinçlendirmek amacıyla Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü uzmanları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma ve Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerinin de olduğu bir seri eğitim çalışması düzenlenmiştir.

***Tuta absoluta*'nın ergin popülasyon gelişimi**

Bu çalışmada, *T. absoluta* erginlerinin domates alanlarındaki popülasyon gelişiminin belirlenebilmesi amacıyla, Çanakkale İli Merkez ve Ezine ilçesine bağlı köylerde belirlenen bahçeler



belirli periyotlarla takip edilmiştir. Zararlının ergin popülasyon gelişimini belirlemek amacıyla delta tipi feromon tuzaklar yerden 1 m yükseklikte olacak şekilde hazırlanan demir direklere asılmıştır. Daha önceden saptanan 9 farklı bahçeye asılan tuzaklardaki ergin uçuşları tüm sezon boyunca haftada iki gün olmak şartıyla sayılarak kayıt altına alınmıştır. Tuzak sayımları ilk, orta ve son turfanda yetiştiricilik yapılan yerlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tuzaklar yapılan yetiştiricilik dönemine göre homojen olarak araziye yerleştirilmiştir. Ergin popülasyonunun belirlendiği domates bahçelerinin özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Araziye tuzak asım tarihi 16 Mart 2017 olarak kaydedilmiştir. İlk asılan tuzaklar Batakovaşı içerisinde domates fidesi dikilmeyen boş alanlara yerleştirilmiş ve ilk ergin kelebek çıkış tarihi kaydedilmiştir. Tuzaklarda bulunan feromon içeren kapsüller yörenin rüzgarlı olması nedeniyle 4 haftada bir değiştirilmiştir. Delta tipi tuzaklarda bulunan yapışkan tabakalar ise yapışkanlık ve kirlenme durumuna bakılarak uygun zamanlarda yenilenmiştir. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre tuzakta ilk ergin birey görüldüğünde, bitkilerde gözlemler yapılarak bitkilerin %3'ünde *T. absoluta*'nın larva veya yumurtası saptandığında, zararlıya ruhsatlı insektisitlerden biri ile ilaçlama yapılması ilanı, mesaj (sms) yolu ile çalışma kapsamındaki tüm üreticilere bildirilmiştir. Sezon boyunca yapılan kontroller ile gerektiğinde ilaçlama ilanları tekrarlanmıştır.

Çizelge 1. Çanakkale ilinde *Tuta absoluta*'nın ergin popülasyon gelişiminin izlendiği domates bahçelerinin özellikleri.

Sıra No	Üretici Adı-Soyadı	Köy Adı	Alan (da)	Ürün	Çeşit	Turfanda Dönemi	Fide Dikim Tarihi	Sürüm tarihi
1	Şaban UYGUR	Kumkale (Merkez)	10	Buğday	Flamura-85	-	-	28.06.2017
2	Suat ÜREY	Kumkale (Merkez)	18	Domates	Impala	İlk	05.05.2017	10.08.2017
3	İsmail ÖZTEKİN	Kumkale (Merkez)	20	Domates	Zebelin	Son	21.06.2017	27.10.2017
4	Ersin KOKAROĞLU	Gökçalı (Merkez)	10	Domates	Kybele	Orta	21.05.2017	28.08.2017
5	Musa DOĞAN	Akçapınar (Merkez)	15	Domates	Toro F1	İlk	11.05.2017	21.08.2017
6	Nail OKDAŞ	Halileli (Merkez)	15	Domates	Troy	Orta	25.05.2017	10.08.2017
7	Ahmet DAVUTLAR	Halileli (Merkez)	10	Domates	Troy	Orta	20.05.2017	14.08.2017
8	Fehmi YILDIZ	Pınarbaşı (Ezine)	50	Domates	Zebelin	Son	20.06.2017	25.10.2017
9	Sezgin ÖZTEKİN	Taştepe (Ezine)	15	Domates	Chibli	Son	17.06.2017	27.10.2017

Biyoteknik mücadele uygulamaları

İlk ergin çıkışı görüldüğünde 400 adet feromon+su tuzağı müdürlüğümüz tarafından temin edilerek 24 Nisan tarihinde Batakovaşı'nda boş arazi içerisine popülasyonu azaltmak amacıyla homojen olarak yerleştirilmiştir. Feromon+su tuzağı, minimum 37 cm çapında, yerden en az 7 cm yüksekliğinde, yan tarafında su drenaj kanalı bulunan kırmızı plastik bir kap; 5 cm uzunluğunda beyaz kapaklı, yeşil renkli feromon kafesi ve feromondan oluşmuştur. Feromon kapsüller suya temas etmemesi için su yüzeyinden 7 cm yükseklikte ve kullanılan kabın ortasına gelecek şekilde plastik bir kafes içerisine yerleştirilmiştir. Plastik kap su ile doldurulup, su yüzeyine ince bir film tabakası oluşturacak şekilde sıvı yağ konularak, feromon tarafından çekilen ve suya düşen bireylerin su içinde kalmaları sağlanmıştır. Eksilen suların yenilenmesi ve 4 haftada bir feromon değişimi görevi ise çalışma kapsamındaki üreticilere ve köy muhtarlıklarına verilmiştir. Çalışmada kayıtlı bulunan üreticilerin kendi bahçelerinde biyoteknik mücadelede kullanılması amacı ile 1.000 adet feromon+su tuzağı İl Müdürlüğümüz tarafından temin edilerek muhtarlıklara tutanakla teslim edilmiştir. Mücadele aşamasında her üretici kendi bahçesinden sorumlu tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Eğitim çalışmaları

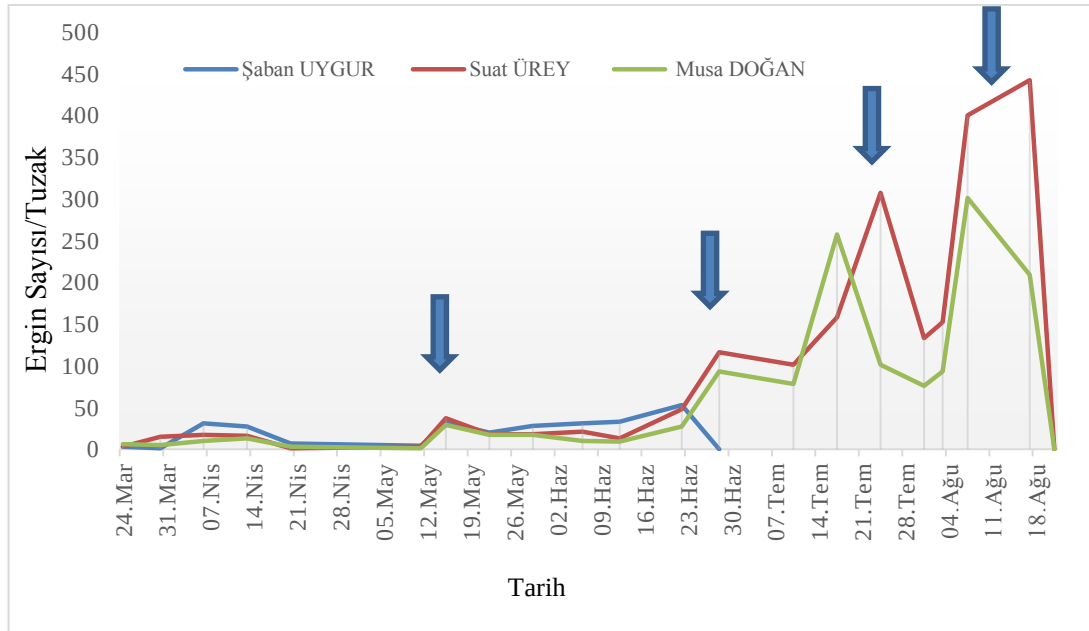
Tuta absoluta'nın yaşayışı, zarar şekli, savaşı ve özellikle entegre mücadele kapsamında uygulanacak olan biyoteknik mücadele konusunda bilinçlendirmek amacıyla Bornova Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü uzmanları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma ve Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerinin de olduğu eğitim çalışmalarında kış sezonu boyunca toplam 654 üreticiye konu hakkında eğitim verilmiştir. Eğitim çalışmaları merkezi köylerde yapılmış, sms ve ilan yolu ile ilgili tüm üreticilere duyurularak toplantıya katılımları sağlanmıştır. Çizelge 2'de yapılan eğitim verileri özetlenmiştir.

Çizelge 2. Çanakkale ilinde *Tuta absoluta* eğitimi yapılan yerlerin ve üretici sayılarının listesi.

Sıra No	İlçe Adı	Eğitim Yeri	Eğitim Tarihi	Üretici Sayısı
1	Merkez	İl Müdürlüğü Toplantı Salonu	23.01.2017	8
2	Merkez	İl Müdürlüğü Toplantı Salonu	27.01.2017	22
3	Merkez	Çıplak	16.02.2017	45
4	Merkez	Kumkale	01.03.2017	140
5	Biga	Merkez	02.03.2017	79
6	Merkez	Gökçalı	15.03.2017	58
7	Merkez	Halileli	20.03.2017	46
8	Merkez	Akçapınar	22.03.2017	46
9	Ezine	Mahmudiye	20.04.2017	77
10	Merkez	Kumkale	11.07.2017	14
11	Merkez	Kumkale	13.07.2017	119
Toplam				654

Tuta absoluta'nın ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi

T. absoluta'nın ilk turfanda yetiştiricilik yapılan bahçelerdeki ergin popülasyon gelişim sonuçları Şekil 1.'de verilmiştir.

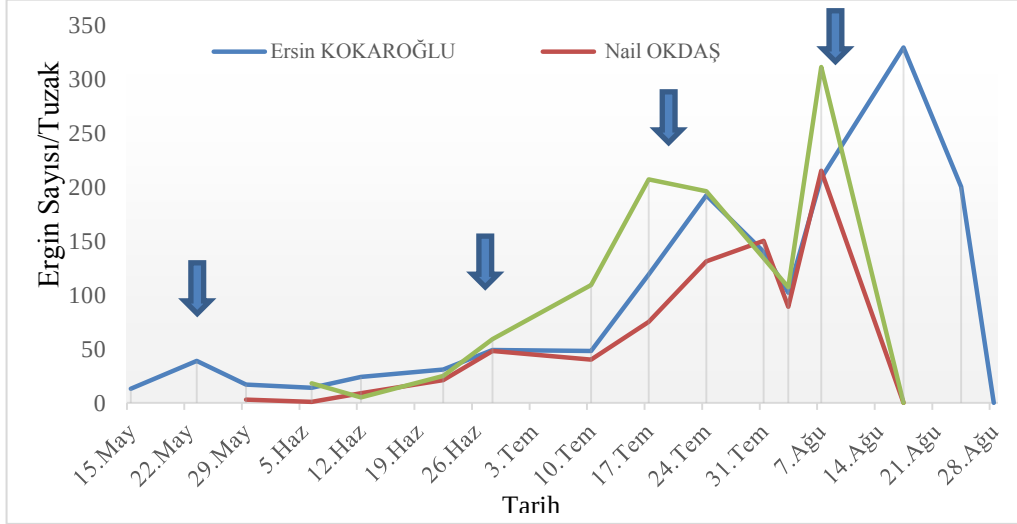


Şekil 1. Çanakkale ili 2017 yılı ilk turfanda domates bahçelerinde *Tuta absoluta*'nın ergin popülasyon gelişimi.

16 Mart 2017 tarihinde araziye asılan delta tipi tuzaklarda, ilk ergin yakalama tarihi 20 Mart 2017 olarak saptanmıştır. Şekil 1 incelendiğinde, *T. absoluta*'nın yetiştiricilik boyunca Mayıs ortası, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 4 tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. 21 ağustostan sonra bahçeler sürülerek bitki artıkları toprağa karıştırılmıştır. Sezon boyunca en fazla ergin 17 ağustos tarihinde 442 adet olarak belirlenmiştir. İlk tepe noktası 3 bahçe için 15 Mayıs, Suat ÜREY ve Musa

DOĞAN'ın bahçesinde 2. tepe noktası 28 Haziran olarak belirlenmiştir. Şaban UYGUR'un yerinde buğday hasadının gerçekleşmesi nedeniyle tuzak sayımı ilk turfanda yetiştiriciliğin sonuna kadar gerçekleştirilememiştir. 3. tepe noktaları sırasıyla 24-17 Temmuz tarihlerinde, 4. tepe noktaları ise 17-7 ağustos tarihlerinde gerçekleşmiştir.

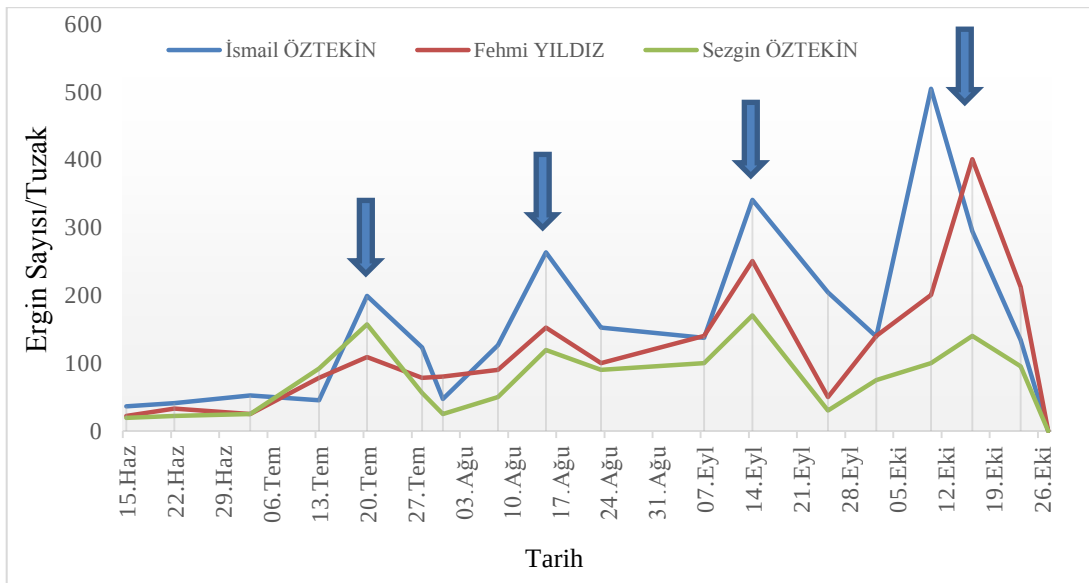
T. absoluta'nın orta turfanda yetiştiricilik yapılan bahçelerdeki ergin popülasyon gelişim sonuçları Şekil 2.'de verilmiştir.



Şekil 2. Çanakkale ili 2017 yılı orta turfanda domates bahçelerinde *Tuta absoluta*'nın ergin popülasyon gelişimi

Orta turfanda yetiştiricilik yapılan bahçelerde dönem boyunca 4 tepe noktası gerçekleşmiştir. 23 Mayıs tarihinde Ersin KOKAROĞLU'nun bahçesinde ilk tepe noktası saptanmıştır. 28 Haziran, 3 bahçe için de 2. tepe noktasını oluşturmuştur. 17 Temmuz Ahmet DAVUTLAR, 24 Temmuz Ersin KOKAROĞLU, 31 Temmuz da ise Nail OKDAŞ'ın bahçesinde 3. tepe noktası gerçekleşmiştir. 4. tepe noktası 7 ağustosta Nail OKDAŞ ve Ahmet DAVUTLAR'ın bahçesinde, 17 ağustosta ise Ersin KOKAROĞLU'nun bahçesinde saptanmıştır. Yakalanan en fazla ergin sayısı 17 ağustos tarihinde 329 adet olarak kaydedilmiştir. Ağustos ayı sonuna doğru tüm bahçeler üreticiler tarafından sürülerek popülasyonu azaltmak adına bitki artıkları toprağa karıştırılmıştır.

T. absoluta'nın son turfanda yetiştiricilik yapılan bahçelerdeki ergin popülasyon gelişim sonuçları Şekil 3.'de verilmiştir.



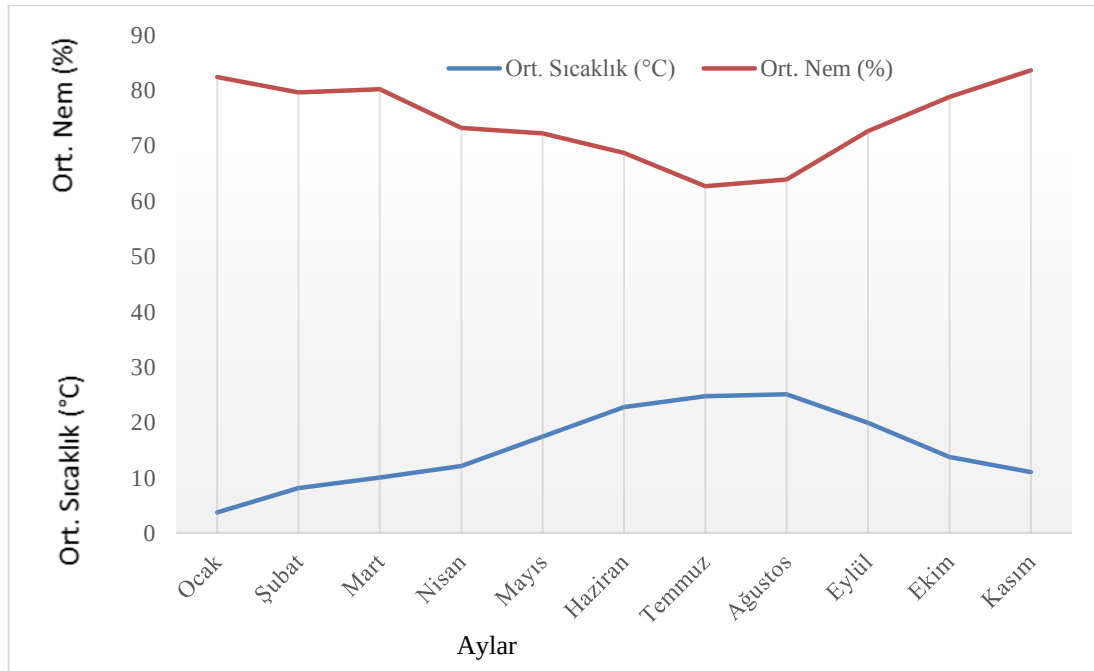
Şekil 3. Çanakkale ili 2017 yılı son turfanda domates bahçelerinde *Tuta absoluta*'nın ergin popülasyon gelişimi.

Son turfanda yetiştiricilik yapılan bahçelerde de 4 tepe noktası gerçekleşmiştir. 1. tepe noktası 20 Temmuz, 2. tepe noktası 15 ağustos ve 3. tepe noktası ise 14 Eylül tarihleri, 3 bahçe için de aynı zamanlarda gerçekleşmiştir. 4. Tepe noktası İsmail ÖZTEKİN'in bahçesinde 10 Ekim, Ezine ilçesinde bulunan diğer iki bahçede ise 16 Ekim'de gerçekleşmiştir. Yakalanan en fazla ergin sayısı 10 Ekim tarihinde 504 adet olarak kaydedilmiştir. 27 Ekim tarihinde tüm bahçeler üreticiler tarafından sürülerek bitki artıkları toprağa karıştırılmıştır.

Yetiştiricilik sezonunun tamamı değerlendirildiğinde; mayıs ayından başlayarak haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında *T. absoluta*'nın bir tepe noktası oluşturduğu ve buna bağlı olarak da 6 döl verdiği tespit edilmiştir. Özellikle ağustos ayından başlayarak eylül ve ekim aylarında ergin popülasyonundaki artış dikkat çekmektedir. Polat (2014)'ın ilimizde domates güvesinin bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerini belirlediği çalışmada, *T. absoluta*'nın mevsim boyunca mayıs başı, haziran, temmuz, ağustos eylül ve ekim ortası olmak üzere 6 tepe noktası gerçekleştirdiği, zararlının ilk dölünü yabancı otlar üzerinde tamamladığı, domates yetiştirme periyodu boyunca 5 döl ve yıl boyunca toplam 6 döl verdiğini tespit etmiştir. Ege Bölgesinde zararlının surveyine yönelik çalışmalarda Aydın, İzmir, Denizli, Manisa, Muğla ve Çanakkale illerinde domates yetiştirilen tüm alanların *T. absoluta* ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Fide döneminden başlamak üzere bitkinin her döneminde zararlı olduğu belirlenen etmen, genel olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında yüksek popülasyonda, yaz ve kış aylarında ise düşük popülasyonda belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 2017). Yapılan çalışmanın, ilimizde yapılan diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği saptanmıştır.

Şekil 4'e baktığımızda 2017 yılı en yüksek sıcaklık ortalaması (25 °C) ve en düşük nem oranı (%62.6) ağustos ayında ölçülmüştür. Popülasyon artışı eylül ve ekim aylarında sıcaklık değerleri azalmasına rağmen devam etmiştir. Üreticilerin sezon içerisinde domates fiyatlarındaki düşüş nedeniyle kimyasal savaşımı bırakmalarından dolayı ergin uçuşlarında sezon sonuna kadar artış olduğu düşünülmektedir.

Sezon boyunca fide döneminden başlanarak bitkilerde yapılan *T. absoluta* yumurta ve larva saptanma sıklığına göre üreticilere mesaj (sms) yolu ile ilaçlama ilanı verilmiştir. Tespit edilen 1. döl yabancı otlar üzerinde gelişimini tamamlamış, 2. döl ise ekonomik zarar eşiğinin altında olduğundan ilaçlama ilanı verilmemiştir. Son 4 döl karşı sırasıyla 17 Temmuz, 7 ağustos, 14 Eylül ve 9 Ekim tarihlerinde sms ile ilaçlama ilanı müdürlüğümüz tarafından verilmiştir.



Şekil 4. Çalışmaların yürütüldüğü alanda 2017 yılı aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.



Biyoteknik mücadele uygulamaları

Arazide ilk ergin yakalandıktan (20 Mart 2017) yaklaşık bir ay sonra (24 Nisan 2017), 400 adet feromon+su tuzacı ergin çıkışının giderek arttığı Batakovası'nda boş arazilere, Kumkale köyü muhtarı, muhtarlık çalışanları ve üreticilerle beraber belirli aralıklarla yerleştirilmiştir. İlk döl oluşmadan arazide mevcut olan ergin birey sayısını düşürerek popülasyonu azaltmak hedeflenmiştir. Tuzaklarda eksilen suların doldurulması, tuzaklara düşen ergin keleklerin temizlenmesi ve 4 haftada bir yapılacak olan feromon değişimi üreticilerin sorumluluğuna bırakılmıştır. Mayıs ayı ortasından başlayarak sıcaklıkların artışıyla beraber feromon+su tuzaklarında ergin birey yakalama oranı giderek artmıştır. Kumkale dışında çalışma kapsamında kalan diğer köylerde bulunan üreticilere de ivedilikle tuzaklar teslim edilerek tuzakları araziye yerleştirmeleri bildirilmiştir. Çizelge 3'de, çalışma kapsamındaki üretici listesi ve köylere göre dağıtılan tuzak sayıları verilmiştir.

Çizelge 3. Çalışma kapsamındaki üretici listesi ve köylere göre dağıtılan tuzak sayıları

Sıra No	Köy Adı	Üretici Sayısı	Alan (da)	Dağıtılan Tuzak Sayısı (Adet)
1	Kumkale	59	2.212	400
2	Civler	2	15	8
3	Erenköy	1	7	4
4	Tevfikiye	37	910	120
5	Gökçalı	33	318	95
6	Kalafat	19	315	35
7	Çıplak	30	890	75
8	Halileli	19	749	38
9	Dümrek	6	108	15
10	Akçeşme	4	3	8
11	Akçapınar	17	69	40
12	Yeniköy	7	377	14
13	Pınarbaşı	14	344	40
14	Mahmudiye	21	630	64
15	Kumburun	1	11	4
16	Çamoba	2	53	8
17	Taştepe	1	39	4
18	Üvecik	1	186	4
19	Karagömlek	6	384	24
Toplam		280	7.620	1.000

Açık alanda domates yetiştiriciliği yapılan çalışmada, birbiri ile yan yana olan bahçelerde özellikle son dönemde (geç turfanda) yüksek popülasyonlarda, tuzakların çok sayıda ergin birey çektiği, yapılan ilaçlamalara rağmen bazı bahçelerde başarı sağlanamadığı gözlemlenmiştir. Komşu bahçelerin aynı anda kimyasal mücadeleye başlamaları ve tuzakları birlikte koymaları, su ve feromonları zamanında değiştirmeleri ve ekonomik önemini tamamlamış olan bahçelerin ergin birey çıkışı açısından diğer bahçelere zarar vermeden ivedilikle derim sürüm ile yok edilmesi gerekliliği saptanmıştır. Açık alanda tuzakların güneşe maruz kalması sürekli su takviyesinin yapılması gerektiği bunun da işçilik maliyetini artırdığı ve bundan dolayı bazı üreticilerin işlemleri kontrollü bir şekilde takip edemedikleri gözlemlenmiştir. Çalışma kapsamında bulunan tüm üreticilerin sezon başında tuzak uygulamasına destek vermelerine rağmen bazılarının domates fiyatlarının düşük olması nedeniyle tuzak alımının maliyetleri artıracığı ve buna bağlı olarak da bahçelerine tuzak yerleştirmedikleri saptanmıştır. Bu durum feromon uygulanmayan çevre bahçelerden çiftleşmiş dişilerin feromon uygulanan bahçelere göçünün gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Tuzak yerleştirmek istemeyen üretici sayısını engellemek adına 20.07.2017 tarihinde “Çanakkale İli Merkez İlçe, Ezine, Ayvacık ve Biga ilçelerinde 2017 yılı domates ekili alanlarda Domates güvesi (*Tuta absoluta*) Mücadelesinin yürütülmesiyle ilgili valilik tebliği” yayınlanmış ve yetiştiricilik yapan tüm üreticilere duyurulmuştur. Tebliğ; domates ekili alanlarda Domates güvesi ile mücadelede zamanında, en az ürün kaybı ile teknik talimatlara uygun olarak mücadele yapılmasını sağlamak ve bu sayede ürün kaybını önlemek, Domates güvesi ile mücadelede kültürel önlemlere ve biyoteknik mücadeleye öncelik vererek kimyasal mücadeleyi en alt seviyede tutmak, zararlıyı kontrol altına alarak hasatta kimyasal ilaç



kalıntısını önlemek amacıyla Çanakkale İli mülki hudutları dahilinde; Domates güvesi mücadelesinde, kontrol hizmetlerinin yürütülmesi ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esasları kapsamaktadır.

2011-2012 yıllarında İzmir ve Manisa illerinde tarla yetiştiriciliğinde feromon+su tuzakları, 2012-2013 yıllarında Muğla'da örtü altında feromon+su ve feromon+ışık+su tuzakları kullanılarak tuzakların *T. absoluta*'ya etkinlikleri Kılıç et. al. (2016) tarafından belirlenmiştir. Ege Bölgesinde Manisa (Saruhanlı) ve İzmir (Menemen)'de açık alan domates yetiştiriciliğinde yapılan çalışmada, düşük *T. absoluta* popülasyon yoğunluğunda ve izole alanlarda 6 adet feromon+su tuzak/da dozunda kullanılabileceği belirlenmiştir. Manisa (Saruhanlı)'da sertifikalı organik domates üretimi yapılan tarlada, feromon+su tuzaklarının başarılı olmasında başlangıç popülasyonunun düşük olması, yakın mesafede domates tarlalarının bulunmaması nedeniyle zararlıın bulaşma riskinin olmaması ve organik üretim yapıldığı için doğal düşman faunasının zenginliği gibi faktörlerin de etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda ise başlangıç popülasyonunun yüksek olması nedeniyle dekara su tuzak+feromon sayısını artırma ve diğer mücadele yöntemleriyle beraber entegre savaşım yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Son turfanda yetiştiricilikte, aralarında 8-10 km mesafe olan ve rüzgar esintisinin daha fazla olduğu özellikle yamaç yerlere kurulmuş bahçelerde; ovada ve birbirine yakın olan bahçelere oranla daha fazla başarı sağlandığı yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir. Zararlı geçişinin az olduğu ve kültürel, kimyasal, biyolojik ve biyoteknik mücadelenin zamanında ve kontrollü bir şekilde yapılması *T. absoluta* mücadelesinde daha başarılı olacağı kanısına varılmıştır. Ege Bölgesi'nde Domates güvesi ve doğal düşmanlarının belirlenmesine yönelik yapılan proje kapsamında *Nesidiocoris tenuis*; Muğla ve İzmir'de örtüaltında bulunurken, 2012 yılında yapılan surveylerde kültüre alınan zararlıın yumurtalarından parazitoit çıkışı olmuş ve Çanakkale ilinde bulunan türün *Trichogramma euproctidis* olduğu belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 2014). Ülkemizde farklı kültür bitkilerinde Lepidoptera takımına bağlı zararlıların yumurtalarında bulunan *Trichogramma euproctidis*, *T. absoluta* yumurtalarında Türkiye'de ilk kez saptanmıştır. Bu türle ilgili daha sonra yapılan yayılış ve doğal etkinlik çalışmasında bu türün en yüksek doğal etkinliğe Çanakkale ilinde ulaştığı belirlenmiştir (Mıhçı, 2016). İlimizde bulunan doğal düşman etkinliği değerlendirildiğinde biyoteknik mücadelenin doğal dengeyi desteklemesi açısından etkin mücadele yöntemlerinden biri olduğunu söylemek mümkündür.

Literatür çalışmalarına bakıldığında Çanakkale ilinde *T. absoluta*'nın biyolojik ve ekolojik özellikleri araştırılmış ancak mücadelesine yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Zararlıların her geçtiğimiz sezon değişime uğradığı düşünüldüğünde, yapılan çalışmada 2017 yılı zararlı popülasyon gelişimi saptanmış ve kimyasal mücadeleye ek olarak biyoteknik mücadele çalışmalarının zararlı ile savaşımında olası etkileri değerlendirilmiştir. Çanakkale ilinde tüm savaşım yöntemlerini de içine alan etkili bir savaşım yönteminin gerekliliği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2011. Zirai Mücadele Teknik Talimatı: Domates Güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2017b. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi: 01.12.2017).
- Anonymous, 2017a. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim Tarihi: 01.12.2017).
- Başpınar, H., Yıldırım, E. M., Şenel, M., 2014. Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın mücadelesinde zararlı ile bulaşık yaprakların ortamdaki uzaklaştırılması ve azadirachtin uygulamasının birlikte etkisinin araştırılması. Türk. biyo. muc. derg., 5 (2): 111-120
- Bayram, Y., Bektaş, Ö., Büyük, M., Bayram, N., Duman, M., Mutlu, Ç., 2013a. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve Doğal Düşmanlarının Sürveyi ile Popülasyon Takibi. TAGEM-BS-11 / 10-01 / 01-02 (3). Yayınlanmamış proje sonuç raporu.
- Bayram, Y., Duman, M., Büyük, M., Mutlu, Ç., 2013b. Diyarbakır ilinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Biyolojik Kriterlerinin Belirlenmesi ve Biyoteknik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. TAGEM-BS-11/10-01/03-(4) Yayınlanmamış proje sonuç raporu.
- Büyükoztürk, H.D., Bilgin, G., Öztemiz, S., Portakaldalı, M., 2013. Doğu Akdeniz Bölgesinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae)'nınBiyoteknik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. TAGEM-BS-11/10-01/01-03(3) Yayınlanmamış proje sonuç raporu.
- Gonzales-Cabrera, J., Molla, O., Monton, H., Urbaneja, A., 2011. Efficacy of *Bacillusthuringiensis*(Berliner) in ControllingtheTomatoBorer, *Tuta absoluta*(Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae), *Biocontrol*, 56: 71-80.



- Karabüyük, F., Portakaldalı, M., Ulusoy, M.R., 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi Sebze alanlarında Domates Yaprak Galeri Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)]'nin Yayılışı ve Konukçuları. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, s. 225.
- Karut, K., Kazak, C., Döker, I., Ulusoy, M.R., 2011. Mersin ili domates seralarında Domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin yaygınlığı ve zarar durumu. Türkiye Entomoloji Dergisi, 35(2): 339-347.
- Kasap, İ., Gözel, U., Özpınar, A., 2011. Yeni bir zararlı; domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). Çanakkale Tarımı Sempozyumu Bildirileri, Çanakkale. 284-287.
- Kılıç, T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. Phytoparasitica, 38 (3): 243-244.
- Kılıç, T., 2011. Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)] (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Türkiye'deki yayılışı ve mücadelesine yönelik alınan önlemler. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, s. 42.
- Kılıç, T., Uysal, D., Güven, B., Kaya, E., 2017. "*Tuta absoluta* Meyrick (Lep.: Gelechiidae)'nın Ege Bölgesi Domates Üretim Alanlarındaki Yayılışı "Uluslararası Katılımlı İç Anadolu Tarım ve Gıda Kongresi, 26-28 Ekim 2017, Sivas, Türkiye, Kongre özet kitabı, 347s.
- Kılıç, T., Uysal, D., Güven, B., Kaya, E., 2016. Field Evaluation of Pheromone-Water Traps Against Tomato Leafminer (*Tuta absoluta*) in TURKEY. VII. International Scientific Agriculture Symposium. "Agrosym 2016" Jahorina, 6-9 October 2016, Bosnia and Herzegovina, Book of abstracts. 570 pp.
- Kılıç, T., Uysal, D., Güven, B., Kaya, E., Mıhçı, B., 2014. The host and natural enemies of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.:Gelechiidae) in Aegean Region. Agri Balkan, Balkan Agriculture Congress, 08-11 September 2014, Edirne, 824p.
- Mamay, M., Yanık, E., 2012. Şanlıurfa'da domates alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta*(Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi. Orijinal araştırma. Türk. Entomol. Bült., 2 (3): 189-198.
- Mıhçı, B., 2016. İzmir ve Manisa İllerinde Domates Alanlarında Zararlı *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lep.: Gelechiidae)'nin Yumurta Parazitoiti *Trichogramma euproctidis* (Girault, 1911) (Hym.: Trichogrammatidae)'in Yayılışı, Doğal Etkinliği ve Bazı Pestisitlerin Laboratuvar Koşullarında Bu Türe Yan Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Mayıs 2016, 41 s.
- Polat, B., 2014. Çanakkale İlinde Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ağustos 2014, 71 s.
- Polat, B., Özpınar, A., Şahin, A.K., 2015. Çanakkale ilinde Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin konukçuları ve bulaşma oranının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 55(4):331-339.
- Tatlı E., Göçmen H., 2011. Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)] (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Batı Akdeniz Bölgesi domates üretim alanlarında yayılışının ve popülasyon değişiminin izlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, s.9-44.
- Topuz, E., Tekşam, İ., Karataş, A., 2016. Batı Akdeniz Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae)'nin biyoteknik mücadele olanaklarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 56(3): 239-258.





Araştırma Makalesi/Research Article

Zeytin Bahçelerinde Zeytin Güvesi *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae)'nin Mücadelesi Hakkında Çiftçilerin Bilinç Düzeylerinin Belirlenmesi

Osman Kırıkoglu¹ Hanife Genç^{1*}

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: hgenc@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Zeytinin en önemli böcek zararlılarından biri olan zeytin güvesi, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae) zeytin (*Olea europaea*) üretimi yapılan hemen hemen her yerde bulunmaktadır. Zararının zeytin dışındaki diğer konukçuları, yabani zeytin (*Olea oleaster*), akçakesme (*Phillyrea* spp.), yasemin (*Jasminum* spp.), kurtbağrı (*Ligustrum* spp.) vb. olduğu bilinmektedir. Ekonomik öneme sahip hem sofralık hem de yağlık zeytin üretimi Güney Marmara Bölgesinde ve yaygın olarak Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinde olarak yapılmaktadır. Zeytin güvesi özellikle sofralık zeytin üretim alanlarında, zeytinin yaprak, çiçek ve meyve gibi her fenolojik döneminde bir nesil vererek iklim şartlarına bağlı olarak yılda 3 döl vermektedir. Çalışmada, Bursa ve Çanakkale ili zeytin bahçelerinde önemli bir zararlı olan zeytin güvesinin tanınması ve mücadelesi hakkında çiftçilerin bilinç düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan anket çalışması 2017 yılının Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında Bursa ilinin Mudanya ilçesine bağlı, Yaylacık, Dereköy, İpek Yayla, Çepni, Mürselköy, Dedeköy, Küçük Yenice, Balabancık, Hançerli köyü ve Çanakkale ilinin Ayvacık ilçesine bağlı, Sazlı, Kozlu, Kayalar, Bademli, Küçükkuyu köylerinde yürütülmüştür. Toplamda 60 çiftçi ile yüz yüze görüşülerek, 20 sorudan oluşan anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, çiftçilerin eğitim durumu, yaşı, zeytin yetiştiriciliği yapılan arazinin büyüklüğü, zararlı ile mücadelede danışılan kurumlar, mücadele konusunda bilgi düzeyleri ve mücadelede kullandıkları tarım ilaçları vs. gibi konularda bilgiler ortaya koyulmuştur. Elde edilen bulgular, Bursa ve Çanakkale'deki zeytin üreticilerin zeytin güvesi hakkındaki bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Zeytin güvesi, *Prays oleae*, Mücadele, Zeytin, Çanakkale

Determination of Farmers' Consciousness Level on the Management of Olive Moth, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Olive Orchards

Abstract

The olive moth, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae) is one of the most important olive (*Olea europaea*) insect pest and found almost every olive orchards. Besides olives, the other alternative hosts of this insect pest are wild olive (*Olea oleaster*), green olive tree (*Phillyrea* spp.), jasmine (*Jasminum* spp.) and ligustrum shrubs (*Ligustrum* spp.). The economically important olives, both table as well as its oil purposes, are produced in South Marmara Region, including Bursa, Balıkesir and Çanakkale provinces. The olive moth mostly caused damage to table olive production areas, having single generation per year on each olive phenological stages such as leaves, flowers, and fruit, and having 3 generations in total according to environmental conditions. In this study, it has been aimed to determine the consciousness level of olive growers of Bursa and Canakkale against the olive moth and its management. The questionnaires have been applied on the olive growers of Yaylacık, Dereköy, İpek Yayla, Çepni, Mürselköy, Dedeköy, Küçük Yenice, Balabancık, Hançerli Villages in Mudanya District of Bursa and Sazlı, Kozlu, Kayalar, Bademli, Küçükkuyu Villages in Ayvacık District of Çanakkale in the months of August, September and October in 2017. The questionnaires, consisted of 20 different questions, were conducted using face to face method with a total of 60 participants. As a result of this study, the education levels of the farmers, their age, size of the olive orchards, the consulted institutions about pest's damage, the level of knowledge about pest management and usage of insecticides have been evaluated in the lights of the responses of participants. The results showed the similarities and differences between olive growers in both locations of Bursa and Çanakkale projecting farmers' consciousness level on the management of olive moth found in olive orchards.

Keywords: Olive moth, *Prays oleae*, Control, Olive, Canakkale



Giriş

Zeytin (*Olea europaea*), dünyada 35-45° enlemlerinde yetiştiriciliği yapılan, zeytingiller (*Oleaceae*) familyasından olup, tarımı M.Ö. 3000 dayanmaktadır. Zeytin; sofralık, yağlık ve yağdan elde edilen birçok üründe ham madde olarak değerlendirilen önemli bir meyve türüdür. Ekonomik olarak zeytin üretiminin %97'si İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Fas, Tunus, Cezayir, Fransa, Portekiz, Suriye gibi ülkelerde yapılmaktadır (Güçlü ve ark., 1995). Ülkemizde, 600.000 ha alanda üretilen zeytin ile alansal olarak dünyada 5. sırada bulunmaktadır. Zeytin üretimi, Ege (%76), Akdeniz (%14), Marmara (%5,7), Güneydoğu (%4) ve Karadeniz (%0,3) Bölgelerinde gerçekleşmektedir (Anonim, 2017). Zeytin üretiminin %72'si yağlık olarak Ege Bölgesinde ve %83'ü sofralık olarak Marmara Bölgesinde değerlendirilmektedir. Bununla birlikte ülkemizin dünyadaki zeytin üretimindeki payı %4'tür (Anonim, 2017; Çetin ve Alaoğlu, 2005; Pala ve ark. 2001) ve elde edilen ekonomik getiri beklenen seviyenin oldukça altındadır.

Zeytin yetiştiriciliğinde önemli verim kayıplarına sebep olan birçok zararlı bulunmaktadır. Bunlardan birisi de zeytin güvesi, *P. oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae)'dir. Ülkemizde yılda 3 nesil verdiği bilinmektedir. Her nesil, zeytinin farklı fenolojik döneminde zarar oluşturarak "Yaprak nesli", "Çiçek nesli", "Meyve nesli" olarak isimlendirilir. Zeytin güvesinin asıl zararlı olduğu biyolojik dönem larva dönemidir. Yaprak nesli, yaprağın iki epidermisi arasında açtıkları galerilerde ve yaprak ile sürgün uçlarında beslenerek zararlı olur. Çiçek nesli, çiçek salkımları ve tomurcuklarında beslenerek meyve tutumunu azaltır. Meyve nesli ise meyve ile meyve sapının birleştiği yerde beslenerek zarar meydana getirerek, meyvelerin dökülmesine ve ürün kalitesinin azalmasına neden olurlar (Anonim, 2017).

Zeytin güvesi, zeytin üretimi yapılan hemen hemen her yerde bulunmaktadır. Zararlının ana konukçusu olan kültüre alınan zeytin dışındaki diğer konukçuları örneğin; yabani zeytin (*Olea oleaster*), akçakesme (*Phillyrea* spp.), yasemin (*Jasminum* spp.), kurtbağrı (*Ligustrum* spp.) vb. alternatif konukçu bitkilerinin de bulunduğu bilinmektedir (Anonim, 2017).

Ülkemizde zeytin güvesinin biyolojisi (Çakıllar, 1959), popülasyon değişimi ve zarar oranı (Kaya ve ark., 1985; Bozan ve ark., 1994; Kaçar ve Ulusoy, 2007; Kaplan ve ark., 2015; Turanlı ve ark., 2011), bulaşıklılık oranı (Güçlü ve ark., 1995; Başpınar ve ark., 1996), her neslin yumurta bırakma zamanı ve doğal düşmanları (Yayla ve ark., 1995) konularında yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Zeytin güvesi uzun yıllardır bilinmesi ve zaman zaman önemli kayıplara sebep olması, tarım il ve ilçe müdürlüklerinin uyarıları doğrultusunda mücadele yapılmasına rağmen zeytin üreticilerinin zeytin bahçelerindeki bu zararlının tanıma durumları bilinmemektedir.

Çalışmanın amacı, Bursa ve Çanakkale ili zeytin bahçelerindeki önemli bir zararlı olan zeytin güvesinin tanınması ve mücadelesi hakkında çiftçilerin bilinç düzeylerinin belirlenmesi ile değerlendirilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Anket soruları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Bursa/Mudanya İlçe Tarım Müdürlüğü, Mudanya Marmara Birlik ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü gibi kuruluşlardaki uzman kişilerle görüşülerek hazırlanmıştır. Bursa ve Çanakkale ili zeytin üreticilerinin, zeytin güvesi ve zararı hakkındaki bilgi düzeylerini belirlenmek üzere toplam 20 sorudan oluşan anket üreticilere, yüz yüze görüşülerek uygulanmıştır. Her iki ilde de 30 üretici ankete katılmış ve toplam 60 kişiye anket uygulanmıştır. Anketlerden alınan cevapların zamana bağlı olarak oluşabilecek varyasyonu azaltmak için, anketler aynı üretimi döneminde (Ağustos, Eylül ve Ekim 2017) tamamlanmıştır. Çalışmada anket yapılan üreticilerin, eğitim durumu, yaşı, zeytin yetiştiriciliği yaptıkları arazinin büyüklüğü, ürünü nasıl değerlendirdiği, mücadelede kullandığı yöntemler, ilaçlamada kullandığı alet, zararlı ile mücadelede danışılan kurumlar, mücadele konusunda bilgi düzeyleri ve kullandıkları ilaçlar gibi konuların belirlenmesi amaçlanmıştır. Aynı anket Bursa ilinin Mudanya ilçesine bağlı Yaylacık, Dereköy, İpek Yayla, Çepni, Mürselköy, Dedeköy, Küçük Yenice, Balabancık, Hançerli köyleri ve Çanakkale'nin Ayvacık ilçesine bağlı Sazlı, Kozlu, Kayalar, Bademli, Küçükkuyu köylerinde ayrı ayrı uygulanarak zeytin üretimi yapan iki il arasındaki farklılıklarında belirlenmesi hedeflenmiştir. Anket uygulanması tamamlandıktan sonra anket formları tek tek incelerak değerlendirilmiştir. Sorulara aynı cevabı



verenlerin toplam katılım sayısına göre oransal durumları belirlenmiştir. Çanakkale’de uygulanan ankette bazı üreticilerin zeytin güvesine karşı ilaçlama yapmadıkları için ilaçlama ile ilgili sorular boş bırakılmıştır. Boş bırakılan sorular da değerlendirmeye alınmamıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ankette değerlendirmeye alınan zeytin üreticilerinin sayısı Bursa’da 30 ve Çanakkale’de 30 olmak üzere toplam 60 kişi olmuştur. Bursa’da ankete katılan zeytin üreticilerin %83,33 ve Çanakkale’de ise %50’sinin ilkökul mezunu olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bursa’daki üreticilerin eğitim durumları Çanakkale’deki üreticilere göre daha düşüktür.

Çizelge 1. Katılımcı zeytin üreticilerinin eğitim durumları

Eğitim Durumu	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
İlkokul	25	83,33	15	50,00
Ortaokul	3	10,00	4	13,33
Lise	2	6,67	10	33,33
Diğer	0	0,00	1	3,33

Çizelge 2’de katılımcıların yaş gruplarına göre dağılımları bulunmaktadır. Her iki ildeki katılımcıların çoğunluğunun orta yaş kesimini (40-49 ve 50-59 yaş gruplarında) oluşturduğu görülmektedir. Genç yaştaki çiftçilerin oranı (%0-10) ise oldukça düşüktür.

Çizelge 2. Katılımcı zeytin üreticilerinin yaş grupları

Yaş Grupları	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
20-29	0	0,00	2	6,67
30-39	3	10,00	2	6,67
40-49	12	40,00	13	43,33
50-59	10	33,33	7	23,33
60-69	5	16,67	6	20,00

Ankete katılan zeytin üreticilerinin sahip oldukları bahçe büyüklükleri Çizelge 3’te verilmektedir. Bahçe büyüklüğü 40 dekardan küçük olanların %50’sinin Bursa ve %63,33’nün ise Çanakkale’deki üreticilerin olduğu görülmektedir. Bursa’da zeytin üretimi yapılan ve 81-100 dekar bahçe büyüklükleri bulunmasına rağmen Çanakkale’deki bu ölçekte üretim yapılan katılımcı bulunmamaktadır.

Çizelge 3. Katılımcı zeytin üreticilerinin bahçe büyüklükleri

Bahçe Büyüklüğü (dekar)	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
< 40 da	15	50,00	19	63,33
41-60 da	8	26,67	6	20,00
61-80 da	1	3,33	5	16,67
81-100 da	3	10,00	0	0,00
>100 da	3	10,00	0	0,00

Çizelge 4’ü incelendiğinde, Bursa ve Çanakkale’de üretilen zeytinin farklı kullanım alanları olduğu görülmektedir. Bursa’da üretilen zeytinin %60-90’ının sofralık, Çanakkale’de üretilen zeytinin ise hemen hemen aynı oranda fakat yağlık zeytin olduğu bildirilmiştir. Bu durum, iki il arasında üretilen zeytinin temel olarak farklı çeşitler olduğu, gübreleme, ilaçlama sayısı vb. bakım işlemlerinin farklı olduğunu göstermektedir.

Katılımcılar “zeytin güvesi ile nasıl mücadele yaptıkları” sorusuna, Bursa’daki 29 katılımcı (%96,67) kimyasal ilaç kullandıkları, 1 katılımcı ise (%3,33) kimyasal ilaç + tuzak kullandığı belirtmiştir. Çanakkale’de ise bu soruya sadece 10 katılımcı cevap vermiştir. Bunların %90’ı kimyasal ilaç kullandığını ve %10’u ise kimyasal ilaç + tuzak kullandığını belirtmiştir. Çanakkale’deki diğer 20 katılımcı ise zeytin güvesine karşı spesifik bir ilaçlama yapmadığı belirtmiştir. Her iki ilde de



tuzaklama yöntemi ile zararlının çıkış zamanının belirlenerek, doğru zamanda ilaçlama yapılmasına olanak veren ve fiziksel olarak kitle haline yakalanmalarını sağlayan tuzaklama yönteminin hemen hemen hiç kullanmadıkları da görülmektedir.

Çizelge 4. Katılımcı zeytin üreticilerinin zeytini değerlendirme şekli ve oranları

Değerlendirme Şekli	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
% 90 sofralık - % 10 yağlık	7	23,33	0	0,00
% 80 sofralık - % 20 yağlık	10	33,33	0	0,00
% 70 sofralık - % 30 yağlık	6	20,00	0	0,00
% 60 sofralık - % 40 yağlık	6	20,00	0	0,00
% 50 sofralık - % 50 yağlık	1	3,33	0	0,00
% 40 sofralık - % 60 yağlık	0	0	1	3,33
% 30 sofralık - % 70 yağlık	0	0	7	23,33
% 20 sofralık - % 80 yağlık	0	0	2	6,67
% 10 sofralık - % 90 yağlık	0	0	20	66,67

Çizelge 5’te katılımcılara zeytin güvesine karşı yaptıkları mücadele konusunda danıştıkları kurum sorulduğunda, her iki ildeki üreticilerin yaklaşık %70’inin İl ya da İlçe Tarım Müdürlüğü ile ilaç bayilerinden bilgi aldıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Katılımcıların zeytin güvesi ile mücadele konusunda danıştığı kurum

Danıştığı Kurum	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
İl/İlçe Tarım Md.	10	33,33	2	20,00
İlaç Bayi	11	36,67	5	50,00
Kendi bilgim	9	30,00	2	20,00
Diğer	0	0,00	1	10,00

Ankete katılan üreticilere “nasıl ilaçlama yaptıkları” sorulduğunda, Bursa’daki üreticilerin %86,67’si atomizer ve %13,33’ü pulverizatör kullandıkları belirtmekle birlikte Çanakkale’deki üreticilerin %40,00’inin atomizer ve %60’ının pulverizatör ile ilaçlama yaptıkları belirlenmiştir.

Çizelge 6’da katılımcılara zeytin güvesine karşı ilaç seçiminde neyin etken olduğu sorulduğunda, Bursa’daki üreticilerin %43,33’ü ve Çanakkale’deki üreticilerin ise %60’ının, ilacın etkili olup olmasının ilaç seçimlerde önemli bir etken olduğu görülmektedir. Bursa’daki üreticilerin %20’sinin ilaç bayisinden tavsiye aldığı, Çanakkale’deki üreticiler ise bu soruya cevap vermediği belirlenmiştir.

Çizelge 6. Katılımcıların zeytin güvesine karşı ilaç seçimindeki etken

İlaç seçimindeki etken	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Ucuzluğu	1	3,33	0	00,00
Etkililiği	13	43,33	6	60,00
İlaç bayisinin tavsiyesi	6	20,00	0	00,00
Okuduğu broşürler	4	13,33	3	30,00
Ziraat Müh. ya da Ziraat teşkilatı tavsiyesi	6	20,00	1	10,00

Çizelge 7’de görüldüğü üzere zeytin güvesine karşı ilaçlama zamanının belirlenmesinde, Bursa’daki üreticilerin %66,67’sinin kendi deneyimi ve ilaçlama programına göre karar verdikleri görülmektedir. Çanakkale’deki üreticilerin ise %50’sinin mevsime göre zeytin bahçelerini ilaçladıkları görülmektedir. Bununla birlikte, ilaç seçimi ve ilaçlama zamanının belirlenmesi konularındaki sorulara Çanakkale’deki katılımcıların ancak %33’ünün cevapladığı ortaya konmuştur.

Katılımcıların “zeytin üretim sezonunda zeytin güvesine karşı yaptıkları ilaçlama sayısı” sorulduğunda (Çizelge 8), sofralık zeytin üretiminin çoğunlukta olduğu Bursa’daki üreticilerin %66,67’sinin 4 kez ilaçlama yaptığı, yağlık zeytin üretiminin yoğun olduğu Çanakkale’de ise üreticilerin %60’ının 3 kez ilaçlama yaptığı görülmektedir.



Çizelge 7. Katılımcıların zeytin güvesine karşı ilaçlama zamanları

İlaçlama zamanı	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
İlaç bayisinin tavsiyesi	2	6,67	1	10,00
Belirti görüldüğünde	8	26,67	2	20,00
Mevsime göre	0	00,00	5	50,00
Kendi deneyimi	8	26,67	1	10,00
İlaçlama programına göre	12	40,00	1	10,00
Diğer	0	00,00	0	00,00

Çizelge 8. Katılımcıların zeytin güvesine karşı ilaçlama sayıları

İlaçlama sayısı/üretim sezonu	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
2	5	16,67	4	40,00
3	5	16,67	6	60,00
4	20	66,67	0	00,00

Çizelge 9’da katılımcıların zeytin güvesine karşı mücadelede kullandıkları ilaçların etkili maddeleri sorulduğunda, Bursa’daki üreticilerin %56,52’sinin yaprak nesli için Deltamethrin, %96,67’sinin çiçek nesli için Chlorpyrifos ethyl ve %66,67’sinin, meyve nesli için Dimethoate’i tercih ettikleri görülmektedir. Çanakkale’de ise üreticilerin %66,67’sinin yaprak nesli için Deltamethrin, %70’inin çiçek nesli için Chlorpyrifos ethyl ve %90’ının çiçek nesli için Dimethoate etken maddeli ilaçları tercih ettiği görülmektedir.

Çizelge 9. Katılımcıların zeytin güvesi mücadelesinde kullandıkları ilaçlar

Kullanılan ilaç		Bursa		Çanakkale	
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Yaprak nesli	Chlorpyrifos ethyl	2	8,70	2	33,33
	Deltamethrin	13	56,52	4	66,67
	Dimethoate	7	30,43	0	00,00
	Lambda cyhalothrin	1	4,35	0	00,00
Çiçek nesli	Chlorpyrifos ethyl	29	96,67	7	70,00
	Deltamethrin	0	00,00	2	20,00
	Dimethoate	0	00,00	1	10,00
	Lambda cyhalothrin	1	3,33	0	00,00
Meyve nesli	Chlorpyrifos ethyl	8	26,67	0	00,00
	Deltamethrin	20	66,67	9	90,00
	Dimethoate	1	3,33	0	00,00
	Lambda cyhalothrin	1	3,33	1	10,00

Katılımcıların zeytin güvesine karşı Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri tarafından yapılan ilaçlama zamanı uyarılarını, Bursa’daki üreticilerin %73,33, Çanakkale’deki üreticilerin %70’inin ilaçlama uyarılarını dikkate aldıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 10’da katılımcılara sadece zeytin güvesine karşı uyguladıkları kimyasal mücadele maliyeti sorulduğunda, Bursa’daki üreticilerin %36,67 ve Çanakkale’deki üreticilerin %40’ının ilaçlama maliyetinin 1000-2000TL aralığında olduğu görülmektedir.

Çizelge 11’de Bursa’da üreticilerin %43,33 zeytin güvesi hasarı %10’dan az olduğunu belirttiği görülmektedir, Çanakkale’deki üreticiler ise zeytin güvesinin %40’dan daha fazla zarar oluşturduğunu belirtmekle birlikte ilaçlama yapmadıkları (Çizelge 9) dikkati çekmektedir. Bu durum Çanakkale’deki üreticilerin zeytin güvesi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları izlenimini vermektedir.



Çizelge 10. Katılımcıların zeytin güvesine karşı uyguladıkları kimyasal mücadele maliyeti

Mücadele maliyeti (TL)	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
< 1000	4	13,33	5	50,00
1000 - 2000	11	36,67	4	40,00
2001 - 3000	7	23,33	1	10,00
3001 - 4000	6	20,00	0	00,00
4000 >	2	6,67	0	00,00

Çizelge 11. Zeytin güvesinin Bursa ve Çanakkale’de oluşturduğu hasar oranı

Zeytin güvesi hasarı	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
% 10'dan az	13	43,33	3	10,00
% 10-20	10	33,33	3	10,00
% 21-30	3	10,00	5	16,67
% 31-40	1	3,33	5	16,67
% 40'dan fazla	3	10,00	14	46,67

Çizelge 12’de görüldüğü gibi, Bursa’daki üreticilerin %33,33’ü İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerinden yeterli bilgi aldığını, %43,33 ise alamadığını belirtmiştir. Çanakkale’deki üreticilerin ise %46,67’sinin İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerinden yeterli bilgiyi aldığını belirtmiştir.

Çizelge 12. Katılımcıların İl ve İlçe Tarım Müdürlerinden bilgi alımı

Bilgi alımı	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Evet	10	33,33	14	46,67
Kısmen	7	23,33	9	30,00
Hayır	13	43,33	7	23,33

Katılımcılara " il ve ilçe tarım müdürlükleri etkin ve yeterli denetim yapıyor mu? " (Çizelge 13) sorusuna, Bursa’daki üreticilerin %50 hayır cevabı vermiş ve Çanakkale’deki üreticilerin de %50’si kısmen cevabını vermiştir.

Çizelge 13. İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerinin etkin ve denetim yeterliliği

Etkin ve yeterli denetim	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Evet	5	16,67	5	16,67
Kısmen	10	33,33	15	50,00
Hayır	15	50,00	10	33,33

Çizelge 14’de katılımcılara “zeytin güvesi hakkındaki bilgi düzeyleri” sorulduğunda Bursa’daki üreticilerin %76,67’si zeytin güvesi hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünürken, Çanakkale’deki üreticilerin ise ancak %23,33’ü zeytin güvesi hakkında yeterli bilgiye sahip olduklarını düşünmektedir. Bu da iki il arasında dikkati çeken bir durumdur.

Çizelge 14. Katılımcılar zeytin güvesi hakkındaki bilgi düzeyi

Üretici bilgisi	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Evet	23	76,67	7	23,33
Kısmen	3	10,00	10	33,33
Hayır	4	13,33	13	43,33



Çizelge 15’de görüldüğü gibi, Bursa’daki üreticilerin %63,33’ü zeytin güvesi ile etkili bir şekilde mücadele yaptığını düşünürken, Çanakkale’deki üreticilerin ise ancak %10’u etkili bir mücadele yaptığını ve %70’ inin zeytin güvesiyle etkili bir mücadele yapmadıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 15. Katılımcıların zeytin güvesine karşı etkin mücadele durumları

Etkili mücadele	Bursa		Çanakkale	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Evet	19	63,33	3	10,00
Kısmen	9	30,00	6	20,00
Hayır	2	6,67	21	70,00

Katılımcılara son olarak “geçmiş yıllardan ellerinde kalan ilaçları kullanma durumları” sorulduğunda, Bursa’daki üreticilerin %36,67’si evet ve %45,67’si hayır cevabını vermiştir. Çanakkale’deki üreticilerin ise %30,00’u evet ve %30,00’u da hayır olarak cevap vermişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada toplam 60 kişiyle yapılan anket sorularına verilen cevaplar birlikte değerlendirildiğinde, her iki anketten elde edilen sonuçlar arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bursa ilinin Mudanya ilçesine bağlı, Yaylacık, Dereköy, İpek Yayla, Çepni, Mürselköy, Dedeköy, Küçük Yenice, Balabancık, Hançerli köylerinde yapılan anket sonuçlarına göre, üreticilerin zeytin güvesi ve zararı hakkında yeterli olabilecek düzeyde bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca zeytin güvesinin zarar oranında mücadele ile daha düşük seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Çanakkale’nin Ayvacık ilçesine bağlı, Sazlı, Kozlu, Kayalar, Bademli, Küçükkuşu köylerinde ise ankete katılan üreticilerin zeytin güvesi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve yeteri kadar mücadele yapmadıkları tespit edilmiştir. Özellikle Çanakkale bölgesindeki üreticilerle yapılan ankette zeytin güvesi zararının çok yüksek oranlarda olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, genel olarak sofralık zeytin üretimi yapılan Bursa’da zararlı önemli bir konuma sahip iken, genel olarak yağlık zeytin üretimi yapılan Çanakkale’de zararının, önemli zarar oranına sahip olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, Bursa’daki üreticilerin Çanakkale’deki üreticilerden zeytin güvesi tanınması, zarar şekli ve mücadelesi hakkında bilgi düzeyinin daha yüksek olduğu düşünülebilmektedir.

Teşekkür

Çalışmadaki anket sorularının hazırlanmasında destek veren Bursa/Mudanya İlçe Tarım Müdürlüğü, Mudanya Marmara Birlik ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kuruluşlardaki uzman kişilerle teşekkür ederiz. Ayrıca Çanakkale-Ayvacık ilçesinde anketlerin yapılmasındaki katkılarından dolayı Ziraat Mühendisi Akın KUYULU’ya teşekkür ederiz. Bu çalışma ayrıca Osman KIRIKOĞLU’ nun 2017-2018 Eğitim Öğretim Döneminde aldığı Bitirme Ödevinin bir kısmını içermektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Zeytin Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Ankara, 99s. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.
<http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/zeytin%20entegre-31.08.2017.pdf>.
- Başpınar, H., Güngör, H., Öncüler, C., 1996. Zeytin güvesi, *Prays oleae* (Bern.) (Lepidoptera, Hyponomeutidae)’nin Aydın ili zeytin alanlarındaki bulaşıklık oranı üzerinde çalışmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, s. 85-89.
- Bozan, İ., Yıldırım, A.F., Kılıç, M., 1994. Karadeniz Bölgesi zeytin ağaçlarında zarar yapan zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.)’nin popülasyon değişimi ve zarar oranı üzerinde ön çalışmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 24-25, (1989-1990), Ankara, s. 82.
- Çakıllar, M., 1959. Marmara Bölgesi’nde zeytin güvesinin biyolojisi üzerinde araştırmalar. T.C. Ziraat Vekâleti Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Umum Müdürlüğü yayını, İstanbul Matbaası, İstanbul.
- Çetin, H., Alaoğlu, Ö., 2005. Mut (Mersin) ilçesinde Zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.) (Lepidoptera: Hyponomeutidae)’nin popülasyon değişimi ve zararı üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(2): 125-134.
- Güçlü, Ş., Hayat, R., Özbek, H., 1995. Artvin ve yöresinde zeytin (*Olea europaea* L.)’de bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 19(3): 231-240.



- Kaçar, Ş. G., Ulusoy, M.R., 2007. Zeytin güvesi, *Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Hyponomeutidae) 'nin bazı zeytin çeşitlerinde popülasyon gelişmesinin saptanması. Ç.Ü. Zir. Fak. Derg., 22(1): 73-80.
- Kaplan, C., Büyük, M., Eren, S., 2015. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Zeytin Ağaçlarında Zarar Yapan Zeytin Güvesi, *Prays oleae* (Bern.) (Lepidoptera: Hyponomeutidae)'nin Yayılışı, Popülasyon Değişimi ve Bulaşma Oranı Üzerine Çalışmalar. Turk. J. Agric. Res. 3: 23-29.
- Kaya, M., Yalçın, E., Soydanbay, M., 1985. Ege Bölgesi zeytinlerinde zarar yapan Zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.)'nin nesillere göre popülasyon değişimi, ekonomik savaşım eşiği ve savaş yöntemlerinin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi, 11(1): 67-95.
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E., Altın, M., 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- Turanlı, T., Kaplan, C., Hepdurgun, B., 2011. İzmir ve Manisa illeri zeytinliklerinde zarar yapan Zeytin güvesi [*Prays oleae* (Bern.)] (Lepidoptera: Hyponomeutidae)'nin popülasyon değişimi ve zarar oranının belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 303.
- Yayla, A., Kelten, M., Davarcı, T., Salman, A., 1995. 1995. Antalya İli zeytinliklerindeki zararlılara karşı biyolojik mücadele olanaklarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni. 35 (1-2): 63-91.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale İli Domates Ekim Alanlarındaki Yeşil Kurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae)'nın Yayılışı ve Bulaşıklık Durumunun Belirlenmesi

Seda Yücel¹ Hanife Genç^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: hgenc@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Yeşil kurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) dünyada ve ülkemizin birçok bölgesinde yayılım gösteren ve ekonomik öneme sahip polifag bir zararlıdır. Zararlı başta domates, bamy, biber, patlıcan, baklagiller, mısır, tütün, pamuk, süs bitkileri vb. çeşitli sayıda konukçuda beslenerek ülkemizde önemli zarara sebep olmaktadır. Bu çalışma, Çanakkale İli başta domates olmak üzere sebze ekim alanlarında zararlı olan yeşil kurdun yayılışı ve meyve esaslı yöntemle göre bulaşıklık durumunun tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Zararlının yayılışını belirlemek için domates vejetasyon döneminde, Temmuz ve Ağustos 2017 ve 2018'de sürveyler yapılmıştır. Sürveyler sonucunda bulaşık domateslerin çoğunda *H. armigera*'nın farklı biyolojik dönemleri elde edilmiştir. Bulaşık olduğu belirlenen domatesler laboratuvara getirilmiştir. Gerekli etiket bilgileri not edilmiştir. Larvalar laboratuvarında gelişmesini tamamlayarak pupa olmuştur. Pupa döneminde cinsiyet tayini yapılmıştır. Pupadan çıkan erginler müze materyali haline getirilmiştir. Çalışmada sonuç olarak, *H. armigera*'nın Merkez (Tevfikiye), Ayvacık (Kösedere) ve Ezine (Çamoba köyü) domates üretim alanlarında yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Bulaşıklık oranı en fazla %62,9 ile Ezine (Çamoba)'da ve en düşük %9 olarak Geyikli'de tespit edilmiştir. Tevfikiye'de yeşil kurdun bamy üzerinde de önemli zararlar yaptığı belirlenmiştir. Geyikli ve Kumkale'de örneklem yapılan yerlerde ise ilaçlamadan dolayı zararlının bulaşıklılığının yoğun olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile başta domates olmak üzere sebze alanlarında önemli zararlar yapan *H. armigera*'nın 2017 ve 2018 yılındaki Çanakkale ve çevresindeki yayılışı ve bulaşıklılık durumu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, sebze, domates, yeşil kurt, *Helicoverpa armigera*, polifag.

Determination of the Distribution and Infestation of Bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) on Vegetable Growing Areas in Çanakkale Province Abstract

Bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) is a polyphagous pest that is economically significant and distributed in many parts of the world besides our country. The pest feeds on tomato, okra, pepper, eggplant, legumes, maize, tobacco, cotton and ornamental plants, causing important damages in our country. This study was carried out to determine the distribution and infestation rates of bollworm in mainly tomato and vegetable production areas in Çanakkale province. Surveys were conducted in July and September 2017 and 2018 during the tomato vegetation period to determine the distribution of pest. As a result of the surveys, different biological stages of *H. armigera* were obtained in infested vegetables. They were brought to the laboratory. The required label information was noted. After larval development, they were pupated in the laboratory. Sex determination was performed from the pupal stage. Adults were curated after emergence. As a result, *H. armigera* were mostly found in the tomato fields of Central (Tevfikiye), Ayvacık (Kösedere) and Ezine (Çamoba). The infestation rate was the highest as 62.9% in Ezine (Çamoba) and the lowest as 9% in Geyikli. It was determined that the bollworm has important damages on okra in Tevfikiye as well. Infestation rates were low in Geyikli and Kumkale due to extensive pesticide applications. In this study, the distribution and infestation status of the bollworm were determined in 2017 and 2018 in tomato and vegetable production areas in Çanakkale province.

Keywords: Çanakkale, vegetable, tomato, bollworm, *Helicoverpa armigera*, polyphagous.

Giriş

Domates üretiminde önemli kayıplara neden olan yeşil kurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) dünyadaki tarım alanlarında ekonomik öneme sahip polifag bir zararlıdır (Liu ve ark., 2004; Mironidis ve Savopoulou-Soultani, 2008; Krinski ve Godoy, 2015). Zararlı, Avrupa



(Yunanistan, Portekiz, İspanya, Romanya), Asya (Çin, Hindistan, İran), Afrika (Mısır, Libya, Güney Afrika), Avustralya ve Güney Amerika’da yaygın olarak bulunmaktadır (Bueno ve Sosa-Gomez, 2014; Murua ve ark., 2014). Ülkemizde ilk defa 1913 yılında Bergama’da tespit edilmiş olup, zaman zaman Çukurova bölgesinde salgın yaparak zararlar meydana getirdiği bildirilmiştir (Alkan, 1948).

Türkiye’de domates ekim alanı 2016 yılında, sofralık 1.248.324 dekar ve salçalık 558.549 dekar alana ulaşmıştır (Anonim, 2016a). Çanakkale İli, domates üretimi bakımından önemli potansiyele sahip olmakla birlikte, marka üretim alanlarından biridir. Çanakkale’de sofralık domates ekim alanı il merkezinde 12.604 dekar olup, 87.387 ton üretim miktarına sahiptir. Domates yetiştiriciliğinde önemli yeri olan Ayvacık ilçesi 2016 yılında 4700 dekar sofralık ekim alanına ve 28.205 ton üretime sahiptir. Ezine ilçesi ise 6200 dekar sofralık ekim alanı ve 39.773 ton üretim alanına sahiptir. İlçelerde ise en büyük payı 13.300 dekar sofralık ekim alanı ve 16.300 dekar salçalık ekim alanı ile Biga almaktadır (Anonim, 2016b).

Domates üretimini olumsuz etkileyen birçok tarımsal zararlı bulunmaktadır. Bunların en önemlileri arasında yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*), domates güvesi (*Tuta absoluta*), domates pas akarı (*Aculops lycopersici*), iki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*), tütün thrips (*Thrips tabaci*) ve çiçek thrips (*Frankliniella occidentalis*) gibi zararlılar gelmektedir. Domates üretimi yapılan birçok alanda yeşil kurt zararı oldukça önemlidir. Zararlıların konukçuları arasında başta domates, biber, patlıcan, tütün (Solanaceae), nohut, baklagiller (Fabaceae), bamy, pamuk (Malvaceae), mısır (Poaceae) ve süs bitkileri (Asteraceae) gibi kültürü yapılan bitkiler yer almaktadır. Bununla beraber, zararlıların kültürü yapılmayan bitkiler de olmak üzere 40 familyaya ait 172 türde zarar yaptığı da bildirilmiştir (Venette ve ark., 2003; Liu ve ark., 2004; Krinski ve Godoy, 2015). Yeşil kurdun asıl zararı larvalar tarafından oluşturmaktadır. Birinci ve ikinci dönem larvalar konukçu bitkinin yaprakları ile beslendikten sonra bitkinin generatif organlarında zarar yaparlar (Kaya ve Kovancı, 2000). Yeşil kurdun ülkemizde 4-5 döl vermesi ve polifag zararlı olarak konukçu çeşitliliğinin fazla olması, kültür bitkileri üzerindeki popülasyonun yüksek seviyeye ulaşmasında etkilidir.

Son yıllarda ülkemizde yeşil kurt ile ilgili, biyolojik mücadele ajanları (Koçlu ve Karsavuran, 2000), popülasyon yoğunluğu (Durmuşoğlu ve Öncüer, 1990; Karagöz ve Kaşkavalı, 1998; Eltez ve Karsavuran, 2013), mücadele olanakları (Öncüer ve Karsavuran, 1992; Karsavuran ve Durmuşoğlu, 2004), biyolojisi (Yabaş ve Özer 1983; Kaya ve Kovancı, 2000) ve ilaçlara dayanıklılık mekanizmasının belirlenmesi (Özgür ve ark., 2009; Karaağaç ve Konuş, 2012; Konuş ve Karaağaç, 2014) gibi çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Çanakkale ve çevresindeki domates ve diğer sebze üretim alanlarında sörveyler ile yeşil kurdun tespiti ve bulaşıklık durumunun meyve esaslı yöntemle göre belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2017 ve 2018’de Temmuz ve Eylül ayları arasında Çanakkale ve çevresindeki sebze üretim alanlarında zararlıların konukçusu olan domates, bamy, biber vb. kültür bitkileri incelenerek yürütülmüştür. Bu amaçla yapılan sörveylerde, yeşil kurdun farklı biyolojik dönemleri ile bulaşık sebzeler toplanmıştır. Bunun için farklı zamanlarda Dümrek (Merkez), Tefikiye (Merkez), Halileli (Merkez), Kumkale (Merkez), Çamoba (Ezine), Yenioba (Ezine), Ayvacık (Merkez), Kösedere (Ayvacık), Biga (Örtülüce), Bayramiç (Nebiler), Geyikli (Merkez), Eceabat (Bigalı), Bozcaada (Merkez), Lapseki (Umurbey) ve Gökçeada (Eşelek) olmak üzere toplam 15 farklı popülasyondan örneklemeler sebzelerin vejetasyon döneminde yapılmıştır (Şekil 1).

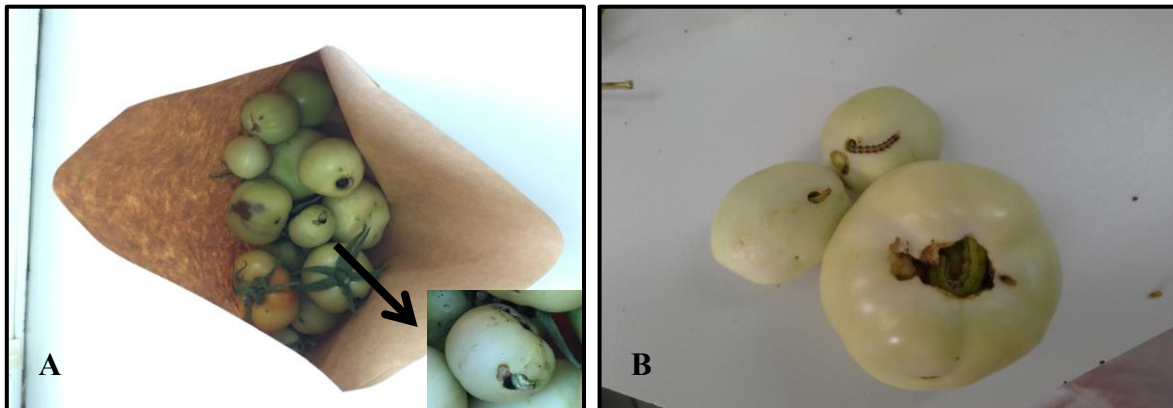
Örnekleme yapılan tarlalarda sayım yapılacak bitkiler (her 5 sıradan birinde her 15 adımda 1 bitki olacak şekilde) tesadüfi olarak seçilmiştir. Biyolojik dönemlerin izlenmesi, tarlanın içinde belirlenen bitkilerin generatif organlarında ve yeşil aksamalarında, zararlıların yumurta ve larva dönemleri meyve esaslı yöntemle göre yapılarak not edilmiştir. Sörveyler sırasında inceleme yapılan bitkilerde zararlıların beslenme ya da giriş deliğinin bulunduğu meyveler bulaşık olarak değerlendirilerek kaydedilmiştir. Zararlıların bulaşıklık oranının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Çetin ve ark., 2014).

$$\text{Bulaşıklık Oranı (\%)} = \frac{\text{Bulaşık bitkilerin sayısı}}{\text{İncelenen toplam bitki sayısı}} \times 100$$



Şekil 1. Çanakkale ve çevresinde *Helicoverpa armigera* 'nın sörvey alanları

Yapılan gözlemlerde zararlı ile bulaşık örnekler kese kağıtlarına veya poşetlere alınarak üzerlerine gerekli etiket bilgileri (tarih ve yer) yazılmıştır. Örnekler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Böcek Moleküler Biyolojisi Laboratuvarına getirilmiştir (Şekil 2). Araziden getirilen yeşil kurt larvaları laboratuvarında kontrollü koşullarda, $26\pm 1^{\circ}\text{C}$, %65 oransal nem ve 18:6 fotoperiyotta kültüre alınmıştır. Bunun için 0,7 L hacimdeki plastik saklama kutuları kullanılmıştır. Kutuların içine havlu peçete konularak üzeri şeffaf tül ile kapatılmıştır. Yeşil kurt larvalarında kannibalizm özelliklerinden dolayı larvalar üçüncü döneme kadar aynı yerde yetiştirilmiştir. Üçüncü dönemden sonra ise larvalar tekli kültür kaplarında bireysel olarak yetiştirilmiştir. Larvaların beslenmesi için vuruklu domateslerin yanına sağlıklı ve taze domates meyvesi de konulmuştur. Kültür kaplarındaki larvalar her gün kontrol edilmiştir. Çürümeye başlayan domates meyvesinin yerine sağlıklı domates meyvesi verilmiştir. Larvaların beslenme pisliklerinin enfeksiyon oluşturmaması için kutularda bulunan larva pislikleri uzaklaştırılmıştır.



Şekil 2. Çanakkale ve çevresinden elde edilen *Helicoverpa armigera* 'nın farklı larva dönemleri ile bulaşık domateslerin görünümü (A ve B)

Laboratuvarda kültür kaplarında gelişme sürelerini tamamlayan larvalardan pupalar elde edilmiştir. Bunun için kültür kaplarına, petriler (9 cm) içinde otoklavlanmış steril kum konulmuştur. Olgun dönem larvalar meyvede beslenmeyi terk ederek kumun içine giriş yapmıştır ve burada pupa olmuştur (Şekil 3A). Pupalardan elenerek yumuşak pens yardımıyla (BioQuip) yeni petri kaplarına alınmıştır (Şekil 3B). Pupalardan, Olympus SZX9 stereozoom mikroskop altında incelenerek cinsiyet tayini yapılmıştır. Ergin bireyler için 20x20x20 cm boyutlarında PVC'den yapılmış ve dört tarafı sineklik teli ile çevrili ergin yetiştirme kafesi oluşturulmuştur. Erginlerin beslenmeleri için kafeslerin içine % 10 ballı su pamuklara emdirilerek petrilere konulmuş ve kafesin içine yerleştirilmiştir. Dişilerin yumurta bırakmasını teşvik etmek amacıyla domates yaprakları kullanılmıştır. Bunun için, taze domates dalları sap kısmı su içinde kalacak şekilde erlen içine konularak kafeslere yerleştirilmiştir (Şekil 3C ve 3D). Kafeslerde domates yapraklarına bırakılan yumurtalar, 00 uçlu yumuşak fırça yardımı ile toplanmıştır. Ardından, yumurtalar petri kaplarında bulunan nemlendirilmiş siyah filtre kağıdı üzerine dikkatli bir şekilde transfer edilmiştir. Yumurtadan açılan birinci dönem larvalar nemlendirilmiş yumuşak uçlu fırça ile alınarak dilimlenmiş domates meyvesi üzerinde transfer edilmiştir. Domates üzerinde kültür kaplarında larvaların gelişmesi sağlanarak, yeşil kurdun laboratuvar kolonisi elde edilmiştir.



Şekil 3. *Helicoverpa armigera*'nın laboratuvarda pupa olması (A), pupaların görünümü (B), ergin yetiştirme kafesinin içeriden (C) ve dışarıdan (D) görünümü

Bulgular ve Tartışma

Sebze yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Çanakkale ve çevresinde sebze üretim alanlarında yapılan sörveyler ile yeşil kurdun zararı ve bulaşıklık oranı meyve esaslı yöntemle tespit edilmiştir. Polifag bir zararlı olan yeşil kurt, en çok domates üretim alanlarında zarar yapmıştır. Çanakkale domates ekim alanlarında, yeşil kurdun farklı biyolojik dönemdeki larvaların bulaşıklık oranı sırasıyla %62,9 Çamoba (Ezine), %42,2 Kösedere (Ayvacık) ve %41,9 Tevfikiye (Merkez) olmuştur. Yeşil kurdun diğer alanlardaki bulaşıklık oranları ise, Gökçeada (Eşelek) %28,5; Ayvacık (Merkez) %27,5; Eceabat (Bigalı) %26; Bozcaada (Merkez) %25,9; Biga (Örtülüce) %13,6; Bayramiç (Nebiler) %12,8; Dümrek (Merkez) %12,5; Halileli (Merkez) %11,7; Lapseki (Umurbey) %10,3; Kumkale (Merkez) %10 ve Geyikli (Merkez) %9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Yeşil kurdun popülasyonu Geyikli, Batakovası ve Umurbey'de düşük bir oranda tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çanakkale ve çevresindeki domates ekim alanlarında toplamda 560 bitkide inceleme yapılmış, 188 bitkide yeşil kurt tespit edilerek, bulaşıklık oranı %33,57 olarak

kaydedilmiştir. Öngören ve ark., (1977)'de yaptıkları çalışmada, yeşil kurdun Manisa Akhisar'da deneme tarlalarında yapmış olduğu zarar oranının %20,6-%36,4 arasında değiştiğini ve domatesteki zarar oranının Ağustos ve Eylül ayında diğer aylara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, Öngören ve ark., (1977) araştırmacıların elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Yeşil kurdun diğer bir konukçusu olan bamyaya ekim alanlarında 33 bitki üzerinde örnekleme yapılmış ve bulaşıklık durumu 21.08.2017 tarihinde sadece Tefikiye (Merkez)'de bir parselde %42,4 olarak tespit edilmiştir. Yeşil kurdun farklı dönemdeki larvalarının bamyanın yaprağından fazla meyvesinde beslendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4). Bamyanın, *H. armigera*'nın konukçusu olduğu farklı çalışmalarda daha önce belirtilmiştir. Kaya, (2008) 'de, 2006 yılında Hatay ilinde 20 bamyaya bitkisinde yaptıkları incelemelerde, 3 adedinde *H. armigera* larvası bulunmuş olup, bulaşıklık oranını %15 olarak belirtilmiştir. 2007 yılında yapılan gözlemlerde ise 14 bamyaya bitkisinde inceleme yapılmış ve sadece 1 adedinde *H. armigera* larvası bulunmuş olup, bulaşıklık oranını %7,14 olarak hesaplamışlardır. Yine aynı çalışmada, bamyada yeşil kurt larvalarının Temmuz ve Ağustos ayında yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir.

Çizelge 1. *H. armigera*'nın konukçusu olan kültür bitkilerindeki bulaşıklık oranı (%)

	Örnekleme yapılan yer	Örnekleme tarihleri	Alınan örnek sayısı	Bulaşıklık oranı		Toplanılan kültür bitkisi
				Adet	Oran (%)	
Çanakkale (Merkez)	Dümrek	05.07.2017	40	5	12,5	Domates
	Tefikiye	21.08.2017	62	26	41,9	Domates
	Kumkale	21.08.2017	20	2	10	Domates
	Halileli	21.08.2017	17	2	11,7	Domates
Ezine	Tefikiye	21.08.2017	33	14	42,4	Bamya
	Çamoba	22.08.2017	127	80	62,9	Domates
Ayvacık	Yenioba	27.08.2018	13	1	7,69	Biber
	Merkez	23.08.2018	40	11	27,5	Domates
Biga	Kösedere	23.08.2017	71	30	42,2	Domates
	Örtülüçe	23.08.2018	22	3	13,6	Domates
Bayramiç	Nebiler	04.09.2017	39	5	12,8	Domates
Geyikli	Merkez	22.08.2017	22	2	9	Domates
		22.08.2017	12	1	8,33	Biber
Eceabat	Bigalı	18.08.2018	23	6	26	Domates
Bozcaada	Merkez	29.08.2018	27	7	25,9	Domates
Lapseki	Umurbey	02.09.2018	29	3	10,3	Domates
Gökçeada	Eşlek	06.09.2018	21	6	28,5	Domates



Şekil 4. Bamya üzerinde beslenen yeşil kurt larvası (A ve B)



Çalışmada yapılan gözlemlerde Çanakkale ve çevresinde yeşil kurdun yayılışının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bamya üzerinde yeşil kurdun bulunması, bamya ekimi yapılan alanlarda bu zararlıyı önemli kılmaktadır. Özellikle bölgede, domates üretiminin yoğun olarak yapılması ve yeşil kurdun konukçusu olan kültür bitkilerinin, tarlalarda yan yana ekili bulunması yeşil kurt popülasyonun hızla artmasına ve mücadelesini de önemli kılmaktadır.

Bununla birlikte, biber ekim alanlarında Geyikli’de 12, Yenioba’da 8 bitki üzerinde örneklem yapılmıştır. Yeşil kurdun bulaşıklık oranı Geyikli’de %8,33, Yenioba’da ise %7,69 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Diğer biber alanlarında yapılan gözlemlerde, yeşil kurt ile bulaşık bitkiye rastlanılmamıştır. Kaya, (2008)’de yapılan çalışmada, 2006 yılında Hatay ilinde 53 biber bitkisinde yaptıkları incelemelerde 15 adedinde *H. armigera* larvası bulmuş olup, bulaşıklık oranını %28,3 olarak hesaplamışlardır. 2007 yılında yapılan gözlemlerde ise 24 biber bitkisinde inceleme yapılmış ve 6 adedinde *H. armigera* larvası bulunmuş olup, bulaşıklık oranını %25 olarak hesaplamışlardır. Çalışmanın yapıldığı sörvey alanlarındaki gözlemlerde 05.07.2017 tarihinde Dümrek (Merkez)’de zararlı üzerinde *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) larva parazitoiti bulunmuştur. Ancak daha sonraki gözlemlerde herhangi bir doğal düşmanına rastlanmamıştır.

Sörvey alanlarındaki ortalama sıcaklığın ve oransal nemin artış göstermesi ile yeşil kurt ile bulaşık bitki sayısının yüksek olması arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Özellikle Ağustos ayındaki bulaşık bitki sayısında artış olmasının nedeninin, sıcaklık ve oransal nem ile orantı göstermesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan birçok çalışmada da zararlı yoğunluğunun Temmuz ve Ağustos aylarında diğer aylara göre yüksek olduğu ve larvaların birden fazla meyveye zarar vermesiyle bitkilerdeki bulaşıklığın fazla olduğu bildirilmektedir (Öncüer ve ark., 1992; Becan ve ark., 2004; Karsavuran ve Durmuşoğlu, 2004). Becan ve ark., (2004)’de Çanakkale İli domates ekim alanlarında 2000-2002 yılları arasında yaptıkları çalışmada, yeşil kurt larvalarına Temmuz ayının ikinci yarısından itibaren rastladıklarını ve larva yoğunluğunun Ağustos ayının sonuna doğru artış gösterdiğini vurgulamışlardır. Karsavuran ve Durmuşoğlu, (2004)’de yaptıkları çalışmada, *H. armigera* larvalarının Temmuz ayının son haftasından itibaren ve Ağustos ayının son haftasına kadar görülmeye başladığını bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada Öncüer ve ark., (1992)’de Çanakkale’de *H. armigera*’nın bulaşıklık oranının Haziran ayının son haftasından itibaren düşük olduğunu fakat Temmuz ve Ağustos’ta yüksek oranlara çıkarak artış gösterdiği ve önemli zararlara neden olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada da zararlının en fazla tespit edilen biyolojik döneminin larva dönemi olduğu belirlenmiştir ve bunun için meyve esaslı yöntem kullanıldığından erginler için tuzaklama yapılmamıştır. Larva popülasyonunun en yüksek olduğu dönem ise Ağustos ayının son günleri olduğu çalışmada tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Domatesin önemli zararlısı olan *H. armigera*’nın kısa sürede yayılması ve zarar meydana getirmesinde zararlının konukçusu olan bitki çeşitliliğinin önemli payı vardır. Çanakkale ve çevresinde domates ekim alanlarında yapılan çalışmada, *H. armigera*’nın yayılışı ve bulaşıklık oranı en yüksek Çamoba (Ezine), Kösedere (Ayvacık) ve Tefikiye (Merkez) olarak belirlenmiştir. Özellikle Kumkale’de yoğun ilaçlamalardan dolayı örneklem yapılan yerlerde yeşil kurdun yayılışının yoğun olmadığı tespit edilmiştir. Yeşil kurdun polifag olması, diğer konukçularının bölgede yaygın olarak üretiminin yapılması ve son yıllarda yapılan yoğun ilaçlamalar ile zararlının ilaçlara dayanıklılık kazanmış olabilmesi, zararlıyı daha da önemli kılmaktadır. Yeşil kurdun ana konukçusu olarak domatesin önemi ise hasat mevsimi boyunca da devam etmektedir. Yeşil kurt, özellikle domatesin çiçeklenme döneminden itibaren takip edilmesi gereken bir zararlıdır. Bu nedenle zararlı ile mücadelede domates üretim sezonunun dikkate alınması büyük önem arz etmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma, FYL-2018-2466 numaralı BAP projesinin bir kısmını oluşturmaktadır. Çalışmanın özeti 14-15 Aralık 2017, II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu’nda sunulmuş olup, bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı Öğrencisi Seda Yücel’in "Yeşil kurt, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): Laboratuvar Koşullarında Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Moleküler Karakterizasyonu" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının bir kısmını kapsamaktadır. Ayrıca, çalışmanın sörvey kısımlarının yürütülmesindeki teknik desteklerinden dolayı, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü’ne, Dr. Berrin ALACA ve Ziraat Mühendisi Fatih ERGİN’e teşekkür ederiz.



Kaynaklar

- Anonim, 2016a. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 11.02.2018)
- Anonim, 2016b. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 11.02.2018)
- Alkan, B., 1948. Orta Anadolu Hububat Zararlıları (Zararlı Hayvan ve Böcekler). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Sayı:1, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 71 s.
- Becan, A., Özpınar, A., Polat, B., 2004. Çanakkale ili domates alanlarında zararlı yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (Lep.:Noctuidae)'un populasyon gelişmesi ve predatörlerinin belirlenmesi. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun.
- Bueno, A.F., Sosa-Gómez, D.R., 2014. The Old World bollworm in the Neotropical region: the experience of Brazilian growers with *Helicoverpa armigera*. Outlooks on Pest Management 25: 261-264.
- Çetin, G., Göksel, P., Dura, O., Hantaş, C., 2014. Spreading, Infestation and Damage Rates and Adult Population Monitoring of Tomato Leaf Miner [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae)] on Open Field Tomato Grown in the South Marmara Region of Turkey. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Special Issue (2): 1618-1624.
- Durmuşoğlu, E., Öncüer, C., 1990. Manisa ilinde sanayi domateslerinde görülen zararlılar ve yoğunlukları üzerinde incelemeler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(3): 167-171.
- Eltez, S., Karsavuran, Y., 2013. İzmir (Bergama, Kınık) İli'nde Sanayi Domatesi Üretim Alanlarında Görülen Zararlı Türlerin Yayılışı ve Bulaşma Oranları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50 (1): 29-38.
- Karaağaç, S. U., Konuş, M., 2012. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae)'nın hassas populasyonu üzerinde topikal biyoanaliz yöntemiyle on iki insektisit için lethal doz (LD50) değerlerinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 52 (3): 289-298.
- Karagöz, M., Kaşkavalcı, G., 1998. Aydın İli'nde sanayi domateslerinde görülen zararlılar ve önemlilerinin populasyon yoğunlukları. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül, Aydın), Bildirileri, Cilt (1): 379-386.
- Karsavuran, Y., Durmuşoğlu, E., 2004. Mustafakemalpaşa (Bursa)'da sanayi domateslerinde *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae)'ya karşı ilaçlama zamanının saptanmasında feromon tuzaklarından yararlanma olanakları. Türk. entomol. derg., 28 (4): 253-266.
- Kaya, M., Kovancı, B., 2000. Bursa İlinde Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae)'nın Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 10(1):37-43.
- Kaya, K., 2008. Hatay İlinde Önemli Yazlık ve Kışlık Sebze Alanlarında Bulunan Zararlı Lepidopter Türleri, Populasyon Yoğunlukları ve Parazitoidleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Koçlu, T., Karsavuran, T., 2000. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Manisa İli'nde biyolojisi ve populasyon düzeyi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 24 (3): 179-194.
- Konuş, M., Karaağaç, S.U., 2014. Adana'da pamukta yeşilkurt (*Helicoverpa armigera* (Hübner))'un insektisitlere karşı dayanıklılık oranlarının belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 29 (2):106-112.
- Krinski, D., Godoy, A.G., 2015. First record of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) feeding on *Plectranthus neochilus* (Lamiales: Lamiaceae) in Brazil. Florida Entomol. 98(4):1238-1240.
- Liu, Z., Li, D., Gong, P., Wu, K., 2004. Life table studies of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae), on different host plants. Env. Entomol. 33(6):1570-1576.
- Mironidis, G.K., Savopoulou-Soultani, M., 2008. Development, survivorship and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera, Noctuidae) under constant and alternating temperatures. Env. Entomol. 37: 16-28.
- Murua, M.G., Scalora, F.S., Navarro, F.R., Cazado, L.E., Casmuz, A., Villagran, M.E., Lobos, E., Gastaminza, G., 2014. First record of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Argentina. Fla. Entomol. 97: 854-856.
- Öncüer, C., Karsavuran, Y., Yoldaş, Z., Durmuşoğlu, E., 1992. Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılış ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri (28-31 Ocak, Adana) Bildirileri, Türkiye Entomoloji Derneği Yayınları, No (5): 705-713.
- Öngören, K., Kaya, N., Türkmen, Ş., 1977. Ege Bölgesinde Domateslerde Zarar Yapan Yeşil Kurt (*Heliothis armigera* Hb.)'un Morfolojisi Biyokolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni Cilt 17 (1): 3-28.
- Özgür, E., Yücel, M., Öktem, H. A., 2009. Identification and characterization of hydrolytic enzymes from the midgut of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). Turk J Agric For 33: 285-294.
- Venette, R.C., Davis, E.E., Zaspel, J., Heisler, H., Larson, M., 2003. Mini Risk Assessment Old World bollworm, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). Department of Entomology,



University of Minnesota p.27. St. Paul, MN 55108, September, 28. Retrieved online from: https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/owb/downloads/mini-risk-assessment-harmigerapra.pdf (last accessed 23 January 2017).

Yabaş, M. N., Özer, M., 1983. Çukurova Bölgesinde *Heliothis armigera* (Hbn.)' nin Biyo-Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Bitki Koruma Seksiyonu Tebliğleri, 141-154 s



Araştırma Makalesi/Research Article

Güneş Takip Sistemiyle Çalışan Güneş Panellerin Sulama Uygulamasında Verimlilik Düzeyleri

Muzaffer Yücel^{1*} Yakup Kılıçarslan² Murat Yıldırım³

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksek Okulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, 17400/Çan

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksek Okulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, 17400/Çan

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 17100 Çanakkale.

*Sorumlu yazar : muzaffer@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.08.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Tarımın ve tarım araçlarının hızla geliştiği çağımızda, tarımda kullanılan enerji gereksinimi de arttığı görülmektedir. Günümüzde enerji masraflarının artması nedeniyle, birçok sektörde olduğu gibi tarımda da alternatif enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmekte ve alternatif enerji kullanımı üzerinde bazı çalışmalar yürütülmektedir. Son zamanlarda tarımda en fazla kullanılan alternatif enerji türü güneş enerjisidir. Sulama, aydınlatma, kurutma gibi alanlarda kullanılmaktadır. Alternatif enerjilerde yapılan yatırımları kısa sürede karşılamak ve daha fazla enerji elde etmek için verimli enerji dönüştürücüler tasarlamak gerekmektedir. Özellikle güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren panellerin ortalama verimi %20 civarında olup, daha fazla verim alınabilmesi için güneş ışınlarının panele dik konumda gelmesi sağlanmalıdır. Bunun için panellerin iki eksenli olarak güneşi takip etmesi gerekmektedir. Ancak güneş takip sisteminde LDR gibi sensörlerin kullanılması bulutlu havalarda takip açısından problem olmaktadır. Bunun için GPS koordinatlarına göre azimut açısının takibini yapmak daha verimli olacaktır. Bu durum özellikle güneş enerjisinin su pompalama amaçlı kullanılması durumunda güneş enerjisi verimine %23 oranında katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu şekilde yapılan yatırımların ve daha az panel ile daha fazla arazinin sulamasının yapılması öngörülmektedir. Yapılan çalışmada iki panel gurubu kurulmuş: biri mikrodenetleyici (PLC) ile kurulu bölgenin azimut açısını kontrol ederek güneşi takip eden 2 eksenli çalışabilen sistem ve bu sistem de takip sisteminin ekonomik değeri ve bakım masrafları hesaplanmıştır, diğer panel gurubu ise güneşe optimum açı ile yerleştirilmiştir. Bu iki panel gurubu her dakika düşen güneş ışınları ölçülerek ürettikleri enerji miktarları kaydedilmiştir. Üretilen enerji aynı özellikteki su pompalarına aktarılmış ve pompaladıkları su miktarları sayaç ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Sonuç olarak üretilen enerji miktarları kıyaslaması yapılmış ve ekonomik olduğu durumlar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güneş takip, alternatif enerji, otomasyon sistemi, tarımsal sulama, güneş enerjisi

The Efficiency Of Solar Tracking Systems in Irrigation

Abstract

Recently, technology in agricultural sector has been developing rapidly, and the energy requirement for agriculture seems to increase also. Today, due to the increase in energy costs and the use of alternative energy sources in agriculture is on very popular subject for many research studies and some studies are being carried out on the use of alternative energy. Recently, the most used alternative energy type in agriculture is solar energy, which is used in areas such as irrigation, lighting, drying. It is necessary to design efficient energy converters to meet the investments made in alternative energy in a short time and to get more energy. Particularly solar panels convert solar energy into electricity, with an average yield of around 20%, in order to get more efficiency, the incoming sunlights must be perpendicular to solar panels. Hence, the panes must follow the sun lights in the two axes directions. However, the use of sensors such as LDR in the solar tracking system is problematic in terms of following up in cloudy weather. Therefore, it would be more efficient to follow the azimuth angle according to GPS coordinates. This is expected to contribute 23% to solar energy efficiency especially when solar energy is used for irrigation. It is recommended that following azimuth angle according to GPS coordinates will increase energy efficiency, therefore more irrigation will be done without increasing the number of panel. In this study, two panel groups have been established; one is the 2-axis working system that monitors the azimuth angle of the location followed the sun by controlling the PLC and the other one is placed at the optimum angle to the sun. The economic values and maintenance costs of the tracking system and fixed one are calculated and compared with each other. The energy produced and the amounts of water pumped by the produced energy are measured and recorded. As a result, the amounts of energy produced by solar tracking system have been and found to be more economical.

Key words: Solar tracking, alternative energy, automation system, Agricultural irrigation, solar energy

Giriş

Enerji üretiminde fosil yakıtların her geçen gün kirlettiği dünyamız geri dönülemez bir kirlenme içerisine girmiştir. Oysaki gelişen teknolojilerle birlikte alternatif enerji çeşitliliğinin yanında üretilen enerjinin verim değerleri de artmıştır. Güneş enerjisi PV panel üretim ve kurulumu hızla artmaktadır. Panellerin enerji üretim verimlilikleri de farklılıklar göstermektedir. Ancak farklı yöntem ve tekniklerle panellerin verimliliğinin artırılması sağlanmaktadır. Bu yöntemlerden biri güneşin sabah doğumundan akşam batımına kadar ışığın panellere dik konumda gelmesi sağlanarak yapılmaktadır. Bu alanda da farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar içerisinde panellerin farklı noktalarına konulmuş ışık sensörlerinin, birbirlerine göre farklı çıkış değerlerinin karşılaştırılması yöntemi ile güneşin takip edilmesi sağlanmaktadır. Bu yöntemde sensörlerin kalitesi eşit ve devamlı temiz olması gerekmektedir. Ayrıca havanın bulutlu olduğu anlarda kontrolde aksamalar meydana gelmektedir.

Farklı yöntemlerden biri ise güneşin yıl içerisindeki geliş açılarının gün-saat bazında hesaplamasını yapmak ve panelleri buna göre güneşe karşı yönlendirmelerini sağlamaktır. Bu yöntemde herhangi bir sensör kullanılmamaktadır. Sadece iki boyuttaki hareket kontrolünün, güneşe göre yönelme konumunun doğruluğunu takip eden motor pozisyon enkoderleri bulunmaktadır. Kentli ve Yılmaz, (2012) de yaptıkları çalışmalarında güneşi takip eden sistemlerde enerji veriminin % 30 civarında arttığını gözlemlemişlerdir.

Güneş ışınlarının yıl içerisindeki dünyaya geliş açı değişimleri

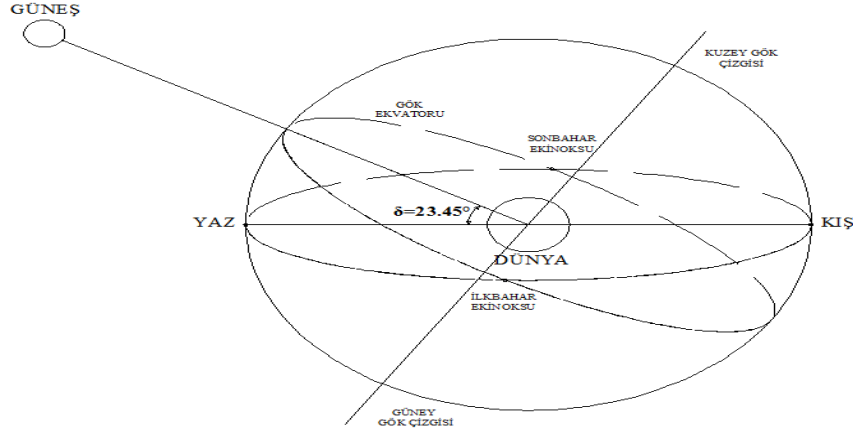
Yıl içerisindeki açı değişimleri Şekil 1 de gösterildiği gibi eski dönemlerde takvim olarak kullanılmıştır. Burada güneş ışınlarının geliş açıları her gün değişmektedir. Bu açı değişim değerlerinin hesapları yapılarak kurulan güneş panellerin verimleri artırılabilir. Güneş panellerinin kurulumlarında, sabit sistemlerde güneş ışığının verimli alınabilmesi için uygun açılarda yerleştirilmelidir. Sabit sistemler kurulurken yaz mevsimi baz alınarak, ideal açıda kurulur. Bu açı değeri kurulum bölgesinin paralel ve meridyenine göre farklılık göstermektedir.



Şekil 1. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi güneş saati uygulaması (Çanakkale)

Enlem açısı (θ)

Dünyanın güneş etrafındaki bir yıllık dönme periyodunda ekvator çizgisine olan geliş açılarının değişim değeridir. Bu açı değeri $-90^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ aralığının da değişir. Kuzey yarım küre pozitif değer, güney yarım küre negatif değer aldığı kabul edilir. Şekil 2 de ifade edildiği gibi yıl içerisinde güneş ışınları farklı açı değerleri ile gelmektedir. Bu açı değerleri bulunan bölgeye ve enlem değerine göre değişiklik göstermektedir (Şenpınar, 2006).



Şekil 2. Güneş ışınları ekvator geliş açısı değişimi (Deklinasyon Açısı)

Deklinasyon açısı (δ)

Güneş ışınları geliş doğrultusu ile ekvator düzlemi arasındaki açı değeridir. Deklinasyon açısı değeri negatif kısmı güney yarım küreyi, pozitif kısmı kuzey yarım küreyi göstermek üzere $-23,45^\circ \leq \delta \leq 23,45^\circ$ değerleri arasındadır (Duffie ve Beckman, 2013). Denklem [1.1] de yıl içerisinde herhangi bir gün için hesaplama yöntemi verilmiştir. Ekinoks tarihlerinde, yani gece ile gündüz zaman diliminin eşit olduğu zamanlarda (20 Mart ilkbahar ekinoksu, 23 Eylül sonbahar ekinoksu) deklinasyon açısının değeri, güneş ışığı ekvatora paralel olduğu için sıfırdır. Yaz gündönümünde (21 Haziran), deklinasyon açısının değeri $23,45^\circ$ ve kış gündönümünde (22 Aralık) ise $-23,45^\circ$ değerine sahiptir (Şenpınar, 2006). Deklinasyon açısının değişimi Şekil 2’de gösterilmiştir. Deklinasyon açısı, Denklem [1.1] n ifadesi 1 Ocaktan itibaren gün sayısı değeri verilerek hesaplanır (Kentli ve Yılmaz, 2012).

$$\delta = 23,45 \sin\left(\frac{360 \cdot (284 + n)}{365}\right)^\circ \quad [1.1]$$

Saat açısı (ω)

Kabul edilen güneş saati ile kullanmış olduğumuz yerel saat farklılıklar göstermektedir. Güneşin sabah doğumundan akşam batımına kadar farklı açılar tarar. Taradığı bu açıların saat değeri güneş saatini vermektedir. Güneşin tepede olduğu güneş öğle saati (GS=12) sıfır değerini alır. Sabah gün doğumundan sıfır konumuna kadar pozitif değer, sıfır konumundan akşam günbatımına kadar negatif değer aldığı kabul edilir (Kıncay, O., Anonim, 2018a). Alınan bu değer Denklem [1.2] de ifade edilmiştir. Güneş saat değerinin 15 ile çarpılmasının sebebi dünya 24 saat içerisinde bir tur gerçekleştirir. Bir tur 360° olduğundan bir saat içerisinde 15° lik bir açı değeri taramaktadır (Okundamiya ve Nzeako, 2011).

$$\omega = 15 \cdot (GS - 12) \quad [1.2]$$

Güneşin batış derecesi (GB°)

$$GB^\circ = \cos^{-1}(-\tan(\delta)\tan(\varphi)) \quad [1.3]$$

Güneş batış açısı değeri güneş saati 12 olduğu dik konumdan sıfır olarak kabul edilerek, batış açısı değeri Denklem [1.3] te hesaplanır. Güneş batış ve doğuş açıları birbirine göre simetri olduğundan dolayı sabah doğma açısı ile batma açısı aynı açı değerleridir (Anonim 2018b, Abuşka M.).

Güneş saati ile yerel saat arasındaki fark, Denklem [1.4] te ifade edilmiştir (Anonim 2018b, Abuşka M.). Bu denkleme göre yerel konumun boylam değeri, yerel saati belirlemekte önemlidir.

$$YS = GOZ + \frac{[E - 4(\text{yerel balam değeri})]}{60} \quad [1.4]$$

GOZ = Greenwich ortalama zamanı (Greenwich’deki yerel saat - 0° boylamı)

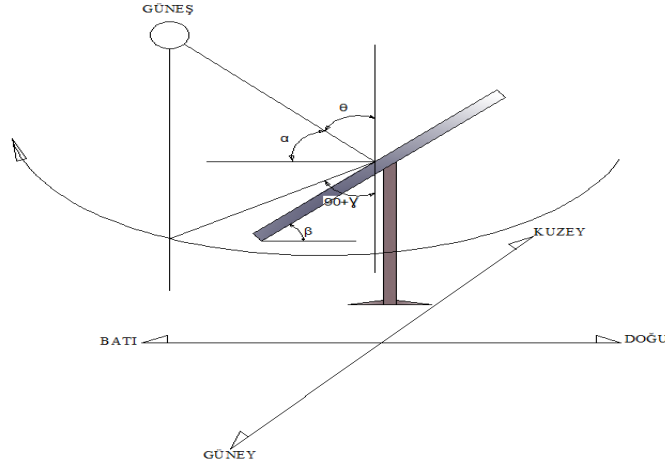
E : Dünyanın yörüngesindeki düzensizlik için alınan düzeltme faktörü

SSA: Standart saat

YS: Yerel saat (güneş saati-mahalli saat)

Denklem [1.5] ifadesinde Türkiye için standart saat hesaplaması verilmiştir(Anonim 2018b, Abuşka M.).

$$GOZ = [SSA - 3] \quad [1.5]$$



Şekil 3. Takip sistemli panellerin takip açılarının kontrolü

Zenit açısı (θ)

Şekil 3 te belirtildiği gibi panelin dikey konumda yapacağı açıyı güneşin geliş doğrultusu ile panelin kurulduğu düzlemin dikeyi arasındaki zenit açı değeri belirler. Denklem [1.5], [1.6] ve [1.7] de güneş ışınlarının panelin kurulduğu yere dik konumdaki açı değerlerinin formülleri verilmiştir(Anonim 2018b, Abuşka M.).

$$\cos \theta = \sin \varphi \sin \delta + \cos \delta \cos \omega \quad [1.5]$$

$$\alpha = \sin^{-1}[\cos \delta \cos \varphi \cos \omega + \sin \delta \sin \varphi] \quad [1.6]$$

θ = Zenit açısı, δ = Deklinasyon açısı, φ = Enlem açısı, ω = Saat açısı, θ = 90-α, α: Güneş yükseklik açısı

$$\theta = \cos^{-1} [\cos(\delta) \cos(\varphi-\beta) \cos(\omega) + \sin(\delta) \sin(\varphi-\beta)] \quad [1.7]$$

yukarıdaki denklemlerde; β = Dikkate alınan yüzeyin yatay düzlemle yaptığı eğim açısı, δ = Deklinasyon açısı, γ = Azimut açısı, ω = Saat açısı, φ = Enlem açısı ifade etmektedirler.

Azimut açısı (γ)

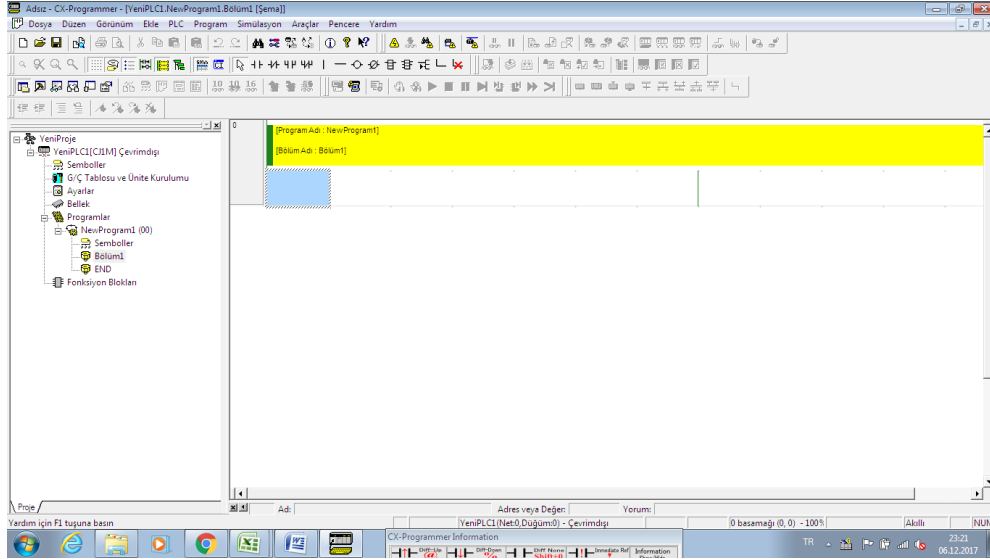
Azimut açısı güneşin dünya yüzeyindeki izdüşümünü pusula kuzey 0° açı değeri olmak üzere gün içerisinde doğup batana kadar taradığı açı değerine denir. Güneş 12:00 saatinde 180° lik açı taramış olur. Yıl içerisinde taradığı açı güneşin doğma ve batma saatlerindeki farklılığından dolayı değişiklik gösterir. Güneş takip sisteminde yatay yaw pozisyon hareketi bu açı değerini saatlik olarak takip edilerek hesaplanır. Denklem [1.8] de azimut açısının hesaplanması gösterilmiştir(Anonim 2018b, Abuşka M.).

$$\gamma = \sin^{-1} \left[\frac{\cos(\delta) \sin(\omega)}{\cos(\alpha)} \right] \quad [1.8]$$

Materyal ve Yöntem

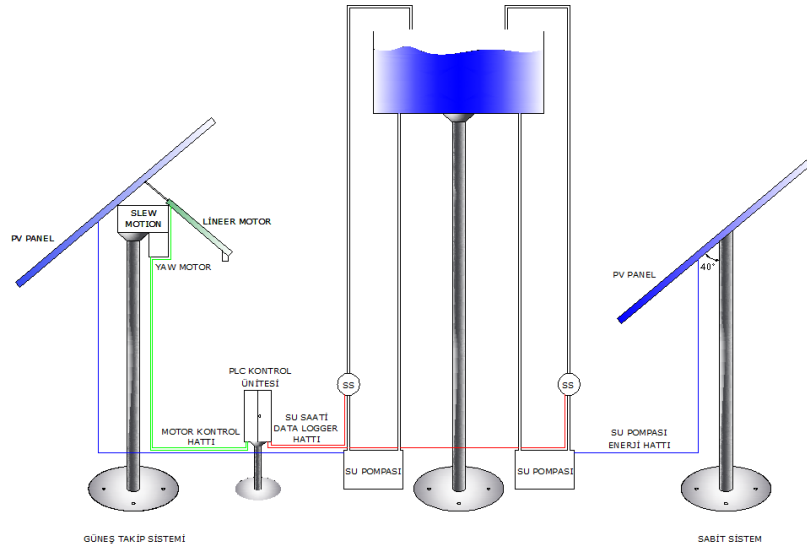
Takip sisteminde paneller iki farklı hareket yapmaktadır. Birinci hareket sabah-akşam güneş hareketini diğeri ise yıl içerisinde güneşin paralel çizgilerine göre farklı geliş açısıdır. Güneş sistemindeki hareket üç boyutlu bir hareket olup 2 farklı hareketi yapan motor ile kontrol yapılmalıdır.

Bu motorların pozisyonu belirleyen bir mikro denetleyici (plc) ile kontrol sistemi yapıldı. Mikrodenetleyici otomasyon sisteminde gerçek zaman saati (rtc) modül bulunmalı ve buradan gerekli zaman bilgileri alınmalıdır. Alınan bu zaman bilgilerine göre güneşin o andaki konumu hesaplatılmalı ve güneş paneli yönlendirme motorlarına komut gönderilmelidir. Mikrodenetleyici güneşin geliş açılarına göre takip eden sisteminde; yağmur, bulut, sis gibi dış ortamın olumsuz şartlarından etkilenmez.



Şekil 4. Panel takip sistemi Plc kontrol programından bir kesit

Yapılan çalışmada Şekil 4 teki program ile rtc modül bulunan mikrodenetleyici, güneşin o andaki pozisyonunu, tarih ve saat bitlerini okuyup, gerekli formülü kullanarak güneşin panele geliş açısını hesapladı. Takip motorları da panellerin güneşe karşı 90° lik dik pozisyon almasını sağlamıştır.



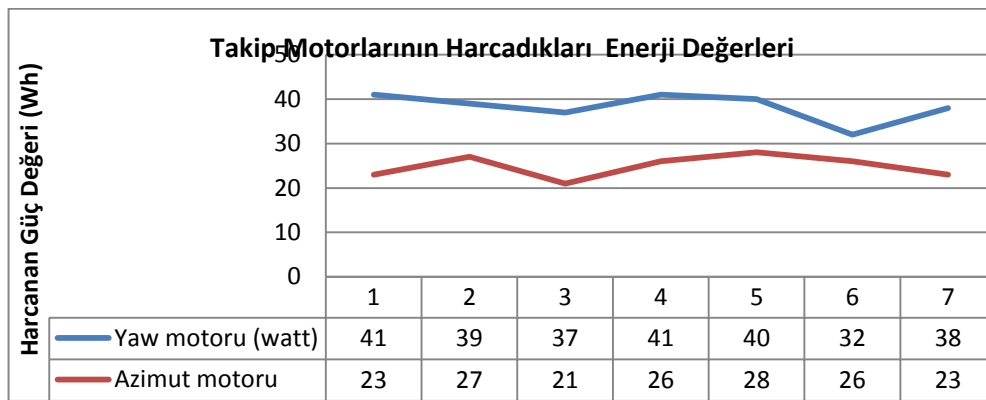
Şekil 5. Güneş takip sistemi ve sabit sistemli panellerin sulama pompalarındaki verimin değerlendirilmesi için tasarlanan deney sistemi gösterimi

Yapılan çalışmada takip eden sistem ile sabit olan sistemin su pompalama verimliliğinin araştırılması için Şekil 5 teki düzenek hazırlanmış, bu düzenek ile aynı özellikteki iki pompaya panellerden enerji bağlanmıştır. Su pompalarının 2,4 m yukarıda bulunan havuza su pompalaması yapılmıştır. Pompaların çıkışına debimetre yerleştirilerek gün içerisindeki pompaladıkları su miktarları ölçülmüştür. Ayrıca takip sistemli panel motorlarının harcadığı enerjiyi bulmak için motorlara giden güç değeri bulunmuştur. Sistemde kullanılan paneller aynı özelliklere sahip ve eşit yüksekliklere

monte edilmiştir. Panellerde pompalara giden iletim kabloları aynı kesit ve uzunluktadır. Sabit panelli sistem Güney yönünde ve 40° lik bir açı ile sabitlenmiştir. Her iki panel sistemi için aynı şartlar sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Şekil 5 deki gösterimde olduğu gibi panelin güneş ışınlarını dik olarak alabilmesi için iki bağımsız hareket eden motor kullanıldı. Şekil 6 ve Çizelge 1 deki tabloda, motorların yedi gün içerisinde harcadığı enerji değerleri ile bir gün de tükettiği ortalama enerji bulundu. Motorlar gün içerisinde 20 sefer aktif hale getirildi. Güneş doğumundan batımına kadar yapmış olduğu hareketi zamansal olarak 20 eşit parçaya bölündü. Bölünen zaman değeri gelince, panelin hangi açılarda olması gerektiği mikrodeneleyici tarafından hesaplandı ve motorların açı değerinin pozisyonunu alması sağlandı. Buradaki amaç; motorların devamlı aktif olmaları ve sürekli enerji tüketmeleri önlenmiş oldu. Yapılan çalışmada panelin ağırlık merkezinden montaj yapılarak, motorların hareketindeki zorlanmadan kaynaklı bir enerji kaybının olması önlenmiştir. Zorlanma rüzgâr, yağmur gibi dış etmenlere karşı olmaktadır.



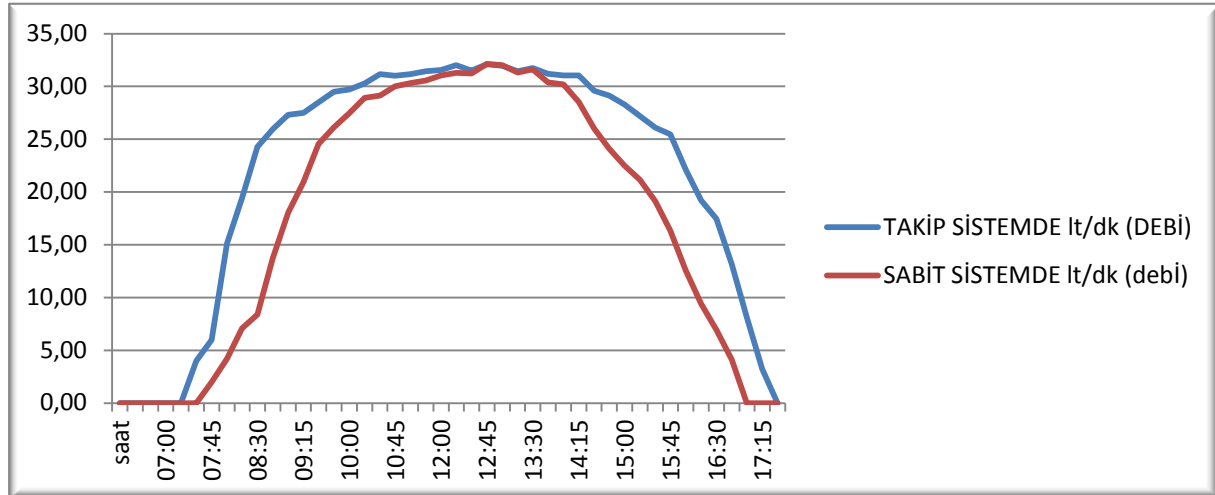
Şekil 6. Güneşin geliş açılarına göre takip eden sistemdeki motorların harcadığı enerji (Wh) miktarı

Çizelge 1. Yön değiştirme motorlarının ortalama harcadığı enerji değerleri ve hareket sağlanması için gerekli olan ortalama tork değerleri tablosu

Takip Edilen Gün	Yaw motoru (Wh)	Azimut motoru (Wh)	Ortalama Toplam Enerji
1. Gün	42	23	Yapılan çalışmada yatay düzlemdeki hareketi yaw motoru, dikey düzlemdeki hareketi azimut motoru sağlamıştır. Motorların bir günde harcadıkları enerji değerlerinin ortalaması alınarak bir günde harcanan enerji bulunmuştur.
2. Gün	39	27	
3. Gün	37	21	
4. Gün	41	26	
5. Gün	40	28	
6. Gün	32	26	
7. Gün	34	23	
Ortalama	37,85	24,85	62,70 Wh
		Yaw dönüş motorunun tork değeri(Nm)	Azimut kaldırma motorunun tork değeri(Nm)
Gün içerisindeki farklı zamanlarda alınan tork değerleri		13,734	7,3575
		11,772	9,1233
		8,829	6,6708
		16,677	7,6518
		11,772	4,2183
		10,8891	5,4936
		12,4587	12,0663
		11,1834	7,2594
		10,3005	6,6708
		Ortalama:11,9573	Ortalama:7,3902

Panellerdeki elektrik üretim değeri, motorların harcayacağı ortalama enerjinin altında ise enerjinin harcanmaması için takip bırakılır. Işık şiddeti değeri ölçülerek üretilen enerji, motorların tüketeceği ortalama enerji değerinin üzerine çıkınca, mikrodenetleyici paneli olması gereken konuma getirir.

Şekil 7’de enerji verimliliği konusunda güneşi takip eden sistemde, daha fazla su pompalanmıştır. Bu değer farkına bakıldığında ortalama gün içerisinde takip eden sistemde 14354,85 litre ve aynı şekilde sabit olan sistemde ise 11601,90 litre su basılmıştır. İki panel arasında su basma oranlarındaki fark 2752,95 litre dir. Bu orana bakıldığında %23,7 verim artışı olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 7. Güneşi takip eden sistem ile sabit olan sistem arasındaki su pompalama verilerinin gösterimi

Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmada sabit sistemli güneş panelleri ile güneşin hareketlerinin hesabını yaparak güneş ışınlarını daha verimli alabilmek için güneşi takip eden sistem arasındaki enerji üretimleri araştırılmıştır. Üretilen enerji değerleri aynı özellikteki iki pompa ile su basması istenmiş ve basılan debi miktarları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda takip eden sistemin %23,7 daha verimli olduğu sonucuna varılmıştır.. Panellerin ağırlık merkezinden kurulduğunda hareket motorlarına fazla yük gelmemekte ve motorlarda az enerji harcamaktadır. Yıllık sürede güneş ışınlarının geliş açlarına göre, panellerin yönlendirilmesinde sensör kullanılmadığından dış ortam zararlarından etkilenmemiştir. Ayrıca paneller aşırı rüzgâr ve kar birikmelerine karşı pozisyon değiştirerek en az etkilenmesi sağlanmıştır. Bu da mikrodenetleyici yazılımına entegre edilmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalardan panellerin elektrik enerjisi çıkış değerleri %30 verime kadar ulaştıkları bulunmuştur(Kentli ve Yılmaz, 2012). Ancak burada yapılan çalışma güneş panelinden elde edilen enerji değerleri su pompalarının çalışması için harcanmıştır. Burada enerji verimliliğinin %23,7 olması pompalardaki enerji kayıplarının hesaba katılmasından dolayıdır. Üretilen enerji bakımından, yaklaşık %30 ve su pompalama veriminde ise %23,7 verimin elde edilmesi takip eden sistemlerin daha verimli olduğunu göstermektedir. Bunun yanında takip ederken enerjinin harcanması dezavantaj gibi görünse de orta ve uzun vadeli yatırımlarda avantajlı olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim (2018a), Kıncay O. Güneş enerjisi ders notları. <http://www.solar-academy.com/menus/Gunes-Enerjisi.021720.pdf>
- Anonim (2018b), Abuşka M., Güneş enerjisi ve uygulamaları ders notları. http://akhisarmyo.cbu.edu.tr/db_images/file/gunes-enerjisi-1-1283TR.pdf
- Anonim(2018c) <http://www.itacanet.org/the-sun-as-a-source-of-energy/part-3-calculating-solar-angles>
- Bayrak, G., Gencoglu, M.T. , 2011. İki eksenli güneş takip sisteminin tasarımı ve PLC ile kontrol. Fırat Üniv. Müh. Fak. Elektrik-elektronik müh. Böl., Otomatik Kontrol Türk Milli Komitesi Ulusal Toplantısı. TOK 2011



- Cooper, P.I., 1969 . Theabsorption of radiation in solar stills. Solar Energy, vol. 12, no. 3, pp. 333–346, 1969.View at Google Scholar · View at Scopus
- J. Duffie, A., Beckman, W.A., 2013. Solar Engineering of Thermal Processes. Solar Energy Laboratory University of Wisconsin-Madison
- Kentli, F., Yılmaz, M., 2012. Obtaining the optimum efficiency electrical energy under Diyarbakir conditions using solar tracking system involving PV panel. Energy Education Science and Technology Part A, (SI) 613-620
- Okundamiya, M.S., Nzeako A.N., 2011. Empirical Model forEstimating Global Solar Radiation on Horizontal Surfaces for Selected Cities in the Six Geopolitical Zones in Nigeria. Journal of Control Scienceand Engineering Volume 2011 Article ID 356405
- Şenpınar, A., 2006. Güneş açılarına bağlı olarak optimum sabit güneş paneli açısının hesaplanması. Doğu Anadolu araştırmaları 2006.



Araştırma Makalesi/Research Article

Türkiye’de Pamuk Üretimi İçin Bir Öngörü Modeli: Var Yaklaşımı

Özlem Eski^{1*}

Selma Kayalak¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: ozlemeski159@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışmada, 1981’den 2017’ya kadar 36 yıllık dönemdeki pamuk sektörü incelenerek, Türkiye’nin pamuk lifi üretimi, üretim alanları, tüketim, pamuk dış ticareti ve pamuk fiyatları arasındaki karşılıklı etkileşimi belirleyerek, VAR modelinden yararlanılarak geleceğe yönelik öngörü yapmak planlanmıştır. Pamuk bitkisi, dünyada ve Türkiye’de stratejik bir öneme sahiptir. Türkiye’de pamuk ekim alanları, 36 yıllık süreçte %38 azalmış olmasına rağmen, verime bağlı olarak pamuk üretim miktarı %51 artmıştır. Türkiye, 1995’lere kadar pamuk üretiminin de kendine yeterli bir ülkeyken özellikle tekstil sanayindeki büyüme, dünya fiyatlarındaki değişimler, girdi masraflarındaki artışlar, destekleme politikalarının yetersiz kalması gibi nedenlerle 2017 yılına gelindiğinde önemli bir ithalatçı konumuna gelmiştir. Türkiye’de pamuk üreticisinin yüksek maliyet sorunuyla ortaya çıkan dünya fiyatları karşısındaki dezavantajı, özellikle verimlilik artışı ve girdi desteklemesine yönelik politikalar geliştirilmesiyle mümkün olabilecektir. Pamuk destekleme primlerinin belirlenmesinde üretim maliyeti ve dünya fiyatları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk Sektörü, Granger Nedensellik Testi, VAR.

A Prediction for Cotton Production in Turkey Model: VAR Approach

Abstract

In this research, examining the 36 years of cotton sector from 1981 to 2017, detecting the production of cotton fiber, production fields, consumption, external trade of cotton and the interaction between cotton prices. It is planned to calculating for future with the help of VAR model. The Cotton plant has a strategic importance both in Turkey and the World. In Turkey the cotton plantation areas are decreased 38% in the 36 years of process, nevertheless yield dependent total cotton production has increased 51%. While Until 1995’s Turkey was self-sufficient in the cotton production, specially growth in textile industry, change in the world market prices, increases in inputs, insufficient supportin policies etc., in 2017 Turkey became an important importer. The solution of the disadvantage against the world prices due to high inputs would be developing new policies especially about the productivity increase and support of inputs. Production costs and world prices were taken in the account to determine the support Premium of cotton.

Keywords: Cotton Sector, Granger Causality Test, VAR

Giriş

Pamuk üretimi, hem yarattığı katma değer hem de istihdam ile üretici ülkeler için ekonomik önemi yüksek olan bir tarımsal üründür. Pamuk endüstriyel bir tarımsal ürün olup işlenmesiyle çırçır, lifiyle dokuma, çekirdeğiyle yağ ve yem, linteriyle de kağıt endüstrisinin hammaddesidir (Anonim, 2015).

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) ve Pamuk Danışma Kurulu verilerine göre; 2016/17 sezonunda Türkiye’de 416 bin hektar alanda pamuk ekimi yapılmış ve bu ekimden 756 bin ton pamuk lifi üretimi ve 1817 kg/ha verim elde edilmiştir. Pamuk lif tüketimi ise 1,45 milyon ton ‘dur. Bu durumda pamuk lifi üretimi, tüketimi karşılayamadığından dolayı aradaki fark ithalatla kapatılmaktadır.

Türkiye, 1980 de pamuk üretiminde kendine yeterli bir ülkeyken, 2017 yılına gelindiğinde verimlilik artışına rağmen üretim miktarı tekstil sanayinin ihtiyacını karşılayamadığı için net ithalatçı ülke konumuna gelmiştir. Net ithalatçı konumuna gelinmesinde dünya fiyatlarındaki değişimler, girdi masraflarındaki artış eğilimi, tekstil endüstrisinin artan hammadde gereksinimi, destekleme politikalarının yetersiz kalması gibi nedenler vardır (Okumuş, 2012). Pamuk üretiminin pazara arzı, yıl boyunca önemli değişimler göstermesi çiftçi gelirinin dalgalanmasına neden olmaktadır.



Bazı üretim dönemlerinde, yüksek üretim masrafları nedeniyle iç piyasa fiyatları pamuk üretim maliyetlerini karşılamayan düzeyde oluşmaktadır. Yüksek üretim masrafları nedeniyle bu dönemlerde iç piyasada oluşan fiyat üreticilerin pamuk arzını azaltmalarına neden olmakta bu durumda tekstil firmaları için sorun oluşturmakta ve ithalata yönelimi arttırmaktadır (Özer, 2009). Türkiye’de daha kaliteli ve verimli pamuk üretilmesi durumunda, pamuk üretim maliyetlerinin ve ithalatının azalacağı beklenebilir.

Bu çalışma da Türkiye’nin pamuk üretimine pamuk dış ticareti (ihracat-ithalat) ve pamuk fiyatları arasındaki karşılıklı etkileşimi belirlemek amacıyla, VAR modeli kullanılarak incelenmesi ve geleceğe yönelik tahminler yapılması planlanmıştır. Bu çalışmayla pamuk üretimine yönelik politikaların oluşturulmasına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 1981-2017 yılları arasında, Türkiye pamuk lifi üretim miktarı (ton), ekim alanı (ha), pamuk lifi verimi (kg/ha), ihracat ve ithalat miktarı (ton), tüketim (ton), yurtiçi pamuk fiyatı (Ege Standart 1 baz kalite pamuk reel fiyatı) (TL/kg) ve dünya pamuk fiyatı (Cotlook A Endeks) verileri kullanılmıştır. Veriler İzmir Ticaret Borsası’ndan alınmıştır. Değişkenlerin grafikleri incelenerek, eğrisel ilişkileri doğrusalılaştırmak ve varyansta kararlılık sağlamak için logaritmaları alınmıştır.

Birim Kök testi

Dickey ve Fuller (1981); bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini bağımsız değişken olarak kullandığı Geliştirilmiş Dickey Fuller (ADF) testleri ile birim kökün varlığını araştırmıştır. ADF testinde durağanlık yok hipotezi, otoregresif sürecin bir birim kök içermesi ve denklemdaki otoregresif katsayıların toplamının “1” e eşit olması olarak ifade edilir (Göktaş, 2000). Araştırmada kullanılan değişkenlerin durağanlığı ADF testiyle araştırılmıştır. ADF testinin kesişim katsayısı ve trendli denklemi 1 nolu denklemden görüldüğü gibidir (Gujarati, 2001);

$$\Delta Y_t = \mu_1 + \gamma t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ADF testinde bağımlı değişkenin kaç dönem öncesine kadar gecikmeli değerlerinin denklemden olacağının belirlenmesinde Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır.

Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri

Zaman serisi değişkenleri, ekonomik veya sosyal şok ya da krizlerin etkisini taşıyabilir. Şok ya da krizler sabit terimde, eğimde veya hem sabit terimde hem de eğim parametrelerinde yapısal değişimler ortaya çıkarabilir. Değişkenlerdeki yapısal değişimleri dikkate almadan durağanlık belirlemek yanıltıcı olabilir. Bu çalışmada yapısal değişimlerin tarihini içsel tespit eden Break Point Unit Root Test (Dickey-Fuller min-t) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi kullanılmıştır.

Granger Nedensellik Testi

Bu çalışmada değişkenler arası ilişkilerin varlığı ve yönü Granger Nedensellik testiyle araştırılmıştır. Granger nedensellik testini; bir değişkene (X değişkenine) ait verilerin modelde yer almasının, bir diğer değişkenin (Y değişkeni) tahminine katkısı var mı, katkısı varsa, X değişkeni Y değişkeninin nedenidir denilir. İki değişkenli (X ve Y) kısıtsız VAR modelinde Y’yi tanımlayan denklem (2) aşağıdaki gibidir.

$$2) \quad Y_t = A_0 D_t + \sum_{j=1}^k \alpha_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Eğer, eşitlikte $\beta_1=\beta_2=...=\beta_k=0$ ise X, Y’nin Granger nedeni değildir. $\beta_1=\beta_2=...=\beta_k=0$ kısıtlamasının geçerliliği F testi ile yapılır (Yurdakul,1995).

Vector Autoregression Regression (VAR)

Türkiye’nin pamuk üretimi ve pamuk üretimiyle ilgili yurtiçi ve dışı fiyatlar arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, Vector Autoregression Regression (VAR) yöntemi kullanılmıştır. VAR modelleri; ekonomik değişkenlerin karşılıklı etkileşiminin belirlenmesi suretiyle makro iktisadi politikaların geliştirilmesi için kullanılabilir. VAR modelinde bütün değişkenler içsel olarak kabul edilir. Belirlenen uygun gecikme sayısı kadar bütün değişkenlerin gecikmeli değeri modelde yer alır. VAR modelinin genel yapısı aşağıdaki gibidir (Sims, 1980):

$$1) \quad Y=f(x) \quad Y_t = c_1 + \sum_{i=1}^k \alpha Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta X_{t-i} + U_t$$



$$X_t = c_2 + \sum_{i=1}^k \gamma X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta Y_{t-i} + V_t$$

VAR analizi ile Türkiye pamuk lifi üretim miktarı (ton), pamuk ekim alanı (ha), pamuk lifi verimi (kg/ha), ihracat ve ithalat miktarı (ton), tüketim (ton), yurtiçi pamuk fiyatı (Ege Standart 1 baz kalite pamuk reel fiyatı) (TL/kg) ve dünya pamuk fiyatı (Cotlook A Endeks) arasındaki dinamik ilişkiler varyans ayrıştırması ve etki tepki fonksiyonlarıyla incelenmiştir.

Öngörü Hatasının Varyans Ayrıştırması

Varyans ayrıştırması, ekonomik sistemindeki bütün değişkenleri içsel olarak görür ve birindeki birindeki değişimin etkisini tüm değişkenlerde ayrı ayrı şoklar olarak ayırır. Amacıysa, her bir rassal şokun, k uzunluktaki gelecekte, her bir değişkenin öngörünün hata varyansına katkısını ortaya çıkarmaktır. Her bir varyans, toplam varyansa oranlanarak, nispî ağırlığı bulunur (Özgen ve Güloğlu, 2004).

Etki Tepki Fonksiyonları

Etki-tepki fonksiyonları, sistemde yer alan değişkenlerden birine bir birimlik şok uygulandığında diğer değişkenlerinin bu değişime gösterdikleri tepkiyi verir. Rassal hata terimlerinden birindeki 1 standart sapmalı şokun, içsel değişkenlerin şuanadaki ve gelecekteki değerlerine olan etkisi, etki tepki fonksiyonları ile irdelenir. VAR analizinde, değişkenler arasındaki dinamik ilişkilerin ortaya konulmasında, sistemli ilişkileri belirlemede, etki-tepki fonksiyonlarının önemli bir yeri vardır.

Makroekonomik değişkenin üzerin de en etkili değişkenin tespit edilmesinde varyans ayrıştırması kullanılır. Bir değişkenin politika aracı olarak kullanılıp kullanılamayacağıysa etki-tepki fonksiyonlarıyla görülür.

Türkiye’de Pamuk Üretimindeki Değişimler

Türkiye de pamuk üretimi genellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Çukurova ve Antalya yöresinde yapılmaktadır. Çizelge 1’e göre incelenen 1981-2017 yılları arası 36 yıllık dönemde; Türkiye’nin pamuk lifi üretimi ve ekim alanları dalgalı bir seyir izlemektedir. Pamuk lifi üretimi; 1980/81 sezonunda 500 bin ton iken, 2016/17 sezonunda üretim 756 bin tona ulaşmıştır. Türkiye’de incelenen dönem içerisinde en fazla pamuk lifi üretimi 988 bin ton ile 2002/03 sezonunda olmuştur. Çizelgeye baktığımızda; ekim alanlarındaki daralmaya bağlı olarak, pamuk lif üretiminde de azalma olduğu görülmektedir. 2016/17 sezonunda bir önceki sezona göre ekim alanlarında azalma olmasına karşın, verime bağlı olarak üretim miktarında artış görülmektedir.

1995-99 yılları arası pamuk ekim alanları ortalama 700-750 bin hektar iken 2000’li yıllarda ortalama 650 bin hektara düşmüştür. 2009/10 üretim sezonunda dünya genelinde pamuk tüketiminin tekrar artmasıyla birlikte dünya stoklarında azalış eğilimi, pamuk fiyatlarında ise artış eğilimi yaşanmıştır. Fiyatların yükselmesinin etkisiyle 2010/11 sezonunda pamuk ekim alanlarında artış olmuştur. Ekim alanlarındaki artışa paralel olarak pamuk üretiminde de artış yaşanmıştır. 2012/13 sezonundan itibaren pamuk ekim alanlarında tekrar bir azalma söz konusu olmuştur (Anonim, 2011).

Çizelge 1. Türkiye’nin yıllara göre pamuk seyri

Yıl	Ekim Alanı (bin ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (bin ton)	Tüketim (bin ton)	Üretim- Tüketim Fark	Kendine Yeterlilik Oranı (%)	İthalata Bağımlılık Endeksi
1980/81	671	744	500	292	208	171	0,00
1985/86	660	785	518	430	88	120	2,56
1990/91	641	1.021	654	556	98	118	8,19
1995/96	756	1.125	851	948	-97	90	11,89
2000/01	654	1.345	879	1250	-371	70	30,63
2005/06	546	1.579	863	1500	-637	57	50,82
2010/11	480	1.699	816	1300	-484	63	56,11
2015/16	434	1.700	738	1500	-762	49	61,22
2016/17	416	1.817	756	1450	-694	52	55,24
Ortalama	584	1313	730,5	1025	-294,5	88	30,74

Kaynak: TÜİK, 2017

Türkiye pamuk tüketimi 1980/81 sezonunda 292 bin ton iken 2016/17 sezonunda bu oran 1 milyon 450 bin tona yükselmiştir. 1981-2017 yılları arası pamuk üretim miktarında %51 oranında artış



görüldürken pamuk tüketiminde ise %396 oranında önemli bir artışın olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Tüketimdeki bu artışa paralel olarak pamuk ithalat miktarında artış eğilimi göstermektedir. Son 36 yılda Türkiye pamuk ihracatı % 67 azalırken pamuk ithalatı ise % 654 artmıştır. Türkiye'nin pamuk üretim miktarının tüketimi karşılayamamasından dolayı; ithalata bağımlılığının her geçen yıl arttığı, kendine yeterlilik oranının ise azaldığı Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 2'ye göre Türkiye'de yaklaşık 342 bin üretici pamuk yetiştiriciliğiyle uğraşmakta ve 10 milyon kişi istihdam edilmektedir. Türkiye'de toplam pamuk ekim alanlarında ve bölge paylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç (GAP ile artış) azalma yaşanmaktadır. Türkiye'nin pamuk üretim miktarı son 10 yıla göre düşük artış eğilimi gösterirken, pamuk tüketim miktarı ise devamlı artış eğilimi göstermektedir. Sanayide kapasite kullanım oranına baktığımızda; pamuk ipliğinde % 65, pamuklu dokumada ise %75 oranında gerileme eğilimi söz konusudur.

Çizelge 2. Türkiye'de pamuk sektör durumu

► Üretici Sayısı	342.000 (Tahmini sayı)
► İstihdam	10 Milyon kişi (Pamuk kaynaklı istihdam)
► Ekim Alanı	416.000 ha (2017 yılı) Toplam ekili alanda azalma (Güneydoğu Bölgesi hariç diğer bölgelerde üretim alanlarında azalış)
► Üretim Miktarı	756.000 ton (2000 sonrası üretimde üretim alanına bağlı azalış eğilimi)
► Tüketim Miktarı	1.450.000 ton (Sürekli artış eğilimi)
► İhracat	72.816 ton (Azalış eğilimi)
► Sanayide Kapasite Kullanım Oranı	Pamuk İpliği % 65, Pamuklu Dokuma %75 (Azalış eğilimi)
► Kendine Yeterlilik Oranı	%52 (Gerileme eğilimi, 1981 %171)

Kaynak:TÜİK,2017

Bulgular ve Tartışma

Zaman serisi analizlerinde durağanlık en önemli kavramdır. Çünkü durağan olmayan değişkenler ile yapılacak analizde sahte regresyon ve öngörü hataları olabilir. İktisadi teoriler durağanlık varsayımını da geçerlidir. Bu nedenlerle iktisadi zaman serilerinin durağanlığın araştırılması önemlidir. Değişkenlerin durağanlık sınavasında kullanılan Kesişim Katsayılı ve Trendli ADF Testi ile Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. ADF ve Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri

Değişkenler	ADF Kesişim Katsayısı + Trend		Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi		
	k	Düzey ADF	k	Minimum t değeri	Kırılma Tarihi
Pamuk Lifi Üretim Miktarı (U)	0	- 2,1240	1	- 4,3224	2004
Pamuk Ekim Alanı (E)	0	- 2,3907	1	- 4,8680	2002
Lif Verimi (V)	0	- 4,7896	0	- 5,5167	2000
Pamuk İhracatı (IH)	0	- 6,0573	0	- 11,3716	1995
Pamuk İthalatı (IT)	0	- 10,2088	0	- 10,1382	2008
Yurtiçi Tüketimi * (T)	0	- 2,7360	5	- 5,2552	2004
Yurtiçi Fiyat** (F)	0	- 3,4396	0	- 4,4082	2011
Dünya Fiyatı (DF)	0	- 3,4035	0	- 5,1752	2010
Tablo değerleri %1 (-4,2349) %5 (-3,5403) %10 (-3,2024)			Tablo değerleri %1 (- 5,0674) %5 (-4,5248) %10 (-4,2610)		
Maksimum gecikme uzunluğu k = 5 olarak alınmış ve SIC’de uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesinde kullanılmıştır.					
*Kesişim katsayılı modelde durağan, ADF					
** Kesişim katsayılı modelde durağan, Yapısal kırılmalı birim kök testi					

Çizelge 3'te, değişkenler Kesişim Katsayısı ve Trendli ADF testine göre durağandır. Yapısal kırılma testi tek kırılma yılı (en büyük değişim noktasını) vermektedir. Değişkenler yapısal kırılmalı



birim kök testine göre kırılmaya rağmen durağan bulunmuştur. 2004 yılı, pamuk lifi üretim miktarı değişkeni için kırılma yılı olarak bulunmuştur. Pamuk lifi üretim miktarı değişkeninde bulunan 2004 yılındaki kırılma, pamuk ekim alanı değişkenindeki 2002 yılı olarak bulunan kırılma yılıyla örtüşmektedir. Çünkü üretimden bağımsız alan bazlı olarak uygulanan Doğrudan Gelir Desteği 2001 yılında uygulanmaya başlamıştır. Üretim alanlarında kırılmanın 2002 yılı olarak, üretim alanlarına sonrasında da üretim miktarında kırılmanın 2004 yılı olarak çıkması Doğrudan Gelir Desteğinin bir sonucudur.

Değişkenlerin sıralanması VAR modelinde önemli olduğu için Granger Nedensellik testi yapılmıştır. Granger Nedensellik Testinde gecikmeli değerleri VAR modeli ile belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğu $k=3$ olarak en küçük Schwarz Bilgi Kriteri SIC değerine (-25,284) göre belirlenmiştir. Çizelge 4’de Granger Nedensellik test sonuçlarını verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde, Türkiye’nin pamuk lifi üretim miktarına yurtiçi fiyatının, yurtiçi tüketiminin ve ihracatın nedensel olduğu görülmektedir. Ekim alanına ise yurtiçi ve dünya fiyatlarının, tüketim, lif üretimi ve verimin nedensel olduğu bulunmuştur. Yurtiçi tüketimi ise ithalatın nedenselidir.

Çizelge 4. Granger nedensellik testi sonuçları

		F-İstatistiği	Olasılık
Pamuk İthalatı	→ Pamuk Lifi Verimi	5,12683	0,0062
Pamuk İhracatı	→ Pamuk Lifi Verimi	2,92895	0,0516
Pamuk Lifi Verimi	→ Ekim Alanı	6,38041	0,0021
Yurtiçi Tüketim	→ Pamuk Lifi Üretimi	10,0926	0,0001
Pamuk İhracatı	→ Pamuk Lifi Üretimi	9,68602	0,0002
Yurtiçi Fiyatı	→ Pamuk Lifi Üretimi	3,17743	0,0400
Pamuk Lifi Üretimi	→ Ekim Alanı	4,94238	0,0073
Yurtiçi Tüketim	→ Pamuk İthalatı	2,30535	0,0993
Yurtiçi Tüketim	→ Ekim Alanı	5,93916	0,0030
Yurtiçi Tüketim	→ Dünya Fiyatı	3,24713	0,0373
Pamuk İhracatı	→ Pamuk İthalatı	3,09855	0,0434
Yurtiçi Fiyatı	→ Ekim Alanı	2,37886	0,0918
Ekim Alanı	→ Dünya Fiyatı	3,46566	0,0299
Dünya Fiyatı	→ Ekim Alanı	3,45747	0,0302

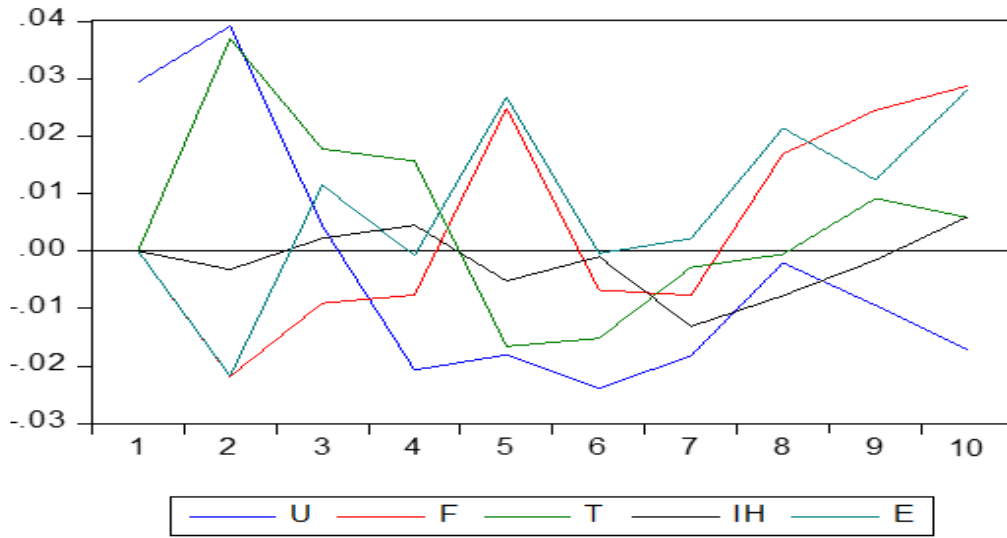
Granger Nedensellik test sonuçlarına göre Pamuk lifi üretim miktarı için VAR modeline seçilen değişkenler ve sıralaması; pamuk lifi üretimi, yurtiçi fiyat, tüketim, ihracat ve ekim alanı değişkeni şeklinde belirlenmiştir. VAR modeli için gecikme uzunluğu en küçük Akaike Bilgi Kriteri (-17,398) ve Hannan-Quinn Bilgi Kriterlerine (-15,424) göre $k=5$ olarak tespit edilmiştir. Türkiye’nin pamuk lifi üretiminin Varyans Ayrıştırması Çizelge 5’de verilmiştir.

Türkiye’nin pamuk lifi üretim miktarı değişkeninin varyans ayrıştırması, tarımsal üretim miktarının bir önceki yılın fiyatlarının bir fonksiyonu olması teorisiyle örtüşmektedir. Pamuk lifi üretim miktarı üzerinde 1. dönemde fiyatların katkısı bulunmazken, fiyatların katkısı 2. dönem itibariyle görülmektedir. 2. dönemden itibaren pamuk fiyatının %10,03 ile başlayan katkısı, 10 dönem sonunda da %23,21 yükselerek, en fazla katkıyı yapan değişken olmaktadır. 2. dönemden itibaren tüketimin katkısı ise %28,97 olarak görülmektedir. Türkiye pamuk ekim alanlarının 2. dönemden itibaren %9,98 ile başlayan katkısı artarak uzun dönemde %20,77 seviyesine çıkmaktadır. Aşağıdaki şekil 1’de pamuğun etki-tepki fonksiyonları verilmiştir.

Şekil 1’de bütün değişkenlere verilen 1 standart sapmalı şoka, pamuk lifi üretiminin vereceği tepkiler görülmektedir. Etki- tepki fonksiyonuna baktığımızda pamuk lifi üretimini en çok etkileyenin fiyat olduğu şekilde görülmektedir. Fiyat; politika amaçlı olarak kullanılabilir bir değişkendir. Aynı şekilde ekim alanı da politika amaçlı olarak kullanılabilir bir değişkendir. Ekim alanlarının teşvik girdilerine yapılacak desteklemelerin, üretime yönelik olması maliyetleri düşürücü nitelikte olması ile piyasa fiyatlarının da artmasına neden olmayacağı için dünya fiyatları ile rekabet edebilir olacaktır.

Çizelge 5. Türkiye'nin pamuk lifi üretim miktarının varyans ayrıştırması

Dönem	S.E.	P. Lifi Üretim Miktarı (U)	Yurtiçi Fiyat (F)	Yurtiçi Tüketim (T)	İhracat (IH)	Ekim Alanları (E)
1	0.029456	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.068753	50.79461	10.03510	28.97235	0.212333	9.985602
3	0.072677	45.82996	10.52299	31.92086	0.286543	11.43965
4	0.077679	47.20602	10.17475	32.00486	0.590625	10.02375
5	0.089438	39.66827	15.43798	27.56824	0.783889	16.54162
6	0.094067	42.32278	14.47412	27.52884	0.719150	14.95511
7	0.097081	43.26168	14.21557	25.93002	2.501662	14.09107
8	0.101166	39.88027	15.88691	23.88075	2.891480	17.46059
9	0.105669	37.35285	19.94108	22.64426	2.672085	17.38973
10	0.114655	33.97237	23.21768	19.49386	2.539264	20.77683



Şekil 1. Pamuk lifi üretiminin etki-tepki fonksiyonu

Sonuç

Türkiye’de pamuk üretimi tüketimi karşılayamamaktadır. Türkiye’de 1990’lı yıllardan sonra tekstil endüstrisinin büyümesiyle beraber pamuk tüketimi artış eğilimi gösterirken üretim azalış eğilimi göstermiştir. Ekim alanlarının azalmasına rağmen sınırlı orandaki üretim artışı, verim artışına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de pamuk üretim verimliliği yüksek olmasına karşın, girdi masraflarının yüksek olması üretimi azaltırken pamuk tarımının sürdürülebilirliğini de olumsuz etkilemektedir. Türkiye’nin pamuk tarımında 1995-2000 yılları arasındaki (ortalama 700-730 bin hektar) ekim alanı şuandaki verim düzeyiyle bir araya getirebilirse Türkiye lif pamuk üretim miktarı 1-1,5 milyon ton seviyelerinde gerçekleşebilir.

Gerek pamuk lifi üretim miktarının varyans ayrıştırması gerekse pamuk lifi üretiminin etki-tepki fonksiyonu göstermiştir ki yurtiçi fiyat hem en etkili hem de uzun dönemde politik amaçla kullanılabilecek araçtır. Üreticinin alım veya alım fiyatı ile desteklenmesi günümüz piyasa koşullarında mümkün görülmemektedir. Ancak yerli sanayinin dış pazar ham pamuk bağımlılığını azaltmak için pamuk üretimini ve kalitesini artırıcı önlemlerin alınması ihtiyacı ortadadır. Üreticinin, pamuk üretimini ve kalitesini yükseltecek şekilde girdi maliyetlerine yönelik desteklenmesi, hem üretimi teşvik edecektir hem de yurtiçi piyasa fiyatlarının dünya fiyatları üzerine çıkmasını engelleyeceği için ithalatı azaltıcı etkisi olacaktır. Ayrıca yerli sanayicinin ithalata bağımlılığı azaltılarak dünya



piyasalarında pamuk üretimi ve fiyatında yaşanacak bir dalgalanmanın, yerli sanayiciyi olumsuz yönde etkilemesi de engellenebilir.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Öğrencisi Özlem Eski'nin "Türkiye'de Pamuk Üretimi İçin Bir Öngörü Modeli: Var Yaklaşımı" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Bu çalışma, II. Çanakkale Tarım Sempozyumu (14-15 Aralık 2017) Bildiri Özetleri kitabında yayınlanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2011. AB müktesebatına uyum kapsamında Türk pamuk sektörünün durumu ve yapılması gerekenler pamuk çalışma grubu raporu (T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik genel Müdürlüğü, 2011 Yılı Pamuk Raporu) .
- Anonim, 2015.AB müktesebatına uyum kapsamında Türk pamuk sektörünün durumu ve yapılması gerekenler pamuk çalışma grubu raporu (T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Pamuk Raporu) .
- Dickey, D.A., Fuller, W.A., 1981. Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with Unit Root, *Econometrica*, v5, 455-461.
- Göktaş, Ö., 2000. Durağan Olmayan Zaman Serilerinde Ko-Entegrasyon Analizi ve Bir Uygulama İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, S:67, İstanbul.
- Gujarati, D.N., 2001. Temel Ekonometri. Literatür Yayınları:33, İstanbul.
- Okumuş, M., 2012.Tarım politikaları ve zaman serileri analizi: Türkiye'de pamuk fiyatlarına bir uygulama. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özer, O.O., 2009. Pamuk üretimi,satış fiyatları stratejileri ve piyasanın gelecekteki durumu: Aydın ili örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Özgen, B.F., Güloğlu, B., 2004. Türkiye 'de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniği ile Analizi, ODTÜ Gelişme Dergisi, 31(Haziran), 2004, 93-114
- Sims, C., 1980. Macroeconomics an Reality, *Econometrica*, Vol.48.
- Yurdakul, F.,1995. Ekonometride Yeni Eğilimler Hendry ve Sims Yöntemleri: Döviz Kuru Üzerine Uygulama, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, S: 70-78 Doktora Tezi, Ankara.
- Tüik, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu (9.11.2017)



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale İli Biga İlçesinde Uygulanan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları, Üreticilerin Memnuniyet ve Bilinç Seviyelerinin Belirlenmesi

Tuğba Erenci^{1*}

Selma Kayalak¹

¹ ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü. 17100/Çanakkale

* Sorumlu Yazar: tugbaerenci@windowslive.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, Çanakkale İli Biga İlçesinde uygulanan arazi toplulaştırma çalışmalarından, üreticilerin bilinç seviyelerinin ve memnuniyetlerinin belirlenmesi amacıyla, 2016 – 2017 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini, Çanakkale İli Biga İlçesinde arazi toplulaştırmasına katılan çiftçiler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Çanakkale İli Biga İlçesinde arazi toplulaştırmasına katılan 161 çiftçidir. Araştırmada çiftçilerin yaşları, eğitim durumu, arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası, çiftçilerin arazi varlık durumları, arazi toplulaştırmasına katılım konusunda çiftçilerin istekleri ve toplulaştırmadan sonraki düşünceleri incelenmiştir. Toplulaştırma öncesine göre, uygulama sonrasında sulu arazi miktarı artarken, sulu arazi parsel sayısı, kuru arazi miktarı ve kuru arazi parsel sayısı azalmıştır. Çiftçilerin % 88,3'ü arazi toplulaştırmasına istekliken, uygulama sonrasında çiftçilerin % 77,6'sının toplulaştırma konusundaki olumlu düşüncelerinde değişme olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Biga, Arazi toplulaştırması, Memnuniyet

Detection of Satisfaction and Awareness Levels, Land Consolidation Practices in Province Çanakkale, Biga District Abstract

This research was carried out in 2016 - 2017 in order to determine the level of satisfaction and awareness of the producers of land consolidation studies applied in the province of Biga, Çanakkale. The universe of the research is the farmers who participated in the land consolidation in Biga, Çanakkale. The sample of the research is 161 farmers participating in the land consolidation in Biga, Çanakkale. In the survey, ages of farmers, educational status, land ownership status of farmers before and after land consolidation, farmers' willingness to participate in land consolidation and post conceptions were examined.

According to the pre-consolidation, after the implementation, while the number of irrigated area parcels, dry area and the number of parcels in dry areas decreased. While 88.3% of the farmers were eager for land consolidation, 78.9% of the farmers did not change their positive thoughts thinking about consolidation after the implementation.

Keywords: Çanakkale, Biga, Land Consolidation, Satisfaction

Giriş

Arazi toplulaştırılması, tarımsal üretimin artırılması amacıyla, küçük parseller halinde birden fazla parçaya bölünmüş, değişik yerlere dağılmış veya elverişsiz biçimde şekillenmiş arazilerin; modern tarım işletmeciliği esaslarına göre ve sulama hizmetlerinin getirilmesine en uygun bir şekilde birleştirilmesi, şekillendirilmesi ve düzenlenmesidir (Anonim, 2013). Ayrıca birim alandan azami verim elde etmek, işgücü verimliliğini arttırmak, çiftçinin hayat standardını yükseltecek bütün teknik, sosyal ve kültürel tedbirlerin alınmasıdır (Altıntaş ve Akçay, 2009).

Nüfusun artışına paralel olarak işlenebilir arazilerin artmaması neticesinde, toprak üzerindeki nüfus baskısı giderek artmaktadır. Artan nüfusun tarım dışı sektörlere çekilememesi ve diğer parçalanma nedenlerinden dolayı tarım işletmelerinin sahip olduğu araziler, sürekli parçalamakta ve ekonomik işletme büyüklüğünün altına düşmektedir (Ekinci, 2010). Tarım işletmelerinin arazi miktarındaki azlık ve mevcut arazilerin de birbirinden uzak olması, bu arazilerden istenilen üretim artışını sağlamaya engel olmaktadır (Bilgin, 2014). Bununla birlikte halen geçerli olan kiracılık, yarıcılık ve ortakçılık düzeni, ekonomik ve verimli tarım yapılmasını engellemektedir (Altıntaş, 2006). Bütün bu sorunlara çözüm bulabilmek için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı onayıyla toplulaştırma çalışmaları yapılmaktadır.



Bu araştırmada, Çanakkale İl Özel İdaresi'nin Çanakkale İli Biga İlçesinin, 10 köyüne ait 600 hektarlık alan da gerçekleştirilen toplulaştırma projesi kapsamında, üreticilerin arazi toplulaştırmayla ilgili bilinç ve memnuniyet seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyali, Çanakkale ili Biga ilçesi Yeniçiftlik, Örtülüce, Kocagür, Tokatkırı, Geyikkırı, Karahamzalar, Karacaali, Adliye, Hacı Hüseyin Yaylası ve Çınarköprü köylerinde uygulanan arazi toplulaştırma çalışmalarıyla ilgili üreticilerle yapılan anket çalışmasıyla elde edilmiştir.

Araştırmanın örnek hacminin belirlenmesinde, sonlu popülasyonlarda varyans bilinmiyorsa kullanılan Oransal Örneklem Yöntemi kullanılmıştır (Miran 2003). Söz konusu 10 köyde arazi toplulaştırma çalışmalarına katılan 4637 küçük aile işletmesi bulunmaktadır.

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

n= Örnek büyüklüğü,

N= Populasyon büyüklüğü,

p= 0,5 tahmin oranı,

σ = oran varyansı,

Örnek hacmi yukarıdaki formülle %99 güven aralığında ve %10 hata payıyla 161 olarak bulunmuştur.

Yöntem

Araştırmada 161 üretici ile yüz yüze görüşülerek, arazi toplulaştırma çalışmaları hakkındaki memnuniyet düzeyleri hakkında görüşleri alınmıştır. Üreticiler ile yapılan görüşmelerde kullanılan anket formundan elde edilen verilerin sayısal ve oransal hesaplamaları yapılarak çizelgeler ile gösterimleri yapılmıştır.

Bulgular v3e Tartışma

Biga Türkiye'nin Marmara Bölgesinin güneybatı bölümünde yer alan, Çanakkale iline bağlı bir ilçedir. Çanakkale İlinin yüz ölçümü bakımından 2. büyük ilçesidir. Biga, Çanakkale ekonomisinin lokomotif konumundadır. 2 belde ve 108 köye sahip ilçede, toplam nüfus 2016 itibarıyla 89 853 ve ilçede toplam nüfusun %40'ını (36 349) tarım nüfusunu oluşturmaktadır. Çanakkale ilinde mevcut tarım işletmelerinin %20,52 (10 290)'si Biga ilçesinde tarımsal faaliyet göstermektedir. İlçe ekonomisinin temeli tarıma dayanmaktadır. Çanakkale genelinde üretilen bitkisel üretim değerinin %22'si ve hayvansal üretim değerinin %36'sı, toplam tarımsal üretim değerinin ise %25 Biga ilçesinde üretilmektedir. Yörenin verimli topraklarında buğday, pirinç, günebakan, baklagiller ve her türlü sebze meyve yetiştirilir (Anonim, 2016).

Çizelge 1. Çanakkale İl Özel İdaresi'nin 2005-2010 Yılları Arasında Tamamladığı Arazi Toplulaştırma Projeleri

Köy Adı	Uygulama Yılı	Önceki Parsel Sayısı	Sonraki Parsel Sayısı	Toplulaştırma Oranı %
H. Hüseyin Yaylası	2005-2008	437	366	16
Karacaali	2005-2008	444	265	40
Örtülüce 1	2006-2007	677	384	43
Geyikkırı	2007	201	138	31
Karahamzalar	2007	383	294	23
Örtülüce 2	2007	307	214	30
Tokatırı	2007-2008	764	489	36
Kocagür	2007-2008	1112	618	44
Yeniçiftlik	2008-2009	3114	1160	63
Çınarköprü	2009-2010	394	177	55
Adliye	2009-2010	221	148	33
TOPLAM		8054	4253	47



Çizelge 1’de görüldüğü üzere, Yeniçiftlik Köyü arazi toplulaştırma öncesi parsel adedi 3114 iken proje sonrası 1160 adet olmuştur. Biga ilçesi şahıs işletmelerine ait tarım arazileri içinde toplulaştırma oranı %63 olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan Çınarköprü Köyündeki arazi toplulaştırması öncesi parsel adedi 394 iken proje sonrası 177 adet olmuştur ve toplulaştırma oranı %55’tir. Toplamda 8054 olan parsel sayısı 4253 parsel düşmüştür.

Araştırma kapsamında görüşülen çiftçilerin hepsi erkektir. Bunun nedeni kadın işletme sahipliğinin az olmasıdır.

Çizelge 2. Yaş ve Eğitim Durumu

Yaş Grupları	Frekans	%	Eğitim Durumu	Frekans	%
33-40	9	5,59	Okur-Yazar	3	1,86
41-50	27	16,77	İlkokul	125	77,64
51-60	42	26,09	Ortaokul	20	12,42
61-70	62	38,51	Lise	11	6,83
71-80	14	8,70	Üniversite/Yüksekokul	2	1,24
81 ve üzeri	7	4,35	-	-	-
Toplam	161	100,00	Toplam	161	100,00

Üreticilerin yaşları en az 34, en fazla 84’tür. Yaş ortalamasına bakıldığında ortalamanın 59,41 olduğu ve yaşlı grubunda yer aldığı görülmüştür. Araştırma alanında yer alan işletmelerdeki bireylerin büyük çoğunluğunun ilkökul (%77,64) mezunu olduğu görülmüştür.

İşletmelerin Arazi Varlığı

Bu araştırmanın amacı arazi toplulaştırması olduğu için tarımsal yapı içinde arazi maliklerinin toplam arazi genişlikleri birincil olarak ele alınmıştır. Buna bağlı olarak tarımsal işletme büyüklükleri ve parsel sayıları incelenmiştir.

İşletme sahiplerinin toplulaştırma öncesi sulu arazi ortalaması 38,83 dekar ve kuru arazi ortalaması 53,29 dekar’dır. Arazi toplulaştırması sonrası kuru arazi miktarlarının düşüş gösterdiği ve sulu arazi miktarlarının arttığı görülmüştür. Toplulaştırma sonrası sulu arazi ortalaması 52,35 dekar ve kuru arazi ortalaması 40,11 dekarlık araziye sahiptir.

Çizelge 3. Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Sulu-Kuru Arazi Parsel Sayıları

	Grup	Frekans	%		Grup	Frekans	%
Toplulaştırma Öncesi Sulu Arazi Parsel Sayısı	0-5	141	87,58	Toplulaştırma Sonrası Sulu Arazi Parsel Sayısı	0-5	141	87,58
	6-10	11	6,83		6-10	15	9,32
	11-15	3	1,86		11-15	4	2,48
	16-20	4	2,48		16 ve üzeri	1	0,62
	21 ve üzeri	2	1,24		-	-	-
	Toplam	161	100,00		Toplam	161	100,00
Toplulaştırma Öncesi Kuru Arazi Parsel Sayısı	0-5	97	60,25	Toplulaştırma Sonrası Kuru Arazi Parsel Sayısı	0-5	147	90,74
	6-10	46	28,57		6-10	11	6,79
	11-15	9	5,59		11-15	2	1,23
	16-20	5	3,11		16 ve üzeri	1	1,24
	21 ve üzeri	4	2,48		-	-	-
	Toplam	161	100,00		Toplam	161	100,00

Arazi toplulaştırılması sonrasında parsel sayısındaki azalış dikkat çekicidir. Toplulaştırma çalışmalarında sulanan tarım bölgelerde 40 parsel kadar olan bölünmüş araziler, 20 parsel; sulanmayan tarım bölgesinde ise 30 parsel kadar çıkan araziler ise 18 parsel indirilmiştir.



Arazi Toplulaştırma Çalışmalarına Katılım Durumu

Katılımcıların %100'ü, projeden 1 yıl önce çalışmalara başlanacağını duyurulduğunu belirtmiştir. “Konu ile ilgili kurum tarafından bilgilendirme toplantısı yapıldı mı?” sorusuna katılımcıların %98,76’sı evet cevabını verirken, %1,24’ü hayır cevabını vermiştir. Ayrıca yapılan bilgilendirme toplantısına üreticilerin %88,32’si katıldığını, %11,18’i katılmadıklarını belirtmiştir. Katılımcıların %87,58’inin istekli olduğu ve %12,42’sinin istekli olmadığı görülmüştür.

Arazi Toplulaştırması Konusunda Üreticilerin Bilinç ve Memnuniyet Seviyesi

Üreticilere yöneltilen “Toplulaştırma kapsamında arazinize yapılan yenilikler nelerdir?” sorusuna arazi tesviyesi hariç diğer yeniliklerin yapıldığını belirtenlerin oran ortalaması %87,68 iken, arazi tesviyesinin yapıldığını belirtenlerin oranı sadece %22,36’tır.

Çizelge 4. Toplulaştırma kapsamında arazinize yapılan yenilikler

Toplulaştırma kapsamında arazinize yapılan yenilikler	Frekans (evet)	Frekans (hayır)	Evet %	Hayır %
Arazi Tesviyesi	36	125	22,36	77,64
Tarla İçi Drenajı	111	50	68,94	31,06
Tarla İçi Yol ve Tahliyesi	150	11	93,17	6,83
Toprak İslahı Çalışmaları	127	34	78,88	21,12
Su Kanalı	157	4	97,52	2,48
Kanaletler(Küçük kanal, küçük suyolu)	151	10	93,79	6,21
Borulu Şebekeler	151	10	93,79	6,21

Çizelge 5. Arazi Toplulaştırması Konusunda Üreticilerin Memnuniyet Seviyesi

Memnuniyet Seviyesi	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katlıyorum	Kesinlikle Katlıyorum
	%	%	%	%	%
55. Toplulaştırma çalışmalarından önce verilen bilgiler sizce yeterli oldu mu?	4,35	4,35	18,63	31,06	41,61
56. Toplulaştırma projesi öncesinde parsel sayınızın azalacağını biliyor muydunuz?	0,62	1,86	3,11	43,48	50,93
57. Toplulaştırma projesi öncesinde olumlu yönde arazinizde yenilikler olacağını düşünüyor muydunuz?	-	3,11	13,04	44,72	39,13
58. Proje uygulamasından önce köyün ileri gelenlerinden veya muhtarından fikir aldınız mı?	6,21	5,59	11,80	39,13	37,27
59. Proje uygulamasından sonra çalışmalar hakkında fikirleriniz olumsuz yönde oldu mu?	18,63	24,22	31,06	13,66	12,42
60. Toplulaştırma öncesinde üreticiler olarak sizin görüşleriniz dikkate alındı mı?	11,80	6,21	23,60	27,33	31,06
61. Toplulaştırma sonucunda oluşan yeni parsellerin adaletli bir şekilde dağıtıldığını düşünüyor musunuz?	6,83	8,70	24,22	37,89	22,36
62. Toplulaştırma sonrasında size teslim edilen yeni araziden daha fazla gelir elde ettiğinizi düşünüyor musunuz?	4,35	6,21	16,77	33,54	39,13
63. Toplulaştırma sonrasında arazi değerinizde artış olduğunu düşünüyor musunuz?	4,97	3,73	8,70	24,84	57,76
64. Toplulaştırma sonrası arazi kullanımınız kolaylaştı mı?	1,24	1,24	3,73	26,09	67,70



65. Toplulaştırma sonrası arazi sulamanız kolaylaştı mı?	2,48	5,59	6,21	21,12	64,60
66. Toplulaştırma çalışmasını ekonomik yönden faydalı buldunuz mu?	1,24	1,86	3,11	28,57	65,22
67. Toplulaştırma çalışmasını sosyal yönden faydalı buldunuz mu?	1,24	3,11	1,86	31,68	62,11
68. Toplulaştırma sonrasında arazilerin çeşitli nedenlerle yeniden parçalanacağını düşünüyor musunuz?	54,14	30,43	6,21	3,11	3,11
69. Arazi Toplulaştırma çalışmalarını diğer üreticilere de tavsiye edebilir misiniz?	6,21	4,35	6,83	24,84	57,76

Araştırmaya göre projeden önce toplulaştırma çalışmalarının olumlu olacağı konusuna üreticilerin %44,72'si katılmıştır. Araştırmaya konu olan bölgede köyün ileri gelenlerinin ve muhtarının fikrini katılımcıların %39,13'ü aldığını belirtmişlerdir. Üreticilere yöneltilen “Toplulaştırma öncesinde üreticiler olarak sizin görüşleriniz dikkate alındı mı?” sorusuna, katılımcıların %31,06'sı kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir.

Arazi toplulaştırması sonucunda üreticilerin %37,86'u oluşan yeni parsellerin adaletli dağıtıldığını belirtmişlerdir. Toplulaştırma sonrasında arazi değerlerinin arttığını ifade edenlerin oranı %57,76'dır. Toplulaştırma sonrası arazi kullanımının kolaylaştığı, sulamanın kolaylaştığı, ekonomik ve sosyal yönden faydalı bulunduğu sorularına sırasıyla %67,70; %64,60; %65,22; %62,11'dir.

Toplulaştırma sonrası arazilerin çeşitli nedenlerle tekrar parçalanacağına üreticiler %54,14 oranla kesinlikle katılmadıklarını ifade etmişlerdir.

Katılımcıların %57,76 arazi toplulaştırma çalışmalarını diğer üreticilere tavsiye ettiklerini ve %6,21'inin tavsiye etmediklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 6. Arazi Toplulaştırma Çalışmalarının Tavsiye Edilmesinin Nedenleri

Nedenler	Evet
	%
Parsel sayısının azalması	84,47
Makine kullanımının kolaylaşması	84,47
Tarla yollarının düzenlenmesi	83,85
Arazi değerinin yükselmesi	82,61
Sulamanın kolaylaşması	87,47

Katılımcılar; parsel sayısının azalması, makine kullanımının kolaylaşması, tarla yollarının düzenlenmesi, arazi değerinin yükselmesi, sulamanın kolaylaşması gibi nedenlerde arazi toplulaştırma çalışmalarını tavsiye etmişlerdir.

Katılımcıların %9,94'ü gibi az sayıdaki kısmı; arazi kaybı, tarla yollarının dar olması, adaletsiz arazi dağıtımı, verilen sözlerin tutulmaması, istisnâ, arazi değerinin düşmesi, tesviyenin düzgün yapılmaması, yollara su taşıyor olması gibi nedenlerle arazi toplulaştırma çalışmalarını tavsiye etmemişlerdir.

Çizelge 7. Toplulaştırma Çalışmaları Sonrasındaki Fikir Değişimi Durumu

Toplulaştırma Çalışmaları Sonrasındaki Fikir Değişimi Durumu	Frekans	%	Oransal %	Kümülatif %
Evet (Olumluyken Olumsuz Oldu)	36	22,36	22,36	22,36
Hayır (Olumluydu ve Değişmedi)	125	77,64	77,64	100,00
Toplam	161	100,00	100,00	

Araştırma kapsamında sorulan fikir değişimi sorusuna üreticilerin %77,64'ünün kararlarının olumlu olduğunu ve kararın toplulaştırma sonrasında da değişmediğini, %22,36'sı ise olumlu düşünüyorken toplulaştırma çalışmalarından sonra fikirlerini olumsuz yönde değiştirdiklerini



belirtmişlerdir. Üreticilerin arazi toplulaştırma konusunda memnun kalmamalarındaki en önemli faktör arazi tesviyesinin düzgün yapılmamış olmasıdır (%77,64).

Sonuç ve Öneriler

Üreticilerin yaş durumu, eğitim durumu ve mesleki tecrübeleri incelendiğinde memnuniyet ve bilinç seviyeleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Üreticiler, projeyi uygulayan kurum hakkında bilgi sahibi olmadıklarını söylemişlerdir. Kitle iletişim araçlarıyla yapılan bilgilendirme çalışmaları önemsenmemiştir.

Biga bölgesinde yapılan proje öncesinde toplam 8054 parsel sayısı çalışmalar sonucunda 4253 parsel indirilmiş ve kuru araziler ise proje kapsamında yapılan sulama çalışmaları sonucunda yaklaşık olarak %53'ten %40'a düşmüştür.

Üretici görüşlerine göre, toplulaştırma çalışmalarında arazi tesviyesi konusunda eksik kalmıştır.

Ankete katılan üreticilerin yaklaşık %58'i arazi toplulaştırma çalışmalarını diğer üreticilere tavsiye etmiş ve muvafakat vermelerinin yararlarına olacaklarını söylemişlerdir. Toplulaştırmayı tavsiye etmeyenlerin oranı ise yaklaşık %10'dur.

Toplulaştırma projelerinin daha başarılı olabilmesi için üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir. Üretici eğitim ve yayım programlarında bu konuya yer verilmesi gerekli görülmektedir. Üretici eğitimlerinde konunun işlenmesinin yanında, araştırma sonuçlarının kanıtlandığı örnek proje sahalarının üreticilere gösterilerek toplulaştırmanın gerçek anlamıyla tanıtılması ve katılımın artırılmasında yarar görülmektedir (Altıntaş, 2009).

Yapılan arazi toplulaştırma projelerinin yürütülmesinden sorumlu bakanlık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı olmasına rağmen birbirinden farklı mevzuatlara göre projelerin yapılması, karışıklığa sebebiyet vermektedir. Bu nedenle arazi toplulaştırma projelerinde bir standart yakalanması amacıyla arazi toplulaştırması yapmak isteyen bütün kurum ve kuruluşların kullanacağı ortak bir mevzuatın hazırlanması gerekmektedir.

Devlet Su İşlerinin sulama göleti çalışmasıyla başlayan toplulaştırma faaliyetlerinde, toplulaştırılacak arazilerin tarımsal etütleri ile birlikte uygun üretim deseni oluşturulmalı ve toplulaştırma faaliyeti sürerken çiftçilere bu üretim deseni ile ilgili bilgi ve teknik destek sağlanmalıdır (Anonim, 2013).

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Öğrencisi Tuğba Erenci'nin "Çanakkale İli Biga İlçesinde Uygulanan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları, Üreticilerin Memnuniyet ve Bilinç Seviyelerinin Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Bu çalışma, II. Çanakkale Tarım Sempozyumu (14-15 Aralık 2017) Bildiri Özetleri kitabında yayınlanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2013. Fırat Kalkınma Ajansı, Arazi Toplulaştırma Faaliyetleri, 2013.
- Anonim, 2016. <https://canakkale.tarim.gov.tr/Menu/13/Brifingler> (Erişim Tarihi: 21.11.2017)
- Altıntaş, G., 2006, Tokat İli Erbaa Ovasında Arazi Toplulaştırması Yapılmış Alanlardaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Optimum Üretim Planlarının Belirlenmesi Üzerine bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Tokat.
- Altıntaş, G., Akçay Y., 2009, Arazi Toplulaştırma Uygulamalarında Üreticilerin Toplulaştırmaya Bakış Açılarını Etkileyen Faktörler (Tokat-Erbaa Örneği), Tarım Ekonomisi Dergisi, 15(1):35-45
- Bilgin, C., 2014, Trakya Bölgesindeki Uygulanan Arazi Toplulaştırmasının Çiftçiler Üzerindeki Etkinliğinin İrdelenmesi, Namık Kemal Üniversitesi, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Ekinci, K., 2010, Arazi Toplulaştırması Konusunda Çiftçi Davranışlarının Belirlenmesi (Bafra Ovası Örneği), Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Miran, B., 2003. Temel İstatistik, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale Koyunculuk İşletmelerinde 2009-2016 Yılları Arasındaki Süt Üretimine İlişkin bir Analiz

Bekir Sıtkı Ayağ¹ Semra Göktürk¹ Ahmet Ferhan Savran^{1,2} Türker Savaş^{3*}

¹Çanakkale İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale

*Sorumlu yazar: turkersavas65@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Çanakkale ilinde özellikle bitkisel üretime elverişli olmayan arazilerde koyun ve keçi yetiştiriciliği çiftçilerin temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. Bu çalışmada Çanakkale İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği kayıtlarında bulunan, 2009-2016 yılları arasında il genelinde çiğ süt desteklemelerine tabi olan 1152 işletmeye ait müstahsil makbuzlarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Kıvrıcık, Sakız ve Tahirova ırklarına göre koyun başına satılan yıllık süt miktarları sırası ile $37,0 \pm 0,81$, $47,4 \pm 1,96$ ve $67,5 \pm 1,49$ litre olarak gerçekleşmiştir ($P < 0,0001$). Kıvrıcık ve Sakız işletmelerinde, işletme başına yıllık satılan toplam süt miktarı sırasıyla 2009 yılında 6.026,34 litre ve 6527,69 litre iken, 2016 yılında 3.315,9 litre ve 5.811,61 litre olarak gerçekleşmiştir. Tahirova koyunu işletmelerinde, işletme başına süt üretimi 2015 yılına kadar artarak, 10.496,98 litre'ye ulaşmış, ancak 2016 yılında 6.889,48 litreye gerilemiştir. 2009 ile 2016 yılları karşılaştırıldığında Kıvrıcık işletme büyüklüklerinde %20,3, Sakız işletmelerinde %19,6 ve Tahirova işletmelerinde %26,6 oranlarında küçülme meydana gelmiştir. Çanakkale ilinde 2011 ile 2016 yılları arasında ortalama koyun sütü fiyatı enflasyon oranına göre beklenen süt fiyatından %21,6 ile %67 düşük gerçekleşmiştir. Buna karşın aynı dönemde yem fiyatları artışı enflasyonun üzerinde, peynir fiyatları ise enflasyon oranında gerçekleşmiştir. Ezine peyniri için koyun sütü vazgeçilemeyecek bir hammadDEDİR. Ancak fiyat politikalarındaki problemler koyun sütü üretiminin ve yakın gelecekte mandıraların koyun sütü bulamamalarına neden olabilir.

Anahtar kelimeler: Kıvrıcık, Sakız, Tahirova, fiyat, yem, peynir

An Analysis of Milk Production in Çanakkale Sheep Farms Between 2009 and 2016

Abstract

In Çanakkale province, sheep and goat breeding constitute the main source of livelihood for the farmers, especially in areas where plant production is not feasible. In this study, the data obtained from the producers receivables of 1152 enterprises in the provinces of Çanakkale Livestock Sheep and Goat Breeders' Association which were subject to raw milk supplements throughout the province between 2009-2016 were used. According to the breed of Kıvrıcık, Sakız (Chios) and Tahirova, the annual amount of milk sold per sheep in a row were $37,0 \pm 0,81$, $47,4 \pm 1,96$ and $67,5 \pm 1,49$ liters ($P < 0.0001$). In the Kıvrıcık and Sakız farms, the total amount of milk sold per year was 6.026,34 liters and 6.527,69 liters in 2009 and 3.315,9 liters and 5.811,61 liters in 2016 respectively. In Tahirova farms milk production per operation increased until 2015, reaching 10,496,98 liters, but in 2016 it decreased to 6,889,4 liters. From 2009 to 2016, the flock sizes decreased in Kıvrıcık 20.3%, in Sakız 19.6% and in Tahirova 26.6%. Between 2011 and 2016, the average price of sheep milk in Çanakkale province was 21.6% and 67% lower than the expected milk price according to the inflation rate. On the other hand, during the same period, the increase in feed prices was above inflation and the cheese prices wer realized at inflation rate. Sheep's milk is a raw material that cannot be abandoned for a brand Ezine cheese. However, the inequity in price policies can cause decrease in sheep milk production in the near future and, the dairies might not find enough sheep milk for the processing.

Keywords: Kıvrıcık, Sakız (Chios), Tahirova, price, feed, cheese

Giriş

Küçükbaş yetiştiriciliğinde Türkiye'nin her bölgesinde farklı üretim sistemleri oluşmuştur. Üretim sistemleri arasındaki farklar sistemin uygulandığı coğrafyanın doğal kaynakları ile sosyo-ekonomik özelliklerden kaynağını almaktadır. Aynı yörede yetiştiricinin yalnızca kasaplık kuzu üretimi veya hem kasaplık kuzu üretimi hem de süt üretimi yönündeki tercihi de üretim sistemini şekillendirmektedir. Bunlara yörelerin tüketim alışkanlıkları da eklenebilir. Türkiye'de son 35-40 yılda



hem koyun eti üretiminde hem de koyun sütü üretiminde bir azalma gerçekleşmiştir. Ancak koyun sütü üretimindeki azalma, koyun eti üretimine göre çok daha belirgindir. Bu azalmaya karşın koyun ürünleri değerini yitirmemiştir. Özellikle koyun peyniri aranan bir değer olmaya devam etmektedir. Koyunculüğümüzün geleceği, içinde bulunduğu durumun iyi bilinmesi ile mümkün olacaktır. Hayvancılıkta verim düzeyleri ve yetiştirme koşulları iyi tanımlanmadan üretim stratejileri geliştirmek imkânsızdır. Bu nedenle mevcut koyun ırklarımızın yetiştirici koşullarındaki durumlarını belirleyebilmek ve uygulamalardaki farklılıkları saptamak, var olan sistemin iyileştirilmesine yönelik önerilerin sağlıklı şekillenmesine olanak sunacaktır.

Ülkemizde yetiştiricilik anlamında farklı üretim stratejileri bölgeden bölgeye değişmekle birlikte özellikle süt koyunculüğünün en yoğun yapıldığı Güney Marmara ve Ege bölgesinde ekstansif veya yarı ekstansif olarak tanımlanabilecek, düşük girdili üretim sistemleri yaygındır. Koyun sütünün ekonomik değere sahip olduğu bu bölgelerde işletme koşulları için gerçek gereksinimlerin tanımlanması yetiştiricilik sistemlerinin uygun şekilde yapılandırılmasına da olanak sağlayacaktır. Çanakkale ilinde özellikle bitkisel üretime elverişli olmayan arazilerde koyun ve keçi yetiştiriciliği çiftçilerin temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. İlde yaklaşık yedi bin aile koyun ve keçi yetiştiriciliğinden geçimini sağlamaktadır. Çanakkale’de 2009 yılında 347.173 baş koyun ve 195.813 baş keçi varken bu sayı 2016 yılında 469.725 baş koyun ve 246.750 baş keçiye yükselmiştir (Anonim, 2016). Yörede peynir yapımında söz sahibi önemli mandıraların bulunması, koyun ve keçi sütünü işleyen mandıra sayısının da fazla olması nedeni ile süt keçiciliğinin yanında süt koyunculugu da gelişmiş olup, özellikle Ayvacık, Bayramiç ve Ezine ilçelerinde koyun sütü üretimi işletmeler için önemli bir gelir kaynağıdır.

Yörede daha önce yapılmış çalışmalarda ve Bakanlık kayıtlarında süt koyunculugu işletmelerinde yetiştiriciliği yapılan ırkların çoğunlukla Tahirova ve melezi tiplerden oluştuğu, bunun yanında Sakız ve Kıvrıcık melezlerinin de yaygın olarak yetiştirildiği bildirilmektedir (Ayağ ve Savaş, 2011). Bu çalışmada Çanakkale ilinde çiğ süt üretimi ve satışı yapan koyunculuk işletmeleri değerlendirmeye alınmıştır. Söz konusu işletmelerin 2009-2016 yılları arasındaki koyun sütü üretimleri irdelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Analize konu olan veriler Çanakkale İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği kayıtlarında bulunan, 2009-2016 yılları arasında il genelinde çiğ süt desteklemelerine tabi olan müstahsil makbuzlarından elde edilmiştir. Buna göre 2009-2016 yılları arasında Çanakkale genelinde toplam 1152 işletmeye ait veriler değerlendirmeye alınmıştır. Bu veriler üreticilerin pazarlamış oldukları çiğ süt miktarlarını temsil etmektedir. Koyun başına satılan süt miktarları hesaplanırken il genelindeki tüm yetiştiricilerin aylar halinde kayda geçirilmiş süt verilerinin yanı sıra, işletmelerde sağılan hayvan sayıları ve bu hayvanlara ait ırkları da (Kıvrıcık, Sakız ve Tahirova) dikkate alınmıştır.

İncelenen verilerin ilçeler bazında dağılımına ilişkin bilgiler Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Süt verileri incelenen işletmelerin ilçelere göre dağılımları

İlçe	Kıvrıcık	Sakız	Tahirova
Ayvacık	21	39	-
Bayramiç	2	4	-
Biga	34	-	-
Bozcaada	2	-	3
Çan	174	-	19
Eceabat	5	-	-
Ezine	260	71	118
Gelibolu	7	-	-
Lâpseki	6	-	-
Merkez	294	18	55
Yenice	18	2	-



Söz konusu verilerin analizinde işletme başına sağılan koyun sayısından yararlanılarak işletme ve koyun başına satılan aylık ve yıllık süt miktarı hesaplanmıştır. Bu veriler ırkın sabit ve sürü büyüklüğünün kovaryant olarak yer aldığı doğrusal istatistiksel bir modelle analiz edilmişlerdir. Çoklu karşılaştırma testi olarak Tukey testi kullanılmış, istatistiksel analizler SAS paket programıyla gerçekleştirilmiştir (SAS, 1999).

Çanakkale ilinde yıllık ortalama koyun sütü fiyatları yine müstahsil makbuzları karşılığı mandıraların faturalarından elde edilmiştir. Yem fiyatları (2016 yılı hariç) ile tam yağlı beyaz peynir market fiyatları ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili WEB adresindeki dosyadan alınmıştır (Anonim, 2015). Yıllara göre beklenen ürün ve girdi fiyatlarının hesaplamasında yıllık ortalama ÜFE enflasyon oranı değerleri kullanılmıştır (Anonim, 2018).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya konu olan işletmelerdeki satılan süt miktarları Çizelge 2. 'de verilmektedir. Çizelge 2.'de Kıvırcık, Sakız ve Tahirova ırklarına göre koyun başına satılan yıllık süt miktarlarının sırası ile 37,0±0,81, 47,4±1,96 ve 67,5±1,49 litre olduğu görülmektedir ($P<0,0001$). Sürü büyüklüğü ile satılan süt miktarları arasındaki ilişki incelendiğinde, koyun başına yıllık satılan süt miktarı ile sürü büyüklüğü arasında negatif bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($P<0,0001$).

Çizelge 2. Koyun başına yıllık olarak satılan süt miktarı ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları (SH)

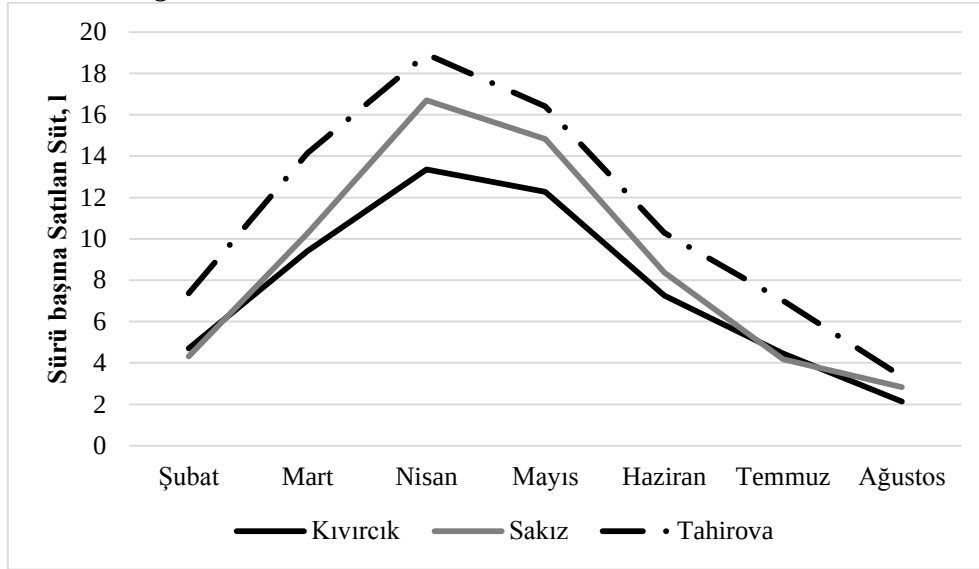
İrk, baş/litre	$\bar{x}$	SH	P
Kıvırcık	37,0 ^a	0,81	
Sakız	47,4 ^b	1,96	<0,0001
Tahirova	67,5 ^c	1,49	
Sürü Büyüklüğü, b değeri	-1,2·10 ⁻¹	0,11·10 ⁻¹	<0,0001

(a, b, c) harflerle gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir ($P\leq 0,05$)

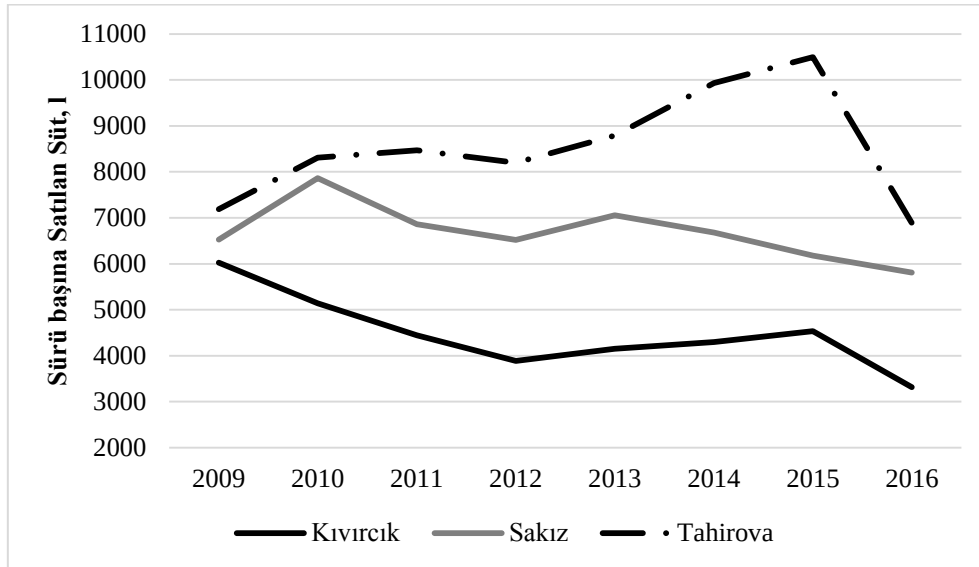
Altın ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada Kıvırcık ırkında laktasyon süresi 220±5,1 gün, süt verimi ise 49,79±3,70 litre olarak verilirken, emiştirme dönemi süt veriminin 27,75±1,92 litre olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada Kıvırcık X Sakız melezi olan Karya tipi koyunlarda laktasyon süresinin 232,3±11,4 gün, laktasyon süt veriminin 70,74±8,33 litre, emiştirme dönemi süt veriminin ise 44,00±4,39 litre olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Görüldüğü gibi emiştirme dönemi süt verimi hariç tutulursa, Çanakkale'de tüm ırkların satılan süt miktarlarının bu çalışmanın değerlerinden çok daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

Buna karşın Kaymakçı ve ark. (1991) Kıvırcık ırkından sağılan süt miktarının 60,83 litre olduğunu, Tahirova ırkında ise 167,44 litreye kadar çıkabildiğini bildirmektedirler. İlimize yakın bölgelerde ve benzer yapıları genotipler üzerinde yürütülen çalışmalar incelendiğinde, Ege bölgesi için Çine tipi koyunlarda laktasyon süt verimi 101,754±8,967 litre, laktasyon süresinin ise 170,1±9,8 gün olduğu bildirilmektedir (Karaca ve ark., 1999). Doğu Friz X Kıvırcık melezleri üzerinde yapılan bir çalışmada ise laktasyon süresinin 157,2 gün, laktasyon süt veriminin ise 78,99 litre olduğu tespit edilmiştir. Doğu Friz X Kıvırcık melezlerinde laktasyonun 60. gününde 52,125 litre, 75. gününde 65,625 litre süt verimine sahip oldukları da verilen bulgular arasında yer almaktadır (Aydoğan ve Akçapınar, 1987). Tahirova koyunlarında yapılan çalışmalarda laktasyon süresinin 160,6-246,5 gün, laktasyon süt veriminin ise 111,2-196,4 litre arasında değişim gösterebildiği bildirilmektedir (Sönmez ve ark., 1976; Sönmez ve ark., 1987). Özder ve ark. (1999) Kıvırcık koyunlarının Tahirova koçlarına verilmesiyle elde edilen Türkgeldi genotipinde 3 yıl boyunca elit olarak seçilen 55-60 baş koyun üzerinde süt verim kayıtlarını takip etmişlerdir. Türkgeldi Tarım işletmesinde yapılan bu çalışmada, seçilen söz konusu hayvanlar ortalama 179,82 günlük laktasyon süresinde ortalama 143,73 kg süt vermişlerdir. Özder ve ark. (2004) ise aynı işletmede aynı materyalde ancak tüm sürüde (1053 baş) ortalama laktasyon süresi 174,9 gün, ortalama laktasyon verimini ise 100,62 kg olarak gözlemişlerdir. Doğum dönemleri dikkate alındığında laktasyon süresinin tahminen 210-225 gün arasında değiştiği ifade edilebilir. Satılan süt miktarlarındaki değer ise Mart ayı ile Ağustos ayı ortalarına kadar devam eden dönemde elde edilmektedir. Eğer laktasyon süt veriminin yaklaşık 1/3'ünün emişme döneminde elde edildiği ve sürüler için %5 kısırılık oranı dikkate alındığında Çanakkale'de Kıvırcık ırkının laktasyon veriminin 50 litre civarında olduğu tahmin edilebilir. Tahmin edilen bu değer Sakız için 65 litre, Tahirova için ise 92 litredir.

Şekil 1’de koyun başına satılan süt miktarlarının aylara göre değişimleri verilmiştir. Üç ırkta da hayvan başına satılan süt miktarlarının Nisan ayında pik yaptığı görülmektedir. Mayıs ayına kadar kısmen de olsa sürekliliğini koruyan üretim, Haziran ayından sonra oldukça azalmakta ve Ağustos ayında son bulmaktadır. Tahirova koyunu yetiştiren işletmelerde koyun başına süt üretimi dönem boyunca diğer iki ırktan daha yüksek seviyede sürmekte ve pik döneminde yaklaşık 20 litreye yükselmiştir. Buna karşın Kıvrıkcık ırkı koyun yetiştiren işletmelerde koyun başına süt üretimi en fazla aylık 13,4 litre olmuştur. Altın ve ark. (2003) kuzu büyütme döneminin süt üretimi açısından en verimli dönem olduğunu bildirmişler, emiştirme döneminde süt miktarının ırka göre değişebileceğine dikkat çekmişlerdir. Çalışma bulgularına göre Çanakkale süt üretimi açısından satılan süt miktarının en yüksek olduğu dönem kuzuların süttten kesildiği Nisan-Mayıs ayları içerisinde gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1). Süttten kesim öncesinde de ciddi bir süt potansiyeli olduğu düşünülse de yörede süt sağımına çoğunlukla süttten kesimden sonra başlanmaktadır. Ancak sağımın sürdüğü ve satılan süt bakımından pik olarak adlandırılabilir dönem bölge meralarının en yüksek verime ulaştığını da eklemek gerekir.



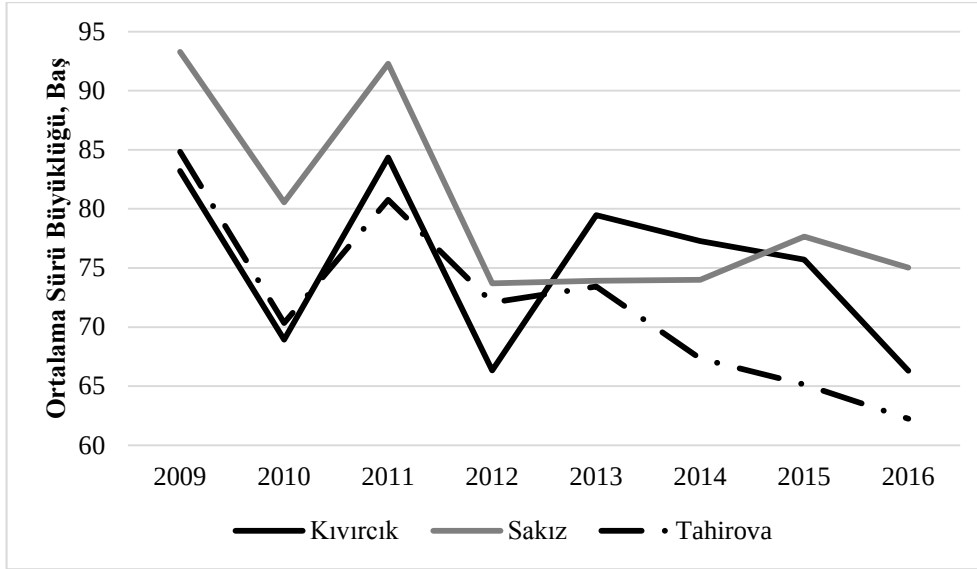
Şekil 1. İrklara göre koyun başına satılan süt miktarlarının aylara göre değişimi



Şekil 2. Çanakkale’de yıllara ve irklara göre işletme başına satılan süt miktarlarının değişimi

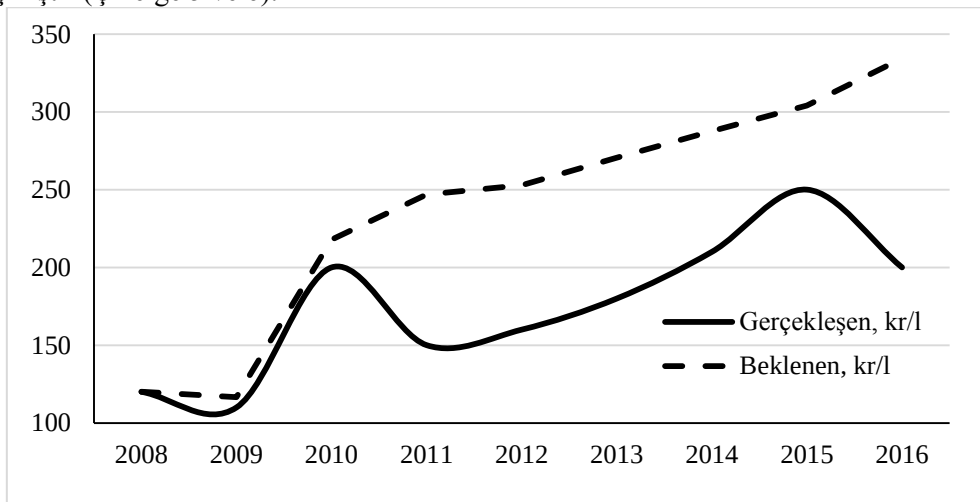
Şekil 2’de işletme başına satılan toplam süt miktarlarının ırk ve yıllara göre değişimi verilmiştir. Buna göre Kıvrıkcık işletmelerinde toplam satılan süt 2009 yılında 6.026,34 litreden 2016 yılında 3.315,9 litreye gerilemiştir. Sakız koyunu yetiştiren işletmelerde ise dalgalı bir seyir izleyen süt

üretimi 2010 yılında işletme başına yıllık 7.860,65 litre iken 2016 yılında 5.811,61 litre olarak gerçekleşmiştir. İlginç bir şekilde Tahirova işletmelerinde 2015 yılına kadar süt üretimi giderek artmıştır. 2015 yılında 10.496,98 litre olarak tespit edilen işletme başına yıllık süt üretimi 2016 yılında 6.889,48 litreye gerilemiştir.

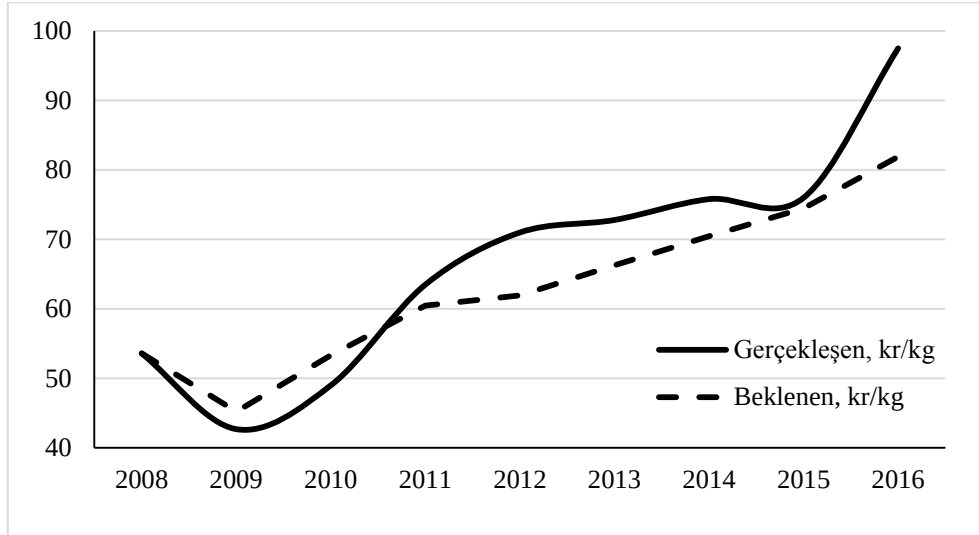


Şekil 3. Çanakkale il genelinde sürü büyüklüklerinin ırk ve yıllara göre değişimi

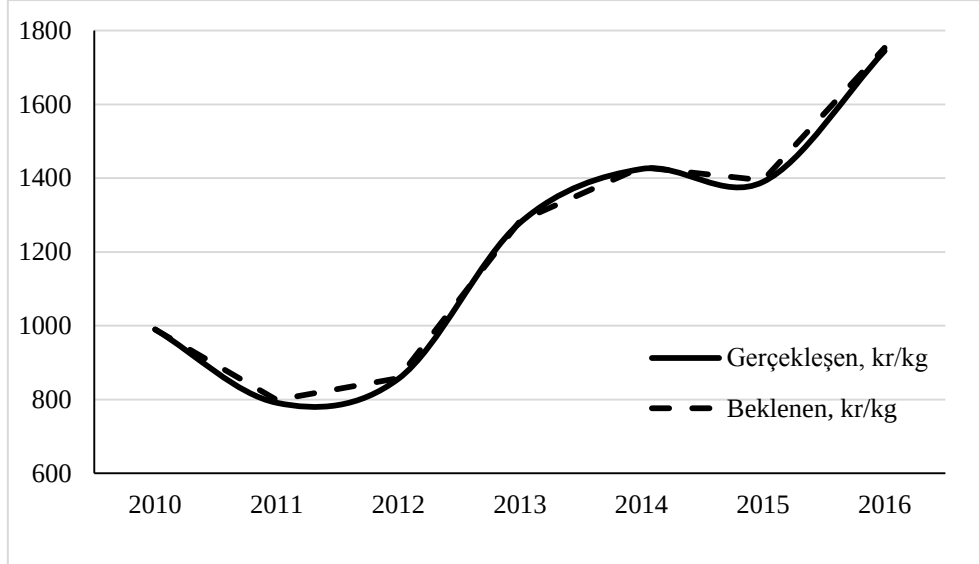
Sürü büyüklüklerinin ırk ve yıllara göre değişimleri Şekil 3’de verilmiştir. Irklara göre sürü büyüklükleri yıllar bazında dalgalı bir seyir izlemektedir. Ancak bu dalgalı seyir içerisinde hiçbir yıl ırklara göre ortalama sürü büyüklüğü 2009 yılının üzerine çıkamamıştır. Buna göre 2009 ile 2016 yılları karşılaştırıldığında Kıvırcık işletme büyüklüklerinde %20,3, Sakız işletmelerinde %19,6 ve Tahirova işletmelerinde %26,6 oranlarında küçülme meydana gelmiştir. Çanakkale ili genelinde ortalama koyun sütü fiyatı ile 2008 yılı baz alınarak enflasyon oranına göre hesaplanan beklenen süt fiyatının yıllara göre değişimi Çizelge 4’de görülmektedir. 2011 ile 2016 yılları arasındaki süt fiyatı enflasyon oranına göre beklenen süt fiyatından %21,6 ile %67 düşük gerçekleşmiştir. Buna karşın aynı dönemde yem fiyatları artışı enflasyonun üzerinde, peynir fiyatları ise enflasyon oranında gerçekleşmiştir (Çizelge 5 ve 6).



Şekil 4. Çanakkale il genelinde koyun sütü fiyatının ve enflasyon oranına göre beklenen fiyatın yıllara göre değişimi



Şekil 5. Süt yemi fiyatının ve enflasyon oranına göre beklenen fiyatın yıllara göre değişimi



Şekil 6. Tam yağlı beyaz peynir market fiyatının ve enflasyon oranına göre beklenen fiyatın yıllara göre değişimi

Sonuç

Bu çalışmada laktasyon süresi bakımından elde edilen bulgular yapılan çalışmalar ile benzer olsa da, laktasyon süt verimleri ve emiştirme dönemi süt verimleri göz önüne alındığında elde edilen süt verimlerinin düşük olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışmada elde edilen verilerin yetiştirici koşullarını tanımlaması ve hayvan materyalinin de ırk özelliklerini tam anlamıyla temsil etmeyebileceği dikkate alınmalıdır. Öte yandan referans olarak verilen diğer çalışmaların birçoğu üniversite ve kamu çiftliklerinde kontrollü koşullarda yapılmıştır.

Çalışmanın bulgularından, her ne kadar ilde toplam koyun sayısında bir artış gözükse de süt üretimi yapan işletmelerin sürülerini küçüldükleri anlaşılmaktadır. Muhtemelen buna bağlı olarak işletme başına satılan süt üretiminde de bir gerileme gerçekleşmiştir. Koyun sütü fiyatlarının düşüklüğü nedeniyle ve son yıllarda kuzu canlı ağırlık fiyatlarının nispeten yüksekliğine bağlı olarak birçok işletmenin süt üretimi azalttığı ya da tamamen vazgeçmeye başladığı bilinmektedir. Hatta bazı işletmeler kuzu üretimlerini artırabilmek için koyunlarını doğurduktan sonra tekrar koça vermeye başlamışlardır. Tarımsal ürünlerin pek çoğunda olduğu gibi ne yazık ki sütün üretici fiyatı da uygun değeri bulamamaktadır. Yıllık enflasyon değerlemeleri dikkate alındığında yem ve peynir fiyatlarının enflasyon etkisinden olumsuz etkilenmediği görülmektedir. Ancak süt endüstrisinin girdisi olan süt fiyatları ise enflasyon etkisinin çok altında kalmıştır (Çizelge 4, 5 ve 6).

Koyun sütü, diğer türlerin sütleriyle birlikte önemli bir alternatiftir. Ayrıca diğer türlerin sütlerine göre önemli farklılıkları bulunmaktadır. Öte yandan yöresel de olsa koyun yoğurdu ve



özellikle peyniri talep gören ürünler arasındadır. Koyun sütünün Çanakkale için çok daha farklı bir önemi daha bulunmaktadır. Bir Çanakkale markası olan Ezine peyniri için koyun sütü olmazsa olmaz bir hammadDEDİR. Ancak fiyat politikalarındaki problemler koyun sütü üretiminin azalmasına neden olmuştur. Bu politikalar devam ederse yakın gelecekte mandıraların koyun sütü bulabilmeleri mümkün olmayacaktır.

Kaynaklar

- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., 2003. Sütten kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 13 (2): 103-111.
- Anonim, 2015. http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/SagMenuVeriler/Tarimsal_Veriler.pdf (Erişim Tarihi: 02.10.2017)
- Anonim, 2016. <http://canakkale.tarim.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 02.10.2017)
- Anonim, 2018. <https://kpmgvergi.com/PratikBilgiler/Pages/Ufe-Tufe-Oranlari.aspx> (Erişim Tarihi: 02.10.2017)
- Ayağ, B.S., Savaş, T., 2011. Çanakkale ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi koyunculuk işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çanakkale Tarımı Sempozyumu, Dünü, Bugünü, Geleceği. Bildiriler 507-511. 10-11 Ocak, Çanakkale.
- Aydoğan, M., Akçapınar H., 1987. Ost Friz x Kıvrıcık F1 melezi koyunların orta anadolu şartlarında döl verimi ve süt verimi özellikleri. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Dergisi. 27 (1-4): 19-27.
- Karaca, O., Cemal, İ., Atay, O., 1999. Ekstansif koyunculuk işletmelerinde döl ve süt verim performansları bakımından yetiştirici bildirimlerinden yararlanabilme olanakları. Uluslararası Hayvancılık Kongresi. 21-24 Eylül, İzmir.
- Kaymakçı, M., Özkaya, T., Sönmez, R., 1991. Batı Anadolu ve Trakya'da koyunculuk işletmelerinin yapısal özelliği ve verimliliği. 1. Verimlilik Kongresi. 27-29 Kasım, Ankara.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F., Sönmez, R., 2004. Türkgeldi koyun tipinin gelişme ve süt verim özellikleri. Türk Vet. Hayv. Dergisi. 28: 195-200.
- Özder, M., Soysal M.İ., Kaymakçı, M., Kızılay, E., Sönmez, R., 1999. Türkgeldi koyun sürüsünde tipin sabitleştirilmesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Science. 1 (23): 167-175.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC.
- Sönmez, R., Alpbaz A.G., Kızılay, E., 1976. Doğu Friz x Kıvrıcık melezlerinde verim özellikleri üzerine bir araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 285. Bornova, İzmir.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C., 1987. Kuzu eti üretimi için uygun ana ve baba soylarının oluşturulması. Doğa Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 16:121-132.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çatı ve Dikey Bahçeler Bakımından Çanakkale Kent Merkezinin Değerlendirmesi

Özgür Kahraman^{1*}

Melek Aktaş¹

Nuray Yurtsever¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 17020 Çanakkale

*Sorumlu yazar: ozgurkahraman@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Kırsal alanlardan kentlere göçler hem ekonomik hem de daha iyi bir yaşam için gün geçtikçe artmaktadır. Kentlerde artan nüfusla birlikte, kent yaşamının kalitesi de olumsuz yönde etkilenmekte, yapı alanlarında ise artış gözlenmektedir. Kent merkezindeki bu artış açık yeşil alanların tahribine, azalmasına neden olmaktadır. Yoğun kent yaşamı içinde insanın bir an olsun nefes almasını, doğasına dönmelerini sağlayan açık yeşil alanların artırılması gerekmektedir. Kent merkezindeki alan yetersizliği nedeniyle mevcut yapısal alanları kullanarak yeşil alan oluşturma fikri ön plana çıkmıştır. Çatı bahçesi ve dikey bahçeler bu ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen uygulamalardır. Bu çalışma, çatı bahçeleri ve dikey bahçeler hakkında kısa bilgiler vermeyi, Çanakkale Kent Merkezi'ndeki çatı ve dikey bahçelerinin mevcut durumunun değerlendirilmesi için 2017 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Çanakkale Kent Merkezi'nde yer alan yapısal elemanlar yerinde incelenip, çatı bahçeleri ve dikey bahçeler bakımından değerlendirilmiş, fotoğrafları alınmıştır. Yapılan incelemeler sonunda; çatı bahçesi ve dikey bahçe uygulamalarının Çanakkale Kent Merkezi'nde yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. Muhtemel dikey bahçe uygulamalarının yapılabileceği oldukça fazla alan bulunmasına rağmen çatı bahçesi uygulamaları için bina sayısı oldukça azdır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale kent merkezi, Dikey bahçe, Çatı bahçesi, Süs bitkileri.

Assessment of Çanakkale City Center in Terms of Roof and Vertical Gardens Abstract

Immigrations from rural areas to urban areas are increasing as the day goes on for both economic and better life standard. Along with the increasing population in the cities, the quality of the city life is affected negatively and the rising of the building areas is observed. This raise causes the degradation of the open green spaces in the city center. It is necessary to increase the open green spaces that allow the person to breathe and return to nature for a moment in the busy urban life. Due to lack of space in the city center, the idea of creating a green space by using existing structural areas comes to the forefront. Roof garden and vertical gardens are applications developed for these needs. This study was carried out in 2017 to give brief information about roof gardens and vertical gardens and to assess the current situation of roof and vertical gardens in Çanakkale City Center. In the study, the structural elements in Çanakkale City Center were investigated on site and evaluated in terms of roof gardens and vertical gardens. Photographs were taken. At the end of the research; roof garden and vertical garden applications were found to be minute amount in Çanakkale City Center. Although there is quite space available for possible vertical garden applications, the number of buildings for roof garden applications is very small.

Keywords: Çanakkale city center, Vertical garden, Roof garden, Ornamental plants.

Giriş

İnsanların bitkilerle ilişkisi insanlık tarihi kadar eskidir. Antik çağlarda insanlar bitkileri beslenmek, hastalıkları tedavi etmek, barınmak ve çeşitli aletlerin yapımı için kullanmışlardır. Yerleşik hayata geçtiklerinde faydalı buldukları bitkileri barınma yerlerinin yakınlarında yetiştirmeye çalışmışlar. Yerleşim alanlarını güzelleştirmek için bitkilerden faydalanmışlardır. Barınma yerlerinin duvarlarına ve çatılarına bitkiler sardırarak, zaman zaman bu bitkileri çatılarında kullanmışlardır. Geçmişte çatı bahçesi ile ilgili ilk örnek M.Ö. 2000 yılında Sümerler tarafından yapılmıştır (Osmundson, 1999). Kuzey Avrupa'da 18. Asırda yaşayan insanlar evlerinin ısı muhafazasını arttırmak için çatılarda toprak kullanmışlar, bu yapıyı bir arada tutabilmek için ise otsu bitkilerden faydalanmışlardır (Getter ve Rowe, 2006). 1960 yıllarında çatı bahçesi yapımı Kuzey Avrupa'da yaygınlaşmıştır. İlk dikey bahçe örnekleri ise insan eliyle değil, doğrudan doğa tarafından oluşturulmuştur. Kayalara, duvarlara, yamaçlara, mağara önlerine ve ağaçlara sarılan sarmaşıklar ve buralarda gelişip, dikey olarak gelişmeye yatkın bitkiler ilk dikey bahçe örneklerini oluşturmuştur. Bu



bitkileri inceleyip kent yaşamı içinde de kullanılabileceğini düşünen Patric Blanc tarafından profesyonel dikey bahçe uygulamaları geliştirilmiştir (Blanc, 2012). Dikey bahçe; belli bir alan üzerine dikey şekilde yayılım gösteren bitkiler topluluğu olarak tanımlanabilir. Çatı bahçesi; insanların yaşadığı binaların çatıları, işyeri çatıları, sanayi yapılarının üstü, katlı otoparkların ve kamu binalarının üzerlerinin bitkiler, toprak ve diğer peyzaj elemanları ile düzenlenmesidir (Aslanboğa, 1988; Güneş, 1996). Kent içinde çatı bahçesi ve dikey bahçe uygulamalarının yer almasının birçok faydası vardır. Çatı bahçesi; insanların ortak buluşma noktası oluşturarak sosyalleşmesini sağlar. Çatı bahçesi ve dikey bahçeler ısı yalıtımı yaparak enerji masraflarını azaltır. Çatı bahçesi çatıyı güneşten korur, çatı ömrünü uzatır (Mendler ve Odell, 2000). Çatı bahçesinde bulunan toprak veya yetiştirme ortamı yağmur ve kar gibi yağışların bir bölümünü kendi içinde tutar, drene olan suyu kanalizasyona vererek kanalizasyon sistemine aşırı yük gelmesini engeller (Güneş, 1996). Çatı bahçesi ve dikey bahçedeki bitkiler havanın toz ve zararlı maddelerini emer, havayı temizler, oksijence zenginleştirir (Mendler ve Odell, 2000). Çatı bahçeleri ve dikey bahçelerde kullanılan bitkiler beton, tuğla, asfalt ve çatı gibi kentsel ortamlardaki sert yüzeyleri kaplayarak ya da örtük olarak ısınının emilimini önler ve kent içindeki ısı adaları oluşumunu kısıtlar. Çatı bahçesi ve dikey bahçeler kuşlar, böcekler, kelebekler ve sincaplar gibi diğer canlıları cezbederek, bu canlıların bu alanlarda yaşamasına imkân tanır. Böylelikle kent merkezlerinde yapı yüzeylerinde ve çatılarında küçük bir ekosistem oluşur. Kent yaşamı içinde doğasından uzaklaşmış kent insanının doğa ile bütünleşmesine yardımcı olur. Dinlendirici olumlu bir ortam meydana getirir. Yapılarda ise farklılık oluşturur, yapıların değerini artırır. Kent merkezinde azalan açık yeşil alanlara alternatif oluşturur. Çatı bahçesi ve dikey bahçeler; olumsuz görüntüleri saklarlar. Çatı bahçesi ve dikey bahçelerin faydalarının yanısıra bazı dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Çatı bahçesi ve dikey bahçeler bina çatısına ve yüzeyine ek yük getirir, kurulum maliyetlerini yükseltirler. Karmaşık düzenlerdir, teknik bilgi ve beceri gerektirir. Sulama ve drenaj sistemleri ilave maliyet getirir. Sulama ve drenaj sularının yapılara zarar verme ihtimali bulunmaktadır (Örnek, 2011).

Çatı bahçelerinin bitkisel tasarımında iki farklı bitkilendirme biçimi bulunmaktadır (Koç ve Güneş, 1998). Bitkilendirmenin tek yıllık ya da çok yıllık yabani ot ve çayırlar ile kısa, bodur çalılarla yapılmasına seyrek (ekstansif) bitkilendirme adı verilmektedir. Ekstansif bitkilendirme düz ya da eğimli alanlara uygulanabilmektedir (Waldbaum, 2008). Ekstansif bitkilendirmenin insan tarafından kullanımı mevcut olmadığı için pasif çatı bahçesi de denilmektedir. Ekstansif bitkilendirmenin bakım maliyetleri düşüktür. Bitkilendirmede kullanılan bitkiler kuraklığa dayanıklı, sulama gerektirmeyen, çatı yüzeyinde doğal yaşamını devam ettirebilen bitkilerdir. Bitkilerin sulanmasında damla sulama sistemi kullanılmaktadır. 20 cm derinliğe ulaşan yetiştirme ortamı tabakası mineral toprak, ezilmiş tuğla kırıntısı, turba, organik madde ve topraktan meydana gelmektedir (Cunningham, 2001). Ekstansif bitkilendirme alanının tamamını kaplayacak özelliklere sahiptir. Bu tip çatı bahçelerine yeşil çatı ya da tabakalı sistem denilmektedir. Bu sistem de en alttan üste doğru su yalıtım mebranı, kök bariyeri, drenaj ve filtre tabakası, yetiştirme ortamı (substrat) ile bitkilendirme kısımları yer almaktadır (Erkul, 2012). Yoğun (entansif) bitkilendirmede yetiştirme ortamı istekleri daha fazla olan ağaç, ağaçcık ve yer örtücü bitkilerden faydalanılmaktadır. Entansif bitkilendirme üzerinde insanların gezinebildiği, klasik park ortamlarının oluşturulabildiği alanlardır. Bu çatılar bu özelliği ile aktif çatı bahçesi olarak da anılmaktadır. Entansif çatı bahçesi daha karmaşık sistemler gerektiren çatı bahçesidir. Binalara daha fazla ek yük getirir, masrafları artırır. Entansif bitkilendirmede sulama, gübreleme gibi bakım işleri daha yoğun yapılır. Sulama yağmur suyu biriktirme katmanları, damla sulama ve yağmurlama sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Sulama ve drenaj sistemlerinin maliyetleri daha yüksektir. Yetiştirme ortamının derinliği kullanılan bitki türlerine göre farklılık gösterir. Yetiştirme ortamının derinliği; yavaş büyüme gösteren sukkulent bitkilerde 5-15 cm arası, tek ve iki yıllık otsu bitkilerde 15 cm'den daha derin, küçük çalı ve çim bitkilerinde 25 cm'den daha derin, 2 m'ye kadar büyüme gösteren çalılarda 50 cm'den daha derin ve küçük ağaçlarda ise 1 m'den daha derin olması istenir (Anonymous, 2014).

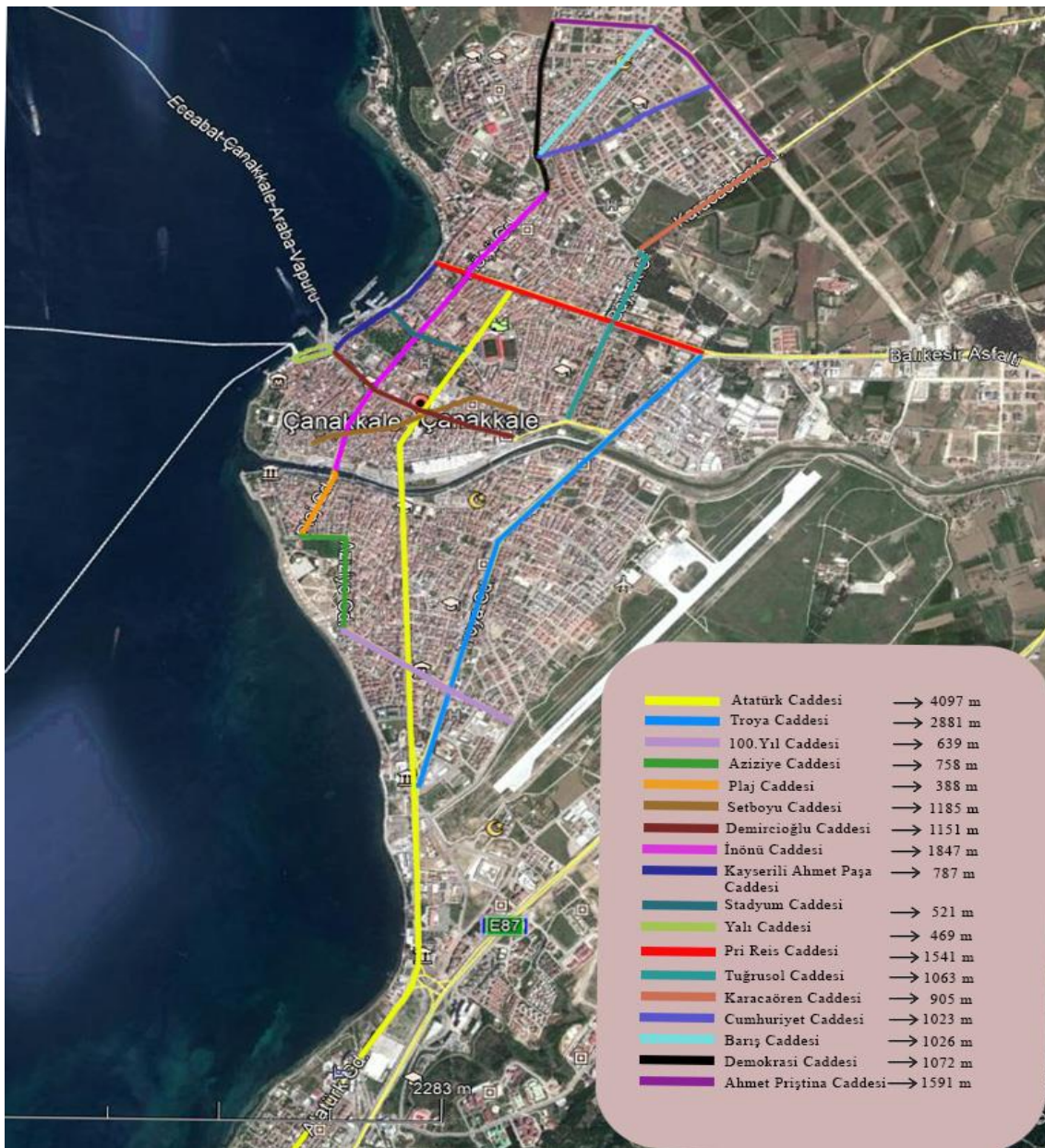
Bina yüzeylerinin dikey şekilde bitkilendirilmesi ile oluşan dikey bahçeler; cephe ve yaşayan duvar sistemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Yeşil cephe sistemleri bina yüzeyine doğrudan kendi kendine tutunan tırmanıcı bitkilerle oluşturulabildiği gibi; modüler kafes panel sistemi, tel halat ile ızgara ağ sistemleri ile desteklenerek oluşturulabilmektedir. Yaşayan duvar sistemini ise peyzaj duvarları, modüler yaşam duvarları ve bitkilendirilmiş duvarlar diye üç kısma ayrılmaktadır. Dikey

bahçe uygulamalarında sarılıcı tırmanıcı bitkiler, dağınık bodur çalılar, iç mekân bitkileri ve mevsimlik süs bitkileri yaygın olarak kullanılmaktadır (Yüksel, 2013). Bitki besleme ve sulama damla sulama sistemi ile yapılmaktadır.

Bu çalışma Çanakkale Kent Merkezi'nin çatı ve dikey bahçeler yönünden mevcut durumunun değerlendirmesi için gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Eylül-Aralık 2017 tarihleri arasında Çanakkale Kent Merkezi'nde yürütülmüştür. Öncelikle Google Earth aracılığı ile alanın uydu görüntüleri incelenerek çalışma alanları belirlenmiştir (Şekil 1.). Çanakkale Kent Merkezi'nde belirlenen alanlara gidilip, yerinde incelemeler yapılmış, fotoğrafları çekilmiş, çatı bahçesi ve dikey bahçeler bakımından değerlendirmeye alınmıştır. Dikey bahçe uygulaması yapılabilecek alanlar büyüklüklerine göre sınıflandırılmış, sayıları belirlenmiştir. Dikey bahçe uygulanabilecek yüzey büyüklükleri küçük 12 m², orta 20 m² ve büyük 30 m² olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.



Şekil 1. Çanakkale Kent Merkezi'nin caddeleri



Bulgular ve Tartışma

Çanakkale Kent Merkezi'nin ana caddeleri uydu görüntüleri üzerinde belirlenmiştir (Şekil 1.). Alanda yapılan incelemeler sonucunda; toplam 12 cadde üzerinde herhangi bir dikey bahçe uygulaması tespit edilmemiştir. Çanakkale Kent Merkezi'nde bulunan 12 cadde üzerinde dikey bahçe uygulanabilecek yapıların cephe ölçüleri ve sayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Çanakkale Kent Merkezi'nde yapısal yüzeylere dikey bahçe uygulanabilecek küçük 17 adet, orta 45 adet ve büyük 46 adet yapı cephesi tespit edilmiştir. Toplam 108 adet dikey bahçe uygulanabilecek yüzey belirlenmiştir. Dikey bahçe uygulanabilecek cephe sayısı bakımından Atatürk Caddesi (17 adet) ve Barış Caddesi (12 adet) ön sırada yer almıştır. Stadyum Caddesi ve İnönü Caddesi ise son sıralarda gelmiştir. Atatürk Caddesi'nde 8 adet büyük, 7 adet orta ve 2 adet küçük boyutta dikey bahçe uygulanabilecek yapı yüzeyi belirlenmiştir. Kilometre başına uygulanabilecek dikey bahçe sayısı yönünden en yüksek değerler; Yalı caddesi ve Barış Caddesi'nde tespit edilmiştir.

Yapılan incelemeler sonunda; Çanakkale Kent Merkezi'nde uygulaması yapılmış, iki çatı bahçesi örneği bulunmuştur (Şekil 2.). Bunlardan biri 17 Burda AVM'de yer alan pasif çatı bahçesi (Şekil 3.), diğeri Aktur Twins yapısında uygulanan aktif çatı bahçesidir (Şekil 4.). Çatı bahçesi uygulanabilirliği açısından Çanakkale Kent Merkezi'nde 20 yapı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Dikey bahçe uygulanabilecek cephe ölçüleri ve sayısı

Cadde İsimleri	Cadde Uzunluğu (m)	Küçük (adet)	Orta (adet)	Büyük (adet)	Toplam (adet)
Atatürk Caddesi	4097	2	7	8	17
Troya Caddesi	2881	0	5	1	6
100.Yıl Caddesi	639	0	2	1	3
Aziziye Caddesi	758	1	2	1	4
Plaj Caddesi	388	0	1	2	3
Setboyu Caddesi	1185	1	2	3	6
Demircioğlu Caddesi	1151	1	0	6	7
İnönü Caddesi	1847	0	1	1	2
Kayserili Ahmet Paşa Caddesi	787	1	3	1	5
Stadyum Caddesi	521	1	1	0	2
Yalı Caddesi	469	3	2	1	6
Piri Reis Caddesi	1541	1	2	2	5
Tuğrusol Caddesi	1063	1	2	1	4
Karacaören Caddesi	905	1	1	3	5
Cumhuriyet Caddesi	1023	1	3	4	8
Barış Caddesi	1026	2	7	3	12
Demokrasi Caddesi	1072	1	2	3	6
Ahmet Piriştina Caddesi	1591	0	2	5	7
Toplam	20351	17	45	46	108

Aktur Twins aktif çatı bahçesi uygulamasında *Cupressus macrocarpa* 'Goldcrest', *Festuca glauca*, *Gaura lindheimeri*, *Gazania hybrida*, *Jasminum officinale*, *Lavandula officinale*, *Photinia serrulata*, *Picea pungens*, *Glaucia globosa* 'nana' türleri kullanılmıştır (Çizelge 2.). 17 Burda AVM pasif çatı bahçesinde ise dam koruğu türleri kullanılmıştır (Çizelge 3).



Şekil 2. Çanakkale Kent Merkezi'nde belirlenen çatı bahçeleri (kırmızı) ve uygulanabilecek yerler (sarı)

ESAS 17 BURDA AVM	
	
Adres: Barbaros Mah. Atatürk Cad. No/207 Çanakkale/TÜRKİYE Yapım Yılı: 2014-2015 Ortalama Çatı Alanı: 38170 m²	

Şekil 3. Çanakkale 17 Burda AVM çatı bahçesi

AKTUR TWINS	
	
Adres: Kemalpaşa mah. İnönü cad. No/80/A Çanakkale/TÜRKİYE Yapım Yılı: 2015 - 2016 Ortalama Çatı Alanı: 558 m²	

Şekil 4. Çanakkale Aktur Twins çatı bahçesi

Çizelge 2. Aktur Twins çatı bahçesinde kullanılan bitkiler

	Latince/Türkçe Adı	Morfolojik Özellikler	Ekolojik Özellikler
	<i>Cupressus macrocarpa</i> 'Goldcrest' / Limoni servi	Ağaç formunda, 1-2 m eninde, 10 m'ye kadar boyolanabilen piramit görünümünde, genişçe, yaygın tepeli herdem yeşil bir ağaçtır. Konik forma sahiptir (Yücel, 2005; Ceylan, 1999).	Dona dayanıklı, tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Kuru, kumlu, kireçli topraklarda ve iyi drenajlı topraklarda yetişir. Tuza karşı dayanıklıdır (Yücel, 2005; Ceylan, 1999).
	<i>Festuca glauca</i> / Mavi çim	Otsu ve yığın oluşturan büyüme formuna sahiptir. Eni ve boyu 25-40 cm'dir. Yaprakları gümüş-mavi renktedir. Şeklini ve rengini kış boyu korur (Mchoy, 2010; Ceylan, 1999).	Kuraklığa dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Orta derecede nem ve su ister. Kireçli, kumlu-tınlı, kumlu-killi topraklarda yetişir (Mchoy, 2010; Ceylan, 1999).
	<i>Gaura lindheimeri</i> / Gaura	Kısa boylu çalı türü, çok yıllık bitkidir. 100 cm en, 150 cm boydadır. İlkbahar ve yaz aylarında beyaz ve pembe çiçek açar (Mchoy, 2010).	Kuraklığa, susuzluğa ve dona dayanıklıdır. Tam güneş ışığı ve yarı gölgede yetişebilir. Kışın karasal iklim koşullarına uyum sağlar. Nötr ve alkali toprakları sever (Mchoy, 2010).
	<i>Gazania hybrida</i> / Koyungözü	Otsu ve çok yıllık yayılıcı bir bitkidir. 20-40 cm boy, 30-40 cm ene sahiptir. Çiçekleri sarı, pembe, turuncu ve ebruli renktedir. İlkbahar-yaz aylarında çiçek açar. Gölgede kapanıp güneşte açılan ve kokusuz çiçeklere sahiptir. Yer örtücü olarak kullanılabilir (Ceylan, 1999).	Kuraklığa dayanıklı, fazla neme ihtiyaç duymaz. Ilıman iklim ve tam güneş ışığı ister. Kumlu, geçirgen, iyi gübrelenmiş, kireçli topraklarda iyi gelişir (Ceylan, 1999).
	<i>Jasminum officinale</i> / Sarılice Yasemin	12 m'ye kadar boyolanabilen sarmaşık türüdür. Karşılıklı dizilen yaprakları, eliptik, uzunca yumurta biçiminde ve sivri uçludur. Beyaz renkli çiçekleri beyaz ve kokuludur (Mchoy, 2010; Ceylan, 1999).	Soğuk iklim şartlarında zarar görür. Sıcak ve ılıman iklimleri sever. Tam güneş ışığı ve yarı gölgede yetişebilir. Humuslu, kumlu ve kireçli topraklarda yetişebilir (Mchoy, 2010; Ceylan, 1999).
	<i>Lavandula officinale</i> / Lavanta	Çalı, yarı çalimsı ve otsu durumda, yaprakları ince uzun, grimsi renktedir. Güzel kokulu eflatun renkli çiçeklerini yazın açar (Mchoy, 2010; Ebcioğlu, 2005).	Tam güneş ışığı ister. Kurak koşullarda iyi gelişir. Geçirgenliği yüksek toprakları tercih eder. Ağır, nemli toprakları sevmez (Mchoy, 2010; Ebcioğlu, 2005).
	<i>Photinia serrulata</i> / Alev Çalısı	Çalı formunda ve herdem yeşil, eni ve boyu 4-9 m arasındadır. Büyüme hızı orta derece, parlak koyu yeşil yaprakları 10-20 cm uzunluğundadır. Yeni yapraklar kırmızı-mor, olgun yapraklar koyu yeşil renktedir (Yücel, 2005).	Ortalama 50-150 yıl yaşar. Tam güneş ışığı ve yarı gölgeye ihtiyaç duyar. Nemi sever, verimli ve iyi drene olabilen topraklarda yetişir (Yücel, 2005).
	<i>Picea pungens Glauca Globosa 'nana'</i> / Bodur Mavi Ladin	Ağacık ve çalı formda, herdem yeşil, formu gençken konik, zamanla silindirik şeklindedir. İğne yapraklar 15-30 mm uzunluğundaki iğne yapraklar; kalın ve parlak mavi renktedir (Yücel, 2005; Ceylan, 1999).	Dona dayanıklıdır. Güneşli ve düşük nemli yerleri ister. Kuru, asidik ve hafif nemli toprakları tercih eder (Yücel, 2005; Ceylan, 1999).
	<i>Osteospermum ecklonis</i> / Bodrum papatyası	Herdem yeşil, çok yıllık, 15-20 cm boy, 30-40 cm ene sahiptir. Çiçekleri beyaz, pembe ve eflatun renkte açar. Saksıda yetismeye uygundur (Ceylan, 1999).	Kuraklığa dayanıklı, fazla neme ihtiyaç duymaz. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Su ihtiyacı az, bakım gerekmeyen bitki türüdür. Kumlu, geçirgen, iyi gübrelenmiş, kireçli toprakları sever (Ceylan, 1999).

Çizelge 3. 17 Burda AVM çatı bahçesi kullanılan bitkiler

	Latince/Türkçe Adı	Morfolojik Özellikler	Ekolojik Özellikler
	<i>Sedum</i> spp./ Dam koruğu	Çok yıllık, sukulent bitkilerdir, 30 cm'ye ulaşan türleri mevcuttur, herdem yeşildir. (Ceylan, 1999).	Tam güneşli veya hafif gölgeli alanlarda iyi gelişir. Kuraklığa dayanıklıdır. Besin maddesi yönünden fakir ve taşlı topraklarda bile iyi gelişim gösterirler (Ceylan, 1999).

Sonuç ve Öneriler

Yapılan incelemeler sonucunda; Çanakkale Kent Merkezi'nde 2 adet çatı bahçesi uygulamasının var olduğu, dikey bahçe uygulamasının bulunmadığı belirlenmiştir. Çatı bahçesi uygulanabilecek 20 yapı, dikey bahçe uygulanabilecek 108 yapı cephesinin bulunduğu saptanmıştır. Çatı bahçesi uygulanabilecek yerler şehrin farklı mahallerinde yer almaktadır. Kent merkezinde öncelikle dikey bahçe uygulanabilecek caddeler; Atatürk Caddesi ve Barış Caddesi olabilir. Kent merkezinde azalan açık yeşil alanlara alternatif olarak tespit edilen yapılarda çatı bahçeleri oluşturulabilir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2014. Growing green guide: a guide to green roofs, walls and facades in Melbourne and Victoria, Australia. National Library of Australia Cataloguing-in-Publication data, ISBN 978-1-74326-715-8 (pdf), 142p. Australia.
- Aslanboğa, İ., 1988. Ege Bölgesi iklim koşullarında çatı bahçesi yapımında kullanılabilir yapısal ve bitkisel materyalin seçimi üzerine araştırmalar. Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir.
- Blanc, P., 2012. The vertical garden: from nature to cities. 208p. Paris.
- Ceylan, G., 1999. Dış mekân süs bitkileri ve peyzajda kullanımları. Flora Yayınları, 216 s. İstanbul.
- Cunningham, N.R., 2001. Rethinking the urban epidermis: a study of the viability of extense green roof systems in the manitoba capital with an emphasis on regional case studies and stormwater management. Winnipeg, Manitoba: University of Manitoba, Master of Landscape Architecture, 170p. Manitoba, Canada.
- Ebcioğlu, N., 2005. Bahçe süs bitkileri. Remzi Kitapevi Yayınları, 1. 199 s. İstanbul.
- Erkul, E., 2012. Yeşil çatı sistemlerinin yapım açısından irdelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 190 s. İzmir.
- Getter, K.L., Rowe, D.B., 2006. The role of green roofs in sustainable development. HortScience, 41: 1276–1286.
- Güneş, S. G., 1996. Ankara kenti ekolojik koşullarında çatı bahçesi düzenleme ilkeleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 197 s. Ankara.
- Koç, N., Güneş, G., 1998. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 1-2, 501-512.
- Küçükbaş, E., 1991. Ege Bölgesi koşullarında sığ topraklar üzerinde az bakımla (ekstansif) bitkilendirme olanakları üzerinde bir çatı bahçesi örneğinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
- Mchoy, P., 2010. Bahçıvanın el kitabı, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 512 s. Çin.
- Mendler, S., Odell, W., 2000. The hok guidebook to sustainable design. John Wiley&Sons, Inc., 56 p. Canada.
- Osmundson, T., 1999. Roof gardens: history, design and construction. Norton Company, 318p. New York. USA.
- Örnek, M., 2011. Dikey bahçe tasarım sürecinde kullanılabilir örnek tabanlı bir tasarım modeli önerisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 69 s. İstanbul.
- Waldbaum, H., 2008. Green roofs for urban agriculture. Dagenham: University of East London, School of Computing and Technology, MSc Architecture: Advanced Environmental and Energy Studies. 154p. London.
- Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve çalılar. İnsancıl Sahaf Yayınevi, 301 s. Eskişehir.
- Yüksel, N., 2013. Dikey bahçe uygulamalarının yurtdışı ve İstanbul örnekleri ile irdelenmesi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 73 s. İstanbul.



Kültürel Miras Olarak Tarımsal Peyzajın Önemi: Karabiga, Çanakkale Örneği

Zeliha Doğan¹

Fusun Erduran Nemutlu^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 17100, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: fusunerduan@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Kültürel peyzaj değerleri görsel peyzajı belirleyen en önemli öğelerden biridir. Çevre peyzajının zamana bağlı olarak değişiminde; yöre insanının yaptığı faaliyetler yani o bölgenin kültürü etkilidir. Bu nedenle kültürel peyzaj her bölgeye göre farklılık gösterir. Bir bölgede yapılan faaliyetlerin niteliği ve alanın kullanımı bölgenin geleceği için çok önemlidir. Alanın çevresel peyzajını etkileyen en önemli kültürel faktörlerden biri de tarımsal üretimdir. Tarımsal üretim arazi şeklini, alan kullanımını ve bunlara bağlı olarak görsel peyzajı değiştirirken, görsel etki de mevsimlere bağlı olarak değişecektir. Karabiga beldesi, Biga ilçesindeki ilk yerleşim yerlerinden olması nedeni ile tarım kültürü açısından çok eskidir. Marmara Denizi'nin güneybatısında, Anadolu toprakları kıyısında bulunan belde, bağları, bahçe bitkileri ve şarap üretimi ile ünlüdür. Bu çalışmanın amacı, ilk yerleşiminden bugüne tarımsal üretimin etkin olduğu Karabiga bölgesinin tarımsal kültürel miras olarak belirlenmesinin sağlanmasıdır. Çalışma yönteminde Karabiga' nın tarım arazilerinin karakterleri, yerleri ve değişimleri, tarımsal faaliyet türleri, önemli yerel ürünler çevre ile ilişkili olarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda; bölgede tarımsal faaliyetlerin gittikçe terk edilerek sanayi yatırımlarının artmakta olduğu belirlenmiştir. Bölgede tarımsal kültür açısından üretimi yapılan en önemli ürünler belirlenmiştir. Bunların geleneksel üretim ve kullanım yöntemlerinin gelecek nesiller için miras olarak bırakılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karabiga, kültürel miras, tarımsal peyzaj

Importance of Agricultural Landscape as a Cultural Heritage: Karabiga, Çanakkale Example Abstract

Cultural landscape values are one of the most important elements determining the visual landscape. The activities of the local people, that is, the culture of the region is effective in the change of the environmental landscape in time. Therefore, the cultural landscape varies according to each region. The character of the activities carried out in a region and the use of the area is very important for the future of the region. Agricultural production is one of the most important cultural factors affecting the environmental landscape of the area. While the agricultural production changes the land shape, the use of space and the visual landscape depending on them, the visual impact will also change depending on the seasons.

Karabiga town is one of the first settlements in Biga district and it is very old in terms of agricultural culture. The town located in the southwest of the Sea of Marmara, on the shores of the Anatolian coast, is famous for its vineyards, garden plants and wine production. The aim of this study is to ensure that the Karabiga region, where agricultural production is effective since the first settlement, is determined as agricultural cultural heritage. In the study method, characters, locations and changes of agricultural lands of Karabiga, types of agricultural activities, important local products were analyzed in relation to environment. In the results of working; it has been determined that agricultural investments in the region are gradually abandoned and industrial investments are increasing. The most important products produced in terms of agricultural culture were determined in the region. It has been proposed to leave their traditional production and use methods as heritage for future generations.

Keywords: Karabiga, cultural heritage, agricultural landscape

Giriş

Kentlerin hızlı büyümesi ve kırsal alanların verimli topraklarının yok olması tüm dünyada doğal kaynaklar açısından önemli bir problemdir (Demirbaş, 2015). Aynı şekilde, Türkiye'de tarımsal üretim açısından çok zengin olan kentler bile verimli tarım toprağının önemli bir miktarını kaybetmektedir (Akyol, 2011). Çanakkale de bu kentlerden biridir.

Türkiye'nin en önemli sorunu yerleşim sistemini oluşturan kent, kasaba ve köylerin sayısal olarak fazla olması ve işlevsel bakımdan da düzensiz mekansal dağılımlarıdır (Marin, 2010). Her iki problemin yoğun yaşandığı Çanakkale'de bunların sonucunda kırsal alanlardan kente doğru hem toprak hem de nüfus kaybı yaşanmakta ve kırsal alanlarda verimli tarım toprakları sanayi



yatırımlarının odağı haline gelmektedir. Bu bağlamda bu çalışma, Çanakkale Karabiga beldesi tarım arazilerinde yaşanan yoğun sanayi baskısı ve bunun sonucunda oluşan sorunlar nedeni ile yapılmıştır. Tarımsal faaliyetler, bölgenin yüzeyinde yarattıkları desenler ile, ürünlerin görsel ve estetik değerleri, oluşturdukları yerel yaşam modelleri, yapıları ve donatıları ile kültürel peyzajın en önemli elemanlarıdır. Bu nedenle bu çalışma bölgenin tarımsal kaynaklarının kültürel miras olarak belirlenmesi açısından önemli bulunmuştur.

Kültürel Peyzaj

Kültürel peyzajlar; kültürel ve doğal kaynakları bir arada bulunduran, evcil hayvanlar veya yaban yaşamının içerisinde yer aldığı, tarihi bir olay, aktivite veya kişi ile bağlantılı olan, diğer kültürel veya estetik değerlere sahip bir coğrafi alan olarak tanımlanabilirler. Arazi formları, toprak yapısı, vejetasyon gibi doğal elemanlar sadece kültürel peyzajın bir parçası olarak kalmayıp, aynı zamanda onun gelişiminin de iskeletini oluşturmaktadır. Kültürel peyzajları oluşturan bu elemanlar onları oluşturan kültürlerin birer aynasıdır (Birnbaum, 1994; Korgavuş, 2012). Kültürel peyzajda, insanlık tarihi boyunca devamlılık gösteren kültürel gelenekler, sosyal değerler ve eğilimler üzerinde durulur (Korgavuş, 2012; Erduran ve ark., 2012; Erduran Nemutlu, 2017). Tarımsal peyzaj da bu kapsamda ele alınmaktadır.

Her şehrin geçmişten günümüze değin edindiği kazanımlar ve farklı kültürlerle yoğrulması neticesinde farklılık gösteren tarımsal peyzajı her bölge ve yerleşim birimi için araştırılmalı ve belirlenmelidir. Çünkü dünya üzerinde insanların doğayı değiştirdikleri ilk faaliyet tarımsal alanlardadır. Bu bağlamda faaliyetler ilk “kültür peyzajı” olarak nitelendirilebilir (Gül, 2000). Ticari ya da ticari olamayan şeklinde karşımıza çıkan tarımsal etkinlikler tümüyle bir arada bir kent veya bölgenin “tarımsal peyzaj karakterini” yansıtmaktadırlar. Ticari amaçlı pazara yönelik tarımın yanı sıra kent çiftçiliği de “tarımsal peyzaj karakteristikleri” içerisinde yer almaktadır. Bu alanların tespiti ve miktarının ortaya konulması kentsel anlamda planlamalara altlık teşkil edecektir. Tarımsal peyzaj karakterinin tespiti olumlu ya da olumsuz yöndeki varlığı ile kent olgusu içerisinde değerlendirilmesi ve ortaya konması zorunlu verilerdir. Çünkü tarımsal peyzajlar, ekolojik, ekonomik ve sosyal değerleri ile kentlerin sürdürülebilirliği açısından vazgeçilmez alanlardır. Ancak UNESCO Dünya Mirası listesinde en temsil edilemeyen kategoridir (Cengiz ve ark., 2014). Bu bağlamda tüm bölgelere yönelik tarımsal peyzaj karakterlerinin belirlenebilmesi amacı ile envanter çalışmalarının yapılması planlama çalışmalarının ilk aşamasıdır.

Tarımsal Peyzaj

Tarımsal peyzajın karakterini esas itibariyle, arazi yapısı, toprak ve topoğrafik özellikler, su ve iklim gibi doğal etkenler, insanların örf- adet ve kültürleri ile birlikte ülkeden ülkeye ve bir yerden diğerine değişen çeşitlilikte tarımsal peyzajlar ortaya koyar. Doğal peyzaj içinde tarla açılması, tarla parselasyonu, teraslama, yollar, sulama kanalları, açık drenaj hendekleri, dağınık ve tek tarım işletmeleri, köy yerleşimleri, köy meydanı, köy okulları, hayvancılık işletmeleri ve ağıllar, yaylalar, doğal çayır ve meralar, tarımla ilgili çeşitli yapılar, su değirmeni, tarım bitkilerinin kapladığı yeşil örtü, meyve bahçeleri vb. gibi tesisler tarımsal peyzajın bünyesini meydana getirirler. Tarım arazisi içinde korunmuş orman adacıkları, koruluklar, sulak alanlar, bataklık ve maki parçacıkları, çoğu kez tarla içinde rastlanan soliter ağaçlar, güzel çiçekli dekoratif ağaçlar, köy korulukları, mezarlıklar gibi alanlar da tarımsal peyzajın bünyesini zenginleştiren varlıklardır (Gül, 2000). Bunların yanı sıra bölgede üretilen ürünlerin işleniş, tüketilişi ve bu sıradan yaşanan geleneksel yaşam biçimleri de araziye yansır. Bütün bu özellikler bölgeye görsel bir karakter katar. Bu görsel peyzajın bir kaynak değeri olarak korunabilmesi bölgenin tarımsal peyzaj karakterinin korunabilmesi ile doğru orantılıdır.

Tarım arazileri, kültürel peyzajın bir parçası olarak cazibe noktaları olma potansiyeline sahiptir. Tarım alanları ve yakınlardaki kırsal yerleşim birimlerinden oluşan tarımsal peyzajlar, kırsal alanların alt bileşenleridir. Tarım alanları sadece gelir veya beslenme için kullanılan bölgeler değil, aynı zamanda ekolojik dengesi, estetik ve kültürel hizmetler gibi önemli peyzaj değerlerini sağlayan alanlardır (Parris, 2004; Güneroğlu ve Bekar, 2016). Fakat kısa vadede daha fazla kâr getiren faaliyetler nedeniyle tarım alanlarına gerekli önem verilmemekle birlikte uzun vadeli bir perspektifle bir yük ve sıkıntıya dönüşebilmektedir. Tarımsal arazi değişimi ve parçalanması gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye’de tarım ve tarımsal faaliyetler, milli tarihle iç içe stratejik bağlantılara sahiptir ve topluluğun sosyolojik yapısını şekillendirmektedir. Yaşam biçimi, Türk kültürünün tarım uygulamaları ile şekillenmektedir. Kırsaldan kente göçün artması ile tarımın önemi azalmasına karşın, ekolojik ve



ekonomik olarak ulusal olarak katkısı yüksektir (Dirik, 2005; Güneröğlu ve Bekar, 2016). Benzer şekilde farklı bitki türlerinin gelişmesine olanak sağlayan Karabiga'nın tarımsal peyzajı çarpıcı bir potansiyele sahiptir. Ancak, alanda turizmin desteklenmesine veya yerel halka alternatif gelir sağlamak için odak noktaları oluşturmaya yönelik etkin bir çaba görülmemektedir. Oysa alanın sahip olduğu potansiyel bir çok alternatif faaliyet için ortam yaratabilecektir. Böylece hem kırsal kültür ve nüfus koruncaktır, hem de tarımsal faaliyetler devam edecektir.

Kırsal alanların tarımsal peyzaj kaynağı açısından kullanılması, peyzajların parçalanmasının durdurulmasının yanı sıra göç sorununu yavaşlatması için en iyi yollarından biridir (Ainley ve Smale, 2010; Güneröğlu ve Bekar, 2016). Kentsel alanların yaşam kalitesinin artırılmasında kent-kır ilişkisi kurulması kritik bir önem taşır. Tarım alanları tarih boyu bölgelerin sürdürülebilir kalkınmasında, peyzajının ve tarım toplumunun gelişmesinde de önemli rol oynamıştır (Akyol, 2011). Tarımsal alanların hem doğal hem yapay unsurları vardır. Tarımsal alanın doğal unsurları: zemin, vejetasyon (flora), hayvanlar (fauna), coğrafi özellikler, jeolojik özellikler, su kaynakları, iklim (kent iklimi üzerindeki etkileri, mevsimlerin doğal görsel sonuçları). Yapay, tarımsal mekan unsurları: kırsal evler, kırsal alan ekipmanları (ahırlar, depolar, hizmet yapıları ve alanı, üretim tesisleri, çarşı), seralar, sulama kanallarıdır. Bir tarım arazisinin yapay bileşenleri, tarımsal yaşama kültürünün oluşumudur. Özellikle yerel özelliklere ve yerleşim özelliklerine sahip olan ev mimarisi, bir tarımsal yerleşim alanının kültürel peyzaj bağlamını oluşturmaktadır. Bu bilgiler ışığında bir tarımsal peyzajın, hem doğal hem de yapay peyzaj karakteristiğine sahip olması nedeni ile değerlendirilmesi gereklidir (Turner ve Gardner, 2015). Aynı zamanda bu tarımsal peyzaj alanları zamanla geliştirilebilir, güncel kullanımlara uyarlanabilir. Bu alanlar kentin karmaşık yaşamından sıkılanlara kısa süreli kiralanarak hobi bahçeleri oluşturulabilir. Hafta sonları ziyaretçilerin farklı hobiler geliştirebilmeleri için rekreasyon veya organik tarım faaliyetleri için kullanılabilir (Butler ve ark., 1998; Güneröğlu ve Bekar, 2016). Tarımsal peyzaj alanları, doğal-biyolojik rezervleri ziyaret etmek ve tanımak, doğa yürüyüşleri yapmak, koşu yapmak, ata binmek ve eko turizmi gibi farklı faaliyetler için de potansiyel oluştururlar.

Kültürel Miras

Kültürel miras, bir toplumun üyelerine ortak geçmişlerini anlatan, aralarındaki dayanışma ve birlik duygularını güçlendiren bir hazinedir. İnsanların tarih boyunca biriktirdikleri deneyimlerin ve geleneklerin devamlılığını, geleceğin doğru kurulmasını sağlar. Tarihi kentler ve dokular, kültürel peyzajlar, anıtsal yapılar, arkeolojik alanlar kadar dil, gelenek, dans, müzik, ritüeller gibi yaşayan ama somut olmayan değerler de kültürel mirası oluşturur. Kültürel miras geçmişle bugün arasında bağlantı kurarak, içinde yaşanılan kültüre ve dünyaya bir temel oluşturur ve geleceğin oluşturulmasında sağlam bir referans verirken manevi anlamda da insan hayatlarını zenginleştirir. Kültürel miras ona miras niteliğini veren evrensel değerlerin yanında gençlere yeni öğrenme ve gelişme fırsatları sunduğu, insanlara güzel duygular ve sıcak anılar yaşattığı, yaratıcılığı ve keşfetme güdüsünü beslediği, dünyaya ve hayata bakışımıza derinlik kattığı ve hepimizin geçmişimizden öğrenecek çok şeyimiz olduğu için değerlidir (İsmep, 2014).

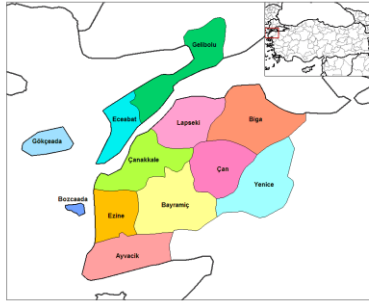
Günümüzde, UNESCO, ICOMOS ve benzeri uluslararası kurumlar, organizasyonlar tarafından hazırlanan sözleşmelerde, uluslararası hukuk metinlerinde ya da ulusal düzeyde kullanılan yasalarda ve yönergelerde kullanılan kültürel miras kategorileri şunlardır (İsmep, 2014):

- 1- Somut Kültürel Miras: a) Taşınır Kültürel Miras (tablolar, heykeller, sikkeler, el yazmaları, arkeolojik eserler vs.) b) Taşınmaz Kültürel Miras (anıtlar, arkeolojik sitler, tarihi kent dokuları vs.)
- 2- Sualtı Kültürel Mirası (batıklar, sualtı kalıntıları ve kentleri)
- 3- Somut Olmayan Kültürel Miras (sözlü gelenekler, gösteri sanatları, ritüeller vs.)
- 4- Doğal Miras (kültürel boyutu olan doğal sitler, kültürel peyzajlar gibi, fiziki, biyolojik ve jeolojik formasyonlar vs.).

Kültürel Miras geçmişten bugüne ulaşmış, insanların sahiplik bağı içinde olmaksızın, sürekli değişim halinde olan değerlerinin, inançlarının, bilgilerinin ve geleneklerinin bir yansıması olarak betimledikleri bir kaynak grubudur (İsmep, 2014).

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Karabiga beldesi ve orada yer alan tarımsal peyzaj değerleri oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Karabiga beldesinin konumu (Anonim 1. ve Anonim 2)

Karabiga bölgesi, 4361 hektar kentsel tarım alanına sahip olup, Marmara bölgesinde yer almaktadır. Geçmişinde, “Marmara Denizi’nin güneybatısında, Anadolu toprakları kıyısında mitolojik öyküleri, efsaneleri barındıran sırlarla yüklü bereket adresi” olarak nitelendirilmektedir (Gürsu, 2015).

Çalışma yöntemi, alanın mevcut kullanımlarının ve tarımsal kaynaklarının analizi ve elde edilen verilerin sentezlenerek yorumlanmasına dayanmaktadır. Karabiga tarımsal peyzajının değerlerini ortaya koymak için öncelikli olarak teorik araştırma ve literatür incelemesi yapılmıştır. Daha sonra, gözlem ve görüşme yoluyla veriler elde edilmiş ve alandan fotoğraflar çekilmiştir. Ayrıca Çanakkale İl Müdürlüğü’nden elde edilen Biga bölgesi alan kullanım haritalarından yararlanılarak ArcGIS10.0 programında veriler sentezlenmiştir. Son olarak alanın tarımsal peyzaj açısından “Güçlü ve Zayıf Yönleri, Fırsatlar ve Tehditleri” ni ortaya koyan analizi amacı ile “GZTF=SWOT Analizi” uygulanmıştır. Bu veriler ışığında sorunlar irdelenmiş ve bazı öneriler sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Karabiga Beldesi Çanakkale İli’nin Biga İlçesine bağlı bir yerleşim yeridir. Geçmişi antik çağlara kadar uzanır. Tarihi kalıntıları ve doğal güzellikleri ile tanınır. Biga’nın 20 km kuzeydoğusunda, Marmara Denizi’nin güneyinde, Karabiga yarımadasının, yaklaşık 3.500 nüfusa sahip bir sahil beldesidir. Belde, deniz yolu ile yük ve yolcu taşımacılığına, yat turizmi ile balık üreme yatakları konumuna oldukça uygundur. Fakat bu yataklar, Kocabaş çayından gelen atıklardan; bilinçsiz, kaçak ve yasak tekniklerle avlanan balıkçılardan olumsuz etkilenmektedir. Karabiga’nın bugünkü başlıca ekonomik faaliyetleri çiftçilik, balıkçılık, hayvancılık ve sanayi olmak üzere 4 ana grupta toplanabilir. Bunun dışında memurlar, esnaf ve işçiler diğer ekonomik grubu oluşturur. Son yıllarda yapılan sanayi yatırımlarıyla sanayileşme yolunda önemli adımlar atmaktadır. Özellikle tersane ve demir-çelik sanayi yatırımları ile ilgili talep fazladır. Uluslararası limana sahip olan Belde yolcu, kamyon ve yük taşımacılığı yönünden cazibe merkezidir (Gürsu, 2015). İmar kararını destekleyen gruplar, bölgenin kent makro formu içinde kalmış anlamsız bir boşluktur görüşünü savunmaktadırlar (Demirbaş, 2015). Ancak bu çalışmanın hipotezi, Karabiga’nın Marmara Bölgesi için “tarımsal ve kültürel bir değer” olduğudur.

Karabiga Beldesinin Tarihi Gelişimi

Karabiga Kaleleri diye bilinen kalıntılar, milattan önce VII. yüzyılın ilk yarısında kurulan Milet kolonisi olduğu sanılmaktadır. Bu kalıntılar adını Antik Anadolu Uygurliklarının Kır Tanrısı Priapos’tan almıştır. Miletoslular tarafından kurulduğu tahmin edilen Priapos, sert dalgaların, deniz akıntısının kıyısında denizcilerin sığınağı, bağların bulunduğu ve şarabın ilk üretildiği adrestir. Afrodite’nin oğlu Priapos önce Parion’a gelir, orada da barındırmazlar ve Priapos’a kaçar. Priapos bu yeni ve küçük adresinde denizcileri ve balıkçıları korur, bağları geliştirir, bahçeler yapar, şaraplar üretir; zamanla bağ, bahçe bostan tanrısı, bereket tanrısı olarak Yunan ve Roma uygarlığının efsanelerine konu olur. Miletos’luların M.Ö: 3500’lü yıllarda yani, Cilalı Taş Devri’nde de var oldukları bilindiğine göre, Priapos kentinin geçmişi de MÖ 3000’li yıllara kadar uzatılabilir. Son orman yangını ile bitki örtüsü büyük ölçüde yok olsa da, bugün bile Karabiga’daki Klarya Koyu’nda yabani üzüm asmalarına rastlanmaktadır. Bir Afrika bitkisi olan ve ilk çağlarda denizcilerin sal ve



tekne kamarası çatısı olarak kullandıkları mantuka (manuka) bitkisi hala Karabiga kıyılarında doğal haliyle yaşamaktadır. Bölge, Osmanlı İmparatorluğu'na kadar sayısız kavmin eline geçer. Binlerce yıl boyunca dinsel ve tarihsel kimliğini sürdürür. Kocabaş Çayı (Granikos)'nın suladığı ovada tarımla uğraşan manavlara göre Priapos Karapegai'dir; yani hanların ve pazarın kurulduğu Biga(Pegai)'nın yanmışısıdır. Üzüm bağları, yıllar içinde nüfus ve inanç değişikliği nedeniyle önce şaraplık olmaktan çıkar, yemeklik ve pekmezlik/pestillik hale gelir; günümüze ise tarihi bağların yalnızca adı kalır. Bölge sit alanı ilan edilmiş olup, henüz arkeolojik kazılar yapılmamıştır. (Gürsu, 2015).

Karabiga Tarımsal ve Kültürel Verileri

Karabiga çevresinin kültürel nitelikleri Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Karabiga kültürel verileri (Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016).

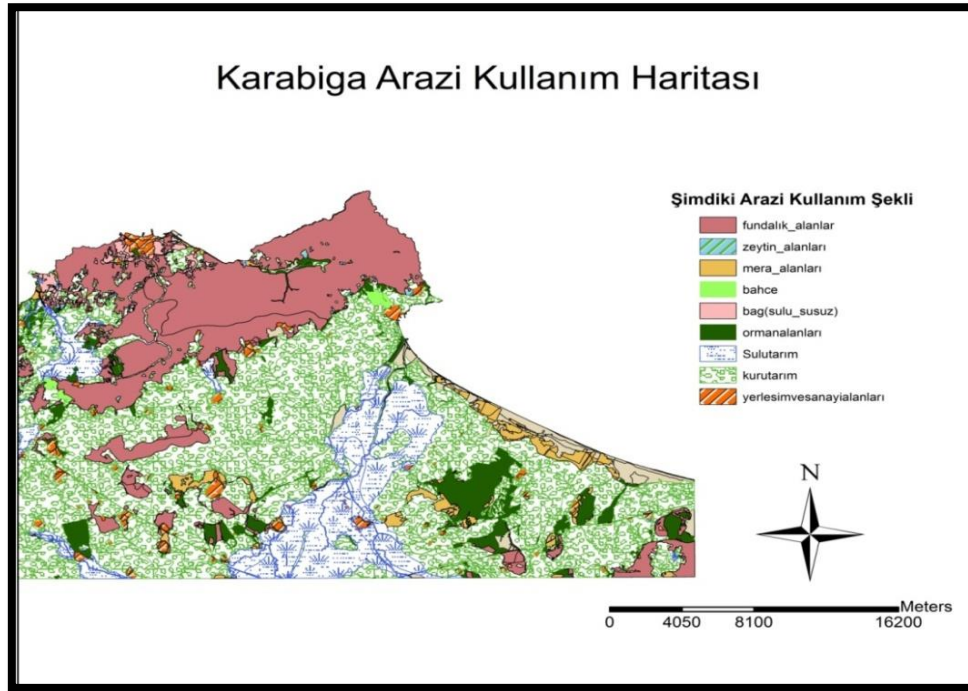
Karabiga Beldesi Kültürel Verileri										
Hane sayısı - Nüfus	Tarım işletme sayısı	Tarım nüfusu	İl'e Uzaklık km.	Belde toplam alanı ha.	Orman alanı ha.	Tarım alanı ha.	Kuru tarım alanı ha.	Sulu tarım alanı ha.	Mera alanı da.	Köy alanı Ha.
1204-4475	209	255	109	8450	3647	4361	2861	1500	301	100

Bölgenin toplam tarla alanı 3974ha. olup tarım alanları sınıflandırması, üretim materyalleri ve alanları Çizelge 2 de belirtilmiştir. Karabiga'da tarım alanları ve tarım haritası incelendiğinde sulu ve kuru tarım ile fundalık alanların çok daha fazla olduğu görülmüştür. Yerleşim ve sanayi alanlarının olduğu kesimlerde de bahçe tarımı yapılmaktadır. Mitoloji de bağların ve bahçelerin bereket adresi olarak gösterilen Karabiga, günümüzde çoğunluğu kıyıya yakın yerlerde görülmektedir. Günümüzde bağlar kadar hayvancılığın azalması ile beraber mera alanları da azalmıştır. Bölgede yerel halkın sanayi alanında çalışmaya başlamasıyla tarımsal üretim, hayvancılık ve balıkçılık büyük oranda azalmıştır. Aynı zamanda sanayinin gelişmesiyle bölgeye dışardan gelen belirli bir nüfus da vardır. Böylece inşaatlar hız da kazanmıştır. Bu durum tarım alanları üzerinde ki baskıyı artırmakta, tarım arazilerinin fiyatları da yükselmektedir.

Çizelge 2. Karabiga tarımsal verileri (Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Biga ilçesi Tarım verileri, 2016)

Tarla ürünleri ve ekilen alan ölçüsü (ha.)		Sebze ve ekili alan (ha.)		Meyve ve ekili alan (ha.)	
Buğday	1273	Ispanak	12	Elma	95
Arpa	398	Marul	15	Şeftali	87
Çavdar	4,3	Pırasa	2	Kiraz	88
Yulaf –dane	45	Hıyar	5	Kayısı	23
Mısır–dane	95	Patlıcan	8	Erik	36
Çeltik	1253 da.	Domates	2354	Zeytin	317
Bakla –H.yem	3	Biber	1	Bağ	30
Bakla	0,5	Biber salça	512	Badem	2
Nohut	1,7	Kavun	30	Diğer Meyve	15
Kuru fasulye	2,1	Karpuz	192	TOPLAM	693
Ay çiçek	282	Taze fasulye	25		
Kuru soğan	0,5	Diğer sebze	18		
Yonca	25	TOPLAM	3174		
Fiğ-kuru ot	7,9				
Silaj Mısır	446				
Yulaf-Kuru ot	55				
Nadas	45				
Diğer Tarım Ü.	32				
TOPLAM	3974				

Bölge alan kullanım haritasının analizinde bölgede tarıma elverişli arazilerin geniş alanlar kapladığı görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Karabiga şimdiki arazi kullanım haritası (Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016 Toprak haritası üzerinden hazırlanmıştır.)

Güçlü ve Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler (GZTF=SWOT) Analizi

Karabiga'nın Tarımsal peyzaj açısından "güçlü yönler zayıf yönler fırsatlar ve tehditler analizi (GZTF) analizi" sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Analiz için Karabiga Belediye Başkanı Muzaffer Karataş ve yetkili kişilerle görüşülmüş ve alan incelenmiştir. Ayrıca Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü'nden alınan veriler değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Karabiga Tarımsal Peyzaj GZTF (SWOT) Analizi

Karabiga Tarımsal Açısından Swot Analizi	
Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Geçmişten günümüze bereket adresi olan verimli tarım topraklarına sahip olması	Değerli tarım topraklarının yeterli derecede değerlendirilememesi
Sulu ve kuru tarıma uygun olması	Sulu ve kuru tarım olanağı varken, tarım nüfusunun azalması
Yerleşim alanının küçük kentleşmenin az olması	Kalkınma planlaması iyi olmaması. Sürdürülebilir olacak kalkınma planı yapılmaması.
Fırsatlar	Tehditler
Tarımı destekleyen birlik ev kuruluşların varlığı	Halkın tarımı terk etmesi, tarım alanlarında imar baskısı, ve 2. Konut yapımı
Turizme kaynak olabilecek tarihi özelliğe sahip olması	Geleneksel tarım yöntemlerinin ev ürünlerinin terk edilmesi
Kocabaş çayı yatağı, alüvyonlu topraklarında yetişen, ünlü karpuz çeşidinin olması	Bölgeye özgü bitki çeşitlerinin yeterince tanıtılmaması ve sahiplenilmemesi.
	Sanayinin hızla tarım alanlarını ve doğayı tehdit etmesi. Sanayi nüfusunun artması

Sonuç ve Öneriler

Çanakkale bölgesi geniş tarım topraklarına sahip olması nedeniyle tarımsal peyzaj bakımından önemli bir noktadır. Karabiga bu açıdan kentin önemli bir bölgesi olup, tarımsal miras potansiyeli açısından zengin bir bölgedir. Karabiga beldesi tarım, sanayi, yer altı zenginlikleri ve yaz turizmi gibi farklı sektörleri içinde barındıran bir bölge olması nedeniyle gelişmeye ve sanayileşmeye açık bir bölge haline gelmiştir. Ancak son yıllarda sanayileşmenin getirdiği istihdam ile birlikte tarım alanlarına olan olumsuz baskılar artmıştır. Sanayileşmenin getirdiği teşvik ile birlikte tarım büyük oranda azalmıştır. Oysa, Çanakkale'nin İstanbul pazarına yakın oluşu ve tarımsal ürün çeşitliliğinin fazlalığı en önemli fırsattır. Bunun yanı sıra, insanların doğayı kullanmalarındaki sorumsuz ve özensiz



davranışları doğal kaynakların (özellikle tarım topraklarının) yok olmasına neden olmaktadır. Sanayi ve turizm alanları gelişirken plansız alan kullanımları hız kazanmaktadır.

Karabiga'da sanayi yatırımlarının beldeyi olumsuz etkilediği ve tarımı azalttığı yapılan analizler ile belirlenmiştir. Ayrıca sanayi nüfusunun oluşması, bölge karakterini hızla değiştirmektedir. Bu sebeple de tarım alanlarının daha fazla tehlikeye gireceği öngörülmüştür. Karabiga'da yetiştirilen üzüm, domates ve biber gibi önemli ürünlerin yok olmaması ve gelecekte bölgenin bu gibi tarımsal kaynaklarını kaybetmemesi için koruma altına alınmalıdır. Kültürel miras açısından tarımsal peyzajların korunmasına yönelik çalışmalar yapılarak alanlar planlanmalıdır. Tarım topraklarının yönetimi ve bakımı içeren karar alınmalıdır. Böylece doğal yaşam sistemlerinin bütünlüğünün kapsamlı bir şekilde korunmasını sağlayacak önlemler alınabilir. Bölgede kültürel yapının devamı ve korunması için tarıma dayalı rekreasyon imkanları yaratılma olanağı vardır. Bölgenin ekoturizm kapsamında gelişimini sağlamak amacı ile çeşitli fonksiyonlar geliştirmek amacı ile destekler sağlanabilir. Ancak bu alanların bölge değerleri korunarak yapılması önemlidir. Örneğin; bölgenin tarımsal rehberi çıkarılarak ziyaretçilere tanıtılabilir. Gelişmiş bölgesel kimliğin oluşması sağlanabilir. Yerel ürünlerin pazarlama fırsatlarının entegrasyonu geliştirilebilir. Bunun için öncelikle kurumsal eğitim çalışmaları ve alt yapı destekleri yapılmalı ve üniversite ile işbirliği içinde çalışılmalıdır.

Ülkemizde Avrupa Peyzaj Sözleşmesi doğrultusunda 2008-2010 yılları arasında kırsal alan da yapılan, "Konya ili, Bozkır, Seydişehir, Ahırılı, Yalıhüyük ilçeleri ve Suğla Gölü Mevki ve yakın çevresinde Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi" isimli çalışmada, bölgenin kırsal peyzaj karakteri belirlenerek peyzaj koruma alanı önerisi geliştirilmiştir (Uzun ve ark., 2012). Böylece bölgenin tarımsal peyzaj karakteri de ortaya konulmuştur. Bu proje devamında, 2012-2014 yılları arasında "Malatya İl Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Turizm/Rekreasyon Açısından Değerlendirilmesi" isimli proje ile bölge ve alt-bölge ölçeğinde peyzaj karakter analizi ve değerlendirmesi yapılarak ulusal teknik kılavuzu oluşturulmuştur. Böylece Türkiye için peyzaj karakterlerinin tanımlanması, analizi ve değerlendirilmesine ilişkin ulusal düzeyde bir kılavuz oluşturulmuştur (Şahin ve ark, 2013). Bu projelerin tüm bölgelere uygulanması ile alanların tarımsal ve kültürel kaynakları ve koruma rehberleri belirlenmesi hedeflenmektedir. Karabiga bölgesi de sahip olduğu hem doğal hem kültürel kaynak zenginliği nedeni ile Avrupa Peyzaj Sözleşmesi kapsamında benzer planlama çalışması kapsamına alınarak alan rehberi belirlenmelidir.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yapılmış olan "Kültürel Peyzaj Değerlerinin Çevre Peyzajının Korunması Açısından Belirlenmesi: Karabiga Beldesi Örneği (Çanakkale)" isimli Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Akyol, M., 2011. Kentsel tarımın tarihi gelişimi ve kentsel tarım tasarım kriterlerinin belirlenmesi. İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 121s.
- Ainley, S., Smale, B., 2010. A profile of Canadian agritourists and the benefits they seek. *Journal of Rural and Community Development*. 5 (1-2): 58–75.
- Anonim 1. Türkçe bilgi. Canlı uydu haritası-uydu görüntüsü HD 2018 görüntü. <https://www.turkcebilgi.com/%C3%A7anakkale/harita> . (Erişim: 10.12.2018).
- Anonim 2. Çanakkale fiziki haritası. Çanakkale özel web sitesi. (Erişim: 7.12.2018). http://www.canakkaleili.com/wp-content/uploads/2009/11/Canakkale_fiziki_haritasi.jpg
- Birnbaum, C.A., 1994. Protecting Cultural Landscapes-Planning, Treatmentand Management of Historic Landscapes. ASLA; Washington, D.C. National Park Service Preservation Briefs. <http://www2.cr.nps.gov/hli> (Erişim: 10.4.2016).
- Butler, R., Michael, C., Jenkins, J. M., 1998. Tourism and Recreation in Rural Areas. Wiley: 261, USA.
- Cengiz, S., Görmüş, S., Ateşoğlu, A., 2014. Uzaktan algılama aracılığıyla tarımsal peyzaj karakterizasyonu. 5. Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu (Uzal-Cbs 2014). 14-17 Ekim, İstanbul. <https://www.kongresistemi.com/root/dosyalar/uzalcbs2014/210.pdf>. (Erişim: 11.9.2018).
- Demirbaş, Topçu, E., 2015. The growing problem between urban expansion and sustainability of agricultural lands, Kırcaami example in Antalya. The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Phd. Thesis. 256 s.
- Dirik, H., 2005. Kırsal Peyzaj Planlama ve Uygulama İlkeleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4559. Orman Fakültesi Yayın No: 486. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü. 453s. İstanbul.



- Erduran, F., Uzun, O., Çetinkaya, G., Dilek, F., Açıksöz, S., 2012. Determination of the cultural landscape values of Lake Suğla in Turkey. *International Journal of Food, Agriculture & Environment – JFAE*. 10(2): 949-955.
- Erduran Nemutlu, F., 2017. Kırsal alan kültürel peyzaj değerlerinin belirlenmesi: Troya'dan dört köy örneği (Çanakkale-Türkiye). *COMU Journal of Agriculture Faculty*. 5/1: 87-98.
- Gül, A., 2000. Peyzaj insan ilişkisi ve peyzaj mimarlığı. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A/1: 97-114.
- Güneroğlu, N., Bekar, M., 2016. Agricultural Landscape Values of Turkey. *Environmental Sustainability and Landscape Management*. Edit: Efe R., Cürebal İ., Gaf A., Toth B., Eds. St. Kliment Ohridski University Press:119-137. Sofia.
- Gürsu, E., 2015. Tarih ve Denizin Buluştuğu Nokta Karabiga (Priapos-Kulipiga). Karabiga Belediyesi. ISBN:978-605-8027-1-3
- İsmep, 2014. İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi. İstanbul Valiliği Proje Koordinasyon Birimi (İPKB), (İSMEP). İstanbul Valiliği İstanbul İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (İstanbul AFAD) İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB).
- Korgavuş, B., 2012. Sosyo-ekonomik ve doğal çevre faktörlerinin kültürel peyzaja etkileri: Rize merkez ilçesi örneği. İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Marin, M.C., 2010. Türkiye'de Küçük ve Orta Büyüklükteki Kentlerin Kırsal ve Dengeli Bölgesel Kalkınma Üzerindeki Etkilerinin Bir İncelemesi. TUBİTAK Projesi (107K520), Kahramanmaraş Peyzaj Mimarları Odası, Yayın No:4, Ankara.
- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O., Bilgili, B.C., 2013. Bölge-Alt Bölge (İl) İçeriğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Klavuzu. Ankara Üniversitesi, TUBİTAK KAMAG 1007 Programı, Proje No: 109G074 PEYZAJ-44, 148 s, Ankara.
- Parris, K., 2004. European Agricultural Landscapes Supply and Demand: Implications of Agricultural Policy Reform. R.G.H. Jongman (Eds.). *The New Dimensions of The European Landscape*: 7-37, Dordrecht, The Netherlands.
- Turner, M.G., Gardner, R.H., 2015. *Landscape Ecology in Theory and Practice*. Springer Nature. 482 s. Switzerland AG.
- Uzun, O., Dilek, F., Çetinkaya, G., Erduran, F., Açıksöz, S., 2012. Peyzaj Planlama. Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırılı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı. 183s. Ankara.



Araştırma Makalesi/Research Article

Topraksız Tarımda Farklı Besin Eriyiği Reçetelerinin Göl Soğanı Gelişimi Üzerine Etkileri

Özgür Kahraman^{1*}

Arda Akçal²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, 17020, Çanakkale.

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: ozgurkahraman@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Göl soğanı (*Leucojum aestivum* L.), ihracatına kota sınırlamasıyla izin verilen türlerden birisidir. Soğan çevre büyüklüğü 7,5 cm üzerindeki göl soğanlarının ihracatına izin verilmektedir. Bu çalışma, topraksız tarım yöntemi kullanılarak farklı besin eriği reçetelerinin göl soğanı gelişimi üzerine etkilerini belirlemek için Kasım 2015 ile Haziran 2016 tarihleri arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nün ısıtmasız cam serasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 8 cm çevre uzunluğundaki göl soğanları, yetiştirme ortamı olarak perlit torba kültürü kullanılmıştır. Soğanlar içi perlit dolu plastik torbalara dikildikten sonra kökler oluşana kadar su verilmiştir. Daha sonra bitkilere dört farklı besin eriği (NS %125 NPK, NS %150 NPK, NS %175 NPK ve NS %200 NPK) uygulanmıştır. Denemeden yaprak sayısı, yaprak eni, yaprak kalınlığı, yaprak uzunluğu, gövde çapı, çiçek sayısı, kök uzunluğu ve soğan çapı parametreleri elde edilmiştir. Bu parametrelere SPSS 23 yazılımıyla ile varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Farklı besin eriği kullanımının yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak eni, gövde çapı ve çiçek sayısı üzerine etkisinin önemsiz, yaprak kalınlığı, kök uzunluğu ve soğan çapı üzerine ise önemli bulunmuştur. En yüksek soğan çapı NS %200 NPK (32,58 mm) ve NS %125 NPK (32,24 mm) besin eriği gruplarında gerçekleşmiştir. **Anahtar Kelimeler:** *Leucojum aestivum*, Topraksız tarım, Besin eriği, Geofit, Süs bitkileri.

The Effects of Different Nutrient Solutions on Summer Snowflake's Development in Soilless Culture

Abstract

Summer snowflake (*Leucojum aestivum* L.) is one of the species allowed to export with quota limitation. The snowflake bulbs with more than 7.5 cm in circumference are allowed to export. This study was carried out in the unheated glasshouse of Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture between November 2015 and June 2016 to determine the effects of different nutrient solutions on summer snowflake's growth by using the soilless culture method. Summer snowflake bulbs with 8 cm in circumference as a plant material and perlite bag culture were used as a growing media. After the bulbs planted in the plastic bags filled with perlite, they were irrigated until their roots were formed. Later, four different nutrient solutions (NS 125% NPK, NS 150% NPK, NS 175% NPK and NS 200% NPK) were applied to the plants. Parameters of leaf number, leaf width, leaf thickness, leaf length, stem diameter, flower number, root length and bulb diameter were obtained from the trial. The data were analysed by variance analysis and Duncan's multiple comparison test with SPSS 23 statistical software. The effect of different nutrient solutions on leaf number, leaf length, leaf width, stem diameter and flower number was not significant, but on leaf thickness, root length and bulb diameter. The highest bulb diameter was realized in NS 200% NPK (32.58 mm) and NS 125% NPK (32.24 mm) nutrient solution groups.

Keywords: *Leucojum aestivum*, Soilless culture, Nutrient solution, Geophyte, Ornamental plants.

Giriş

Göl soğanı (*Leucojum aestivum* L.) doğal çiçek soğanları içinde ihracatına yönetmelikle üretimden elde edilen soğanların izin verildiği türlerden biridir. Çevre uzunluğu 7,5 cm üzerinde olan göl soğanlarının ihracatı yapılabilmektedir. Türkiye'den kota sınırlaması ile 6.000.000 adet göl soğanı (Anonim, 2016) Hollanda, Danimarka ve ABD gibi ülkelere ihraç edilmektedir. Türkiye'de doğal çiçek soğan ihracatı yapan 9 firma bulunmaktadır. Bu firmalar Balıkesir, İzmir, Yalova, Trabzon ve Antalya illerinde faaliyet göstermektedir. Teknik komite tarafından bu firmaların ihracat payları her yıl tekrar belirlenmektedir. Türkiye doğal çiçek soğanları ihracatından yaklaşık yılda 2,5 ila 3 milyon dolar kazanç sağlamaktadır (Asil ve Sarıhan, 2010). Göl soğanı Türkiye'de Bolu, İstanbul, Bursa,



Erzurum, Kocaeli, Konya ve Samsun illerinde yayılış göstermektedir. Bu bölgelerde çan çiçeği, akça bardak, akçe bardak, kar çiçeği, göl soğanı, sarıklı ve kabalak isimleri anılmaktadır (Davis, 1965; Aksu ve ark., 2002; Zencirkıran, 2002; Anonim, 2017). *Amaryllidaceae* familyasına ait Göl soğanları; krem-açık kahverengi dikey çizgili kabuklara sahiptir. Soğanları yaz aylarını toprak altında dinlemede geçirir, güz aylarında yağmurlarla birlikte sürmeye başlar. 4-6 adet koyu yeşil yapraklar oluşturur. Boyu 30-35 cm arasındadır. Şubat-Mart aylarında çan şeklinde beyaz gösterişli çiçekler meydana getirir. Bu çiçekler Nisan ayında meyveye dönüşür. Meyveler Haziran-Temmuz aylarında olgunlaşır, yapraklar kurur. Meyve içinde 5-7 mm iriliğinde siyah renkli tohumları vardır. Göl soğanları bu tohumları ile çoğalabildiği gibi, ana soğan yanında oluşan yavru soğanları ile çoğaltılabilmektedir. Ayrıca soğan çoğaltma yöntemlerinden parçacık (bölme) yöntemi ile çoğaltılabilmektedir (Aksu ve ark., 2002; Zencirkıran, 2002; Seyidoğlu, 2009). Tohumdan çoğaltılan bitkilerin çiçek açabilecek soğan iriliğine ulaşabilmeleri için 5-6 yıl gibi uzun bir süreye ihtiyaç vardır. Bu nedenle çoğaltma genellikle yavru soğanlarla ve dilimleme gibi vejetatif yöntemlerle yapılmaktadır. Göl soğanlarını çiçek açabilecek soğan büyüklüğüne ulaştırmak oldukça zahmetli bir iştir. Soğanları büyütme için değişik uygulama ve yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Topraksız tarım; soğanları büyütüp, geliştirmek için kullanılacak alternatiflerdendir. Topraksız tarım; toprak kullanmaksızın bitki için gerekli olan besin elementleri ve suyun istenilen oranlarda kök ortamına verilme yöntemidir. Topraksız tarım; katı ortam kültürü ve su kültürü olarak ikiye ayrılır. Su kültüründe bitki yetiştirmek için herhangi bir ortama ihtiyaç duyulmaz. Bitki kökleri doğrudan besin eriyiği ile temas halindedir. Durgun su kültürü, akan su kültürü ve aeroponik su kültürü sistemleri içinde yer alır. Bitki köklerinin doğrudan besin eriyiği içinde gelişmesine durgun su kültürü, bitki kökleri arasından besin eriyiğinin akıtıldığı sisteme ise akan su kültürü (NFT) denilmektedir. Besin eriyiğinin bitki köklerine sis şeklinde belirli aralıklarla verildiği sisteme aeroponik adı verilmektedir. Köklerin hindistan cevizi lifi, talaş, ağaç kabuğu, perlit, pomza, zeolite, kum, kaya yünü gibi organik, inorganik veya sentetik materyaller içinde yetiştirilmesine katı ortam kültürü denir. Topraksız tarım sayesinde; bitkinin ihtiyacı olan su, besin elementleri, pH ve tuzluluğu kolayca kontrol edilebilir. Yabancı ot gelişimi görülmez. Dezenfeksiyon masrafları düşük olur. Toprak işlemeye ihtiyaç duyulmaz. Bitkilerin sökümden sonra yeni bitkilerin dikimi kolaylıkla yapılır. Su ve gübreden tasarruf edilir. Bitki yetiştiriciliği için uygun olmayan kayalık ve taşlık alanlarda, çöllerde, balkon, teras ve çatılarda yetiştiricilik yapılabilir. Otomizasyona uygundur. Endüstriyel tarım için elverişlidir (Resh, 1991; Gül, 2012).

Bu çalışma, topraksız tarım kullanılarak farklı besin eriyiği reçetelerinin göl soğanı bitkisinin soğan ve bitki özellikleri üzerine etkisini ortaya koymak için yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2 Kasım 2015 ile 2 Haziran 2016 tarihleri arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Dardanos Yeşkesi'nde yer alan ısıtmasız cam serada yürütülmüştür. Deneme boyunca sera havalandırmaları sürekli açık konumda bırakılmıştır. Çalışmada kullanılan Göl soğanları (*Leucojum aestivum* L.), İzmir'de doğal çiçek soğanları ihracatı ve yetiştiriciliği yapan özel bir şirketten sağlanmıştır. Şirketten temin edilen göl soğanlar dikim zamanına kadar kasalar içinde gölgede bekletilmiştir. Dikim öncesi tüm soğanlar kaba pislik ve kabuklarından arındırılmış, içi boş hastalıklı soğanlar ayıklanmıştır. Temizlenmiş sağlam göl soğanlarında boylama yapılarak, denemede kullanılacak 8 cm çevre uzunluğundaki göl soğanları seçilmiştir. Temizlenip seçilmiş soğanlar mantari hastalıklara karşı % 0,5 Mancozeb ve % 1 Captan karışımında 20 dakika tutulmuş, ardından fazla suyun akması için kasalar içinde gölgede muhafaza edilmiştir. Göl soğanı yetiştiriciliğinde saksı olarak; 10 litre hacme sahip siyah polietilen torbalar kullanılmıştır. Drenaj için polietilen torbaların alt kısımlarında delgeç ile küçük delikler açılmış daha sonra çıkmaz kalemle torba yan yüzeylerinde etiketlemeler yapılmıştır. Etiketleme sonrası torbaların içi 6 litre tarım perlit ile doldurulmuş, ardından göl soğanları 7,5 cm x 7,5 cm aralıklarla perlit yüzeyine yerleştirilmiştir. Göl soğanlarının üzerine 3 litre perlit ilave edilerek, 2 Kasım 2015 tarihinde dikim işlemi tamamlanmıştır. Göl soğanlarının dikimi gerçekleştirildikten sonra drenaj deliklerinden su çıkana kadar sulama yapılmıştır. Kök ve yeşil yapraklar oluşuncaya kadar sulama işlemine devam edilmiştir. Kök oluşumundan sonra, farklı besin eriyiği oranlarının bitki gelişimindeki etkisini belirlemek için soğanlara 4 farklı besin eriyiği verilmiştir (NS %125 NPK, NS %150 NPK, NS %175 NPK ve NS %

200 NPK) (Çizelge 1). Besin eriyikleri bitkilere haftada bir elle verilmiş, tuz birikimini engellemek, yetiştirme ortamını yıkamak için ayda bir sadece su verilmiştir.

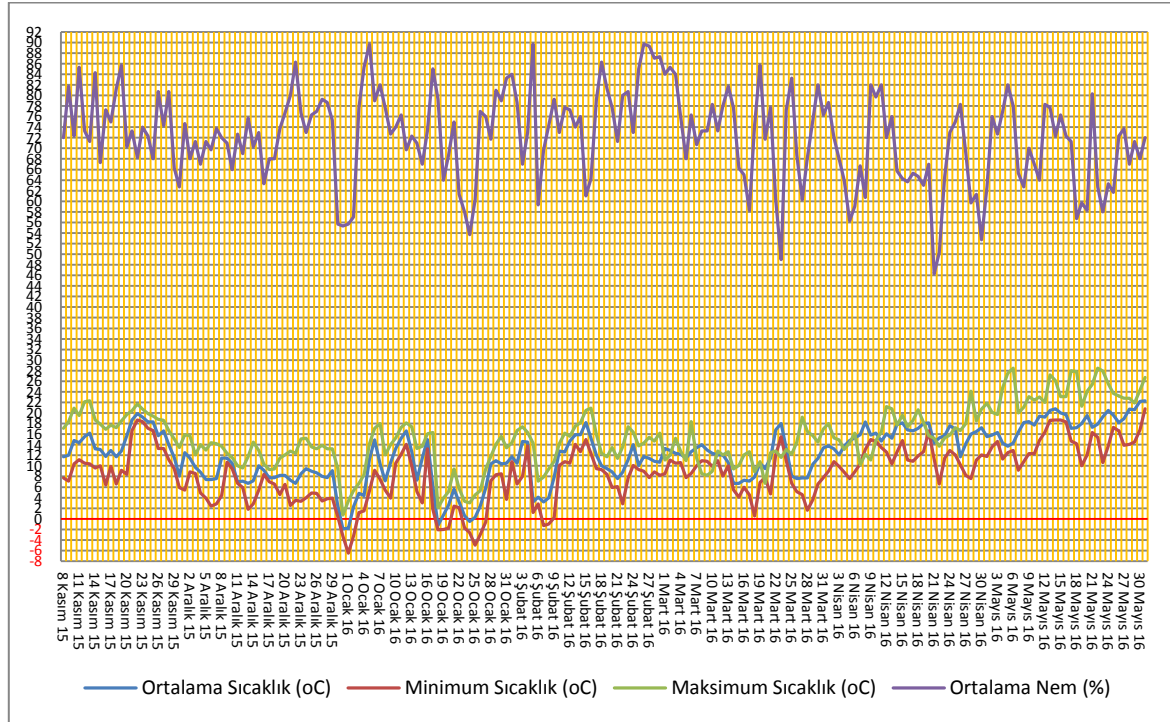
Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı kurulmuştur. Her tekerrürde bir torba kullanılmış, torba içine 8 göl soğanı dikilmiştir. Denemeden bitki gelişimi ile ilgili yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak eni, yaprak kalınlığı, gövde çapı, çiçek sayısı, kök uzunluğu ve soğan çapı ölçümleri alınmıştır. Veriler SPSS 23 istatistik yazılımı ile varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testine ($p=0,05$) tabi tutulmuştur. Parametreler arası ikili ilişkiler Pearson korelasyon testi ile belirlenmiştir. Deneme alanının iklim verileri Çanakkale Meteoroloji istasyonundan temin edilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan besin eriyiği reçeteleri

Besin Elementi	NS % 125 NPK (ppm)	NS % 150 NPK (ppm)	NS % 175 NPK (ppm)	NS % 200 NPK (ppm)
N	262,5	315	367,5	420
P	38,75	46,5	54,25	62
K	293,75	352,5	411,25	470
Mg	48	48	48	48
Ca	200	200	200	200
S	64	64	64	64
Fe	2,5	2,5	2,5	2,5
Mn	0,5	0,5	0,5	0,5
B	0,5	0,5	0,5	0,5
Cu	0,02	0,02	0,02	0,02
Zn	0,05	0,05	0,05	0,05
Mo	0,01	0,01	0,01	0,01

Bulgular ve Tartışma

Deneme süresince deneme alanında gerçekleşen günlük minimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), maksimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ile ortalama nem (%) değerleri Şekil 1’de gösterildiği gibidir.

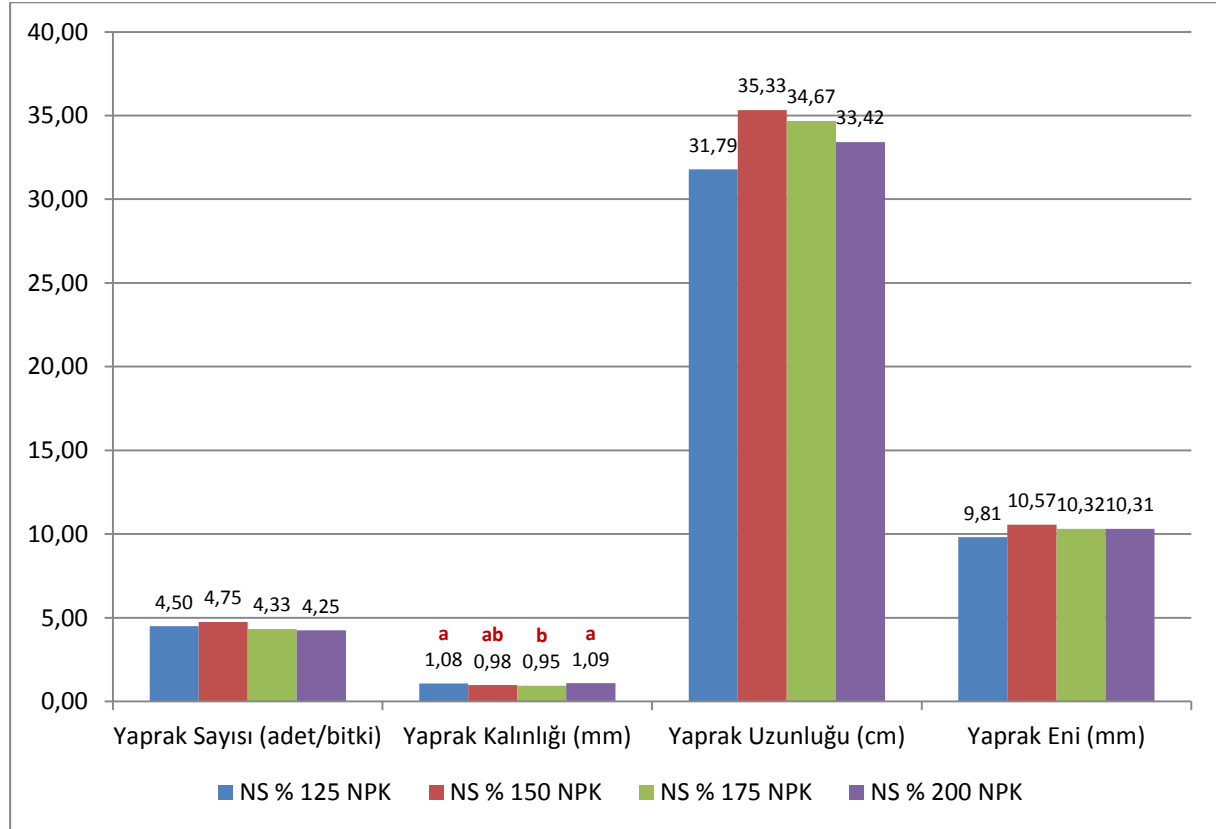


Şekil 1. Günlük minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ile ortalama nem (%) değerleri

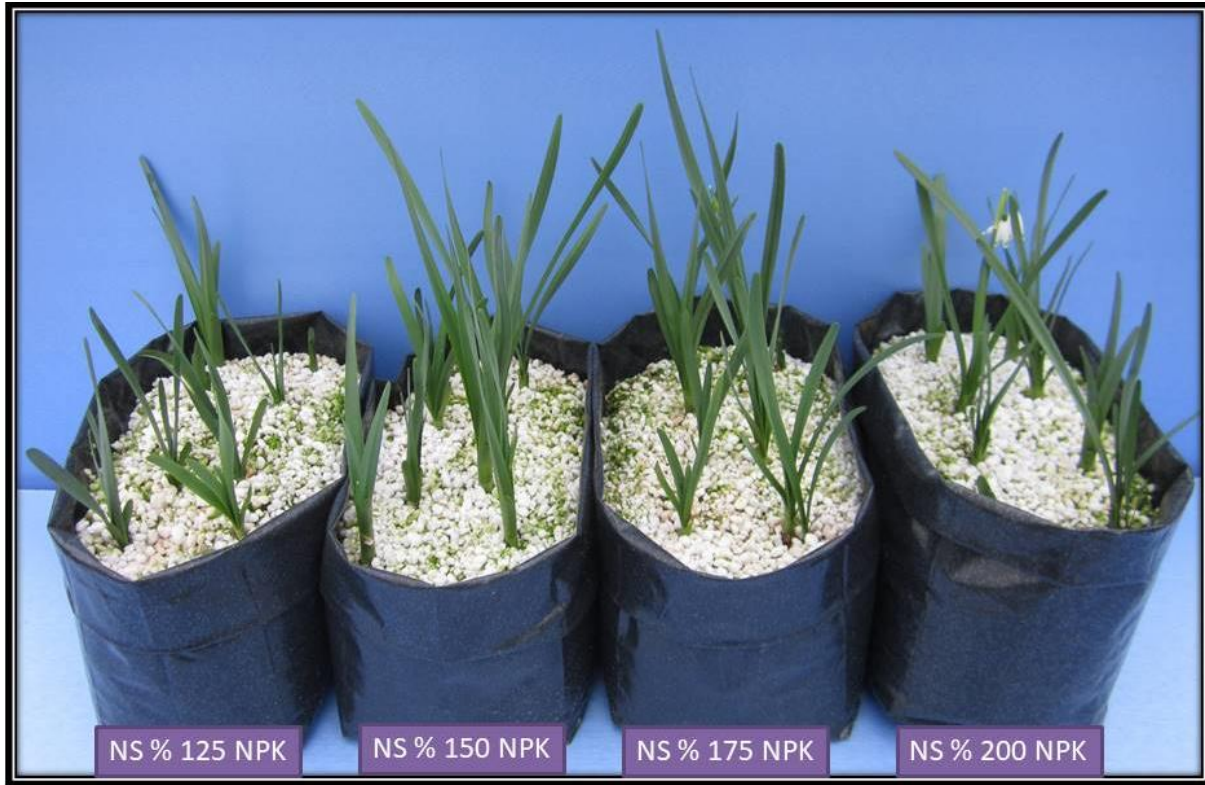
Ocak ayının 1., 18. ve 25. günlerinde sıcaklık değerleri 0 °C'nin altına düşmüştür. En düşük sıcaklık -6,5 °C ölçülmüştür. Sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesinden göl soğanı bitkileri olumsuz etkilenmemiştir. En yüksek sıcaklık değeri 28,5 °C ile Mayıs ayında gerçekleşmiştir. Ortalama nem oranı ise %46,3 ile %89,7 arasında değişmiştir. Göl soğanlarının perlit ortamından ilk çıkışı dikimden 15 gün sonra (17.11.2015), %50'sinin çıkışı ise 21 gün sonra (23.11.2015) meydana gelmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre; farklı besin eriyiği reçetelerinin yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve yaprak eni parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Yaprak sayısı 4,25 ile 4,75 adet/bitki değerleri arasında değişmiştir (Şekil 2). Ayan ve ark. (2004) göl soğanı yetiştiriciliğinde farklı dozlardaki GA₃ ve NAA uygulamaları ile gölgeleme uygulamalarının bitki gelişimine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; bitki yaprak sayısını 5,07-6,05 adet tespit etmişlerdir. Kahraman ve Akçal (2016) ise farklı yetiştirme ortamlarının soğan büyütmedeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında; başlangıç soğanı olarak 6 cm çevre uzunluğundaki göl soğanlarını kullanmışlar. Yetiştiricilik sonrası yaprak sayısını 2,03 ile 3,26 adet bulmuşlardır. Bu çalışmada 8 cm çevre uzunluğundaki göl soğanları kullanıldığı dikkate alınırsa, yaprak sayısı bakımından her iki çalışma bir birini tamamlar niteliktedir.

Yaprak uzunluğu NS %125 NPK besin eriyiğinde 31,79 cm, NS %150 NPK besin eriyiğinde 35,33 cm değerine ulaşmıştır (Şekil 3). İstatiksel herhangi bir fark olmamasına karşın; en yüksek yaprak eni değeri NS %150 NPK besin eriyiğinde meydana gelmiştir. Farklı besin eriyiği reçetelerinin göl soğanı bitkisinin yaprak kalınlığına etkisi ise %95 güvenle önemli bulunmuştur. Yaprak kalınlığı bakımından göl soğanlarına uygulanan NS %200 NPK, NS % 125 NPK ve NS %150 NPK besin eriyiği reçeteleri istatistiksel olarak ilk grupta yer almışlardır. Bu grupta yaprak kalınlığı 0,98 mm (NS %150 NPK) ile 1,09 mm (NS %200 NPK) arasında gerçekleşmiştir. En düşük yaprak kalınlığı değeri ikinci grupta yer alan NS %175 NPK (0,95 mm) besin eriyiği reçetesinde olmuştur (Şekil 2). Kahraman ve Akçal (2016), yaprak uzunluğunu 18,27-31,23 mm, yaprak enini 6,02-7,06 mm, yaprak kalınlığını 0,99-1,46 mm bulmuşlardır. Bu çalışmanın değerleri ile araştırma değerleri benzerlikler göstermektedir.



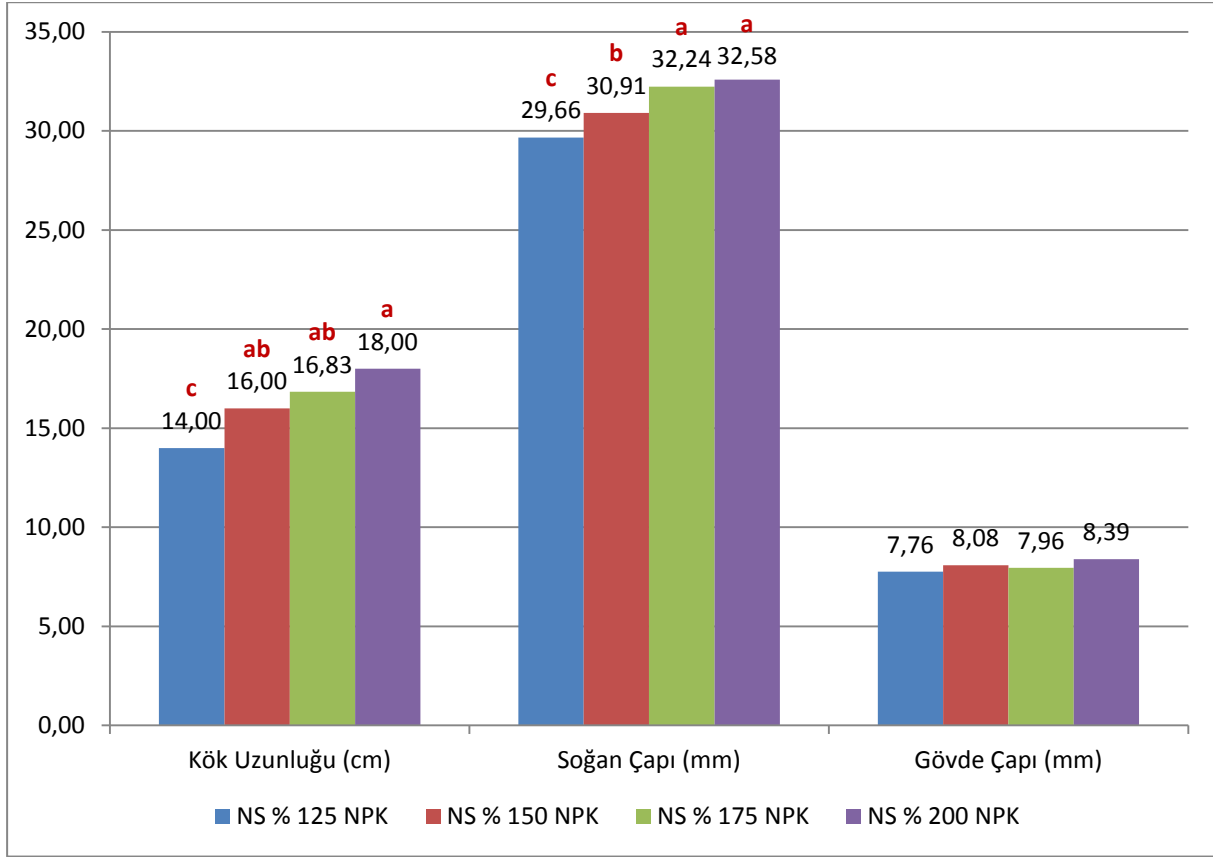
Şekil 2. Besin eriyiği reçetelerinin yaprak özellikleri üzerine etkisi



Şekil 3. Farklı besin eriyiği reçetelerinde yetişen göl soğanları

Gövde çapı yönünden dört farklı besin eriyiği uygulamaları arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark saptanmamıştır. Gövde çapı en küçük 7,76 mm, en yüksek 8,39 mm kaydedilmiştir (Şekil 4). Kahraman ve Akçal (2016) daha küçük soğan kullandıkları çalışmalarında gövde çapını 5,44-6,86 mm arasında tespit etmişlerdir. Soğan çevre uzunluğundaki artışla birlikte gövde çapı değerlerinde de artış olduğu söylenebilir.

Kök uzunluğu ve soğan çapı bakımından ise uygulamalar arasındaki fark %99 güvenle önemli bulunmuştur. NS %175 NPK ve NS %200 NPK besin eriyikleri ile beslenen göl soğanlarında en yüksek soğan çapı değeri (32,58-32,24 mm) elde edilmiştir. En düşük soğan çapı (29,66 mm) ise NS %125 NPK besin eriyiğinde yetişen göl soğanlarında olmuştur. Farklı besin eriyiklerinin *Lachenalia*'nın bitkisel gelişimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada da, artan N-P-K dozlarına bağlı olarak soğan çapı ve ağırlığının arttığı ifade edilmiştir (Engelbrecht, 2004). Kök uzunluğu yönünden birinci istatistiksel grupta %150 NPK, %175 NPK ve %200 NPK yer almıştır. Bu grubun kök uzunluğu değerleri 16 cm ile 18 cm arasında gerçekleşmiştir. Benzer biçimde; Niedziela ve ark. (2008)'da *Lilium longiflorum* 'Nellie White' çeşidinde farklı oranlarda N-P-K uygulamalarının etkilerini inceledikleri bir çalışmada, düşük N-P-K konsantrasyonlarında kök uzunluğunun azaldığını ifade etmişlerdir. Öte yandan, Ayan ve ark. (2004) soğan çapını 24,41-27,97 mm, Kahraman ve Akçal (2016) ise 19,43-24,80 mm arasında belirlemişlerdir. Kök uzunluğu değerini Kahraman ve Akçal (2016) 10,68 ile 22,58 cm tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan alınan soğan çapı değerleri her iki çalışma ile benzeşmektedir. Araştırmadan alınan kök uzunluğu değerleri bu değerlere yakın olmasına rağmen, soğan iriliğine göre biraz daha yüksek kök uzunluğu beklenmiştir. Kök uzunluğundaki azalışın muhtemel nedenin; soğan başına düşen yetiştirme ortamı hacmindeki azalışın olduğu düşünülmektedir. Dört farklı besin eriyiği uygulamasının gövde çapı, soğan çapı ve kök uzunluğu üzerine etkisi Şekil 5'de gösterildiği gibi olmuştur.

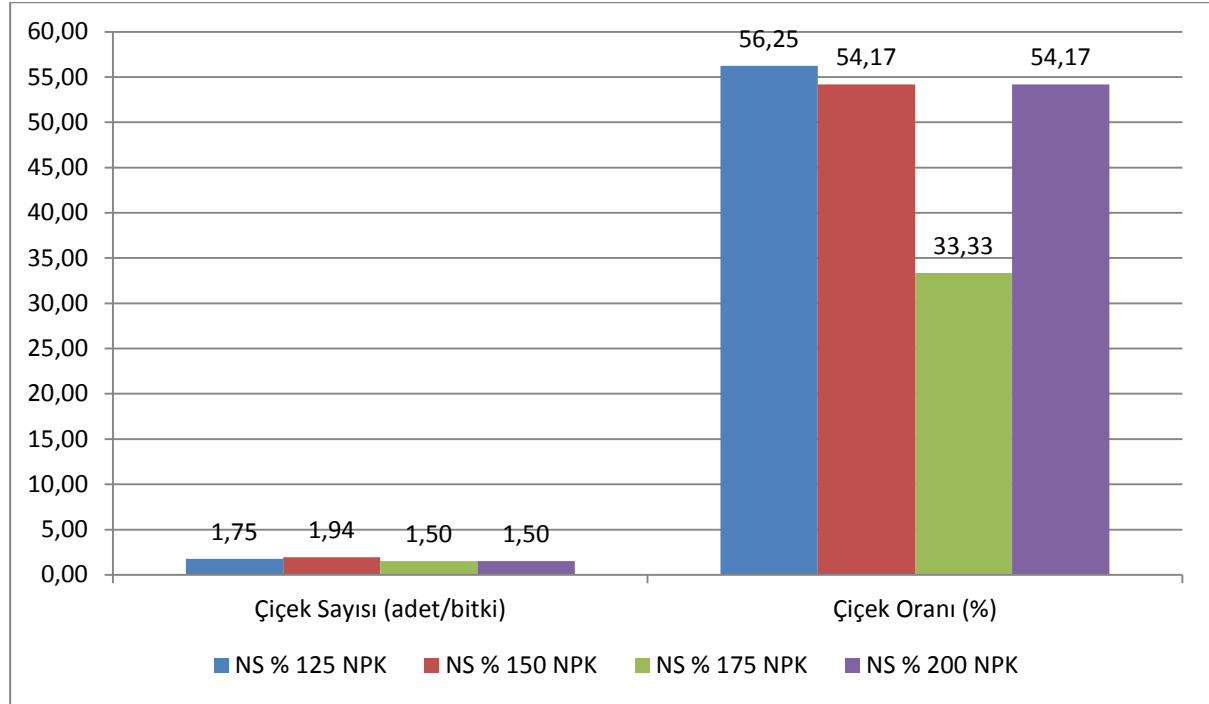


Şekil 4. Besin eriyiği reçetelerinin kök uzunluğu, soğan çapı ve gövde çapı üzerine etkisi



Şekil 5. Farklı besin eriyiği reçetelerinde yetişen gövde, soğan ve kökler

Farklı besin eriyiklerinin çiçek sayısı ve çiçek oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Besin eriyikleri arasında istatistiksel fark olmamasına karşın, en az çiçek sayısı 1,50 adet/bitki ile NS %175 NPK ve NS %200 NPK besin eriyiğinde yetişen göl soğanlarında olmuş. En yüksek çiçek sayısı NS % 150 NPK (1,94 adet/bitki) ve NS %125 NPK (1,75 adet/bitki) besin eriyiği ortamlarında gerçekleşmiştir (Şekil 12). Çiçek oranı bakımından NS %175 NPK dışındaki besin eriyiği ortamlarında % 54'ün üzerinde değerlere ulaşılmıştır. NS %125 NPK'da %56,25, NS %150 NPK ve NS %200 NPK'da %54,17 çiçek oranı elde edilmiştir. Çiçek sayısı ve çiçek oranı yönünden NS %125 NPK ve NS %150 NPK besin eriyikleri daha iyi sonuçlar vermiştir.



Şekil 6. Besin eriyiği reçetelerinin çiçek sayısı ve çiçek oranı üzerine etkisi

Bitki gelişim özellikleri arası ikili ilişkiler

Göl soğanı bitkisinin bitki gelişim özellikleri arası ikili ilişkiler Çizelge 2’de gösterildiği gibi gerçekleşmiştir. Kök uzunluğu ile soğan çapı arasında %99 güvenle güçlü pozitif bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,890$). Yaprak sayısı ile yaprak eni ($p=0,05$; $r=0,695$) ve çiçek sayısı ($p=0,01$; $0,785$) arasında da pozitif bir korelasyon belirlenmiştir.

Çizelge 2. Göl soğanı parametreler arası ikili ilişkiler

	Kök Uzunluğu	Soğan Çapı	Gövde Çapı	Yaprak Sayısı	Yaprak Uzunluğu	Yaprak Eni	Yaprak Kalınlığı	Çiçek Sayısı
Kök Uzunluğu	1							
Soğan Çapı	0,890**	1						
Gövde Çapı	0,251	0,225	1					
Yaprak Sayısı	-0,371	-0,369	0,404	1				
Yaprak Uzunluğu	0,266	0,292	0,154	0,159	1			
Yaprak Eni	0,061	0,140	0,570	0,695*	0,124	1		
Yaprak Kalınlığı	0,004	-0,150	-0,016	-0,271	-0,066	-0,539	1	
Çiçek Sayısı	-0,297	-0,216	0,015	0,785**	0,295	0,511	-0,150	1

*, $P<0,05$ düzeyinde önemli, **, $P<0,01$ düzeyinde önemli

Sonuç ve Öneriler

Parametreler birlikte değerlendirildiğinde; farklı besin eriyiği reçetelerinin soğan çapı, kök uzunluğu ve yaprak kalınlığı üzerinde önemli bir fark oluşturduğu görülmüştür. Diğer parametreler arasında istatistiksel herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Kök gelişimi iyi, iri soğan elde etmek



istenildiğinde besin eriyiği olarak NS %175 NPK ve NS %200 NPK besin eriyiği reçeteleri kullanılabilir. Topraksız tarım soğan yetiştiriciliğinde ileriki çalışmaların ortam hacmi, pH ve E.C. üzerine yapılması fayda sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Aksu, E., Eren, K., Kaya, E., 2002. İhracatı yapılan doğal çiçek soğanları. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. yayın no:84, Yalova, 39s.
- Anonim, 2016. Doğal çiçek soğanlarının 2017 yılı ihracat listesi hakkında tebliğ. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Resmî Gazete (17 Aralık 2016 Cumartesi), sayı: 29921, tebliğ no: 2016/52.
- Anonim, 2017. Türkiye bitkileri veri servisi-TÜBİVES, (Turkish Plants Data Service), (http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=9301) Erişim Tarihi: 26.12.2017
- Asil, H., Sarıhan, E.O., 2010. Türkiye’de doğal çiçek soğanları üretimi, değerlendirilmesi ve ticareti. IV. Süs Bitkileri Kongresi, s:33-40, 20-22 Ekim, Mersin.
- Ayan, A.K., Kurtar, E.S., Çırak, C., Kevseroğlu, K., 2004. Bulb yield and some plant characters of summer snowflake (*Leucojum aestivum* L.) under shading as affected by GA₃ and NAA at different concentrations. Journal of Agronomy, 3 (4): 296-300.
- Davis, P.H., 1965-1984. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol:I-VIII, Edinburg.
- Engelbrecht, G.M., 2004. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilisation on the growth, yield and quality of *Lachenalia*. Department of Soil, Crop and Climate Sciences, Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of the Free State Bloemfontein. Ph.D. Thesis.
- Gül, A., 2012. Topraksız tarım. Hasad Yayıncılık, 2. Baskı, 140 s, İstanbul.
- Kahraman, Ö., Akçal, A., 2016. The enlargement of *Leucojum aestivum* L. in different substrates under greenhouse condition. Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LX, p:191-197.
- Niedziela, C.E., Kim, S.H., Nelson, P.V., De Hertogh, A.A., 2008. Effects of N–P–K deficiency and temperature regime on the growth and development of *Lilium longiflorum* ‘Nellie White’ during bulb production under phytotron conditions. Scientia Horticulturae, 116(4): 430-436.
- Resh, H.M., 1991. Hydroponic food production. New Jersey, 655 p, USA.
- Seyidoğlu, N., 2010. *Leucojum aestivum* L’nin parçacık tekniği ile üretimi. Journal of Bartın Faculty of Forestry, 11 (16), 7-11.
- Zencirkıran, M., 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No:1, 105s. Bursa.



Araştırma Makalesi/Research Article

Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) ve Atıklarından Balık Sosu Üretimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Hasan Basri Ormancı¹ İbrahim Ender Künili^{2*} Fatma Arık Çolakoğlu¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, 17020, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, 17020, Çanakkale

*Sorumlu yazar: enderkunili@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Bu araştırmada, önemli bir kültür balığı olan alabalığın balık sosu olarak değerlendirilmesi ve ekonomik bir ürün elde edilerek ürün yelpazesinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Çanakkale Bayramiç'teki bir yetiştiricilik çiftliğinden temin edilen alabalıklar kullanılmış, farklı oranlarda baharat ve tuz ile harmanlanan sos hamurları iki ay boyunca 37°C'de inkübasyona tabi tutularak fermente edilmiştir. Fermantasyon sonrasında üretilen sosların kalite özellikleri, duyu, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılarak, belirlenmiştir. Elde edilen bulgularda, sosların beğeni ile tüketime uygun ürünler olduğu ve alabalık atıklarından üretilen sosların kalite açısından bütün balıklardan üretilen soslarla benzer özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, balıkların besin olarak tüketilen kas kısımlarının yanı sıra, atık olarak nitelendirilen kısımlarının da sos olarak değerlendirilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alabalık, Balık atıkları, Sos üretimi, Kalite özellikleri

Fish Sauce Production and Determination of Quality Characteristics from Rainbow Trout and its Wastes

Abstract

In this study, it was aimed to evaluation of rainbow trout, which is an important culture fish species, as fish sauce and obtain new food stuff to improve product range. For this purpose, rainbow trouts were provided from a fish culture facility found in Bayramiç, Çanakkale. Fish samples minced and mixed with different ratio of salt and species. After bottling of fish minces, they were subjected to incubation for 2 months at 37°C. After incubation, the quality characteristics of products were determined with physical, chemical, microbiological and sensorial analysis. According to the results, fish sauces obtained from this study were determined as suitable for consume. Fish sauce groups, whole and waste, were found to be similar sensorial properties and mostly liked over the average points by consumers. In conclusion, it was determined that rainbow trout can be evaluated as fish sauces, along with this, wastes of this fish also can be turned into valuable food products.

Keywords: Rainbow trout, Fish waste, Fish sauce production, Quality characteristics

Giriş

Su ürünleri ve özellikle balık, ülkemizde hayvansal protein açığını kapatabilecek potansiyele sahip, önemli bir besin kaynağıdır. Beslenme için gereken tüm besin öğelerini bulundurması bu etleri değerli bir gıda maddesi yapmakta, ancak yapısal özellikleri nedeniyle su ürünleri etleri oldukça kolay bozulabilmektedir. Bu nedenle genellikle teknolojik işlemlere tabi tutularak, farklı tat ve aromada dayanıklı ürünler haline getirilmektedir. Su ürünleri işleciliği sırasında, insan gıdası olarak değer taşımayan ve atık olarak nitelendirilen bazı kısımlar da ortaya çıkmaktadır. Baş, kılçık, iç organlar, deri ve gonadlar gibi kısımlardan oluşan bu kısımlar, genellikle üretim sonrası işletmelerde bertaraf edilmektedir. Aslında bu atıklar, besin olarak kullanılan kas kısımları gibi, değerli protein, lipid, vitamin ve mineralleri içermektedir (Gildberg, 2001; García ve ark., 2005; Gao ve ark., 2006). Bunların değerlendirilmesi ve fonksiyonel ürünler olarak hazırlanması hem ülke ekonomisi hem de çevre sağlığı açısından son derece önemlidir (Alasalvar ve ark., 2002; Shahidi, 2002).

Balık sosu, berrak kırmızıdan kahverengiye dönen kehribar renginde, güçlü koku ve aroması olan sıvı bir üründür. Güçlü aroma zenginliğinden dolayı yemeklere ilave edilebilmekte veya sofrada et, deniz ürünleri, kızartma vb.nin içine batırıldığı sos olarak da kullanılabilmektedir (ICMSF, 1986; Lopetcharat ve ark., 2001). Bu ürün, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde beğeniyle tüketilmekte ve bu nedenle de dünyada tüm su ürünleri istihsalinin yaklaşık %1'i balık sosu



üretiminde kullanılmaktadır (Gildberg ve ark., 2007). Ülkemizde balık soslarının ticari üretim ve tüketimlerine ait bir bilgi bulunmamaktadır. Asya ülkelerinde yıllık 250.000 ton civarında balık sosunun üretilerek hem iç tüketime, hem de ihracata verildiği (Stefansson ve Steingrimsdottir, 1990) düşünülürse, ülkemizde de bu ürünün bir potansiyelinin olabileceği açıktır.

Bu ürün grubunu ülkemizde daha yakından tanımak ve tanıtmak amacıyla yapılan bu çalışmada, alabalık ve atıklarından balık sosu üretimi gerçekleştirilmiş ve kalite özellikleri duyuşal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerle incelenmiştir. Çalışma sonucunda üretilen ürünle, su ürünleri sektöründe katma değerin artırılması ve değerlendirilemeyen atıkların geri kazanımına ışık tutulacak, böylece hem ülke ekonomisine hem de atıklarla oluşan çevre kirliliğinin önlenmesine katkı verilmiş olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanılmıştır. Örnekler, Aralık 2015'te Çanakkale Bayramiç/Ayazma'daki bir yetiştiricilik çiftliğinden temin edilmiş ve soğutulmuş olarak üç saat içinde Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, laboratuvarlarına getirilmiştir. Araştırmada toplam 75 kg taze alabalık örneği kullanılmıştır.

Sos hazırlığında kullanılan tuz ve baharatlar, % 99,5 saflıkta ticari deniz tuzu (Uyar Tuz San. ve Tic. A.Ş.), şeker (Torku-Konya Şeker San. ve Tic. A.Ş.) baharat olarak ise kırmızı toz biber, karabiber, biberiye ve karanfil (Bağdat Baharatları Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.) tercih edilmiştir.

Yöntem

Sos Üretimi

Balık örnekleri, “bütün balık” ve “atık” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Örnek grupların hazırlığında “bütün balık” grubunda, balık örnekleri ayıklanıp, temizlendikten sonra kıyma haline getirilmiştir. Atık grubu ise balıkların temizlenmesi sonrası elde edilen; baş, iç organ, kemik, kılçık ve yüzgeçler (fileto alımı sonrası oluşan atık) kıyma haline getirilmiştir. Her iki grubun kıyma haline getirilmesinden sonra, %20 tuz, %4 şeker, %1 kırmızı biber, %0,5 karabiber ve % 0,2 karanfil ilave edilerek, harç iyice karıştırılmıştır (Şekil 1). Baharatların ilavesinden sonra sos hamurları 500 ila 2000 ml’lik cam kavanozlara alınmış, ağızları iyice kapatıldıktan sonra 37°C’de iki ay boyunca karanlıkta inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonunda örnekler ilk olarak kaba filtreden (tülbent), sonrasında ise ince filtreden (Whatman No:1) süzülerek analizlere alınmıştır.

Duyusal Analizler

Duyusal analizler iki adımda gerçekleştirilmiştir. İlk adımda ürün duyuşal kalite profilini belirlenmesi amaçlanmış ve bunun için deneyimli 14 panelist kullanılmıştır. Deneyimli panelistler, DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) ile Ritthiruangdej ve Suwonsichon (2006)’dan derlenen, 9 (çok iyi) ve 1 (tüketilemez) skalasına göre ölçüm yapan form kullanmıştır. İkinci adımda ise tüketici beğeni testi gerçekleştirilmiştir. Bunun için farklı yaş ve sosyo-ekonomik konuma sahip 80 tüketici teste tabi tutulmuştur. Tüketicilere 1 (hiç beğenmedim) ve 9 (çok beğendim) arasındaki rakamlarını kullanarak, renk, koku, görünüş, tat ve tuzluluk gibi kriterleri değerlendirmeleri talep edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ortalama puan olarak ilgili alanda ifade edilmiştir.

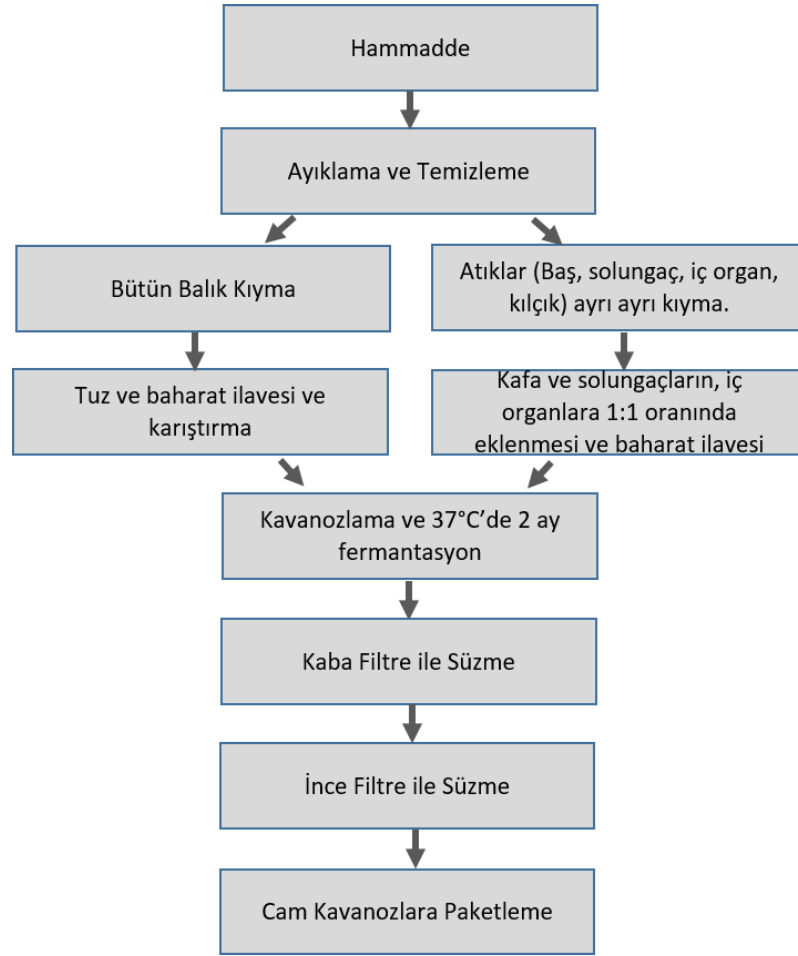
Fiziko-kimyasal Analizler

Alabalık soslarının renk ölçümü, renk ölçüm cihazı (Minolta) ile gerçekleştirilmiştir. Örneklerin renkleri L* (parlaklık – matlık), a* (kırmızılık – yeşillik) ve b* (sarılık – mavilik) sembolleri ile 1 - 100 sayıları arasında ortalama değerleri olarak tespit edilmiştir (Brimelow ve Groesbeck, 1993).

Sos örneklerinin pH değerleri, cam pH probu (Hanna) takılı olan bir pH metre (Hanna pH 211) ile ölçülmüştür (Ludorf ve Meyer, 1973). Soslardaki tuz miktarı ise Mohr metoduna göre tayin edilmiştir (AOAC, 2000).

Besin Kompozisyonu Analizleri

Su analizi kurutma yöntemine, protein tayini Kjeldahl metoduna ve kül tayini de yakma metoduna göre yapılmıştır (AOAC, 2000). Yağ analizi ise, Bligh ve Dyer (1959) metoduna göre gerçekleştirilmiş, karbohidrat miktarı ise, besin kompozisyonu bileşenlerinin miktarının 100’den çıkarılması ile kalan miktar olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Bütün alabalık ve alabalık atıklarından balık sosu üretimi işlem akış şeması

Biyojen Amin Analizi

Sos örneklerindeki biyojen amin miktarı iki aşamada belirlenmiştir. İlk aşamada, örneklerden ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Eerola ve ark. (1993)'ne göre gerçekleştirilen ekstraksiyon işleminde, 5 ml sos örneği, 10 ml 0,4 mol/L perklorik asit ilave edildikten sonra 3000 x g'de 10 dk santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Santrifüj sonrası üstte kalan berrak kısım Whatman 2 filtre kağıdından geçirilmiş ve üzerine 10 ml perklorik asit ilave edilerek 1 dk vortekslenmiş ve tekrar 3000 x g'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrasında yine berrak kısım alınarak perklorik asit ile 25 ml'ye tamamlanmış ve türevlendirme işlemine geçilmiştir (Eerola ve ark., 1993).

İkinci aşama olan türevlendirme işleminde 0,5 ml ekstrakte edilen sos örneği alınmış ve üzerine sırasıyla 100 µl 2 N NaOH çözeltisi, 150 µl doymuş sodyum bikarbonat çözeltisi ve 1 ml dansil klorür ilave edilmiştir. Vortekslenen örnekler, 40°C'de 45 dk inkübe edilmiş ve inkübasyon sonrasında 10 dk karanlık ortamda bekletilen örneklerin üzerine 50 µl %25'lik amonyak eklenmiştir. Tekrar karanlıkta 30 dk inkübe edilen örneklerin üzerine 3,2 ml amonyum asetat+asetonitril ilave edilmiş ve toplam hacim 5 ml'ye tamamlanmıştır. Tekrar vortekslenen örnekler, 0,45 µl'lik filtreden geçirilerek, Zorbax Eclipse XDB-C18-5 5µm (4,6x150 mm) kolonu bulunan, HPLC cihazına (Shimadzu) enjekte edilmiştir.

Mikrobiyolojik Analizler

Sos örneklerinin, peptonlu su kullanılarak öncelikle desimal seyreltimleri yapılmış ve ekimler, örneğin kendisi ile bu seyreltimlerden yapılmıştır. Analizlerde, toplam aerobik bakteri, toplam halofilik bakteri, *Lactobacillus* sp. ve *Bacillus* sp varlığı incelenmiştir (FDA/BAM,1998). Toplam aeobik bakteri sayımı için PCA (Merck), toplam halofilik bakteri sayımında %7 NaCl ilave edilmiş PCA (Merck), *Lactobacillus* sp. sayımında MRS Agar (Merck) ve *Bacillus* sp. sayımında MYP Agar (Oxoid) kullanılmıştır. Tüm mikroorganizmaların sayımında yayma plak yöntemi kullanılmış,



petrilerin inkübasyon süre ve sıcaklıkları ise kullanılan besiyerlerinin üretici talimatlarına göre gerçekleştirilmiştir.

İstatistiki Analizler

Araştırmada sos grupları analiz sonuçlarındaki farklılıkların tespiti amacıyla “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. Tüm analizler ise üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve güven aralığı $P < 0,05$ olarak seçilmiştir. Verilerin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) için uygunluğu Anderson–Darling (normal dağılım için) ve Levene’s eşit varyans (homojen dağılım için) testleri uygulanarak belirlenmiştir. Sos gruplarında tarife dayalı duyusal analiz ve tüketici beğeni testi sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla verilere, parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis analizi uygulanmıştır. İstatistikî analizlerde Minitab 17 ve IBM SPSS Statistics 20 istatistik paket programları kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

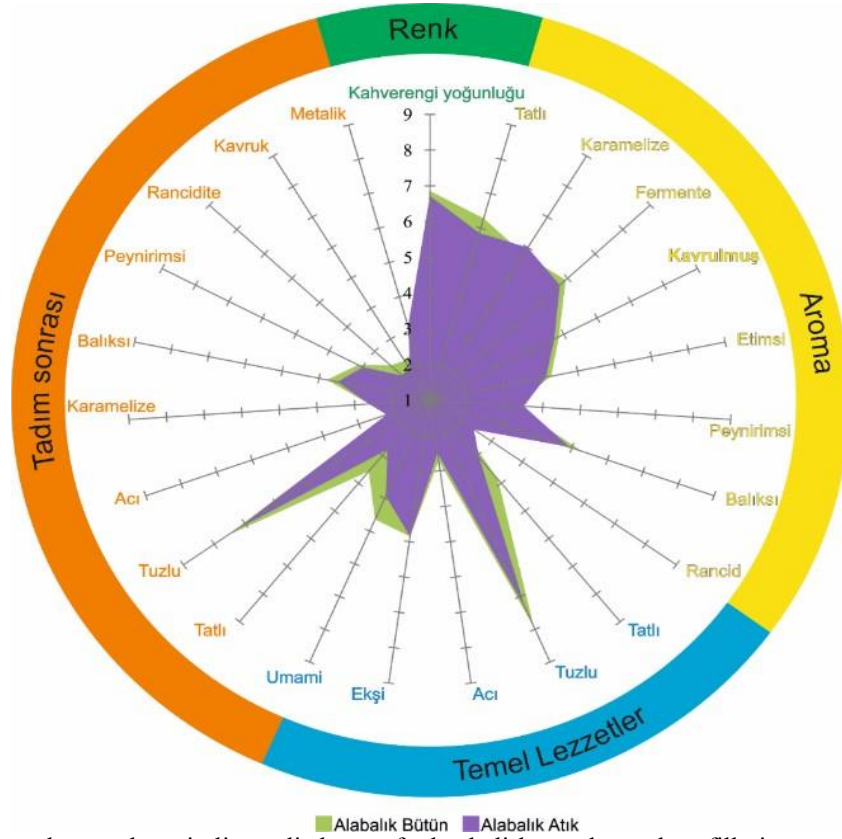
Bu çalışmada, tatlı su kültür balığı olan gökkuşağı alabalığından balık sosu üretimi gerçekleştirilmiş ve elde edilen sos gruplarının duyusal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan kaliteleri incelenmiştir.

Balık sosu; karakteristik tat ve aroması fermantasyon sırasında otolitik ve bakteriyel enzimlerin protein ve lipidleri parçalaması neticesinde ortaya çıkan, berrak kahverengi sıvı hidrolizatlarıdır (Beddows, 1985). Soslarda renk, kalite belirleyici faktör olarak kullanılmaktadır. Balık sosları ile yapılan çalışmalarda, sosun rengi berrak kahverengi olmalıdır. Bu çalışmada alabalık ve atıklarından elde edilen balık sosu da ticari soslara genel yapı itibarıyla benzerlik gösteren, kırmızı-kahverengi berrak sıvı bir üründür. Renk özelliklerini ifade eden L^* , a^* ve b^* değerleri bütün balık ve atık sos gruplarında sırasıyla 58-53 (L^*), 19 - 18 (a^*) ve 53 - 47 (b^*) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Tespit edilen bu değerler; örneklerde orta parlaklık, kırmızıya dönük ve sarı ile mavinin aynı oranlarda bulunduğunu ifade etmektedir. Üretimde sosun sahip olduğu kahverenginin yoğunluğu; balık türü, üretim şekli, ilave edilen maddelerin çeşidi, fermantasyon süresi gibi etkenler ile değişebilmektedir. Balık sosu ile ilgili yapılan çalışmalarda, renk değerlerinin genellikle fermantasyon ve depolama sırasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Örneğin, Dissaraphong ve ark. (2006), ton balığı (*Kastuwonos pelamis*) iç organlarından ürettiği sosun fermantasyon sürecinde L^* değerinin azalırken a^* ve b^* değerinin ise arttığını rapor etmişlerdir. Bu araştırmacıların son ürünlere ait bildirdiği L^* (40-20), a^* (35-30) ve b^* (60-40) değerlerinin çalışmamızda tespit edilen renk değerleri ile benzer olduğu belirlenmiştir. Tuzlanmış ve fermente edilmiş hamsi balığı (*Engraulis japonica*) ile yapılan başka bir çalışmada ise depolama sırasında renk değerlerinin tümünün azaldığı bildirilmiştir (Kim ve ark., 2004). Aslında soya sosunda olduğu gibi, balık sosunda da rengin oluşmasında katkısı olan en büyük etken fermantasyon esnasında meydana gelen Maillard reaksiyonu ve melanoidin üretimidir (Lee ve ark., 1997; Lopetcharat ve ark., 2001). Böylelikle, balık soslarında kahve rengin oluşması; fermantasyon sırasında söz konusu reaksiyonlarla birlikte L^* değerinin düşmesi ve a^* değerinin artması sonucunda mümkün olmaktadır (Dissaraphong ve ark., 2006).

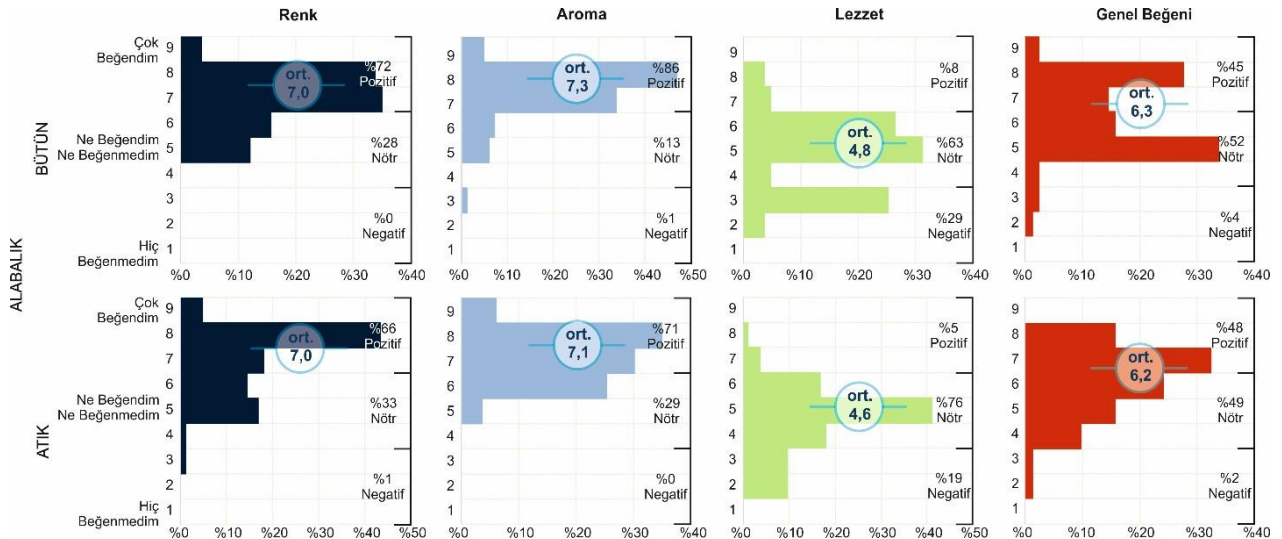
Yapılan duyusal analizlerde de sos örnekleri başta renk olmak üzere çeşitli kriterler açısından değerlendirilmiştir. Sosun rengi olan kahverenginin bütün alabalık (6,9) ile alabalık atık (6,7) örnekleri arasında bariz bir farklılık içermediği belirlenmiştir. Duyusal özellikler, gıda ürünlerinin kalitesini belirleyen en önemli parametredir. Görünüş, tat, koku ve aroma ya yönelik olarak bu parametrelerin ölçümü çeşitli skalalar kullanılarak panelist veya tüketiciler ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, duyusal analizlere ait tespit edilen bulgular Şekil 2 ve 3’te özetlenmiştir.

Duyusal testlere katılan panelistler ürün duyusal profilini karakteristik renk olan kahverengi görünüme sahip, fermente karamelize ve balıksı aromalarda ve tuzlu olarak belirlemişlerdir. Tüketici beğeni testinde ise tüketiciler panelistler ile ortak görüş olarak kahverengi ve tuzlu tadı ortak sonuç olarak çıkarmıştır. Bununla birlikte, alabalık atıklarından elde edilen sosların lezzet konusunda bütün alabalık soslarına yakın değerde olduğu ve diğer parametrelerde de eşdeğer özelliklere sahip olduğu görüşünü bildirmişlerdir. Buna göre, bulgular, balık sosu üretiminin, balık atıklarından veya balığın tamamından olmasının büyük bir farklılığa neden olmadığı sonucuna işaret etmektedir ($P < 0,05$). Yapılan diğer çalışmalarda da araştırmacılar, farklı balıkların, farklı kısımlarından üretilen soslarda duyusal olarak bariz bir farklılığın tespit edilemediğini, görülebilen bazı farklılıkların ise özellikle aroma ve lezzet parametrelerinde gerçekleştiğini vurgulamışlardır (Gildberg ve ark., 2007; Jiang ve

ark., 2007). Farklılıkların oluşmasındaki en önemli etkenin ise, hammaddenin farklılığından ziyade, fermentasyon şartları ve süresi olarak ifade edilmiştir (Jiang ve ark., 2007). Araştırmacıların duyuşal testler için bildirdiği bu görüş ve raporların çalışmamızla örtüştüğü belirlenmiştir.



Şekil 2. Alabalık soslarının deneyimli panelistler tarafından belirlenen duyuşal profilleri



Şekil 3. Alabalık soslarının tüketici beğeni testi sonuçları

Gıdalarda pH değeri, mikrobiyal ve enzimatik aktiviteyi etkilemesinden dolayı önemli bir parametredir. Bu çalışmada alabalık soslarının 5,77 ve 5,33 pH değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değerlerin ise; Ibrahim (2010) ve Cho ve ark. (1999) ve Ijong ve Ohta (1995)'nin bildirdiği değerlerden daha düşük, ancak, Cho ve ark. (2000) ve Aquerreta ve ark. (2001)'nin bildirdiği değerler ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Balık soslarının pH'larındaki



farklılıklar, fermantasyon süresince bakteriyel aktiviteyi yansıtmaktadır. Dolayısıyla, hammadde farklılığı, fermantasyon süresi ve sıcaklığı, kullanılan baharat ve tuzun miktarları bu aktiviteyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir.

Tuz miktarı, balık soslarında genellikle yüksek seviyelerde bulunmaktadır. Tuzun hem koruyucu hem de olgunlaştırıcı etkisi, fermantasyon süresince faydalanılan özelliklerdir. Alabalık soslarındaki tuz miktarları %18 civarında belirlenmiştir, bu tuz seviyesi ticari ve deneysel olarak üretilen soslarının tuz miktarlarına benzer durumdadır. Genellikle balık sosları %10-18 civarında tuz ihtiva etmekte, ancak deneysel olarak üretilen bazı balık soslarında bu oran %10 altına düşebilmektedir (İbrahim, 2010).

Çizelge 1. Alabalık soslarında bazı fiziko-kimyasal özelliklere ait tespit edilen değerler

Fiziko-kimyasal özellikler	Bütün	Atık
<i>L</i> * değeri	58,65 ± 0,51 ^a	53,82 ± 1,14 ^b
<i>a</i> * değeri	19,15 ± 0,90 ^a	18,38 ± 1,81 ^a
<i>b</i> * değeri	53,41 ± 0,33 ^a	47,78 ± 1,97 ^b
pH	5,77 ± 0,02 ^a	5,53 ± 0,01 ^b
Tuzluluk	17,42 ± 0,21 ^a	18,25 ± 0,09 ^b

Aritmetik ortalama ± Standart sapma, Örnek sayısı; N=3.

Aynı satırdaki farklı harfler (a,b) gruplar arasındaki farkı belirtir (P < 0,05).

Alabalık soslarının besleyici özelliklerinin belirlenmesi amacıyla besin kompozisyonu analizleri yapılmış, elde edilen bulgular Çizelge 2’de özetlenmiştir. Alabalık soslarında tespit edilen su miktarı % 59-60 civarında iken, protein miktarları % 10-13 aralığında belirlenmiştir. Sosların yağ miktarının % 5-6 aralığında sınırlı kaldığı tespit edilmiş ancak, kül miktarının % 19-20 oranında çıktığı belirlenmiştir.

Çizelge 2. Alabalık soslarına ait besin kompozisyonu analizi bulguları (%).

Besin bileşenleri	Bütün	Atık
Su	59,79 ± 0,65 ^b	61,71 ± 0,42 ^a
Protein	13,02 ± 0,45 ^a	10,55 ± 0,62 ^b
Yağ	5,21 ± 0,13 ^b	6,07 ± 0,22 ^a
Kül	19,34 ± 0,25 ^b	20,30 ± 0,14 ^a
Karbohidrat	2,64 ± 0,09 ^a	1,38 ± 0,08 ^a

Aritmetik ortalama ± Standart sapma, Örnek sayısı; N=3.

Aynı satırdaki farklı harfler (a,b) gruplar arasındaki farkı belirtir (P < 0,05).

Karbohidrat miktarının ise % 1-3 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Tespit edilen değerler incelendiğinde, bütün balığın sos olarak işlenmesinde kaybın genel olarak sadece su miktarında olduğu anlaşılmaktadır. Genellikle taze alabalık, % 73-80 su, % 15-19 protein, % 3-6 yağ ve % 1-2 kül içermekte, karbohidrat ise çok düşük miktarlarda olduğundan göz ardı edilmektedir (Ünlüsayın ve ark., 2001; Akhtar, 1994). Alabalık soslarında tespit edilen değerler incelendiğinde ise; su miktarındaki azalma ve kül miktarındaki artış bariz bir durumda iken, protein ve yağ içeriğindeki değişim ise daha makul düzeyde kalmıştır. Diğer taraftan, atıklardan elde edilen sos ise neredeyse bütün balık kadar protein (% 10) ve yağ (% 6) içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum aynı zamanda atık veya bütün balığın sos olarak işlendiğinde besleyiciliği açısından çok büyük farklılıklara sahip olmadığını da göstermektedir. Yapılan diğer çalışmalarda balık soslarında tespit edilen besin kompozisyonu bulguları arasında büyük farklılıklara rastlanabilmektedir. Genel anlamda balık soslarının besin kompozisyonlarının % 60-85 su, % 8-13 protein, % 1-3 yağ ve % 18-20 kül miktarına sahip olduğu rapor edilmektedir (Cho ve ark., 2000; Gildberg ve ark., 2007; İbrahim, 2010). Araştırmacıların bildirdiği bu değerler ile bu çalışmada tespit edilen alabalık sosu değerleri benzerlik göstermektedir. Az miktarda görülen farklılıkların ise, hammadde ve fermantasyon işlemindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Biyojen aminler, serbest amino asitlerin, dekarboksilaz enziminin etkisi ile dekarboksilasyona uğraması ile oluşmaktadır. Biyojen aminler, taze balıklarda olabileceği gibi, bayat ve kokuşmuş



balıklarda artan miktarlarda olabilmektedir. Bu çalışma da fermentasyon işlemi sırasında oluşabilecek 8 biyojen aminin miktarı tespit edilmeye çalışılmış, elde edilen bulgular Çizelge 3'te özetlenmiştir.

Çizelge 3. Alabalık soslarının biyojen amin seviyeleri

Biyojen aminler	Bütün	Atık
Triptamin	TE	TE
Betafenilettilamin	TE	TE
Putresin	16,65 ± 0,35 ^b	26,27 ± 0,18 ^a
Kadaverin	15,71 ± 2,48 ^a	10,24 ± 0,95 ^b
Histamin	TE	TE
Tiramin	12,62 ± 0,08 ^b	25,36 ± 0,09 ^a
Spermidin	TE	TE
Spermin	TE	TE
Toplam	44,98	61,87

Aritmetik ortalama ± Standart sapma, Örnek sayısı; N=3, TE: Tespit edilemedi.

Aynı satırdaki farklı harfler (a,b) gruplar arasındaki farkı belirtir (P < 0,05).

Örneklerde, putresin, kadaverin ve tiramin biyojen aminleri tespit edilebilmiş ve değerlerinin 10,24- 26,27 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir (P<0,05). Fermentasyona tabii tutulan balık sosunun biyojen amin içeriği, taze balık etine göre daha yüksek oranlarda olabilmektedir (Stute ve ark., 2002). Ancak yapılan bu çalışmada, alabalık soslarındaki tespit edilebilen putresin kadaverin ve tiramin biyojen aminlerinin düşük seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Genellikle, balık ve balık ürünlerinde, biyojen aminler arasından histamin, risk teşkil eden amin olduğundan kontrolü yapılmaktadır (Stute ve ark., 2002). Bu çalışmadaki alabalık soslarında, histamin tespit edilmemiş, diğer biyojen aminlerin ise düşük miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Bu durumun, sos yapımında kullanılan yüksek tuz miktarı ile çeşitli baharatların, biyojen amin oluşturan mikroorganizmaların gelişimini baskılayıcı özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Ten Brink ve ark., 1990; Shalaby, 1996; Silla Santos, 1996).

Çizelge 4. Alabalık soslarında tespit edilen mikroorganizma sayıları (kob/ml*)

Mikroorganizma	Bütün	Atık
TAB	1,1x10 ¹	1,2x10 ¹
HB	<10 ¹	<10 ¹
Lac.	<10 ¹	<10 ¹
Bac.	<10 ¹	<10 ¹

*kob: koloni oluşturan birim TAB: Toplam mezofilik aerobik bakteri, HB: halofilik bakteri, Bac.: *Bacillus* sp., Lac.: *Lactobacillus* sp., Örnek sayısı; N=3.

Fermente ürün olan balık soslarında, kullanılan yüksek tuz konsantrasyonu nedeniyle mikroorganizmalar üzerinde güçlü inhibisyon etkisi yaratılmaktadır. Bu çalışmada, alabalık soslarının mikrobiyolojik yapısı hakkında bilgi edinebilmek amacıyla, toplam aerobik bakteri, toplam halofilik bakteri, *Lactobacillus* sp. ve *Bacillus* sp. bakterilerinin sayımı yapılmıştır. Çizelge 4'te özetlenen bulgulara göre, alabalık soslarının mikroorganizma sayıları her iki grupta da 10¹ kob/g civarında tespit edilmiştir. Bunun anlamı, sos üretiminde kullanılan tuz ve baharatların etkisiyle balık hamurlarında bulunan mikroorganizmaların, fermentasyon süresince öldüğü ve son üründe çok az miktarda (10¹ kob/g) mikroorganizmanın canlı kalabildiğidir. Bu çalışmada tespit edilen düşük mikroorganizma içeriğinin, daha önceki çalışmalarda bildirilen değerlerle uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir (Lopetcharat ve Park, 2002; Dissaraphong ve ark., 2006).

Sonuç

Balık sosu, kendisiyle aynı sınıf olan diğer sos ürünlerine göre daha besleyici ve üretimi kolay olan bir üründür. Yapıldığı hammaddenin karakteristik özelliklerini taşıyan balık sosu, ekonomik olarak da katma değeri yüksek bir gıda ürünüdür. Protein kaynaklarının her çeşidinin değerli ürünlere dönüştürülmesi, bir taraftan ihtiyaç olan protein açığının kapatılması, diğer taraftan ise ülke ekonomisine yüksek değerde ürünlerle geri dönüşümün sağlanması açısından önemlidir. Dolayısıyla ülkemizin de, sahip olduğu her kaynağını etkin şekilde kullanımı ve katma değeri yüksek ürünlerin



düşük maliyetle üretilmesi elzem durumdadır. Bu çalışma ile balık atıklarının, aslında bütün balık kadar değerli ürünlere dönüşebileceği, üretilen balık soslarının karakterizasyonu yapılarak ifade edilmeye çalışılmış, elde edilen bu bulguların sektöre katkı sağlayabileceği düşünülmüş ve sunulmuştur.

Teşekkür: Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Biriminin FYL-2014-157 kodlu projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Akhtar, N., 1994. Fish composition and balance in population in Rawal Dam reservoir of Pakistan. Pakistan Journal of Zoology. 61: 111-118.
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Quantick, P., 2002. Food and health applications of marine nutraceuticals: A review. In Seafoods — Quality, Technology and Nutraceutical Applications. ed: Alasalvar C., Taylor T. Springer Berlin Heidelberg pp. 175-204 Heidelberg, Berlin.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis of the AOAC international (17th). Horwitz W. Association of Official Analytical Chemists. 2000 p. Washington DC, USA.
- Aquerreta, Y., Astiasaran, I., Bello, J. 2001. Use of exogenous enzymes to elaborate the Roman fish sauce garum. Journal of the Science of Food and Agriculture. 82: 107-112.
- Atılğan, E., 2008. Ülkemizde su ürünleri işleme sanayinin ürün çeşidine göre üretim miktarları ve işleme atıklarının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 62 s.
- Beddows, C.G., Ardeshtir, A.G., Daud, W.J.B., 1979. Biochemical changes occurring during the manufacture of budu. Journal of the Science of Food and Agriculture. 30: 1097-1103.
- Bligh, E.G., Dyer, W.J., 1959. A Rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. 37: 911-917.
- Brimelow, C.J.B., Groesbeck, C.A. 1993. Colour measurement of foods by colour reflectance instrumentation. In: E. Kress-Rogers (ed.). Instrumentation and Sensors for the Food Industry. Woodhead Publishing pp. 63–79 Cambridge, UK.
- Cho, Y.J., Im, Y.S., Lee, K.W., Kim G.B., Choi, Y.J., 1999. Changes of components in salt-fermented northern sand lance, *Ammodytes personatus* sauce during fermentation. J. of the Korean Fisheries Society. 32: 693-698.
- Cho, Y.J., Im, Y.S., Park, H.Y., Choi, Y.J., 2000. Quality Characteristics of Southeast Asian salt-fermented fish sauces. Journal of the Korean Fisheries Society. 32: 693-698.
- Dissaraphong, S., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H., 2006. The influence of storage conditions of tuna viscera before fermentation on the chemical, physical and microbiological changes in fish sauce during fermentation. Bioresource Technology. 97: 2032-2040.
- Eerola, S., Hinkkanen, R., Lindfors, E., Hirvi, T., 1993. Liquid-chromatographic determination of biogenic amines in dry sausages. Journal of AOAC International. 76: 575-577.
- FDA/BAM, 1998. Bacteriological analytical manual edition 8. Revision A. Food and Drug Administration (FDA) Division of Microbiology and Association of Official Analytical Chemists. 250 p. New Hampshire, USA.
- Gao, M.T., Hirata, M., Toorisaka, E., Hano, T., 2006. Acid-hydrolysis of fish wastes for lactic acid fermentation. Bioresource Technology. 97: 2414-2420.
- García, A.J., Esteban, M.B., Márquez, M.C., Ramos, P., 2005. Biodegradable municipal solid waste: Characterization and potential use as animal feedstuffs. Waste Management. 25: 780-787.
- Gildberg, A., 2001. Utilisation of male Arctic capelin and Atlantic cod intestines for fish sauce production – evaluation of fermentation conditions. Bioresource Technology. 76: 119- 123.
- Gildberg, A., Wichaphon, J., Lertsiri, S., Assavanig, A., Sørensen, N.K., Thongthai, C., 2007. Chemical and organoleptic comparison of fish sauce made from cold water species and typical Thai fish sauce. Journal of Aquatic Food Product Technology. 16: 31-42.
- Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M., 2008. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Ders Kitabı. Antalya.
- İbrahim, S.M., 2010. Utilization of gambusia (*Affinis affinis*) for fish sauce production. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10:169-172.
- ICMSF, 1986. Microorganisms in foods. 2, sampling for microbiological analysis: principles and specific applications, Societies I.C.o.M.S.f.F.I.o.t.I.U.o.M. Ed. Blackwell Scientific Publications 293 p. Oxford.
- Ijong, F.G., Ohta, Y., 1995. Amino acid composition of bakasang, a traditional fermented fish sauce from Indonesia. Lebensm. Wiss. U.-Technol. 28: 236-237.
- Jiang, J.J., Zeng, Q.X., Zhu, Z.W., Zhang, L.Y., 2007. Chemical and sensory changes associated Yu-lu fermentation process – A traditional Chinese fish sauce. Food Chemistry. 104: 1629-1634.



- Kim, J.H., Ahn, H.J., Yook, H.S., Kim, K.S., Rhee, M.S., Ryu, G.H., Byun, M.W., 2004. Color, flavor, and sensory characteristics of gamma-irradiated salted and fermented anchovy sauce. *Radiation Physics and Chemistry*. 69: 179-187.
- Lee, Y.S., Homma, S., Aida, K., 1997. Characterization of melanoidin in soy sauce and fish sauce by electrofocusing and high performance gel permeation chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*. 34: 313-319.
- Lopetcharat, K., Choi, Y.J., Park, J.W., Daeschel, M.A., 2001. Fish Sauce Products and Manufacturing: A Review. *Food Reviews International*. 17: 65-88.
- Lopetcharat, K., Park, J.W., 2002. Characteristics of fish sauce made from pacific whiting and surimi by-products during fermentation stage. *Journal of Food Science*. 67: 511-516.
- Ludorf, M., Meyer, W., 1973. *Fische und Fischerzeugnisse*. Paul Parey Verlag pp. 309. Hamburg-Berlin.
- Stefansson, G., Steingrimsdottir, U., 1990. Application of enzymes for fish processing in Iceland present and future aspects, In *Advances in fisheries technology and biotechnology for increased profitability*. ed: Voigt M.N., Botta J.R., Technomic Publishing CO pp. 237-250 Lancaster, PA.
- Ostermeyer, U., Meyer, C., Schubring, R., 2009. Herstellung und Zusammensetzung von asiatischen Fischsaucen-Production and composition of Asian fish sauces. *Informationen aus der Fischereiforschung*. 56: 1-18.
- Ritthiruangdej, P., Suwonsichon, T., 2006. Sensory properties of Thai fish sauces and their categorization. *Kasetsart Journal - Natural Science*. 40: 181-191.
- Stute, R., Petridis, K., Steinhart, H., Biernoth, G., 2002. Biogenic amines in fish and soy sauces. *European Food Research Technology*. 215: 101-107.
- Shahidi, F., 2002. Marine nutraceuticals, *Inform - International News On Fats, Oils and Related Materials*. 13: 57.
- Shalaby, A.R., 1996. Significance of Biogenic Amines to Food Safety and Human Health, *Food Research International*. 29: 675-690.
- Silla Santos, M.H., 1996. Biogenic amines: Their importance in foods. *International Journal of Food Microbiology*. 29: 213-231.
- Ten Brink, B., Damink, C., Joosten, H.M.L.J., Huis IN 'T VELD, J.H.J., 1990. Occurrence and formation of biologically-active amines in foods. *International Journal of Food Microbiology*. 11: 73-84.
- Unlusayin, M., Kaleli, S., Gulyavuz, H., 2001. The determination of flesh productivity and protein components of some fish species after hot smoking. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 81: 661-664.



Araştırma Makalesi/Research Article

Gelibolu Tuzlu Sardalyasının +4°C de Raf Ömrünün Belirlenmesi

Hasan Basri Ormancı^{1*} İbrahim Ender Künili² Serhat Çolakoğlu³ Fatma Arık Çolakoğlu²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü, 17020, Çanakkale.

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 17020, Çanakkale.

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 17020, Çanakkale.

*Sorumlu yazar: basriormanci@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışmada, Çanakkale/Gelibolu yöresine özgü geleneksel bir ürün olan tuzlanmış sardalya balığının +4°C de raf ömrü süresinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada karma tuzlama yöntemi ile (kuru tuzlama; balık: tuz (3:1), salamura (%18)) tuzlanan sardalya balıkları 28 günlük olgunlaşma sürecinden sonra 120±3,0 g olacak şekilde kavanozlara dizilmiş ve üzeri ayçiçeği yağı ile doldurulduktan sonra +4°C’de depolamaya alınmıştır. Depolama süresince, örnekler belirli periyotlarda duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan analiz edilmiştir. Depolanan örneklerin 24. ayda duyuşal açıdan bozulduğu saptanmış, gerek üretim aşamasında, gerekse depolama süresince biyogen amin ve mikrobiyolojik açıdan risk teşkil etmediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sardina pilchardus*, Sardalya, Gelibolu, Tuzlanmış balık, Raf ömrü

Determination of Shelf Life Gelibolu Salted Sardine at +4°C

Abstract

In this study, it was aimed to determine shelf life of the salted sardine that is a traditional and particular food of Canakkale/Gelibolu region. In addition, possible risk factors of this product, which can be occurred during consumption, were also investigated. The fishes were treated by combination salting technique (dry-salting; fish:salt (3:1) and brining (%18). After 28 days ripening period, the salted products were put in glass jars (about 120±3.0 per jar) and covered up with sunflower oil and stored at +4°C. During the storage period, samples were collected and analyzed for sensory, chemical and microbiological properties. Stored products spoiled sensorially (appearance) at 24th month, and no risk was detected either during ripening or during storage in terms of biogenic amines and pathogen microorganisms.

Keywords: *Sardina pilchardus*, Sardine, Gallipoli, Salted fish, Shelf life

Giriş

Balık, ülkemizde hayvansal protein açığının, ucuz yollu derdine çare olabilecek bir gıda maddesidir. Beslenmede gerekli tüm besin öğelerini yapısında bulundurması ve sindirilebilirlik oranının yüksek olması, balık etine nitelikli bir besin maddesi olma özelliği kazandırmaktadır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992). Ancak balık eti yapısal özellikleri nedeniyle (zayıf bağ dokusu, yüksek su içeriği, nötre yakın pH değeri ve zengin besin içeriği) çok kolay bozulabilmektedir. Bu nedenle, özellikle bol miktarda yakalandığı mevsimlerde, balığın teknolojik işlemlere tabi tutularak tüketiciye ulaştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde tüketiciler kaliteli balık temin edememekte, üreticiler ise boyutu büyük olan ekonomik kayıplar yaşamaktadırlar. Ayrıca kıyıda bulunan üretim merkezleri dışında ülkenin iç kısımlarına kadar sürüm yapılamadığından, iç pazarlar oluşmamakta, buradaki tüketiciler de balığa uzak kalmaktadırlar. Bu nedenle ülkemizde özellikle üretimin fazla olduğu zamanlarda (mevsimlerde) işleme teknolojileri ile balığın işlenmesine ve gerek iç gerekse de dış pazarlara sevkine, çok fazla ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Balık eti bir çok işleme teknolojisi ile dayanıklı ürün haline getirilebilmektedir. Bunlardan bir tanesi olan tuzlama teknolojisi, uygulamada kolay, maliyette ucuz bir teknolojidir. Ülkemiz denizlerinden çıkan birçok balığa uygulanabilir olması ve halkımızın da tuzlanmış balığa yabancı olmaması ülkemizde bu teknolojinin yaygın halde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Yapılan bir anket çalışması ile hemen hemen tüm bölgelerimizde evlerde veya küçük aile işletmelerinde, yöresel



balıklardan tuzlanmış balık üretimi yapıldığı ve tüketildiği yönünde bilgi edinilmiştir (Arık Çolakoğlu ve ark., 2006).

Avrupa birliği ve balıkçılıkta gelişmiş ülkelerde, tuzlanmış balık tüketimi ve pazarı oldukça büyüktür (Barat ve ark., 2006; FAO, 2007). Ama ülkemizde böyle bir ürün ne iç ne de dış pazarda, bugüne kadar, bariz bir yer edinmemiştir. Üretim ya evlerde ya da küçük ve geleneksel aile işletmelerinde çok sınırlı kapasitelerle gerçekleştirilmektedir. Söz konusu işletmeler, ürünlerin içeriklerini, depolanmış ürünlerde meydana gelen değişimleri ve hatta ürünlerinin raf ömürlerini tam olarak bilmemekte ve bu konular hakkında farazi bilgilerle hareket etmektedirler.

Çanakkale ili sınırları içerisinde, Gelibolu'ya özgü tuzlanmış sardalya balığı 1960'lardan beri üretilmekte ve kız sardalyası olarak bilinmektedir. Bu ürünün üretimi, günümüzde de gerek evsel gerekse ticari olarak geleneksel koşullarda ve farklı şekillerde (salamura ve kuru tuzlama) devam etmektedir. Ancak depolama sırasında meydana gelen kalite kayıpları, biyokimyasal kompozisyonadaki değişimler ve raf ömür süreleri ile ilgili bilgi oldukça sınırlıdır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada tuzlanmış sardalya balığının raf ömrünün tespit edilmesi amaçlanmış ve depolama aşamasında kalite değişimleri duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerle tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) balığı kullanılmıştır. Balıklar, Ekim 2010 tarihinde Çanakkale Boğazı'ndan gırgır ile avlanmış olup strafor kutularda buzlanarak laboratuvara getirilmiştir. Çalışmada materyal olarak 75 kg balık kullanılmış olup balıkların ortalama boyları $15,49 \pm 1,36$ cm, ortalama ağırlıkları ise $28,27 \pm 7,69$ g ($n=50$) olarak tespit edilmiştir. Tuzlama işleminde ticari olarak satılan deniz tuzu (Uyar Tuz, İzmir) kullanılmıştır.

Yöntem

Tuzlama İşlemi

Tuzlama yönteminde ilk aşama olarak balıklar, deri ve solungaçlarında bulunan kan ve diğer pisliklerin arındırılmıştır. Ön tuzlama (paçal) işlemi olarak adlandırılan bu aşamada, balıklar ağırlığın %5'i oranında kuru tuzla tuzlanmış ve ardından %18'lik salamura ilavesi ile 24 saat beklemeye alınmıştır. Daha sonra küvetlerden çıkarılarak suyu süzdürülen balıklar, olgunlaştırma işlemi için tekrar tuzla muamele edilerek esas tuzlamaya geçirilmiştir. Bunun için balıklar bir kat balık bir kat tuz olacak şekilde 3:1 (balık:tuz) oranında kuru tuzla tuzlanmış ve üzerine yine %18 oranında salamura ilave edilmiştir. Üzerine ağırlık uygulaması da (2 kg) yapıldıktan sonra balıklar, karanlık ve serin bir odada olgunlaşmaya bırakılmıştır. Olgunlaşma süreci, panelistlerin ürünün kokusu, rengi, dokusu ve tadını incelemeleri suretiyle duyuşal analizlerle belirlenmiş olup 28 gündür. Olgunlaşmanın tamamlanmasının ardından balıklar tuz çözeltisinden çıkarılarak baş, iç organ, deri ve pullarından arındırılmak amacıyla ayıklama işlemine tabi tutulmuştur. Temizlenen balıklar cam kavanozlara dizilerek ($120 \pm 3,0$ g) üzerine bitkisel yağ ilave edildikten sonra kavanozlar kapatılarak $+4^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır.

Ürün Profil Analizi

Tuzlanmış sardalyaların depolanması sırasında gerçekleşen duyuşal kalite değişimlerinin tespiti amacıyla yapılan bu analizde, Alman Tarım Derneğinin (DLG-Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) kullanmış olduğu duyuşal analiz skalası modifiye edilerek uygulanmıştır. Analizlerde ürünler beş panelist tarafından, görüntü, koku, tekstür ve lezzet yönünden 0-5 üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde, görüntü ve lezzet özelliği balıklar için son derece önemli nitelikler olduğundan, hesaplamalarda çarpan katsayısı bu kriterler için 2 olarak belirlenmiş, diğer özellikler ise 1 ile çarpılarak değerlendirilmiştir. Analizde; elde edilen toplam puanın çarpanların toplamına (6) bölünmesi ile genel kabul edilebilirlik belirlenmiştir. Genel kabul edilebilirlik skalası ise 5-4,1 çok iyi, 4-3,1 iyi (pazarlanabilir), 3-2,1 orta (tüketilebilir), $\leq 2,0$ tüketilemez şeklinde ifade edilmiştir.

Kimyasal Analizler

Numunelerin tuz içerikleri Mohr metoduna göre tespit edilmiştir (AOAC, 2000). pH analizi ise homojenize edilmiş örnek 1:1 oranında distile su ile sulandırıldıktan sonra pH metre (HANNA pH 211) probunun solüsyona daldırılarak ölçülmesi ile gerçekleştirilmiştir (Ludorf ve Meyer, 1973). Örneklerin birincil yağ oksidasyonu değerleri Low ve Ng (1978) yöntemine göre yapılan



peroksit analizi ile tespit edilmiştir. İkincil oksidasyon parametresi olan 2-thiobarbituric acid (TBA) indeksi Tarladgis ve ark. (1960) belirttiği distilasyon metoduna göre belirlenmiştir. Elde edilen dansite değeri ise 7,8 ile çarpılarak 1000 g örnekteki mevcut malonaldehit miktarı mg olarak saptanmıştır (Tarladgis ve ark., 1964; Tarladgis ve ark., 1960). TMA-N tayini ise TSE (1988)'de belirtilen kolorimetrik yöntemle tespit edilmiştir.

Biyojen Amin Analizi

Biyojen aminler (triptamin, β -feniletilamin, putresin, kadaverin, histamin, tiramin, spermidin ve spermin) Eerola ve ark. (1993) tarafından geliştirilen HPLC (High Performance Liquid Chromatography) metoduna göre tayin edilmiştir. Bu yöntemde 5 g kıyılmış örnek 10 ml 0,4 M perklorik asit ile homojenize edildikten sonra Whatman 2 filtreden süzümüştür. Filtratın 0,5 ml'si dansil klorür reaktifi ile türevlendirilerek Shimadzu SPD-20A, UV/VIS detektöre ve ZORBAX Eclipse, XDB-C18-5 μ m, 4,6x150 mm) kolona sahip HPLC sisteminde 254 nm dalga boyunda analiz edilmiştir.

Mikrobiyolojik Analizler

Tuzlanmış balık örneklerinin mikrobiyolojik analiz öncesi, peptonlu su kullanılarak desimal seyreltimleri yapılmış ve ekimler, örneğin kendisi ile bu seyreltimlerden yapılmıştır (FDA-BAM, 1998). Örneklerin ekimleri, yayma ve dökme plak yöntemleri kullanılarak yapılmış, sonuçlar kob/g olarak verilmiştir (Baumgart, 1993; Harrigan ve McCance, 1976). Toplam aerobik bakteri, halofilik bakteri, toplam koliform, *Micrococcus* sp. ve *Staphylococcus aureus* sayımları FDA/BAM (1998) *Enterococcus* spp. ve Maya ve Küf sayımları ise Halkman (2005)'in belirttiği metotlarına göre gerçekleştirilmiştir. Toplam aeobik bakteri sayımı için PCA Agar (Merck), Toplam halofilik bakteri sayımında %7 NaCl ilave edilmiş PCA Agar (Merck), *Micrococcus* sp. ve *Staphylococcus aureus* sayımlarında BP Agar (Merck), *Enterococcus* spp. sayımında D-Coccosel Agar (Biomérieux), Maya ve Küf sayımı için ise Malt Extract Agar (Merck) kullanılmıştır. Tüm mikroorganizmaların sayımında yayma plak yöntemi kullanılmış, petrilerin inkübasyon süre ve sıcaklıkları ise kullanılan besiyerlerinin üretici talimatlarına göre gerçekleştirilmiştir.

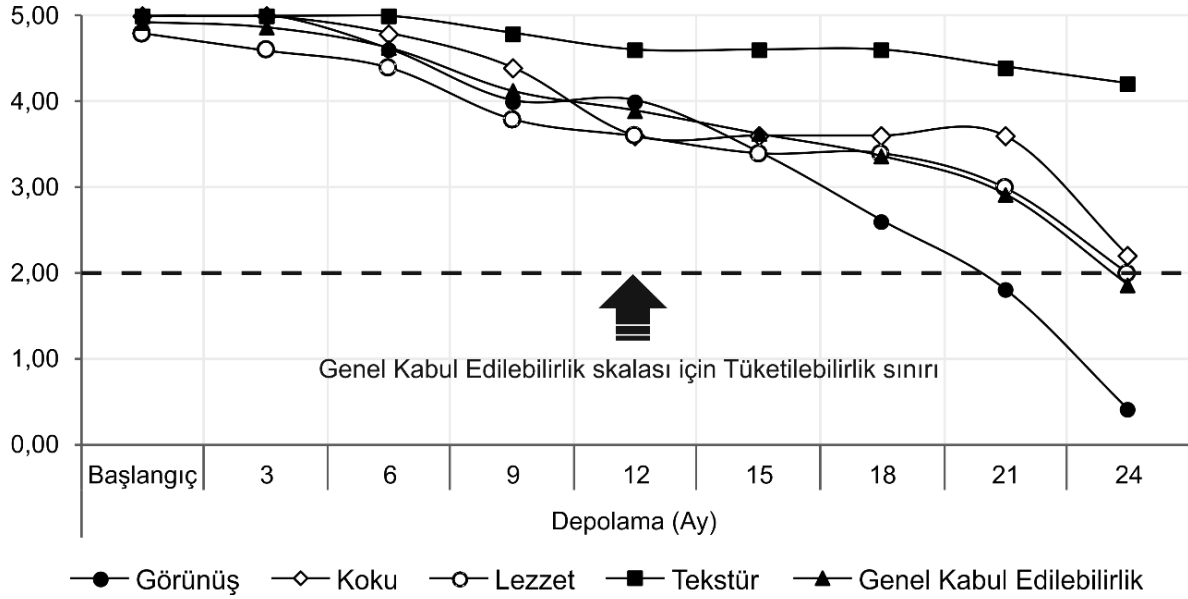
Bulgular ve Tartışma

Duyusal Değişimler

Tuzlanmış sardalyaların depolanması esnasında kalite değişimlerinin tespiti amacıyla yapılan bu analizde DLG duyusal analiz skalası modifiye edilerek kullanılmış, analizler kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere paralel olarak yapılmıştır.

Başlangıç gününde yapılan analizde görünüş, koku ve tekstür özellikleri 5 puan ile değerlendirilmesine rağmen lezzet özelliği 4,80 olarak puanlanmış ve başlangıç günündeki genel kabul edilebilirlik puanı 4,93 olarak hesaplanmıştır. Başlangıçtan itibaren 3., 6., ve 9. ayların sonunda, yapılan ürün profil analizleri tuzlanmış sardalyaların 4,1'in üzerinde puan aldığından dolayı çok iyi kalitede ürün özelliği göstermiştir (Şekil 1). Depolamanın 12. ayı ile 18. ayı arasında ise genel kabul edilebilirlik puanları bir önceki döneme göre azalarak 4-3,1 arasında tespit edilmiştir. Bu dönemde özellikle görünüş, koku ve lezzet kriterinde meydana gelen azalma genel kabul edilebilirlik puanına yansımış ve azalmasına neden olmuştur. Bu dönemden sonra ise ürünlerin başta görünüş kriterinde meydana gelen azalma nedeniyle duyusal puanları azalmaya devam etmiş ve depolamanın 24. ayında ortalama olarak görünüş 0,40; koku 2,20; lezzet 2,00 ve tekstür 4,20 olarak puanlanmıştır. Bu ayda genel kabul edilebilirlik puanı 1,87 olarak hesaplanmış ve bu değer 2,0'ın altında olduğundan dolayı çalışma bu ayda sonlandırılmıştır.

Yapılan çalışmada ürünlerin duyusal profil analizlerinde en belirleyici nitelik görünüş olmuştur. Görünüş diğer duyusal özelliklere göre özellikle depolamanın 18. ayından sonra bariz bir azalma göstermiştir. Bunun sebebi ürünlerde meydana gelen renk bozulmalarıdır. Özellikle 24. ayda tuzlanmış balıkların kavanoz cidarı ile temas ettikleri noktalarda renk bozuklukları çok belirgin olarak göze çarpmaktadır. Söz konusu bu renk bozulmalara tuzlu balık ürünlerinde meydana gelen proteinlerin çökmesinden dolayı beyaz tanecik ve lekelerin ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 1. Depolama boyunca duyu analizi sonuçları

Kimyasal Değişimler Tuzluluk

Tuzluluk değeri tuzlanmış ürünler için en önemli niteliklerden bir tanesidir. Ete aromatik tat ve kokuyu veren tuz, fazla olduğunda ise tüketimde sakınca oluşturabilmektedir. Yapılan çalışmada depolamanın başlangıcında tuzlanmış sardalyalar da %18,27 olarak tespit edilmiş olup; depolama aşamasında tuz miktarı küçük değişimler göstermiş olsa da %18 civarında bulunmuştur (Çizelge 1).

Balıkların tuzlanması üzerine yapılan çalışmalarda, tuz miktarı; tuzlama çeşidine, tuzlama prosedürüne, olgunlaştırma süresine, balık türüne, balığın besinsel içeriğine ve hammaddenin tazeliğine göre değişiklikler göstermektedir. Hernandez-Herrero ve ark. (2002); farklı kalitedeki taze hamsilerin kuru tuzlama yöntemi ile tuzlanması üzerine yapmış oldukları çalışmada tuz miktarlarını %18,13-%20,09 arasında rapor etmişlerdir. Koral (2016) ise kuru ve salamura tuzlama yöntemi ile tuzlanan hamsilerdeki tuz miktarının %10,28-%18,42 aralığında değiştiğini bildirmiştir.

pH

Gıda endüstrisinde mikrobiyal ve enzimatik aktiviteyi etkileyen önemli faktörlerden olan pH değerinin, işlenmiş ürünlerde belirlenmesi ve sabit değerde tutulması ürün kalitesinin korunmasında önemli bir kriterdir (Olgunoğlu, 2007). Bir ürünün asidite veya alkalinitesinin ölçüsü olarak bilinen pH, gıdadan gıdaya farklılık göstermektedir (McLay, 1972; Anonim, 2005). Banwart (1989), pH değerine göre gıdaları; 3,7'den aşağı olanları yüksek asitli, 3,7–4,6 arasında olanları asitli, pH değeri 4,6–5,3 arasında olanları ise orta asitli olarak ifade etmiş, pH değeri 5,3'ün üzerinde olan gıdaları da düşük ya da asitsiz gıdalar şeklinde tanımlamıştır. Yapılan bu çalışmada depolamanın başlangıcında 5,92 olarak saptanan pH değeri depolama boyunca giderek azalmış ve 24. ayda 5,11 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tuzlanmış sardalyanın olgunlaştırılmasında ve depolanmasında kimyasal değişimler

	Taze	Ön Tuzlanmış	Tuzlanmış	Depolama (Ay)							
				3	6	9	12	15	18	21	24
Tuzluluk (%)	1,73	1,14	18,27	18,10	18,69	18,39	18,98	18,24	17,52	18,81	18,86
pH	6,52	6,69	5,92	5,76	5,63	5,58	5,49	5,38	5,32	5,29	5,11
TBA (mg MA/kg)	0,30	0,20	1,09	1,17	1,40	2,68	2,99	4,04	4,69	7,04	12,53
Peroksit (milimol O ₂ /kg)	0,83	1,16	1,32	1,59	2,43	2,79	3,04	4,13	4,38	4,75	6,28
TMA-N (mg/100 g)	0,19	0,14	0,88	1,35	1,58	1,79	2,09	3,17	3,46	4,25	5,14



Tiyobarbutirik Asit Sayısı (TBA)

TBA analizleri, yağ oksidasyonunun belirlenmesinde önemli bir kalite parametresidir. Yağların okside olması sonucunda yağların tadında bir acılaşma meydana gelmekte, oksidatif acılaşma olarak bilinen bu değişim, daha çok yağlı balıklarda görülmektedir (Connell, 1980). Yapılan bir çok araştırmada, özellikle yağlı balıklarda, TBA değeriyle duyu test sonuçları arasında, tat kalitesi yönünden korelasyon olduğu bildirilmektedir (Barnett ve ark., 1991; Ramanathan ve Das, 1992). Ette yağların okside olması ile birlikte protein ve vitaminlerde de bozulmaların olduğu, bunun sonucunda ürünün tat ve aromasının değiştiği, kalite ve beslenme değerinde de azalmaların meydana gelebileceği ifade edilmektedir (Beltran ve Moral, 1990; Özden ve ark., 2001). Yağların oksidasyonunda ortamdaki atmosferik oksijen, önemli rol oynamakta ve sürecin ilerlemesi ile reaksiyon hızı daha da artmaktadır. Oksidasyonun hızı, yağların doymamışlık durumu, miktarı, ortamın sıcaklığı, ışık, oksijen miktarı ve nem oranına bağlı olarak değişmektedir (Khayat ve Schwall, 1983; Hultin, 1994; Yapar ve Erdol, 1999).

Bir gıda maddesi yapısındaki yağın bozulması sonucu, tüketilebilirlik özelliklerini kaybederek lezzetsiz hal almaktadır (Kietzmann ve ark., 1969). Yağların bozulması sonucunda üründe meydana gelen değişimler; lezzet ve koku değişimi, asitlik değişimi, peroksit oluşumu, aldehit ve keton oluşumu şeklinde kendini göstermektedir (Varlık ve ark., 2004). Schormüller (1968) ve (1969) taze balık etindeki TBA düzeyine göre kaliteyi derecelendirmiştir. Araştırmacıya göre, TBA değeri 3 mg malonaldehid (MA)/kg'dan daha az değere sahip olan et; çok iyi kalitede, <5 mg malonaldehid (MA)/kg değeri ise iyi kalitede ürün özelliği taşımaktadır. Tüketilebilirlik sınırını ise, 7-8 mg malonaldehid (MA)/kg olarak bildirmiştir. İşlenmiş ürünlerde ise durum biraz daha farklı olmakta birlikte, tuzlanmış balık etinde araştırmacılar TBA değerinin, 4 mg malonaldehid (MA)/kg'ı aşmasıyla beraber acılaşmanın başladığı bildirilmiştir (Curran ve ark., 1980; Eke, 2007). Marinat gibi yine tuzun dahil olduğu işleme tekniklerinin uygulandığı levrek ve sardalya balıklarında, kullanılan asetik aside rağmen, TBA değerleri raf ömürleri süresince sırasıyla 5,87 – 8,21 mg MA/kg değerlerine ulaşabildiği bildirilmiştir (Kılınç ve Çaklı, 2005; Kaya ve Baştürk, 2014).

Yapılan bu çalışmada TBA değeri depolamanın başlangıcında 1,09 mg MA/kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Depolama aşamasında ise TBA miktarı depolama boyunca artış göstermiş olup depolamanın 21. ayında 7,04 mg MA/kg, 24 ayında ise bariz şekilde artarak 12,53 mg MA/kg olduğu saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada ise, Hernandez-Herrero ve ark. (2002) tuzlanmış hamsi balıklarının (*Engraulis encrasicolus*) TBA değerlerinin 10,70-12,57 malonaldehit/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Peroksit Sayısı

Balık yağları, yüksek doymamış yağ asitleri içeriği nedeniyle, diğer etlere oranla oksidasyona daha meyillidir (Ramanathan ve Das, 1992). Bu yağların, enzimler ve havanın oksijeni ile parçalanması sonucu, oksidatif ürünler oluşmakta ve balıkta ileri düzeyde acı (ransit) tat oluşmaktadır (Çetinkaya, 2008). Yağların oksidasyonunda, ilk olarak yağ asitleri ve peroksitler meydana gelmekte, kokusuz ve tatsız olan bu bileşikler, balıkta organoleptik olarak hiçbir bozulmanın olmadığı durumlarda bile ortaya çıkabilmektedirler. Bundan sonra oluşan peroksitler ise, oksitlenerek aldehit ve ketonlara dönüştüğü zaman, ette hoş gitmeyen bir koku ve acılaşma meydana getirmektedir (Özden ve Gökoglu, 1997). Yağların oksitlenmesi sonucu oluşan peroksit değeri, balığın kalitesi hakkında fikir vermektedir (Olgunoğlu, 2007). *Taze balıkta* peroksit değeri, 2 milimol O₂/kg'ın altındaki materyaller “çok iyi”, 5 milimol O₂/kg'dan fazla olmayan materyal ise “iyi” kalitede olarak ifade edilmektedir. Peroksit değerinde “tüketilebilirlik sınır değeri” ise 8-10 milimol O₂/kg arasındadır (Schormüller, 1968; Ludorf ve Meyer, 1973).

Çalışmada, depolamanın başlangıcında peroksit değerleri 1,32 milimol O₂/kg olarak tespit edilmiştir. Peroksit değeri depolama sürecinde artış göstermiş ve 24. ayda 6,28 milimol O₂/kg olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Bunun yanında Hernandez-Herrero ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, tuzlama teknolojisinde hammadde balığın tazelik derecesinin peroksit değeri açısından çok önemli olduğunu vurgulamışlar ve düşük kalitedeki hammaddelerden elde edilen tuzlanmış balıkların peroksit değerlerini 51,08 meq.O₂/kg yağ olarak bildirmişlerdir.

Trimetilamin Azot (TMA-N)

Olgunlaşma süresince tuzlanmış sardalyalarda tespit edilen TMA-N değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Schormüller (1968) ve Kietzmann ve ark. (1969)’a göre balık etindeki en önemli kimyasal



maddelerden biri Trimetilamin oksittir (TMAO). Trimetilamin oksit, tatlı su balıklarına göre deniz balıklarında daha fazla bulunmaktadır. Balığın depolanması sırasında mikroorganizma ve enzim faaliyetleri sonucu Trimetilamin oksit, Trimetilamine (TMA) indirgenmektedir. TMAO kokusuz bir bileşiktir. TMA ise çok düşük bir koku eşiğine sahip olup, bayat balık ve balıkthane kokusundadır. Balıkların içerdiği TMA miktarı; türe, yaşa, avlanma dönemine, kas tipine, balığın beslenme durumuna, mikrobiyal flora, pH değerine ve işleme tekniklerine göre değişmektedir (Serdaroğlu ve Deniz, 2001; Kyrana ve Lougovois, 2002; Goulas ve Kontominas, 2005). Bu maddenin bozulma bakterilerinin etkinliği sonucu oluştuğu düşünülmekle birlikte, bakteri sayısı ile TMA arasında açık bir ilişkinin olmadığı da ifade edilmektedir (Huss, 1995). TMA-N sınır değerinin uluslararası standartlara göre, iyi kaliteli bir taze materyalde 1 mg/100g, bozulmuş örneklerde 8 mg/100g'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir (FAO, 1986). Ayrıca Sikorski (1989), 5 mg/100 g TMA-N değerinin kritik limit olarak rapor etmiştir.

Yapılan bu çalışmada TMA-N değeri taze sardalya balığı için 0,19 mg/100g olarak saptanmış, olgunlaşma süresince de bu değerde önemli bir artış görülmemiştir. Olgunlaşmış üründe ise TMA-N değeri ile ilgili olarak birçok araştırmacı çeşitli tespitler yapmışlardır. Turan ve ark. (2006) kuru tuzlanmış palamut lakerdasında TMA-N değerini 1,19 mg/100 g olarak bildirmiş, diğer bir çalışmada ise 1,1 mg/100 g olarak tespit edilmiştir (Lülleci, 1991). Bu çalışmada ise tuzlanmış sardalya örneklerinde tespit edilen TMA-N değeri, yukarıda belirtilen değerden daha düşük, 0,88 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Depolama aşamasında ise TMA-N değeri 24. ayda 5,14 mg/100g olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Uygulanan işleme teknolojisindeki farklılıklar da TMA-N değerine önemli etkiler etmektedir. Aynı türde balık kullanılmasına rağmen farklı çalışmalarda sardalya marinatlara ait TMA-N değeri raf ömrü sonlarında 1,67 ve 10,86 mg/100g olarak ifade edilirken (Gökoğlu ve ark., 2004; Kılın ve Çaklı, 2005), bu değer levrek marinatında ise 3,07 mg/100g değerine ulaştığı rapor edilmiştir (Kaya ve Baştürk, 2014). Balık türlerinin farklı olması kadar, uygulanan işleme teknolojisi ve bu teknolojiye ilave olarak yapılan, pastörizasyon, soslama ve paketlenme gibi işlemler de TMA-N değerindeki farklılıklara neden olabilmektedir.

Biyojen Amin Değişimi

Serbest amino asitlerin, amin pozitif bakteriler tarafından dekarboksilasyona uğraması sonucu biyojen aminler oluşmaktadır. Biyojen aminler taze balıkta bulunabileceği gibi işlenmiş ürünlerde de bulunabilmektedir. Yapılan bu çalışmada 8 adet biyojen aminin tespiti yapılmıştır. Bunlar triptamin, feniletilamin, putresin, kadaverin, histamin, tiramin, spermidin ve spermin. Yapılan çalışmada depolama aşamasında ise toplam biyojen amin miktarları ilk üç aylık periyottan sonra depolama süresince bariz şekilde azalmıştır. Nitekim depolama başlangıç değeri 105,05 mg/kg olan toplam biyojen amin depolamanın 24. ayında 57,81 mg/kg olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tuzlanmış sardalyanın olgunlaştırılmasında ve depolamasında biyojen amin değişimleri (mg/kg)

	Taze	Ön		Depolama (Ay)							
		Tuzlanmı	Tuzlanmı								
		ş	ş	3	6	9	12	15	18	21	24
Triptamin	37,28	26,56	32,66	13,58	7,27	3,96	3,54	3,11	2,78	2,12	2,05
Feniletilamin	4,41	12,10	3,23	2,74	2,27	2,57	2,37	2,15	2,31	2,47	2,14
Putresin	2,06	4,11	2,47	3,61	4,05	4,15	3,96	3,74	3,83	3,40	3,80
Kadaverin	1,09	11,39	9,30	10,64	10,63	9,48	9,16	8,56	7,88	7,30	7,60
Histamin	TE	0,08	4,23	4,96	5,30	6,44	6,95	7,60	8,14	8,51	9,23
Tiramin	44,80	37,87	20,32	24,67	16,98	11,49	10,60	9,68	9,15	8,24	8,41
Spermidin	5,74	5,12	2,79	3,88	3,74	4,11	4,04	3,69	3,32	3,02	2,64
Spermin	6,25	7,14	30,05	37,66	35,14	24,38	25,21	21,04	22,65	22,09	21,94
ΣBA	101,64	104,38	105,05	101,75	85,37	66,59	65,82	59,56	60,06	57,15	57,81

Sonuç olarak yapılan çalışmada depolama boyunca tuzlanmış sardalyalar da biyojen amin riski bulunmadığı belirlenmiş, aksine tuz ile muamele öncesi balık etinde var olan biyojen amin miktarının, olgunlaşma sürecinde miktar olarak azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu konuda Silla Santos (1996), tuzun uskumru balıklarında, konsantrasyonu ne olursa olsun, biyojen amin oluşumunu inhibe ettiğini ifade etmiştir. Tuzlanmış balık ürünleri üzerine farklı ülkelerde de pek çok çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalardan Zhai ve ark. (2012), Çin'de ticari olarak satılan 49 adet tuzlanmış, fermente ve konserve



balık ürünlerinin biyojenik amin (histamin, triptamin, putresin, feniletilamin, kadaverin, triamin, spermidin ve spermin) miktarlarını araştırmışlardır. Çalışmada, birçok üründe biyojenik amin miktarının düşük belirlenmesine rağmen, fermente ürünlerden hafif tuzlanmış istavrit balığında (484,42 mg/kg) ve paketlenerek satılan yılan balığında (166,45 mg/kg) toplam biyojenik amin miktarları oldukça yüksek oranda tespit edilmiştir. Bunun yanında aynı çalışmada, Güney Çin bölgesinin geleneksel balık ürünü olarak belirtilen hafif tuzlanmış istavrit balığında, feniletilamin, putresin, kadaverin ve tiramin miktarları sırasıyla 57,61 mg/kg, 64,53 mg/kg, 244,41 mg/kg ve 62,85 mg/kg olarak saptanmıştır. Tuzlanmış ve fermente ürünlerdeki histamin miktarı ise, en yüksek 35,08 mg/kg olarak bildirilmiştir (Zhai ve ark., 2012). Yine Koral (2012), ülkemizde üretilen çiroz örneklerinde histamin miktarının 2,21 ppm'den daha az bulunduğunu, ançüez örneklerinden sadece birinde 229,11 ppm değeri tespit edildiğini belirtmiştir. Kanki ve ark. (2004), Japonya'da 2002 yılında tüketilen "Iwashi mirinboshi" adlı kurutulmuş sardalya (*Sardinops sagax*) ürününden kaynaklanan histamin zehirlenme vakasını bildirmişlerdir. Zehirlenme vakasına neden olan ürünün numunelerinin analizi sonucu histamin içeriklerinin sırasıyla 3000 mg/kg ve 1700 mg/kg olduğu rapor edilmiştir. Diğer bir çalışmada Wootton ve ark. (1989), Asya'da tüketilen geleneksel yöntemlerle tuzlanmış ve kurutulmuş fermente ürünlerde, yüksek miktarda histamin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Mikrobiyolojik Değişimler

Yüksek asit ve tuz konsantrasyonlarının, mikroorganizmalar üzerinde inhibe edici etkiye sahip olduğu, ancak bazı mikroorganizmaların da bu koşullara toleranslı oldukları bilinmektedir. Yapılan çalışmada depolama sırasında, toplam mezofilik aerobik bakteri (TAB), halofilik bakteri (HB), toplam koliform (TK), *Enterococcus* sp. (Ent.), *Staphylococcus aureus* (Staph.), *Micrococcus* sp. (Mic.) ve Maya-Küf (MK) yönünden incelenmiştir. Toplam aerobik bakteri sayısı olgunlaşmış balıkta 10^2 kob/g seviyesinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Halofilik bakteriler ise olgunlaşmış balıkta $9,0 \times 10^2$ kob/g olarak bulunmuştur. Depolama aşamasında ise toplam aerobik bakteri miktarı depolamanın ilk 12 ayı 10^1 kob/g civarında, 12-24. aylar arasında ise 10^2 kob/g seviyesinde tespit edilmiştir. Halofilik bakteriler ise depolama süresince 10^2 - 10^3 kob/g arasında değişim göstermişlerdir. Toplam koliform bakteri grubu taze ve ön tuzlanmış balıkta sırasıyla $0,9 \times 10^2$ kob/g ve $1,1 \times 10^1$ kob/g olarak tespit edilmiş olmasına rağmen olgunlaşmış balıkta ve depolama aşamasında bu bakteri grubuna rastlanılmamıştır. *Enterococcus* sp., grubu bakteriler depolamanın ilk 3 ayında 10^1 kob/g düzeyinde bulunurken depolamanın diğer aylarında izole edilememiştir. *Staphylococcus aureus* ve *Micrococcus* sp. bakterileri ise taze balıkta ve olgunlaştırma sürecince 10^2 kob/g olarak tespit edilmiş olup *Staphylococcus aureus* depolamanın ilk 3 ayından sonra *Micrococcus* sp. bakterileri ise ilk 9 aydan sonra izole edilememiştir. Çağlak ve ark. (2012), tuzlanmış palamutta (lakerda), toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının 10^2 - 10^3 kob/gr arasında değiştiğini belirtmiş ve koliform, *S. aureus*, Maya-Küf, *E. coli*, *Salmonella* sp. *Aeromonas* sp. ve *Listeria* sp. bakterilerine ise rastlanılmadığını bildirmiştir. Koral ve ark. (2013) ise yine lakerda ürünlerin toplam mezofilik aerobik bakteri ve toplam halofilik bakteri sayılarının 10^2 kob/gr civarında olduğunu rapor etmişlerdir. Tuzlanmış hamsi balığında ise yüksek halofilik bakterilerin 10^4 - 10^5 kob/gr arasında bulunduğu, Enterobakterlere ve *Enterococcus* sp. rastlanmadığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Hernandez-Herrero ve ark., 1999; Hernandez-Herrero ve ark., 2002).

Çizelge 3. Tuzlanmış sardalyanın olgunlaştırılması ve depolaması sırasında meydana gelen mikrobiyolojik değişimler (kob/g)

	Taze	Ön Tuzlanmış	Tuzlanmış	Depolama (Ay)							
				3	6	9	12	15	18	21	24
TAB	$11,4 \times 10^3$	$6,4 \times 10^3$	$9,0 \times 10^2$	$3,4 \times 10^1$	$5,4 \times 10^1$	$5,3 \times 10^1$	$7,2 \times 10^1$	$2,9 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$4,6 \times 10^2$
HB	$1,5 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	$9,0 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$	$2,5 \times 10^3$
TK	$0,9 \times 10^2$	$1,1 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
Ent.	$2,8 \times 10^1$	$4,2 \times 10^1$	$3,2 \times 10^1$	$1,8 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
Staph.	$2,0 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
Mic.	$2,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
MK	$5,1 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$	$1,6 \times 10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$

TAB: Toplam mezofilik aerobik bakteri, HB: halofilik bakteri, TK: toplam koliform, Ent.: *Enterococcus* spp., Mic.: *Micrococcus* sp. Staph.: *Staphylococcus aureus*, MK: Maya ve Küf, Örnek sayısı; N=3



Sonuç ve Öneriler

Çanakkale/Gelibolu yöresine özgü geleneksel tuzlu sardalya balığının depolanması sırasında meydana gelen kalite değişimleri; duyu, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bitkisel yağ içerisinde +4°C’de depolanan olgunlaşmış ürünlerin ise, 24. ayda duyu (görünüş) açıdan tüketilebilirlik sınırına ulaştığı saptanmıştır. Ayrıca, ürünün depolama aşamasında, biyogen amin ve mikrobiyolojik açıdan sağlığı tehdit edici bir özellik taşımadığı belirlenmiştir.

Diğer taraftan ekonomik anlamda potansiyeli bulunan bu ürünün üretimini yapan başta Çanakkale/Gelibolu’da bulunan firmaların kalite standartlarını oluşturmalarına destek verilerek, ihracat yapabilir hale gelmeleri sağlanmalıdır. Bunun içinde daha düşük tuzlu, farklı damak tatlarına hitap eden hazır tüketilebilir özellikli yeni ürünler üretilerek ürün yelpazesini genişletme üzerine yeni çalışmalar yapılmalıdır.

Teşekkür: Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Biriminin FYL- 2010/238 kodlu projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 2005. Determination of product shelf-life. In Guidance note No:18, Vol. 18 Abbey Court, Dublin.: Food Safety Authority of Ireland.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis of the AOAC International (17th). Washington DC, USA: Association of Official Analytical Chemists. 2000 p.
- Arık Çolakoğlu, F., İşmen, A., Özen, Ö., Çakır, F., Yığın, Ç., Ormanlı, H.B., 2006. Çanakkale ilindeki su ürünleri tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 23 (1/3): 387-392
- Banwart, G.J., 1989. Basic food microbiology (2nd ed.). New York, USA: Chapman & Hall. 773p.
- Barat, J.M., Gallart-Jornet, L., Andrés, A., Akse, L., Carlehög, M., Skjerdal, O.T., 2006. Influence of cod freshness on the salting, drying and desalting stages. Journal of Food Engineering. 73 (1): 9-19.
- Barnett, H.J., Nelson, R.W., Poysky, F.T., 1991. A comparative study using multiple indices to measure changes in quality of pink and coho salmon during fresh and frozen storage. Seattle, U.S.A: Utilization Research Division, Northwest Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration. 59p.
- Baumgart, J. 1993. Mikrobiologische untersuchung von lebensmitteln. Hamburg: Bher’s Verlag. 514p.
- Beltran, A., Moral, A., 1990. Gas chromatographic estimation of oxidative deterioration in sardine during frozen storage. Lebensmittel Wissenschaft and Technologie. 23 (6): 499-504.
- Connell, J.J., 1980. Control of fish quality in marinades, 102-105 Aberdeen: Torry Research Station. 102-105.
- Curran, C.A., Nicoladies, L., Poulter, R.G., Pors, J., 1980. Spoilage of fish from Hong Kong at different storage temperatures. Tropical science. 22: 367-382.
- Çetinkaya, S., 2008. Eğirdir Gölü’nden avlanan gümüş balığı (*Atherina boyeri*, Risso 1810)’ndan marinat yapımı ve bazı besinsel özelliklerinin tespiti. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, 126 s. Isparta.
- Eerola, S., Hinkkanen, R., Lindfors, E., Hirvi, T., 1993. Liquid-chromatographic determination of biogenic amines in dry sausages. Journal of AOAC International. 76 (3): 575-577.
- Eke, E., 2007. Farklı balık türlerinden marinat yapımı ve kalitesinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 64 s. Samsun.
- FAO, 1986. Manuals of food quality control food analysis: Quality, adulteration, and tests of identity. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 326p.
- FAO, 2007. The state of world fisheries and aquaculture 2000. FAO (Food and Agriculture Organization)
- FDA/BAM, 1998. Bacteriological analytical manual edition 8, Revision A. New Hampshire, USA: Food and Drug Administration (FDA) Division of Microbiology and Association of Official Analytical Chemists. 250p.
- Goulas, A.E., Kontominas, M.G., 2005. Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): biochemical and sensory attributes. Food Chemistry. 93 (3): 511-520.
- Göğüş, A.K., Kolsarıcı, N., 1992. Su ürünleri teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yay.: 1243, Ders Kitabı:358, Ankara.
- Gököglü, N., Cengiz, E., Yerlikaya, P., 2004. Determination of the shelf life of marinated sardine (*Sardina pilchardus*) stored at 4°C. Food Control. 15: 1-4.
- Halkman, A.K., 2005. Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Başak Matbaacılık Limited Şti. 358 s.



- Harrigan, W.F., McCance, M.E., 1976. Laboratory methods. In Food and Dairy Microbiology. Academic Press. London.
- Hernandez-Herrero, M.M., Roig-Sagues, A.X., Lopez-Sabater, E.I., Rodriguez-Jerez, J.J., Mora-Ventura, M.T., 2002. Influence of raw fish quality on some physicochemical and microbial characteristics as related to ripening of salted anchovies (*Engraulis encrasicolus* L.). Journal of Food Science. 67 (7): 2631-2640.
- Hernandez-Herrero, M.M., Roig-Sagues, A.X., Rodriguez-Jerez, J.J., Mora-Ventura, M.T., 1999. Halotolerant and halophilic histamine-forming bacteria isolated during the ripening of salted anchovies (*Engraulis encrasicolus*). Journal of Food Protection. 62 (5): 509-514.
- Hultin, H.O., 1994. Oxidation of lipids in seafoods. In Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality, 49-74 (Eds F. Shahidi and J. R. Botta). Blackie Academic & Professional. 49-74.
- Huss, H.H., 1995. Quality and quality changes in fresh fish. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 195 p. Rome.
- Kanki, M., Yoda, T., Ishibashi, M., Tsukamoto, T., 2004. *Photobacterium phosphoreum* caused a histamine fish-poisoning incident. International Journal of Food Microbiology. 92 (1): 79-87.
- Kaya, G.K., Baştürk, Ö., 2014. Organoleptic and chemical changes during storage of sea bass marinades (*Dicentrarchus labrax* L., 1758). Journal of Food Processing and Preservation. 38: 1072-1079.
- Khayat, A., Schwall, D., 1983. Lipid Oxidation in Seafood. Food Technology. 37 (7): 130-140.
- Kılınç, B., Çaklı, S., 2005. Determination of the shelf life of sardina (*Sardina pilchardus*) marinades in tomato sauce stored at 4°C. Food Control. 16, 639–644.
- Kietzmann, U., Pribe, K., Rakou, D., Reichstein, K., 1969. See-fisch als Lebensmittel. Hamburg-Berlin: Paul Parey Verlag. 368 p.
- Koral, S., 2012. Türkiye’de geleneksel yöntemlerle işlenmiş balık ürünlerinde biyojenik amin miktarlarının tespiti ve oluşumuna neden olan faktörlerin incelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 231 s.
- Koral, S., Tufan, B., Scavnicar, A., Kocar, D., Pompe, M., Kose, S., 2013. Investigation of the contents of biogenic amines and some food safety parameters of various commercially salted fish products. Food Control. 32 (2): 597-606.
- Koral, S., 2016. Farklı tuzlama ve depolama tekniklerinin hamsi (*Engraulis encrasicolus*) balığının besin değerine etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 9: 29-36.
- Kyran, V.R., Lougovois, V.P., 2002. Sensory, chemical and microbiological assessment of farm-raised European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in melting ice. International Journal of Food Science and Technology. 37 (3): 319-328.
- Low, L.K., Ng, C.S., 1978. Determination of peroxide value. In Laboratory Manual on Analytical Methods and Procedures for Fish and Fish Products. C7.1–C7.3 (Ed H. Hasegawa). Singapore: Marine Fisheries Research Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. C7.1–C7.3.
- Ludorf, M., Meyer, W. 1973. Fische und fischerzeugnisse. Paul Parey Verlag. 309p. Hamburg-Berlin.
- Lüllecı, E., 1991. Palamut balığının *Sarda sarda* (Bloch, 1793) lakerda’ya işlenmesi ve raf ömrünün belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 30 s. İstanbul.
- McLay, R., 1972. Marinades. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 7 p. Aberdeen.
- Meilgaard M., Civille, G. V. ve Carr, B. T. 1999. In Sensory evaluation techniques. Boca Raton, FL.
- Olgunoğlu, İ.A., 2007. Marine edilmiş hamside (*Engraulis engrasicolus*) duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 111 s. Adana.
- Özden, Ö., Gökoglu, N., 1997. Sardalya balığının, (*Sardina pilchardus* W, 1792) soğukta depolanması sırasında yağında oluşan değişmelerin incelenmesi. Gıda. 22 (4): 309-313.
- Özden, Ö., Metin, S., Baygar, T., Erkan, N., 2001. Vakum paketlenmiş marine balıkların kalitesinin belirlenmesinde yağ asitleri ve aminoasit bileşimindeki değişimlerin incelenmesi. İstanbul: Tubitak Proje No: VHAG-1713/ADP. 29 s.
- Ramanathan, L., Das, N.P., 1992. Inhibitory effects of some natural products on metal-induced lipid oxidation in cooked fish. Biological Trace Element Research. 34 (1): 35-44.
- Schormüller, J., 1968. Tierische lebensmittel eier, fleisch, buttermilch. In Handbuch der Lebensmittel Chemie, Band III/2 Teil, 1493-1494. Springer- Verlag pp.1493-1494. Berlin-Heidelberg-New York.
- Schormüller, J., 1969. Fette und lipide (Lipids). In Handbuch der Lebensmittel Chemie, Band IV, 872-878. Springer-Verlag. 872-878. Berlin-Heidelberg-New York.
- Serdaroğlu, M., Deniz, E.E., 2001. Balıklarda ve bazı su ürünlerinde trimetilamin (TMA) ve dimetilamin (DMA) oluşumunu etkileyen koşullar. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 18 (3/4): 575-581.
- Sikorski, Z.E., 1989. The nutritive composition of the major groups of marine food organisms, seafood: resources, nutritional composition and preservation. Boca Raton, Florida: CRC Press. 256p.



- Silla Santos, M.H., 1996. Biogenic amines: Their importance in foods. *International Journal of Food Microbiology*. 29 (2-3): 213-231.
- Tarladgis, B.G., Pearson, A.M., Dugan Jun, L.R., 1964. Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. II—Formation of the TBA-malonaldehyde complex without acid-heat treatment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 15 (9): 602-607.
- Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younathan, M.T., Dugan, J.L., 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 37 (1): 44-48.
- Turan, H., Kaya, Y., Erkoyuncu, I., Sonmez, G., 2006. Chemical and microbiological qualities of dry-salted (lakerda) bonito (*Sarda sarda*, Bloch 1793). *Journal of Food Quality*. 29 (5): 470-478.
- Varlik, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S., Baygar, T., 2004. Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayınları. 490 s. İstanbul.
- Wootton, M., Silalahi, J., Wills, R.B.H., 1989. Amine levels in some Asian seafood products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 49 (4): 503-506.
- Yapar, A., Erdol, M., 1999. Changes in some properties of whiting liver oil stored in a refrigerator. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 23 (4): 333-336.
- Zhai, H.L., Yang, X.Q., Li, L.H., Xia, G.B., Cen, J W., Huang, H., Hao, S.X., 2012. Biogenic amines in commercial fish and fish products sold in Southern China. *Food Control*. 25 (1): 303-308.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale Boğazı'ndan Toplanan Yassı İstiridyelerin (*Ostrea edulis* L., 1758) Et Verimi ve Kondisyon İndeksi

Serhat Çolakoglu^{1*}

Hasan Basri Ormancı²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 17020, Çanakkale,

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü, 17020, Çanakkale,

*Sorumlu yazar: serhat_colakoglu@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'nda doğal yataklara sahip olan yassı istiridyenin (*Ostrea edulis* L., 1758) et verimi ve kondisyon indeksi tespit edilmiştir. Örneklemeler, 12 ay süre ile (Eylül 2012 – Ağustos 2013) aylık olarak yapılmıştır. Örnekleme süresince deniz suyu sıcaklığı, tuzluluk, çözünmüş oksijen ve klorofil-a gibi çevresel faktörlerin değişimleri de izlenmiştir. Deniz suyu sıcaklığı Mart ayında en düşük (8,8°C), Temmuz ayında en yüksek (24,9°C) bulunmuştur. Ortalama klorofil-a, çözünmüş oksijen ve tuzluluk değerleri sırasıyla 1,99±0,54 µg/l, 7,86±0,07 mg/l ve 23,81±0,05 ppt olarak belirlenmiştir. İstiridyelerin ortalama et verimi ve kondisyon indeksi değerleri sırasıyla 11,53±0,56 ve 56,49±0,44 olarak belirlenmiş, Nisan ve Mayıs aylarında en yüksek bulunmuştur. Kondisyon indeksine göre üreme zamanı, Nisan-Mayıs ve Ağustos-Eylül olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ostrea edulis*, Et verimi, Kondisyon indeksi, Çanakkale Boğazı.

Meat Yield and Condition Index of Flat Oysters (*Ostrea edulis* L., 1758) Collected from the Dardanelles

Abstract

In this study, meat yield and condition index was determined of flat oyster (*Ostrea edulis* L., 1758) from having natural beds in Dardanelles. Samples were collected monthly for a period of 12 months (between September 2012 - August 2013). Environmental factors such as seawater temperature, salinity, dissolved oxygen and chlorophyll-a changes monitored during the sampling. Seawater temperature was the lowest in March (8.8°C) and the highest in July (24.9°C). The average chlorophyll-a, dissolved oxygen and salinity values were detected as 1.99 ± 0.54 µg / l, 7.86 ± 0.07 mg / l and 23.81 ± 0.05 ppt, respectively. The average meat production and condition index values of the oysters were determined as 11.53 ± 0.56 and 56.49 ± 0.44, respectively, which was highest in April and May. According to the condition index, the spawning period was determined as April-May and August-September.

Keywords: *Ostrea edulis*, Meat yield, Condition index, Dardanelles.

Giriş

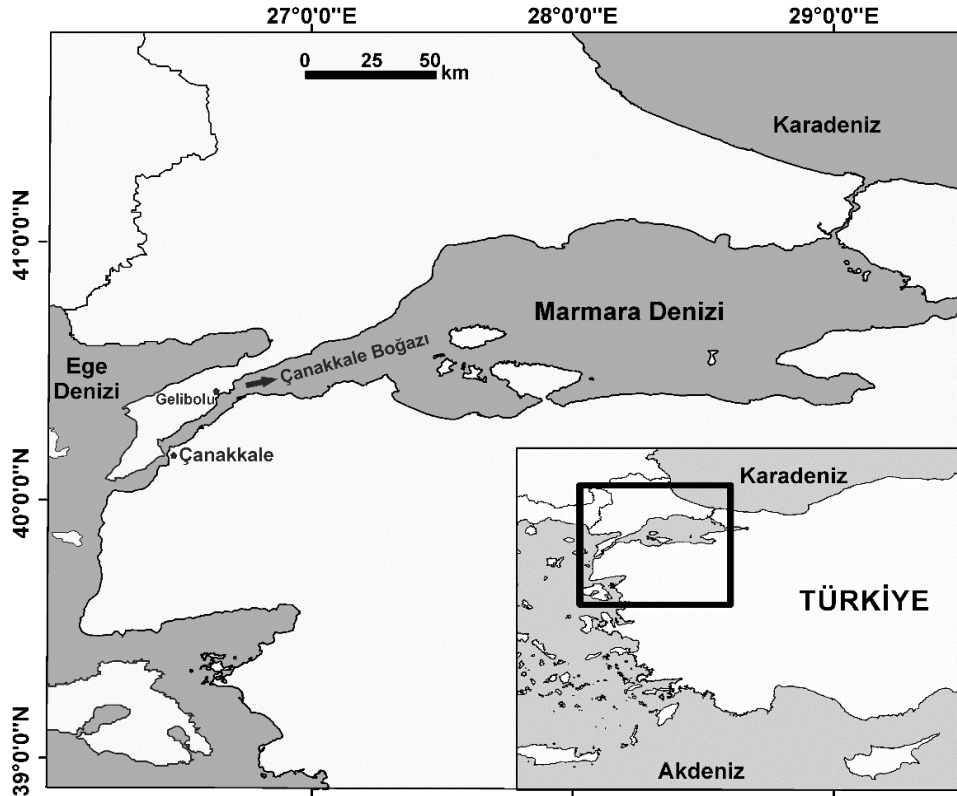
Yassı istiridyeler (*O. edulis*), Çanakkale ve yöresinde bölge halkı tarafından yoğun olarak tüketilen çift kabuklu yumuşakçalardandır. Bölgede istiridye üretimi doğal yataklardan avcılık yolu ile yapılmakta, bu türe ait yetiştiricilik faaliyeti bulunmamaktadır. Piyasada tüketime sunulan istiridyelerin kaliteli, üretimin sürdürülebilir ve tüketici beklentisinin üst düzeyde karşılanması ancak türe ait et verimi ve kondisyon indeksi çalışmaları ile belirlendiği bilinmektedir (Acarlı ve ark., 2011).

Araştırmacılar, çift kabuklu yumuşakçaların gametogenik aktivitesinin iklimsel değişimlere bağlı olarak deniz suyu özellikleri (sıcaklık, tuzluluk vs.) ve besin miktarına bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler (Lucas ve Beninger, 1985). Ayrıca, gonadal gelişimin indirekt göstergelerinden olan kondisyon indeksindeki değişiklikler, üreme döneminin belirlenmesinde önemli faktör olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde, istiridyelerin gametogenik aktivitesi ve kondisyon indeksinin belirlenmesine yönelik Ege Denizi'nde birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen (Yolkolu (Acarlı) ve Lök, 2000; Acarlı ve ark., 2011; Acarlı ve ark., 2015), Marmara Denizi'nde sadece bir çalışma bulunmaktadır (Yıldız ve ark., 2011).

Yapılan bu araştırma ile, Çanakkale Boğazı'ndaki yassı istiridyelerin et verimi ve kondisyon indeksi çevresel parametrelere bağlı olarak belirlenmiş, üreme dönemi hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

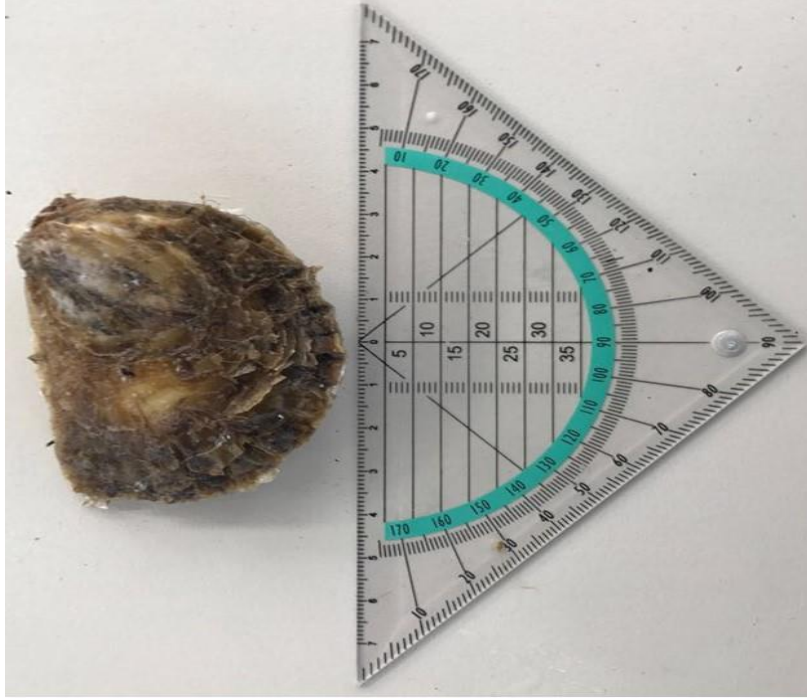
Araştırma, Çanakkale Boğazı'nda istiridyelerin yoğun olarak bulunduğu doğal yataklarda yapılmıştır (Şekil 1). Araştırma periyodu boyunca aylık yapılan örneklemelerde toplanan istiridyeler farklılık göstermiş, toplamda 349 adet birey incelenmiştir. Örnekler, Eylül 2012 ile Ağustos 2013 tarihleri arasında SCUBA dalış ile 10-20 m derinliklerden 12 ay süre ile temin edilmiştir. Toplanan istiridye örnekleri laboratuvara getirilerek biyometrik ölçümleri yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Örneklem bölgesi.

İstiridyelerin kabuk uzunluğu, ligament ile karşı kabuk kenarı arasındaki en uzun mesafe olarak değerlendirilmiş ve 0,1 mm hassasiyetli dijital kumpas (Mitutoyo, model 500–161U) yardımıyla ölçülmüştür. Her bireyin toplam ağırlıkları 0,01 gr hassasiyetli terazide alınan yassı istiridyelerin, kabuk ve eti birbirinden ayrılarak yaş et ve yaş kabuk ağırlıkları ölçülmüş, et verimi ve kondisyon indeksi hesaplanmıştır.

Çalışma esnasında deniz suyunun sıcaklık (°C), tuzluluk (ppt), çözünmüş oksijen (mg/l) gibi fizikokimyasal parametreler bilgisayar bağlantılı YSI model prob ile sürekli veri toplama sisteminde ölçülmüştür. Klorofil-a analizleri ise yüzeyden 2 lt'lik su alma kabı kullanılarak örneklem yapılmıştır. Klorofil a analizi, %90'lık asetonla ekstraksiyon yöntemine göre spektrofotometrik olarak laboratuvar şartlarında yapmıştır (Parsons vd., 1984). Her örneklem sonrasında çıkan örnekler, file çuvalara konularak etiketlenecek, etikete; tarih, istasyon adı, örneklem alanının koordinatları, örneklem zamanı ve süresi gibi bilgiler yazılmıştır. Alınan ürün ve deniz suyu örnekleri, laboratuvara soğuk muhafaza kapları içerisinde taşınmıştır.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan yassı istiridyelerin (*Ostrea edulis* L., 1758) genel görünümü.

Çift kabuklu yumuşakçalarda kondisyon indeksi, çevre koşullarının aynı yada farklı olduğu iki veya daha çok canlı stoklarının karşılaştırılmasında, stoklardaki eşeyssel olgunluğun zaman ve süresinin belirlenmesinde, canlıların beslenme aktivitesindeki aylık ve mevsimsel değişimlerin izlenmesinde yararlanılmaktadır. Çalışmada, çift kabuklu yumuşakçalarda kabuk boşluğunun yumuşak doku ile doluluk oranı olarak ifade edilen canlı, yaş et ve kabuk ağırlığına göre aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmış (Okumuş, 1993) ve sonuçlar türün üreme zamanının belirlenmesinde kullanılmıştır.

$$\text{Kondisyon İndeksi} = \frac{\text{Yaş Et Ağırlığı}}{(\text{Canlı Ağırlık} - \text{Kabuk Ağırlığı})} \times 100 \quad (1)$$

Çift kabuklu yumuşakçalarda et verimi ise, denizel ortamda bulunan besin miktarı ve türün üreme durumu ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Yaş et verimi, Freeman'ın (1974) bildirdiği aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Et Verimi} = \frac{\text{Yaş Et Ağırlığı}}{\text{Toplam Ağırlık}} \times 100 \quad (2)$$

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'nda doğal yataklara sahip olan yassı istiridyelerin (*Ostrea edulis* L., 1758), 12 aylık süre boyunca et verimi ve kondisyon indekslerinin tespiti araştırılmıştır. Bu amaçla çalışmada, örnekleme süresince deniz suyu sıcaklığı (°C), tuzluluk (ppt), çözünmüş oksijen (mg/l) ve klorofil-a (µg/l) gibi çevresel faktörlerin değişimleri izlenmiş ve ayrıca istiridyelerin biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Araştırma periyodu boyunca 349 adet istiridye bireyi incelenmiş, boyları 53–109 mm ve ağırlıkları 17,3-263,7 g arasında değiştiği görülmüştür.

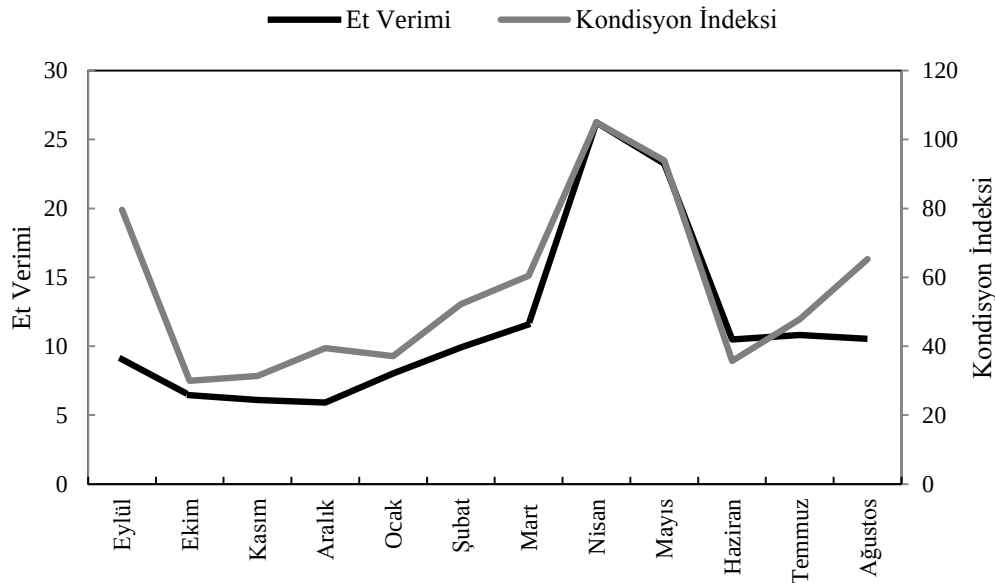
Deniz suyunun fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümlerde, deniz suyu sıcaklığı Mart ayında en düşük (8,8 °C), Temmuz ayında en yüksek (24,9 °C) bulunmuştur (Çizelge 1). Yine, ortalama klorofil-a, çözünmüş oksijen ve tuzluluk değerleri sırasıyla 1,99±0,54 µg/l, 7,86±0,07 mg/l ve 23,81±0,05 ppt olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışma süresince deniz suyu belirlenen ortalama klorofil-a ($\mu\text{g/l}$), sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), çözülmüş oksijen (mg/l) ve tuzluluk değerleri (ppt).

Aylar	Klorofil-a ($\mu\text{g/l}$)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Çözülmüş Oksijen (mg/l)	Tuzluluk (ppt)
Eylül	4,1	20,5	7,7	22,3
Ekim	3,8	18,7	7,85	22,6
Kasım	1,25	17	8,1	23,5
Aralık	1	13,8	7,9	22,8
Ocak	2,05	10	8,5	26
Şubat	1,85	8,9	8,52	25
Mart	0,95	8,8	8	25,5
Nisan	1,05	12,2	8,5	25
Mayıs	1,25	16,1	7,75	24,5
Haziran	1,75	21,5	7,5	23
Temmuz	1,85	24,9	6,5	22,5
Ağustos	3	24,8	7,5	23

İstiridyelerin ortalama et verimi ve kondisyon indeksi değerleri sırasıyla $11,53 \pm 0,56$ ve $56,49 \pm 0,44$ olarak belirlenmiştir. İstiridyelerin aylara göre et verimleri incelendiğinde ise en düşük Aralık ayında ($\% 5,91 \pm 1,10$), en yüksek Nisan ayında ($\% 26,24 \pm 0,25$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Çift kabuklularda et veriminin mevsime bağlı olarak değiştiği, özellikle kış aylarında deniz suyu sıcaklığının düşmesi ile birlikte ortamdaki besin miktarının azalması ve ilkbaharda ise üremeden dolayı minimum düzeylere indiği bildirilmiştir (Hindioğlu (Lök) ve ark., 1997). Kondisyon indeksi ise, Nisan ayında ($\% 104,96 \pm 0,24$) pik noktaya çıkıp Ekim ayında ($\% 29,95 \pm 0,84$) en düşük seviyeye inmiştir. Bu aylar arasındaki düşüşün nedeni, üreme sonrasında gonadların boşalması ve dolayısıyla ağırlık kaybı olması ile açıklanabilir. Et verimi ve kondisyon indeksi değerlerinin aylar arasında farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak, ortamdaki besin (klorofil-a) miktarında ve istiridyelerin üreme aktivitesinde farklılıklar gözlenmiş, bu nedenle de türün üreme döngüsünde esneklerin olduğu belirtilmiştir (Ruiz ve ark., 1992). Dünyanın farklı bölgelerinde istiridyelerin üreme zamanları farklılıklar göstermiş, bunun nedeni ise deniz suyu sıcaklığı ile gametogenik aktivite arasında pozitif ilişki olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Sastry, 1975; Mann, 1979; Wilson ve Simons, 1985). Araştırmada, Çanakkale Boğazı'nda istiridyelerin $12-13^{\circ}\text{C}$ 'lik deniz suyu sıcaklığında gametogenik aktiviteye başladığı ve $15-25^{\circ}\text{C}$ 'de üreme aktivitesini gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Bölgede istiridyenin Nisan-Mayıs ve Ağustos-Eylül dönemlerinde yoğun şekilde üreme aktivitesi gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3. İstiridyelerin et verimi ve kondisyon indeks değerleri



Sonuç ve Öneriler

Çanakkale Boğazı'nda doğal yatakları bulunan yassı istiridyeler (*O. edulis*), dünyada ve ülkemizde oldukça yüksek ekonomik öneme sahiptir. Gerek türün sürdürülebilirliği gerekse doğal yataklardan avcılık yolu ile elde edilen ürünlerin tüketiciler tarafından beğeni kazanabilmesi için populasyon, et verimi, kondisyon indeksi vb. çalışmaların yapılması gerekmektedir. Türlerin kondisyon indeksi ve et verimleri, deniz suyu sıcaklığı, tuzluluk, besin miktarı (klorofil-a) ve seston gibi çevresel faktörler tarafından etkilenmekte birlikte, üremede etki eden diğer bir parametredir.

Bu araştırma ile Çanakkale Boğazı'ndaki yassı istiridyelerin et verimi ve kondisyon indeksi çevresel parametrelere bağlı olarak, özellikle de su sıcaklığı ile doğru orantılı olarak değiştiği görülmüştür. Yassı istiridyenin, Nisan-Mayıs ve Ağustos-Eylül dönemlerinde üreme yaptığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yayınladığı "4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenlenmesi Hakkındaki Tebliğin" 27. maddesindeki istiridyenin üreme zamanı yasakları ile uyumludur.

Kaynaklar

- Acarlı, S., Lök, A., Küçükdermenci, A., Yıldız, H., Serdar, S., 2011. Comparative Growth, Survival and Condition Index of Flat Oyster, *Ostrea edulis* (Linnaeus 1758) in Mersin Bay, Aegean Sea, Turkey. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (2): 203-210.
- Acarlı, S., Lök, A., Kırtık, A., Acarlı, D., Serdar, S., Küçükdermenci, A., Yiğitkurt, S., Yıldız, H., Saltan, A.N., 2015. "Seasonal variation in reproductive activity and biochemical composition of flat oyster (*Ostrea edulis*) in the Homa Lagoon, Izmir Bay, Turkey". Scientia Marina, 79(4): 487-495.
- Freeman, K.R., 1974. Growth, mortality and seasonal cycle of *Mytilus edulis* in two Nova Scotian embayments, Technical Report No. 500, Department of the environment, Fisheries and Marine Service, Canada. 112 pp.
- Hindioğlu (Lök), A., Çaklı, Ş., Serdar, S., Duyar, H.A., 1997. Condition indexes and biochemical analysis of economical bivalve species in Turkey, II. Fisheries and processing technologies Workshop 97, 6-7 Mart 1997, İstanbul Ticaret Odası.
- Lucas, A., and Beninger, P.G., 1985. The use of physiological condition indices in marine bivalve aquaculture. Aquaculture, 44:187-200pp.
- Mann, R., 1979. "Some biochemical and physiological aspects of growth and gametogenesis in *Crassostrea gigas* and *Ostrea edulis* grown at sustained elevated temperatures". J. mar. biol. Ass. U.K., 59:95-100.
- Okumuş, İ., 1993. Evaluation of Suspended Mussel (*Mytilus edulis* L.) Culture and Integrated Experimental Mariculture with Salmon in Scottish Sea Lochs, Doktora Tezi, University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling.
- Parsons, T.R., Matia, Y., Lalli, C.M., 1984. "A manual of chemical and biological methods for seawater analysis", Pergamon Press, New York: 173 pp.
- Ruiz, C., Martinez, D., Mosquera, G., Abad, M., Sfinchez, J.L., 1992. "Seasonal variations in condition, reproductive activity and biochemical composition of the flat oyster, *Ostrea edulis*, from San Cibrán (Galicia, Spain)". Mar. Biol. 112(1): 67-74.
- Sastry, A.N., 1975. "Physiology and ecology of reproduction in marine invertebrates. In: F.J. Vernberg (ed.) Physiological ecology of estuarine organisms". University of South Carolina Press, Columbia, SC, p. 279-299.
- Wilson, J.H., Simmons, J., 1985. "Gametogenesis and breeding of *Ostrea edulis* on the West Coast of Ireland". Aquaculture, Amsterdam 46:307-321.
- Yıldız, H., Berber, S., Acarlı, S., Vural, P., 2011. "Seasonal variation in the condition index, meat yield and biochemical composition of the flat oyster *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) from the Dardanelles, Turkey. Ital. J. Anim. Sci.10: 22-26.
- Yolkolu (Acarlı), S., Lök, A., 2000. "İstiridyelerin (*Ostrea edulis* Linnaeus, 1758) gonad gelişim safhaları ve cinsiyet oranı". E.Ü. Su Ür. Fak. Der. 17(1-2): 127-136.



Araştırma Makalesi/Research Article

Ton Balığı Karaciğer Dokusunun Besin Değeri Açısından Önemi

Nermin Berik¹ İsmet Gören²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD.

*Sorumlu yazar: nberik@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışmada; yazılı orkinos (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758), sarı yüzgeçli orkinos (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788) ve kocagözlü orkinos (*Thunnus obesus*, Lowe, 1839) türleri kullanılmıştır. Toplamda 150 adet bireyde biyometrik ölçümler yapılmıştır. Her türün dişi ve erkek bireylerinin et ve karaciğer dokularında alt örnekleme yapılarak besin bileşimi (protein, su, yağ ve kül) ve yağ asidi kompozisyonları saptanmıştır. Genel olarak her üç tür balıkta karaciğer dokusu ete göre daha düşük protein içeriğine sahip olmasına rağmen, yağ içeriği karaciğerlerde önemli ölçüde fazladır ($P<0,05$). Maksimum yağ içeriği ette %6,44, karaciğerde %9,74 olarak belirlenmiştir. Tüm örneklerde, yağlar başlıca çoklu doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır. Orkinos karaciğerlerinde omega 3/omega 6 ($n3/n6$) ile DHA/EPA (Dokosaheksaenoik Asit/Eikozapentaenoik Asit) miktarları, et ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. Genellikle, toplam doymuş (ΣSFA), tekli doymamış ($\Sigma MUFA$), çoklu doymamış ($\Sigma PUFA$) yağ asitleri ile $n3$, $n6$, EPA ve DHA miktarları, erkek bireylerde dişilere nazaran daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bir farklılık arz etmediği tespit edilmiştir ($P>0,05$). Sonuç olarak, ton balığı işleme endüstrisi atığı olan karaciğerlerin, niteliklerini koruyarak işlenmesi ve ticari olarak sektöre kazandırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ton balığı (orkinos), karaciğer, protein, yağ asitleri

The Importance of Liver Tissue in Terms of Nutrition Value of Tuna Fish Abstract

In this study, skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758), yellowfin tuna (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*, Lowe, 1839) were used. Biometric measurements were performed in 150 individuals. The proximate (protein, water, fat and ash) and fatty acid compositions were determined by sub - sampling in the meat and liver tissues of male and female individuals of each species. In general, in all three species, liver tissue has a lower protein content than meat whereas the fat content was significantly higher in the liver ($P < 0.05$). The maximum lipid content 6.44% in meat and 9.74% in liver tissue. The lipids of all samples consisted mainly of polyunsaturated fatty acids. The amount of omega 3/omega 6 ($n3/n6$) and DHA/EPA (Docosahexaenoic Acid/ Eicosapentaenoic acid) in tuna livers were higher compared to tuna meats. Generally, males were contain much higher total saturated (ΣSFA), monounsaturated ($\Sigma MUFA$), polyunsaturated ($\Sigma PUFA$) fatty acids compared to females but variations were not significantly different ($P > 0.05$). In conclusion, tuna fish livers, which are wastes of the tuna processing industry, should be processed and retained commercially by preserving their qualities.

Keywords: Tuna, liver, protein, fatty acids.

Giriş

Halk arasında “ton balığı ve/veya ton konserve” olarak tanınan orkinos, ekonomik değeri olan bir balıktır (Fernandez-Polanco ve Llorente, 2016). Ekonomik değeri yüksek orkinos üyelerinin başlıca temsilcileri; *Katsuwonus pelamis*, 2 milyon ton; *Thunnus albacares*, 1,3 milyon ton; *Thunnus obesus*, 400 bin ton; *Thunnus alalunga*, 252 bin ton ve *Thunnus thynnus*, 80 bin ton üretilmektedir (FAO 1999; Başaran ve Özden, 2004). Türkiye’deki toplam tuna avcılığı ise; 2016 yılında 1508,1 ton olarak bildirilmiştir (TÜİK, 2017). Türkiye’de mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus*), sarı yüzgeçli orkinos (*Thunnus albacares*), yazılı orkinos (*Euthynnus alletteratus*), albakor ya da beyaz ton balığı (*Thunnus alalunga*), bigeye tuna yada kocagöz (*Thunnus obesus*), çizgili orkinos (*Katsuwonus pelamis*), gobsene veya tombik (*Auxis rochei*) olmak üzere yedi tür bulunmaktadır (Başaran ve Özden, 2004; Perçin, 2006; Froese ve Pauly, 2017; WORMS, 2017).

Dünya üzerinde balık stoklarının talebi karşılayamamasının getirdiği maddi artışları önlemek için, günümüzde balık atıklarının değerlendirilmesine önem verilmektedir. Balık işlemeciliğinde ortaya çıkan balık atıklarının besin içeriklerine bileşenlerine bağlı olarak %50 oranında balık unu,



balık yağları veya balık jelatini gibi yan ürünlere dönüştürülebilmektedirler (Babbitt, 1990; Ferdosh ve ark., 2014). Yan ürünler; balık kafa, deri veya iç organ gibi kullanılmayan ve artık olarak kabul edilen atıkların kullanılarak üretilmektedirler. Söz konusu balık kısımlarından başta karaciğer olmak üzere iç organlar, özellikle ton balıklarında balık yağı içeriği bakımından oldukça zengindir. Bu bağlamda; çoklu doymamış yağ asitlerinin özellikle de eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA)'nin çeşitli hastalıkların riskini azaltmada potansiyel sağlık faydaları olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, işletmelerde balık unu yapmak üzere kullanılan veya değerlendirilmeyerek çöpe atılan orkinos karaciğerinin insan sağlığı için önemi ve kullanılabileceği alanlara dikkat çekilmesi gerekmektedir (Ferdosh ve ark., 2014). Ayrıca, balık yağları esansiyel yağ asitleri ve yağda çözünen vitaminleri (ADEK) içerdikleri için değerli gıda takviyeleridir. En iyi balık yağı kaynakları ise, balıkların karaciğerleridir. Bu değerli hammaddenin ticari olarak sektöre kazandırılması öngörülmektedir.

Balık yağı omega-3 yağ asitlerinin; eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) içeriğini artırmak için katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, enflamasyon, ateroskleroz riskini azaltmak amacıyla önerilmektedir (Chang ve ark., 2009; Lee ve ark., 2014). Beslenmede n-3 yağ asitlerinin eksikliğinin sadece kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkili olmadığı, aynı zamanda inme, epilepsi ve Alzheimer hastalığı, Parkinson hastalığı ve peroksizomal hastalıklar gibi diğer nörolojik ve nörodejeneratif hastalıklarda da rol oynadığı giderek daha belirgin hale gelmektedir. Omega-3 yağ asitlerinin normal beyindeki ve nörodejeneratif ve nöropsikiyatrik hastalıkları olanların durum ve tedavi açısından önemini artırır (Farooqui, 2009). Balık yağı; ekmek, börek, tahıl, yoğurt, peynir ürünleri, dondurulmuş süt ürünleri, et ürünleri, kurabiyeler, krakerler, aperatif yiyecekler, çeşniler, soslar ve çorba karışımları gibi çeşitli gıda ürünlerinde kullanılmaktadır (Rizliya ve Mendis, 2014).

Bu amaçla; gelişmiş ülkelerde olduğu gibi yerel işletmelerde de atıkların değerlendirilerek ekonomiye kazandırılmasına dikkat çekmek istenmiştir. En fazla orkinosu işleyen yerel işletmede kullanılan, ekonomik türler seçilmiştir. Proje kapsamında; ton balıklarının et ve karaciğer dokuları karşılaştırmalı olarak çalışılmıştır. Su, (nem), protein, yağ, kül, yağ asidi miktarları saptanmıştır. Çalışma sonuçlarının, değerlendirilmeyen orkinos karaciğerinin gıda sektörüne ve ekonomiye kazandırılması yönünde kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada; yazılı orkinos (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758), sarı yüzgeçli orkinos (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788) ve kocagözlü orkinos (*Thunnus obesus*, Lowe, 1839) türleri kullanılmıştır. Toplamda 150 adet balık Çanakkale'de faaliyet gösteren ton balığı işletmesinden, donmuş (-20°C) olarak temin edilmiştir. Balıklara ön işlemler işletme koşullarında yapılmıştır. Tüm bireylerin biyometrik ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 1). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, İşleme Teknolojisi Laboratuvarı'na getirildikten (15 dakika) sonra ise; türlerin et ve karaciğer dokuları, dişi ve erkek olarak sınıflandırılmıştır. Her bir grubun et ve karaciğerleri homojenize edilmiştir. Besin içeriği (protein, su, yağ, kül) ile yağ asidi kompozisyonlarının tespiti amacıyla, her bir parametre için homojenizattan 3 örnek alınmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada materyal olarak kullanılan balıkların biyometrik ölçümleri

Biyometrik parametreler	Türler					
	Yazılı Orkinos		Sarı Yüzgeçli Orkinos		Kocagözlü Orkinos	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Adet	27	23	24	26	26	24
Boy (cm)	56,47±0,55	55,88±0,46	71,50±0,87	72,75±0,66	57,76±0,81	58,90±0,90
Min-max boy (cm)	51,6-62,1	51,2-60,5	63,1-81,8	66,2-79,3	52,8-67,8	51,8-66,9
Ağırlık (kg)	4,53±0,08	4,49±0,06	7,70±0,23	7,76±0,20	4,77±0,10	4,88±0,12
Min-max ağırlık (kg)	4,0-5,5	4,0-5,0	6,1-10,0	6,1-9,7	4,1-6,2	4,0-6,0
Karaciğer Ağırlığı	24,42±1,39	25,08±1,08	53,99±1,86	52,07±1,93	32,37±1,59	34,49±1,66

Aritmetik ortalama±Standart hata



Besin Kompozisyonu Analizleri

Örneklerin su içerikleri; 5 g kıyılmış et dokusu veya karaciğer örneğinin, $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ etüvde sabit tartıma gelene kadar bekletilerek tayin edilmiştir. Ham protein oranı 1 g örnek üzerinden AOAC (2000) tarafından belirtilen Kjeldahl $\text{N}\times 6,25$ protein destilasyon yöntemine göre belirlenmiştir. Balık örneklerinin yağ miktarları metanol ve kloroform karışımı ile ekstrakte edilmiştir (Bligh ve Dyer, 1959). Ham kül %, örnekler $550 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'lik kül fırınında 3 saat tutularak elde edilmiştir. Örneklerin tartımından elde edilen fark kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 2000).

Yağ Asitleri Analizi

Yağ asidi analizlerinde yağ tayini metoduna göre elde edilen ham yağ materyal olarak kullanılmıştır. Bu şekilde elde edilen ham yağın öncelikle esterleşmesi yapılmıştır. Bunun için 0,150 g ham yağ numunesi balonda tartılmış ve 5 ml metanolik 0,5 N NaOH ilave edilmiştir. Soğutucu bağlanmış, su banyosunda 15 dakika kaynatılarak sabunlaştırılmıştır. Soğutucunun üzerinden 5 ml BF₃ reaktifi eklenerek 5 dakika daha kaynatılmıştır. Daha sonra numuneye 2 ml heptan ilave edilmiş ve 1 dakika daha kaynatılmıştır. Soğutucu çıkarılmış ve örnek 25 ml lik balon jöjeye alınmıştır. Balon doymuş NaCl ile çalkalanarak, ilave edilmiştir. Üstteki heptan fazından, mikro pipetle 1-2 ml alınarak cam vialle aktarılmıştır. İçine birkaç kristal anhidrik Na₂SO₄ eklenmiştir. Bu solüsyondan enjektörle çekilerek, SHIMADZU marka gaz kromatografisine enjekte edilmiştir (IUPAC, 1987). Gaz kromatografisinde okunan numune değerleri, daha önce Superco 37 yağ asidi standardı içeren karışım ile yapılan kalibrasyon ile karşılaştırılarak sonuçlar % yağ asidi cinsinden hesaplanmıştır. Yağ asitlerinin % değerleri Paul ve Southgate (1978)'de belirtilen dönüşüm faktörleri yardımıyla g/100g olarak hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Araştırmada balık türü, dişi-erkek ve et dokusu-karaciğer grupları arasındaki etkileşimlerin belirlenmesinde, varyansları homojen ve normal dağılım gösteren gruplara önemlilik testi için “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” ve “Tukey testi” uygulanmıştır. İstatistikî analizlerde Minitab 16 ve IBM SPSS Statistics 20 istatistik paket programları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar $P<0,05$ güven aralığında değerlendirilmiştir (Zar, 1999).

Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışmada ton balıklarının et dokusu ve karaciğerinde tespit edilen besin kompozisyonu bulguları Çizelge 2’de verilmektedir. Elde edilen bulgulara göre balıkların et dokuları ile karaciğeri arasında protein, su ve kül oranları açısından benzerlik bulunmaktadır ($P>0,05$). Balık yağı, omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri içerdiği için sağlık açısından yararlı etkileri vardır. Bu nedenle yüksek besin değerine sahip endüstriyel bir üründür. Çeşitli balık türlerinden elde edilen balık yağı ekstraksiyonu, rafine ve çoklu doymamış yağ asitleri üzerine yapılan çalışmalarda ilerlemeler olmaktadır (Méndez ve Concha, 2018). Pek çok çalışmada, ton balıkları etlerinin yüksek miktarda yağ ve doymamış yağ asitlerini içerdiğini bildirilmiştir (Vlieg ve Murray, 1988; Stephen ve ark., 2010; Popovic ve ark., 2012; Mahaliyana ve ark., 2015). Yapılan bir çalışmada saptanan toplam lipitlerin yağ asidi bileşenleri; üç çeşit tuna türünün (*Thunnus tonggol*, *Euthynnus affinis* ve *Auxis thazard*) deri ve iç organları kullanılarak farklı yöntemlerle saptanmıştır. Yöntemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Docosahexaenoic asit, kafada %17.0-19.9, deride %15.7-17.3 ve toplam yağ asitleri içerisinde %14.3-16.1 olarak başlıca PUFA saptanmıştır. Ton balığı yan ürünlerinden; omega-3 yağ asitleri açısından zengin olan balık yağı elde etmenin, uygun olduğu bildirilmiştir (Ferdosh ve ark., 2014).

En iyi balık yağı kaynakları ise, balıkların karaciğerleridir. Çalışmamızdaki türlerde karaciğer dokularındaki yüzde (%) yağ miktarının, et dokusundan fazla olduğu saptanmış olup (Çizelge 1) tüm türlerde istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P>0,05$). Çalışmada en yüksek yağ oranı; sarı yüzgeçli orkinos balığının erkek bireylerinin karaciğerlerinde (%9,74), en düşük yağ değeri ise yine sarı yüzgeçli orkinosların dişi bireylerinin et dokusunda (%3,23) tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular göstermiştir ki ton balığı etleri ve özellikle karaciğerleri iyi protein ve yağ kaynaklarıdır (Çizelge 2).

Ton balıklarının yağ asit kompozisyonları incelendiğinde ise; balık et dokusu ve karaciğerinde toplam 28 adet yağ asidi belirlenmiştir (Çizelge 3., 4. ve 5). Çalışmada analizi yapılan tüm türlerde; çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) oranları; doymuş yağ asitleri (SFA) oranlarına göre oldukça yüksektir. Bunun yanında hem et hem de karaciğer dokusu; omega 3 (n_3), dokozahexaenoik asit



(DHA), eikozapentaenoik asit (EPA) açısından, oldukça zengin bir kaynak olduğu açıkça görülmektedir. Genellikle, toplam doymuş (Σ SFA), tekli doymamış (Σ MUFA), çoklu doymamış (Σ PUFA) yağ asitleri ile n3, n6, EPA ve DHA miktarları, erkek bireylerde dişilere nazaran daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bir farklılık arz etmediği tespit edilmiştir ($P>0,05$). Buna karşın, % yağ asidi olarak ölçümü yapılan yağ asitleri kompozisyonlarında; örneklerin miktar olarak yağ asidi içeriklerinin karşılaştırma yapılması her zaman çok doğru sonuçlar vermeyebilir. Bu nedenle ölçüm sonuçlarının dönüştürülerek ağırlık olarak hesaplanması, ölçümü yapılan örnekler hakkında daha doğru bir fikir verecektir. Bu nedenle çalışmada elde edilen bulgular g/100g yağ ağırlık cinsine çevrilmiştir ve sonuçlar Çizelge 6'da yer almaktadır. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi; genel olarak ton balıklarının karaciğerlerinde bulunan yağ asitleri, et dokusuna göre oldukça fazladır. Kocagözlü orkinos balığı dışındaki türlerde, söz konusu farklılık istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P<0,05$). Ayrıca balık türleri birbirleri ile kıyaslanacak olursa, sarı yüzgeçli orkinos balığının hem et hem de karaciğer dokusu diğer türlere nazaran daha zengin içeriğe sahiptir (Çizelge 6).

Çizelge 2. Orkinos türlerine ait besin kompozisyonu analiz bulguları (%)

	Türler					
	Yazılı Orkinos		Sarı Yüzgeçli Orkinos		Kocagözlü Orkinos	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
<i>Protein</i>						
Et Dokusu	25.33±1.23 ^{Aa}	24.47±0.10 ^{Aab}	23.34±0.35 ^{Ab}	24.45±0.65 ^{Aab}	24.57±0.22 ^{Aab}	24.59±0.32 ^{Aab}
Karaciğer	22.55±1.41 ^{Aa}	20.98±0.45 ^{Bab}	22.51±0.48 ^{Aa}	22.14±0.22 ^{Ba}	21.37±0.99 ^{Bab}	19.92±0.61 ^{Bb}
<i>Su</i>						
Et Dokusu	65.53±0.74 ^{Ad}	67.06±0.53 ^{Ac}	71.03±0.19 ^{Aa}	68.79±0.51 ^{Ab}	66.98±0.35 ^{Ac}	65.05±0.37 ^{Ad}
Karaciğer	65.62±0.37 ^{Aab}	66.12±0.31 ^{Aa}	62.88±0.16 ^{Bc}	65.20±0.42 ^{Bb}	66.07±0.18 ^{Ba}	66.23±0.11 ^{Ba}
<i>Yağ</i>						
Et Dokusu	5.02±0.36 ^{Bb}	5.12±0.28 ^{Ab}	3.42±0.13 ^{Bc}	3.23±0.06 ^{Bc}	5.23±0.15 ^{Bb}	6.44±0.69 ^{Aa}
Karaciğer	7.43±1.07 ^{Abc}	7.11±1.45 ^{Abc}	9.74±0.64 ^{Aa}	9.27±0.37 ^{Aab}	6.98±0.23 ^{Ac}	6.49±0.43 ^{Ac}
<i>Kül</i>						
Et Dokusu	2.40±0.45 ^{Ba}	2.80±0.18 ^{Ba}	1.50±0.17 ^{Bb}	1.74±0.21 ^{Bb}	2.48±0.09 ^{Ba}	2.67±0.11 ^{Ba}
Karaciğer	3.56±0.13 ^{Aa}	3.63±0.30 ^{Aa}	2.56±0.04 ^{Ab}	2.65±0.10 ^{Ab}	3.36±0.08 ^{Aa}	3.61±0.09 ^{Aa}

Aritmetik ortalama±Standart sapma, Örnek sayısı; N=3

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c...) gruplar arasındaki farkı belirtir ($P<0.05$). Aynı sütundaki aynı besin bileşiminde bulunan farklı büyük harfler (A,B,C...) gruplar (Et Dokusu-Karaciğer) arasındaki farkı belirtir ($P<0.05$)



Çizelge 3. Yazılı orkinos balığının et dokusu ve karaciğerine ait yağ asitleri kompozisyonları (%)

Yağ Asitleri (%)	Yazılı Orkinos			
	Et Dokusu		Karaciğer	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
C14:0	0,61±0,04	1,18±0,03	0,67±0,04	0,75±0,04
C15:0	0,40±0,02	0,55±0,01	0,55±0,02	0,62±0,03
C16:0	22,23±0,41	21,48±1,14	22,21±0,84	24,03±0,88
C17:0	0,89±0,02	1,16±0,01	1,08±0,03	1,15±0,02
C18:0	10,09±0,84	10,71±0,61	14,21±0,88	9,06±0,17
C20:0	0,12±0,02	0,29±0,02	0,25±0,02	0,23±0,05
C22:0	T.E.	0,08±0,01	T.E.	0,14±0,01
C23:0	T.E.	0,29±0,02	0,89±0,03	1,02±0,08
C24:0	0,10±0,03	0,12±0,01	T.E.	T.E.
ΣSFA	34,44±1,29	35,85±1,39	39,87±1,55	36,99±1,16
C14:1	0,06±0,01	T.E.	T.E.	T.E.
C15:1	T.E.	0,04±0,01	T.E.	T.E.
C16:1	1,47±0,07	2,13±0,12	2,34±0,07	2,78±0,12
C17:1	0,34±0,02	0,39±0,02	0,70±0,02	0,53±0,02
C18:1n9	11,15±0,48	11,75±0,18	11,75±0,43	13,94±0,40
C20:1n9	0,34±0,02	0,56±0,04	0,75±0,06	0,59±0,03
C22:1n9	0,68±0,05	1,94±0,06	0,44±0,03	0,33±0,02
C24:1n9	0,38±0,03	0,40±0,02	T.E.	0,37±0,02
ΣMUFA	14,42±0,60	17,20±0,42	15,98±0,44	18,54±0,57
C18:2n6	1,31±0,09	1,57±0,05	1,22±0,02	1,18±0,01
C18:2n6	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.
C18:3n6	0,13±0,01	0,32±0,02	0,30±0,03	0,18±0,02
C18:3n3	0,37±0,03	0,52±0,03	0,63±0,03	0,50±0,03
C20:2n6	0,23±0,03	0,22±0,02	0,29±0,06	0,33±0,03
C20:3n3	1,34±0,09	0,89±0,03	1,25±0,07	1,45±0,06
C20:3n6	2,38±0,03	1,83±0,09	1,89±0,05	2,47±0,06
C20:4n6	0,08±0,01	0,08±0,01	0,12±0,02	0,13±0,01
C20:5n3	5,59±0,38	5,15±0,12	7,63±0,52	8,26±0,36
C22:2n6	T.E.	0,21±0,06	0,16±0,03	0,14±0,01
C22:6n3	39,72±1,39	36,16±1,20	30,66±2,08	29,84±1,37
ΣPUFA	51,14±1,57	46,95±1,29	44,15±1,79	44,47±1,85
Σn3	47,01	42,72	40,17	40,05
Σn6	4,13	4,23	3,98	4,42
Σn3/Σn6	11,37	10,09	10,08	9,06
DHA/EPA	7,11	7,02	4,02	3,61

ΣSFA: Toplam Doymuş Yağ Asitleri, ΣMUFA: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri, ΣPUFA: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, Σn3: Toplam Omega 3 Yağ Asitleri, Σn6: Toplam Omega 6 Yağ Asitleri, DHA: Dokozahexaenoik Asit, EPA: Eikozapentaenoik Asit, TE: Tespit Edilemedi, Aritmetik ortalama±Standart sapma, Örnek sayısı; N=3



Çizelge 4. Sarı yüzgeçli orkinos balığının et dokusu ve karaciğerine ait yağ asitleri kompozisyonları (%)

Yağ Asitleri (%)	Sarı Yüzgeçli Orkinos			
	Et Dokusu		Karaciğer	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
C14:0	1,54±0,02	0,90±0,04	0,74±0,04	0,65±0,05
C15:0	0,62±0,03	0,48±0,02	0,70±0,04	0,65±0,05
C16:0	22,32±0,90	21,92±1,50	22,94±1,74	22,26±0,82
C17:0	1,09±0,04	0,92±0,03	1,43±0,06	1,37±0,09
C18:0	9,63±0,16	9,81±0,19	11,63±0,52	12,77±0,55
C20:0	0,31±0,01	0,29±0,03	0,28±0,02	0,21±0,06
C22:0	0,09±0,01	T.E.	0,02±0,01	0,61±0,06
C23:0	0,20±0,01	0,09±0,02	0,74±0,06	0,84±0,07
C24:0	0,16±0,02	0,12±0,02	T.E.	T.E.
ΣSFA	35,97±1,08	34,53±1,73	38,49±2,15	39,36±1,41
C14:1	0,02±0,01	0,03±0,01	0,01±0,01	0,02±0,01
C15:1	0,06±0,01	T.E.	0,01±0,00	0,01±0,01
C16:1	2,41±0,05	1,70±0,03	2,23±0,16	1,78±0,04
C17:1	0,59±0,01	0,48±0,05	0,82±0,04	0,70±0,02
C18:1n9	13,81±0,08	14,29±0,05	11,34±0,60	10,80±0,43
C20:1n9	1,08±0,02	1,01±0,03	1,49±0,09	1,40±0,03
C22:1n9	0,10±0,00	0,63±0,01	0,04±0,01	0,14±0,01
C24:1n9	0,08±0,01	0,05±0,01	1,21±0,07	1,42±0,02
ΣMUFA	18,15±0,12	18,19±0,10	17,16±0,88	16,28±0,53
C18:2n6	1,57±0,02	1,34±0,02	0,05±0,01	0,03±0,01
C18:2n6	0,09±0,01	0,08±0,01	1,28±0,03	1,14±0,02
C18:3n6	0,68±0,03	0,37±0,02	0,53±0,04	0,38±0,04
C18:3n3	0,72±0,03	0,49±0,01	0,80±0,02	0,61±0,01
C20:2n6	0,27±0,03	0,25±0,01	0,53±0,01	0,43±0,02
C20:3n3	0,27±0,02	0,25±0,01	2,23±0,04	2,46±0,06
C20:3n6	1,24±0,01	1,80±0,03	3,28±0,05	3,36±0,05
C20:4n6	0,10±0,04	0,11±0,01	0,27±0,01	0,23±0,01
C20:5n3	4,99±0,19	4,42±0,08	6,70±0,12	6,11±0,09
C22:2n6	T.E.	T.E.	0,01±0,00	0,21±0,01
C22:6n3	33,60±1,44	35,94±2,34	28,67±1,36	29,39±0,66
ΣPUFA	43,53±1,69	45,04±2,39	44,35±1,40	44,37±0,92
Σn3	39,58	41,10	38,40	38,57
Σn6	3,95	3,95	5,95	5,79
n3/n6	10,01	10,41	6,45	6,66
DHA/EPA	6,73	8,12	4,28	4,81

ΣSFA: Toplam Doymuş Yağ Asitleri, ΣMUFA: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri, ΣPUFA: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, Σn3: Toplam Omega 3 Yağ Asitleri, Σn6: Toplam Omega 6 Yağ Asitleri, DHA: Dokozahekzaenoik Asit, EPA: Eikozapentaenoik Asit, TE: Tespit Edilemedi, Aritmetik ortalama±Standart sapma, Örnek sayısı; N=3



Çizelge 5. Kocagözlü orkinos balığının et dokusu ve karaciğerine ait yağ asitleri kompozisyonları (%)

Yağ Asitleri (%)	Kocagözlü Orkinos			
	Et Dokusu		Karaciğer	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
C14:0	0,95±0,04	2,27±0,16	0,62±0,02	0,58±0,02
C15:0	0,42±0,04	0,65±0,05	0,50±0,01	0,46±0,02
C16:0	19,61±0,84	20,44±1,31	21,07±0,44	21,82±1,45
C17:0	0,76±0,05	1,12±0,06	1,07±0,03	0,91±0,11
C18:0	8,55±0,07	6,84±0,74	10,02±0,70	8,84±0,24
C20:0	0,01±0,01	0,34±0,03	0,18±0,01	0,15±0,01
C22:0	0,12±0,02	T.E.	0,01±0,01	0,02±0,01
C23:0	0,34±0,06	0,09±0,03	1,37±0,03	1,24±0,06
C24:0	0,06±0,01	0,16±0,03	T.E.	T.E.
ΣSFA	30,81±0,82	31,90±1,30	34,83±0,57	34,01±1,52
C14:1	0,02±0,01	0,06±0,02	0,01±0,01	0,01±0,00
C15:1	0,03±0,00	0,02±0,01	0,01±0,00	0,05±0,01
C16:1	1,83±0,11	4,23±0,29	1,97±0,17	1,76±0,06
C17:1	0,39±0,02	0,80±0,08	0,61±0,03	0,50±0,02
C18:1n9	12,28±0,32	18,22±1,05	13,28±0,26	12,09±0,07
C20:1n9	2,48±0,08	2,30±0,06	0,94±0,08	1,56±0,06
C22:1n9	5,75±0,11	0,81±0,07	0,51±0,01	0,90±0,02
C24:1n9	0,68±0,03	0,27±0,01	0,44±0,03	0,37±0,03
ΣMUFA	23,46±0,43	26,70±0,91	17,76±0,46	17,23±0,19
C18:2n6	1,03±0,02	0,05±0,01	0,03±0,01	0,24±0,02
C18:2n6	0,08±0,01	1,10±0,04	0,90±0,04	0,75±0,04
C18:3n6	0,34±0,03	0,59±0,05	0,45±0,03	0,44±0,03
C18:3n3	0,49±0,03	0,76±0,02	0,12±0,03	0,47±0,03
C20:2n6	0,32±0,02	0,36±0,04	0,48±0,03	0,39±0,02
C20:3n3	0,96±0,05	1,03±0,15	1,95±0,08	2,03±0,07
C20:3n6	2,04±0,11	1,40±0,10	2,66±0,13	2,52±0,08
C20:4n6	0,25±0,01	0,29±0,03	0,37±0,05	0,41±0,02
C20:5n3	4,63±0,14	5,82±0,11	7,76±0,40	8,11±0,99
C22:2n6	0,95±0,03	0,12±0,02	0,48±0,06	0,87±0,07
C22:6n3	34,63±1,98	29,86±1,79	32,22±1,51	32,53±1,75
ΣPUFA	45,72±1,77	41,40±1,80	47,42±2,30	48,76±0,51
Σn3	40,71	37,48	42,05	43,13
Σn6	5,01	3,92	5,37	5,63
n3/n6	8,13	9,57	7,83	7,66
DHA/EPA	7,48	5,13	4,15	4,01

ΣSFA: Toplam Doymuş Yağ Asitleri, ΣMUFA: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri, ΣPUFA: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, Σn3: Toplam Omega 3 Yağ Asitleri, Σn6: Toplam Omega 6 Yağ Asitleri, DHA: Dokosaheksaenoik Asit, EPA: Eikozapentaenoik Asit, TE: Tespit Edilemedi, Aritmetik ortalama±Standart sapma, Örnek sayısı; N=3



Çizelge 6. Ton balıklarının yağ asitleri kompozisyonları (g/100g)

	Yazılı Orkinos		Sarı Yüzgeçli Orkinos		Kocagözlü Orkinos	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Et Dokusu						
ΣSFA*	1.56 ^{Bab}	1.66 ^{Aab}	1.10 ^{Bcd}	0.99 ^{Bd}	1.46 ^{Bbc}	1.87 ^{Aa}
ΣMUFA*	0.66 ^{Ac}	0.80 ^{Ac}	0.55 ^{Bd}	0.52 ^{Bd}	1.11 ^{Ab}	1.57 ^{Aa}
ΣPUFA*	2.32 ^{Aa}	2.17 ^{Aa}	1.33 ^{Bb}	1.29 ^{Bb}	2.17 ^{Aa}	2.43 ^{Aa}
Σn3*	2.14 ^{Aa}	1.98 ^{Aa}	1.21 ^{Bb}	1.18 ^{Bb}	1.93 ^{Aa}	2.20 ^{Aa}
Σn6*	0.19 ^{Ac}	0.20 ^{Abc}	0.12 ^{Bd}	0.11 ^{Bd}	0.24 ^{Aa}	0.23 ^{Aab}
EPA*	0.25 ^{Bb}	0.24 ^{Bb}	0.15 ^{Bcd}	0.13 ^{Bd}	0.22 ^{Bbc}	0.34 ^{Aa}
DHA*	1.80 ^{Aa}	1.67 ^{Aa}	1.02 ^{Bb}	1.03 ^{Bb}	1.64 ^{Aa}	1.75 ^{Aa}
EPA+DHA*	2.06 ^{Aa}	1.91 ^{Aa}	1.18 ^{Bb}	1.16 ^{Bb}	1.86 ^{Aa}	2.09 ^{Aa}
Karaciğer Dokusu						
ΣSFA*	2.20 ^{Aab}	1.95 ^{Ab}	2.78 ^{Aa}	2.70 ^{Aa}	1.80 ^{Ab}	1.64 ^{Ab}
ΣMUFA*	0.88 ^{Ab}	0.98 ^{Aab}	1.24 ^{Aa}	1.12 ^{Aab}	0.92 ^{Bab}	0.83 ^{Bb}
ΣPUFA*	2.43 ^{Aab}	2.34 ^{Ab}	3.20 ^{Aa}	3.05 ^{Aab}	2.45 ^{Aab}	2.35 ^{Ab}
Σn3*	2.21 ^{Aa}	2.11 ^{Aa}	2.77 ^{Aa}	2.65 ^{Aa}	2.17 ^{Aa}	2.07 ^{Aa}
Σn6*	0.22 ^{Ab}	0.23 ^{Ab}	0.43 ^{Aa}	0.40 ^{Aa}	0.28 ^{Ab}	0.27 ^{Ab}
EPA*	0.42 ^{Aa}	0.43 ^{Aa}	0.48 ^{Aa}	0.42 ^{Aa}	0.40 ^{Aa}	0.39 ^{Aa}
DHA*	1.69 ^{Aa}	1.57 ^{Aa}	2.07 ^{Aa}	2.02 ^{Aa}	1.67 ^{Aa}	1.56 ^{Aa}
EPA+DHA*	2.11 ^{Aa}	2.01 ^{Aa}	2.55 ^{Aa}	2.44 ^{Aa}	2.07 ^{Aa}	1.95 ^{Aa}

ΣSFA: Toplam Doymuş Yağ Asitleri, ΣMUFA: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri, ΣPUFA: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, Σn3: Toplam Omega 3 Yağ Asitleri, Σn6: Toplam Omega 6 Yağ Asitleri, DHA: Dokozaheksaenoik Asit, EPA: Eikozapentaenoik Asit.

* Değerler (g/100 g yaş ağırlık) yüzde yağ asidi değerlerinin, önerilen dönüşüm katsayıların kullanılması sonucu hesaplanarak elde edilmiştir.

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c...) gruplar arasındaki farkı belirtir (P<0.05). Aynı sütundaki farklı büyük harfler (A,B,C...) gruplar (Et Dokusu-Karaciğer) arasındaki farkı belirtir (P<0.05)

Sonuç ve Öneriler

Balıkların işleme tesislerinde değerlendirilmeyen kısımları da, etleri kadar değerli besin bileşimi içermektedir. Bu kısımlar; balık unu, balık yemi ve yağ olarak değerlendirilseler de, kalite kayıpları büyüktür. Muhafaza koşulları olmayan işletmelerde ise, doğrudan çöpe atılmaktadır. Buna bağlı olarak; hem gıda kaynakları hemde (sayısal karşılığı kayıtlarda bulunamayan) ekonomik kayıplar olmaktadır. Balık yağları; sağlıklı beslenmenin yanı sıra farmakolojik değeri kabul edilen kaynaklardır. Çalışmada elde edilen bulgulara; ton balığı karaciğerlerinin yağ asitleri kompozisyonu açısından, ton balığı etlerine göre daha zengin içeriklere sahiptir. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki; işleme tesislerinde özellikle ton balığı fabrikalarında, değerlendirilmeyen balık atıklarının kazanılması için söz konusu sektörler yatırım ve uygulamaya teşvik edilmelidir.

Teşekkür: Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, B.A.P. Birimi tarafından (2012/172 Nolu proje) desteklenmiştir. Proje desteği için BAP Birimine, materyal temini için Dardanel Önentaş Ltd. Şirketine ve çalışmaya katkıları için Dr.Öğr.Üyesi Hasan Basri ORMANCI'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- AOAC, Official Methods of Analysis of the AOAC International (17th), Horwitz W., 2000. Association of Official Analytical Chemists. 2000 p. Washington DC, USA,
- Babbitt, K.J., 1990. Intrinsic quality and species of North Pacific fish. In Making Profits Out of Seafood Wastes.Proceedings of theInternational Conference on Fish By-Products, Anchorage, AK, April 25–27(S. Keller, ed.) pp. 39–43, University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, AK.
- Başaran, F., Özden, O., 2004. Mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus* L., 1758) balığı yetiştiriciliğinin kültür koşullarında incelenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 21 (3-4): 343-348.



- Bligh, E.G., Dyer, W.J., 1959. A Rapid method of total lipid extraction and purification, Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37: 911-917.
- Chang, C.Y., Ke, D.S., Chen, J.Y. 2009. Essential fatty acids and human brain. Acta Neurologica Taiwanica, 18 (4): 231-41.
- FAO, 1999. Fishery Statistics. Food and Agriculture Organization. <http://apps.fao.org/fishery/fprod1-e.htm>.
- Farooqui, A.A., 2009. Beneficial effects of fish oil on human brain. New York: Springer Sci. Business Media. Doi.10.1007/978-1-4419-0543-7_10. <https://www.springer.com/la/book/9781441905420>.
- Ferdosh, S., Sarker, M.Z.I., Norulaini, N., Oliveria, A., Yunus, K., Chowdury, A.J., Akanda, J., Omar, M., 2014. Quality of tuna fish oils extracted from processing the by-products of three species of neritic tuna using supercritical carbon dioxide. Journal of Food Processing and Preservation 39 (4): 432-441.
- Fernandez-Polanco, J., Llorente, I., 2016. Chapter 14 – Tuna Economics and Markets. Advances in Tuna Aquaculture from Hatchery to Market 333-350. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411459-3.00014-X>
- Froese, R., ve Pauly, D., 2017. FishBase, version (12/2017). www.fishbase.org
- Lee, J.K., Li-Chan, E.C., Jeon, J.K., ve Byun, H.G. 2014. Development of functional materials from seafood by-products by membrane separation technology. In Seafood Processing By-Products, Springer pp. 35-62. New York.
- Mahaliyana, A.S., Jinadasa, B.K.K.K., Liyanage, N.P.P., Jayasinghe, G.D.T.M., Jayamanne, S.C., 2015. Nutritional composition of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) caught from the oceanic waters around Sri Lanka. American Journal of Food and Nutrition. 3 (4): 106-111.
- Méndez J.R.B., Concha J.L.H., 2018. Methods of extraction, refining and concentration of fish oil as a source of omega-3 fatty acids. Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera (Colombia). 19 (3): 645-668.
- IUPAC, 1987. Standart Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. Oxford. pp .96-102.
- Paul, A., Southgate DAT., 1978. McCance and Widdowson's The Composition of Foods. In Medical Research Council Report Series 4 ed., vol. 297. London.
- Perçin, F., Tanrıku, T.T., 2006. Kafes işletmeciliğinde orkinos (*Thunnus thynnus* L., 1758) sağlığını olumsuz etkileyen faktörler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 479-484.
- Popovic, N.T., Kozacinski, L., Strunjak-Perovic, I., Coz-Rakovac, R., Jadan, M., Cvrtita-Fleck, Z., Barisic, J., 2012. Fatty acid and proximate composition of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) muscle with regard to plasma lipids. Aquaculture research, 43 (55): 722-729.
- Rizliya, V., Mendis, E. 2014. Biological, physical, and chemical properties of fish oil and industrial applications. In Seafood Processing By-Products, Springer pp. 285- 313. New York
- Stephen, N.M., Jeya Shakila, R., Jeyasekaran, G., Sukumar, D., 2010. Effect of different types of heat processing on chemical changes in tuna. J Food Sci Technol 47 (2): 174-181.
- TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Enstitüsü (12/2017). <http://www.turkstat.gov.tr>.
- WORMS, 2017. World Register of Marine Species (12/2017). <http://www.marinespecies.org/>
- Vlieg P., Murray T., 1988. Proximate composition of albacore tuna, *Thunnus alalunga*, from the temperate South Pacific and Tasman Sea, New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 22:4, 491-496.
- Zar, J.H., 1999. Biostatistical analysis (4th), Prentice Hall PTR, pp: 663.





Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale İli Mera Hayvancılığının Yapısı: Çan Örneği

Fırat Alatürk¹ Ahmet Gökkuş^{1*} Semih Can¹ Baboo Ali¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: agokkus@yahoo.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Araştırma, Çanakkale ilinin Çan ilçesi merkez ve köylerinde uygulanmakta olan mera hayvancılığının yapısını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaca ulaşmak için, mera hayvancılığının yaygın olduğu dağ, ova ve geçiş bölgelerinde yer alan 18 köyde rasgele seçilen 50 çiftçi ile anket çalışması yapılmıştır. Denekler her bölgeden eşit sayıda alınmıştır. Bu şekilde tespit edilen büyük ve küçükbaş işletmelerinde, işletmelerin aile yapıları, hayvan sayıları, kayıt sistemi, tarım arazilerini kullanım durumları, mera durumları, mera hayvancılığı gibi özellikler saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre, işletmelerin büyük kısmının orta düzeyde hayvan sayısına sahip aile işletmesi olduğu görülmüştür. Bu işletmelerin hemen hemen hepsi devlet tarafından sağlanan kredilerden yararlanmak maksadıyla hayvanlarını kayıt sistemine dâhil etmişlerdir. Bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapan işletmeler girdilerini düşürmek amacıyla mısır, yulaf, arpa ve yonca gibi bitkisel ürünler yetiştirmektedir. Çan ilçesi meralarının büyükbaş hayvan işletmelerinden ziyade, küçükbaş hayvan işletmeleri tarafından yıl boyu yoğun şekilde kullanıldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla meraların yönetim ilkelerine uygun kullanılabilmesi için, otlatma mevsimi dışındaki zamanlarda küçükbaşların yem ve gezinme ihtiyacını karşılamak amacıyla ek yem üretimi planlanmalı ve hayvanlar için gezinti alanları ayrılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Çan, Mera, Hayvan sayısı, Tarım işletmesi.

The Structure of Rangeland Livestock of Çanakkale Province: An Example of Çan District Abstract

The research was carried out in order to reveal the structure of rangeland livestock being applied in center and villages of Çan District of Çanakkale province. In order to reach this aim, a questionnaire study has been conducted with 50 randomly selected farmers of 18 villages from mountainous, plain and transition regions where rangeland livestock is found common. Samples were taken in equal number from each region. In this way; the family structures, number of animals, registration system, utilization conditions of agricultural lands, conditions of meadow, and animal husbandry in meadow like characteristics have been determined into cattle as well as sheep and goats enterprises. According to the result of research, it has been seen that the majority of the enterprises were found on family management with moderate number of animals. Almost all of these enterprises have included their animals in registration system in order to benefit from the loans provided by the government. The enterprises who made plant and animal production together grown corn, oats, barley and alfalfa like crop products in order to reduce their inputs. The meadow is consumed extensively by sheep and goats all over in the year as compared to cattle. Therefore, reserved excursion areas for animals and additional fodder production should be planned to meet the feed requirements of sheep and goats during the times beside the grazing season in order to use the meadows in accordance with their management principles.

Keywords: Meadows, Number of animals, Agricultural administration, Çan, Çanakkale

Giriş

Çan ilçesi Çanakkale'ye 70 km uzaklıkta olup 40.0275 doğu 27.0475 kuzey enlem ve boylamında yer almaktadır. İlçenin rakımı 82 metredir. İşlenen tarım alanı bakımından Çanakkale'deki ilçeler içerisinde 6. sırada yer almaktadır. İlçe merkeziyle birlikte 65 yerleşim biriminde 1579 bitkisel üretim ve 3857 hayvancılık yapan aile yaşamaktadır. İlçede hayvancılık potansiyeli diğer tarım kollarına nazaran oldukça büyüktür. Çan'da toplam işlenen tarım alanı 17.530 hektardır. Yem bitkileri ekimi 1089 ha alanda gerçekleştirilirken, 599 ha da çayır-mera alanı bulunmaktadır (Anonim, 2012).

Verimli bir hayvancılık yapabilmek için en önemli husus, yeterli kaliteli kaba yemin temin edilmesidir. Bu kaba yem kaynağının en önemli kısmını çayır-mera ve yem bitkileri oluşturmaktadır. Bazı yem bitkilerinin yıllık üretim miktarları göz önüne alındığında, Çan ilçeler bazında 4. sırada yer



almaktadır (Anonim, 2012). İlçede 31.758 ton mısır (silaj), 24.959 ton buğday, 7.425 ton yonca (yeşil ot), 6.715 ton fiğ (yeşil ot) ve 164 ton çeltik üretilmektedir. Ayrıca ilçede 26.714 baş sığır, 20.209 baş koyun, 14.856 baş keçi ve 51.176 adet kümes hayvanı barındırmaktadır (TUIK, 2012). Sığır varlığı yönünden ilçeler içerisinde üçüncü sırada yer almaktadır. Hayvan varlığı ile üretilen nitelikli yem miktarları göz önüne alındığında, hayvanların yıllık ot ihtiyaçlarının yeterince karşılanamadığı gözükmemektedir.

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak bitkisel ve hayvansal üretim de artmalıdır. Bitkisel üretimi arttırmak için ya ekilen alan genişletilmeli ya da verim artırılmalıdır. Ülkemizde yeni alanların tarıma açılması 1950'li yıllarda başlamış ve bütün kullanılabilecek alanlarda üretim gerçekleştirilmiştir. Bugün ekilen alanlarda azalma söz konusudur. Terk edilen tarım alanlarında (genelde kuru tarım yapılan yerler) yem bitkileri ekilerek, nitelikli kaba yem açığı azaltılmalıdır. Bunun yanında meraların doğru kullanımı sağlanarak, üretimlerini korumaları, hatta yükseltmeleri temin edilmelidir. Bunun ilk adımı da mevcut meralarının durumu ve hâlihazırdaki kullanım biçimlerinin ortaya konmasıdır.

Bu yüzden bu araştırma ile Çanakkale ilinde önemli tarım potansiyeline sahip ve mera hayvancılığının sürdürüldüğü Çan ilçesinde hayvancılık yapan işletmelerin, meraların ve mera hayvancılığının durumu ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyalini Çanakkale ilinin Çan ilçesine bağlı toplam 18 adet köyde (Bardakçılar, Bozguç, Büyüktepe, Çekiçler, Doğancılar, Duman, Hacılar, Karadağ, Kızılelma, Kocayayla, Küçüklü, Küçüktepe, Maltepe, Paşaköy, Şerbetli, Üveyzdere, Yaykın, Dondurma) yaşayan rastgele seçilmiş 50 hayvancılık işletmesi oluşturmuştur. Bu işletme sahipleri ile anket çalışması yapılmıştır. Toplam 24 sorudan oluşan anket aşağıda verilmiştir.

1. Adı soyadı
2. Cinsiyet
 - a) Erkek, b) Kadın
3. Medeni durum
 - a) Evli, b) Bekâr, c) Dul
4. Çocuk sayısı
5. Yaş
6. Eğitim Durumu
 - a) İlkokul, b) Ortaokul, c) Lise, d) Lisans
7. Kaç yıldır bu işi yapıyorsunuz?
8. Kaç farklı yerde çalıştınız?
9. Hangi hayvanı yetiştiriyorsunuz?
 - a) İnek, b) Koyun, c) Keçi
10. Baba mesleği mi?
 - a) Evet, b) Hayır
11. Ek iş var mı?
 - a) Evet, b) Hayır
12. Neden bu iş?
 - a) Merak, b) Ek gelir, c) Hayat şartları, d) Meslek durumu
13. Hayvanlar kayıtlı mı?
 - a) Evet, b) Hayır
14. Hayvan sayısı?
15. Hangi yemleri yetiştiriyorsunuz?
 - a) Arpa, b) Buğday, c) Fiğ, d) Yulaf, e) Yonca, f) Mısır
16. Bilinçli mi yapıyorsunuz?
 - a) Evet, b) Hayır
17. Devletten destek alıyor musunuz?
 - a) Evet, b) Hayır
18. Köyde hayvancılık durumu yüzde kaç?
19. Hastalık durumlarında merada ne yapıyorsunuz?
 - a) Kendim müdahale ederim,
 - b) Veteriner çağırırım
20. Meralarda zararlı otlar var mı?
 - a) Var, b) Yok
21. Köpeğinizi hangi amaçla taşıyorsunuz?
 - a) Koruma, b) Sürü kontrolü, c) Zevk için
22. Hayvanlarınıza neden çan (zil) takıyorsunuz?
 - a) Konum bilgisi, b) Sürü birliği
23. Hayvancılık hakkında düşünceleriniz neler?
 - a) Destek az, b) Yem pahalı, c) Eğitim yetersiz,
 - d) Yanlış hayvancılık politikası,
 - e) Üretilen ürün fiyatları düşük, f) Kazanç iyi,
 - g) Kazanç kötü, h) Irklar iyi
24. Meralarda hangi bitkiler mevcut?
25. Çoban otlatmayı nasıl yapıyor?
 - a) Yarı açık sistem, b) Hava şartları uygunsa her gün, c) Aylara göre



Bulgular ve Tartışma

Yapılan anket çalışmasında üreticilere yöneltilen sorular aşağıda farklı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede kişi ile ilgili genel bilgiler, mesleki durum, mera yönetiminde uygulanan teknikler, kişisel görüşlerini belirten sorular beş başlık altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

Kişisel Bilgiler

Yapılan anket çalışmaları sonucunda hayvancılık yapan işletmelerin büyük çoğunluğunu (%96) erkek işletmeciler oluşturmaktadır. Kadın çiftçilerimizde ise bu oran %4 seviyesindedir. Hayvancılık yapan çiftçilerin %90'lık kısmı evli, %6'sı bekârdır. Hayvancılığa yeni başlamış kişilerin büyük bir çoğunluğu evlenmemiştir (Çizelge 1). Ayrıca evli ve dul çiftçilerin çocuk sayıları ortalama 2,465'tir.

Çizelge 1. Anket çalışması yapılan deneklerin cinsiyet dağılımı ile medeni, eğitim ve yaş durumları.

Özellik	
Cinsiyet dağılımı	Erkek: %96, Kadın: %4
Medeni durum	Evli: %90, Bekâr: %6, Dul: %4
Eğitim durumu	İlköğretim: %58, Ortaöğretim: %42, Lise ve üzeri: %0
Yaş aralığı	20-30 arası: %10, 31-40 arası: %32, 41-50 arası: %30, 51 ve üzeri: %28

Öğrenim seviyesinin önemli bir rol teşkil ettiği tarımda çiftçilerin öğrenim durumları gelişmiş ülkelere nazaran düşüktür. Çiftçilerin %58'lik kısmı ilköğretim seviyesinde öğrenim görmüştür. Buna rağmen ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören çiftçilerin varlığı da %48'lik bir oran ile epey yüksektir. Gençler (20–30 yaş arası) içerisinde hayvancılıkla uğraşanların sayısı (%10) oldukça azdır. Hayvancılık işletme sahiplerinin %58'lik kısmını 41 yaş ve üzeri çiftçiler oluşturmaktadır (Çizelge 1). Bu sonuçlar, eğitime bağlı olarak gençlerin hayvancılıktan uzaklaşarak başka iş alanlarına yöneldiklerini ya da göç ederek baba mesleklerini bıraktıklarını göstermektedir.

Meslek Durumu

Çan'da hayvancılık konusunda tecrübeli çiftçilerimizin varlığı oldukça yüksektir. Hayvancılık işletmelerinde çalışanların %48'i meslek hayatında 20. yılını doldurmamış çiftçilerden oluşmakla birlikte, %52'si 20 yıldan fazla zamandır hayvancılık yapmaktadır (Çizelge 2). Hayvancılığa yeni başlayan (1–5 yıl) işletmecilerin oranı %10'dur. Ayrıca çiftçilerin %82'lik kısmı daha önce başka bir işte daha çalışmışlardır. Kalan %18'lik kısım ise babadan beri hayvancılıkla uğraşmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin %58'lik kısmı sadece sığır yetiştirmektedir. Bunu %24 ile koyun ve %10 ile de keçi yetiştiriciliği takip etmektedir (Çizelge 2). Daha çok süt üretimi yapan çiftçiler bölgeye en uygun ırkları (siyah-beyaz alaca gibi) tercih etmektedir. Dağlık kesimlerdeki çiftçiler birden fazla hayvan cinsi yetiştirmektedir. Bu oran yetiştiricilerin %8'ini oluşturmaktadır. Koyun yetiştiriciliği yapan çiftçiler düzeni bozmayacak şekilde keçi, sığır yetiştiren çiftçilerin koyun da baktığı gözlenmiştir. Yetiştiriciler hayvanların birbirlerine göre oranlarının doğru kurulduğu takdirde hiçbir sıkıntı yaşanmadığını dile getirmişlerdir.

Çizelge 2. Hayvancılıkla uğraşma sürelerine göre yetiştiricilerin dağılımı, yetiştirilen hayvan cinsleri, baba mesleği ile uğraşanlar, mesleği seçme gerekçesi ve ek iş durumu.

Özellik	
Hayvancılıkla uğraşma süreleri	1-20 yıl: %48, 21-40 yıl: %26, 41 yıl ve üzeri: %26
Yetiştirilen hayvan cinsleri	Sığır: %58, Koyun: %24, Keçi: %10, Karışık: %8
Baba mesleği ile uğraşanlar	Baba mesleğini yapanlar: %86, Yapmayanlar: %14
Mesleği seçme gerekçesi	Çiftçi olduğundan: %43, Ek gelir: %23, Hayat şartları: %21, Merak: %13
Ek iş durumu	Ek işi olanlar: %34, Olmayanlar: %66

Hayvancılık yapan çiftçilerin %86'lık kısmı baba mesleğini yaptıkları halde, %14'lük kısım kendi tercihleri sonucunda hayvancılığa atılmışlardır (Çizelge 2).



Çan'da hayvancılık işletmelerinin %43'ü meslekleri çiftçilik olduğu için hayvancılığı seçmişlerdir. Yüzde 23'ü hayvancılığı ek gelir amaçlı yaparken, %13'lük kısmı maddi durumunun iyi olmasına rağmen merak ettiği, tarım ve hayvancılıktan hoşlandığı, kendilerine manevi bir huzur verdiğini belirtmişlerdir. Kalan %21'lik kesimin mesleği hayat şartları gereği yaptıkları anlaşılmaktadır. Şehirlere göç eden çiftçiler şehir hayatında geçinemeyip tekrar köylerine döndüğünde yapılacak işlerin kısıtlı olması sebebiyle hayvancılık yapmayı seçmişlerdir (Çizelge 2).

Çiftçilerin %34'lük kısmı yeterli miktarda kazanamadığı için hayvancılığın yanında ek bir işte daha çalışmaktadırlar. Bunlar genellikle tarımın diğer kollarında, köyde bakkal işleterek ya da diğer özel sektörlerde çalışmaktadırlar. Geriye kalan %66'luk kısım ise gerek yaşlarının ilerlemiş olması gerekse maddi durumlarının iyi olması sebebi ile başka bir işte çalışmamaktadır (Çizelge 2).

Kayıt, Destek ve Yetiştiricilik Durumu

Anket sonuçlarına göre çiftçilerin hepsi devletin verdiği desteklerden yararlanmak için Çiftçi Kayıt Sistemine kayıt olmuşlardır. Ayrıca bütün çiftçiler süt, doğum, yetiştiricilik gibi desteklerin en az birinden yararlanmaktadır. Yetiştiricilerin %90'ı hayvancılığı bilinçli yaptıklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 3). Riskli olmayan yeni bilgileri kendi işletmelerinde uygulamayıp, yeni ırkları ve yemleri takip ederek süt ve et verimini arttırmak için farklı yollar denemektedirler. Geriye kalan %10'luk kesimi ise yaşları ortalamasının üstünde olan eğitim seviyesi düşük çiftçiler oluşturmaktadır. Yeniliklere kapalı olan bu insanlar kendi bildikleri ve babadan gördükleri yöntemlerle hayvancılık yapmaktadırlar.

Çizelge 3. Hayvancılıkla uğraşan kesimin bilinçli hayvancılık düzeyi ve yetiştirdikleri yem bitkileri

Özellik	
Bilinçli hayvancılık düzeyi	Bilinçli hayvancılık yapan: %90, Yapmayan: %10
Yetiştirilen yem bitkileri	Silaj Mısır: %22, Yulaf: %20, Arpa: %20, Fiğ: %12, Buğday: %10, Yonca: %4, Ekmeyen: %12

Hayvancılıkta kendi yemini yetiştirmek oldukça önemlidir. Kâr oranını arttırmak için yapılan çalışmalarda kendi yemini yetiştiren işletmeler çok daha fazla kâr sağlamışlardır. Çan'daki hayvan işletmelerinin %88'lik bölümü kendi yemini üretmektedir. Geriye kalan %12'lik kısım ise ekilebilir arazileri olmayışından ya da küçük çaplı işletme olduklarından yem bitkisi üretmemektedir. Yem bitkileri içerisinde en büyük payı silajlık mısır almaktadır. Çayır ve meralardan sonra en ucuz ve besleyici yem kaynağı olan mısır %22'lik bir ekim alanına sahiptir. Koyun beslenmesinde önemli olan arpa ve sığır yetiştiriciliğinde samanı diğerlerine göre daha yararlı olan yulaf işletme sahiplerinin %20'si tarafından üretilmektedir. Yem bitkileri arasında en besleyici özelliğe sahip yonca, ilçede ekim alanı olarak (%4) fazla yer bulamamıştır.

Mera Durumu ve Yönetimi

Meraların devamı ve verimdeki artış için doğru zamanda otlatmanın önemi çok büyüktür. Yapılan çalışmalar sonucunda, Çan'da çiftçilerin %4'lük kısmı meraları kullanmayarak yarı açık sistem ile hayvan yetiştirdikleri görülmüştür. Meraları en iyi kullanan hayvan olarak nitelendirilen koyun ve keçi yetiştiricilerinin tamamı hava şartları uygunsa, her gün meraya çıkarılmaktadır. Bu durum toplam anket yapılan kişilerin %40'ını kapsamaktadır. Büyük çoğunluğunu sığır yetiştiricilerinin oluşturduğu işletmelerde, çiftçilerin %56'sı aylara göre otlatma zamanı seçtiklerini belirtmişlerdir. Verilen cevaplar dağlık, geçiş ve ova bölgelerine ve hava şartlarına göre değişkenlik göstermektedir. En erken otlatmaya başlama tarihi nisan ayının 15'i iken, en geç otlatmayı bitirme tarihi ise kasım ayının ilk haftası olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 4. Meralarda otlatma süresi ve zararlı ot durumu

Özellik	
Otlama süresi	Belirli süre: %56, Sürekli: %40, Yarı açık: %4
Zararlı ot durumu	Zararlı ot yok: %72, Var: %28

Hayvan sağlığını tehdit eden ve hatta ölümüne sebep olabilecek zararlı otların ilçe meralarında çok bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak genellikle dağlık kısımlarda bulunan bazı zararlı otların birçok hayvanın ölümüne sebep olduğu ifade edilmiştir. Çiftçiler tarafından “moruk otu” ve “ağıl otu” olarak



isimlendirilen bitkilerin az miktarının hayvana iyi geldiği, lakin fazla yediği takdirde ölümlerin olduğunu belirtmiştir (Çizelge 4).

Sürü Yönetimi

Hayvancılık işletmelerine sürü yönetiminde hayvanlara çan (zil) takılmaktadır. Çan takılmadaki gerekçeler içerisinde sürü birliği %48'i oluşturmaktadır. Yüzde 10 kesim hayvanların konumunu bilmek adına çan takılmaktadır. Çanın hayvanları bir arada tuttuğunu belirten çiftçiler genellikle çanı sürünün reisi diye tabir ettikleri hayvana takmaktadırlar. Ayrıca bazı durumlarda hayvanların yavrularını doğururken gözden uzak kimsenin bulamayacağı yerlerde doğum yaptıklarından konumlarının belli olması için zil taktıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Sürü yönetiminde çan ve köpek kullanımı ile hastalıklara müdahale

Özellik	
Çan takılması	Sürü birliği: %48, Konum bilgisi: %10, Sürü birliği ve konum bilgisi: %42
Köpek kullanma amacı	Sürü kontrolü: %54, Koruma: %8, Zevk: %8, Muhtelif: %30
Hastalıklara müdahale	Veteriner: %66, Kendisi: %6, Her ikisi: %28

Hayvancılıkta çoban köpeğinin önemi ayrı bir yer teşkil etmektedir. Bu bakımdan çoban köpekleri ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan biri dışarıdan gelebilecek tehlikeleri gözetken ve koruyan köpeklerdir. Bu köpekler çobandan bağımsız olup sadece tehlikeye odaklanmıştır ve görevi korumadır. Diğer ise çoban ile işbirliği içinde olan, sürüyü yöneten köpeklerdir. Bunların asıl görevi sürü birliği ve kontrolüdür. Çan'da çiftçilerin %54'ü sürü birliği ve kontrolü için köpek bakmaktadır. Meralarda tehdit oluşturacak yabancı hayvanlar pek bulunmadığı için sadece %8'lik kısmı koruma amaçlı köpek yetiştirmektedir. Koruma amaçlı köpek yetiştiren çiftçiler genelde dağlık bölgelerde hayvancılık yapanlardır. Bunların yanı sıra herhangi bir amacı olmayıp sadece zevk için köpek yetiştiren çiftçilerin oranı %8'dir. Yüzde 30'luk bir kısım da hem koruma hem de sürü kontrolü için köpek yetiştirdiklerini belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Yetiştiricilerin %6'lık kısmı merada hayvanların rahatsızlandığı durumlarda kendileri müdahale ettiklerini, %66'sı ise veteriner ile bağlantı kurduğunu söylemiştir. Bunların yanı sıra %28'lik bir kısım ilk önce kendisinin müdahale ettiğini, bilmediği veya yapamadığı bir durum varsa veteriner ile bağlantı kurduğunu belirtmiştir (Çizelge 5).

Hayvancılık Hakkında Kişisel Görüşler

Çiftçilere hayvancılık hakkında kişisel görüşleri sorulduğunda, büyük çoğunluğu desteklerin yetersiz ve yem fiyatlarının çok yüksek olduğunu belirtmiştir. Hayvancılıktan eskisi gibi kâr edemediklerini belirten işletmeler devletin bu duruma müdahale etmesi gerektiği konusunda hem fikir olmuştur. Ayrıca hayvansal ürünlerin fiyatlarının düşük olduğunu, yani kesim ve süt fiyatlarının giderleri karşılamadığı ve hayvancılık politikasının yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Bazı çiftçiler ise işletmeler kazanamadıktan sonra devletin de kazanamayacağını, bu durumda ülke gelişmesinin de zor olacağını belirtmişlerdir. Büyük hayvancılık işletmeleri çobanların eğitim düzeylerinin yetersiz olduğunu ve devletin eğitim merkezleri kurması gerektiğine inanmaktadır. Bazı işletmeler de hayvancılığın planlı ve doğru yapıldığı takdirde kazancın iyi olacağını, ülkemize dışarıdan getirilen hayvan ırklarının et ve süt verimlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Hayvan işletmelerinin ortak görüşü dışarıdan getirilen hayvanlarının et fiyatlarını düşürdüğü için ülkeye girmemesi gerektiği konusunda hem fikir olmuşlardır.

Sonuç

Çan İlçesine bağlı köylerde mera kullanımı ve yönetimi konusunda yapılan anket çalışması sonuçlarına göre, tarımla uğraşan kesimin büyük kısmını (%96) erkekler oluştururken, %90'ı evli ve ortalama 2,5 çocuğa sahiptirler. Üreticilerin çoğunu (%58) ilköğretim mezunları meydana getirmektedir. Bu kişiler yaptıkları işi baba mesleği olarak görmekle kalmayıp, teknolojik gelişmeleri de yakından takip etmektedirler. Bunun yanında her üç üreticiden biri ek iş yapmakta olup, tamamı devletin desteklerinden yararlanmak için Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlıdır. Meraların otlatma zamanları yetiştirilen hayvanın cinsine bağlı olarak değişmektedir. Sığır yetiştiren çiftçiler otlatma zamanlarına uygun hareket ederken, küçükbaşlar yıl boyu merada otlatılmaktadır. Bu durum meralarda aşırı ve zamansız otlatmadan kaynaklanan bozulmaları ortaya çıkarmıştır. Üreticiler mera



dışında hayvanlarına yem temin etmek için mısır, arpa ve yulaf gibi yem bitkilerini yetiştirmektedir. Büyük tarım arazilerine sahip olan ve mesleğe sonradan atılan ve asıl meslekleri ticaret olan işletme sahipleri kendi yemlerini yetiştirmenin yanı sıra, bunun ticaretini de yapmaktadırlar. Genel olarak meralarda zararlı ot olmamasına rağmen, dağlık bölgelerde yetişen bazı otlar otlandığında hayvan ölümlerine yol açabilen zararlar meydana gelmektedir. Hayvanlarda hastalık veya zehirlenme durumlarında genellikle veterinerden yardım alınmaktadır. Sürüden ayrılan hayvanları belirlemek ve sürü birliğini sağlamak için otlayan hayvanlara çan takılmaktadır. Bunun yanında merada otlatma sırasında yetiştiricilerin %98'i koruma ve sürü kontrolü amaçlı köpek bulundurmaktadır.

Sonuç olarak, meraların yönetim ilkelerine uygun kullanılabilmesi için, otlatma mevsimi dışındaki zamanlarda özellikle küçükbaşların yem ve gezinme ihtiyacını karşılamak amacıyla ek yem üretimi planlanmalı ve hayvanlar için gezinti alanları teşkil edilmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2012. Çanakkale Gıda-Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü raporları.
TÜİK, 2012. Türkiye Yıllığı. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara.



Araştırma Makalesi/Research Article

Tohum ve Ot Üretimi Amacıyla Buğday Yetiştiriciliği Üzerine Farklı Biçim Sayısı ve Yüksekliklerinin Etkileri

Ahmet Gökkuş¹ Fırat Alatürk¹ Kerim Çil¹ İsmail Hakkı Tuna^{1*} Cansu Akar¹ Sedağ Kaya¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

² Ziraat Yüksek Mühendisi, İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 36100-Kağızman/Kars

*Sorumlu yazar: ihakki2219@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.11.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Araştırmada, tane üretimi amacıyla buğday yetiştiriciliğinde ot üretiminin de mümkün olabilirliği ve böylece daha kârlı bir üretim sisteminin ortaya konması amaçlanmıştır. Deneme 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İki faktörlü olarak kurulan denemede bitkiler farklı yüksekliklere ulaştıklarında (20, 30 ve 40 cm) değişik sayılarda (0 (kontrol), 1, 2, 3 ve 4 kez biçim) biçilmiştir. Biçimde 5 cm anız bırakılmıştır. Çalışmada buğdayın ot ve tohum verimleri, otun ham protein, NDF ve ADF oranları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre biçim sayısı arttıkça yeşil ve kuru ot verimlerinde artışlar olmuştur. Dört kez biçilen parsellerin bir kez biçilene göre yeşil ot veriminde %155,0, kuru ot veriminde ise %187,0 oranında artış kaydedilmiştir. Bunun yanında biçim sayısı ve biçim olgunluk yüksekliğinin artışına bağlı olarak tohum verimi düşmüştür. Biçim sayısında kontrol parseli ile 4 kez biçim yapılan parsellerin tohum verimleri arasında %65,4 azalma kaydedilmiş, 20 cm biçim olgunluğu ile 40 cm arasındaki fark ise %18,6 olmuştur. Uygulanan faktörlere bağlı olarak otun besin maddesi içeriklerinde (ham protein, NDF ve ADF) önemli değişim olmamıştır. Yapılan ekonomik değerlendirme sonucunda ikili üretim (ot+tohum) uygulamalarının tekli üretime (tohum) göre daha ekonomik olduğu ve özellikle ot için iki biçim yaptıktan sonra tohum üretimine yönelmenin daha ekonomik olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, biçim sayısı, biçim yüksekliği, ot verimi, ham protein oranı, NDF oranı.

Effects of Different Harvesting Number and Heights on Wheat Cultivation for the Purpose of Hay and Seed Production

Abstract

This research has been conducted in the experimental trail area of the Faculty of Agriculture, Dardanos Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University, during the sowing season of 2016-2017 in order to determine the possibility of hay production along with the seed production of barley crop. In the research, the plants have been harvested from 5 cm height when they reached different heights (20, 30 and 40 cm). The numbers of harvest (0, 1, 2, 3 and 4 times reaping) are also considered as factors in the experiment. The yields of hay and green fodder, ratios of pure protein, NDF and ADF of the hay, and seed yields were also taken in hand according to established experiment of randomized complete block design using 3 replications. According to the obtained data from experiment, an increase in green and dry fodder, while a decrease in seed yield found depending on increasing in number and height of harvesting. The seed yield decreased by an average of 18% in the experiments with single harvesting, while 59% decrease has been observed with 4 harvestings. However, the ratio of pure protein in hay decreased and the content of NDF increased due to the increase in number and height of harvesting. As a result, it is not possible to obtain hay without lowering the yield of grain as applied in the experiment. There could be an impact for obtaining this result if the harvesting would be done by leaving 5 cm stubble into the experimental trials. Consequently, it has been found beneficial to plan new researches by leaving higher stubble in order to better demonstrate the feasibility of dual production.

Keywords: Wheat, Harvest height, Harvest number, Hay yield, Pure protein ratio, NDF ratio.

Giriş

Nitelikli ve yetersiz kaba yem üretimi Türkiye’de hayvancılığın en önemli sorunudur. Hâlihazırda Ülkemizde üretilen kaba yem miktarı, ihtiyacın yarısını karşılayacak düzeydedir (Yolcu ve Tan, 2008). Bu sorunun giderilmesinde serin iklim tahılları önemli bir seçenektir. Bu bitkilerin otlatma veya biçimlerden sonra yeniden büyüme yeteneklerinin yüksek olması, kısa süreli yapay meralar oluşturularak kaba yem açığını kapatmak ve diğer yem kaynakları üzerindeki otlatma baskısını azaltmak birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir (Gökkuş ve ark., 2005; Ouédraogo-



Koné ve ark., 2006). Ayrıca son yıllarda silo yemi olarak kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır (Filya, 2001; Özduven ve ark., 2010).

Tahıllar dünyada en çok kültürü yapılan bitki grubudur. Adaptasyon kabiliyetlerinin yüksek olması dünyanın pek çok yerinde yetiştirilmesine olanak sağlamıştır. Diğer taraftan hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılması da önemini ve yetiştiriciliğini artırmaktadır. Tahıl otlarının enerji, vitamin ve mineral içerikleri bakımından önemli kaynaklardır ve dünyada çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Ensminger ve ark., 1990; Karabulut ve Filya, 2007). Tahıllar hem biçilerek hem de hasıl olarak otlatılmak suretiyle kaba yem ihtiyacını karşılamaktadır. Özellikle başaklanmadan önceki dönemlerinde karbonhidrat ve sindirilebilirlik oranları oldukça yüksek seviyededir (Baytekin ve ark., 2005). Buğday insan gıdası olarak kullanılan ekim ve üretim açısından kültür bitkileri arasında dünyada ilk sırada gelmektedir (Anonim, 2004). Dünyada ekli alanların %15, tahıl ekilen alanların ise %31'inden daha fazla alanda buğday yetiştirilmektedir. Ülkemizde ise ekili alanların %32, tahıl üretimi yapılan alanların ise %60'ından daha fazla alanda buğday yetiştirilmektedir (Geçit ve ark., 2011).

Dolayısıyla bu çalışmada tohum üretmek amacıyla yetiştirilen buğdayın tohum verimini düşürmemek kaydıyla elde edilecek otun verim ve kalitesini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı dönemde uzun yılların (1928-2016) aylık ortalama sıcaklığı 15,0°C iken, 2017 yılı Ocak-Ekim arası ise ortalama sıcaklık 17,0°C'dir. Uzun yıllara (1928-2016) ait toplam yağış 616,2 mm iken, denemenin yürütüldüğü dönemde (2017-Ocak-Ekim) ise 467,7 mm olmuştur (Anonim, 2018). Deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, orta kireçli, N ve P bakımından yetersiz, K bakımından yeterli ve organik maddece fakirdir.

Araştırmada bitki materyali olarak Pehlivan çeşidi kullanılmış ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsel alanı 5 m² (1 m x 5 m), parseller arası 0,5 m ve bloklar arası ise 1 m olacak şekilde tanzim edilmiştir. Araştırmada faktör olarak 5 biçim sayısı (0 (kontrol), 1, 2, 3 ve 4 kez biçim) ve 3 biçimde bitki yüksekliği (20, 30 ve 40 cm) ele alınmıştır. Biçimlerde 5 cm anız bırakılmıştır. Denemede sulama yapılmamış ve yabancı otlar elle yok edilmiştir. Araştırmada 20 kg/da olacak şekilde DAP (diamonyum fosfat) gübresi atılmıştır. Ot hasatları Nisan ve Mayıs aylarında, tohum hasadı ise Haziran sonu-Temmuz başında yapılmıştır. Araştırmada ot ve tohum verimi, ham protein (HP), ham kül (HK), NDF, ADF oranları incelenmiştir. Ot ve tohum verimini belirlemek için parsellerin kenar sıraları ile başlarda 50'er cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak biçilip atılmış, kalan kısım hasat edilmiştir. HP ve HK analizleri AOAC (1990)'a göre, NDF ve ADF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Ot verimi

Farklı uygulamalara göre elde edilen yeşil ve kuru ot verimleri biçim sayılarına göre önemli ($P < 0,0001$) olmuştur. Biçim sayısı*biçim yüksekliği etkileşiminde yeşil ot verimi önemli ($P = 0,0328$), kuru ot verimi ise önemsiz ($P = 0,0515$) bulunmuştur. Biçimdeki bitki yüksekliğine bağlı önemli değişim kaydedilmemiştir (Çizelge 1).

En yüksek toplam yeşil ot verimi (1541,4 kg/da) 4 kez biçilen, en az verim (604,6 kg/da) ise 1 kez biçilen parsellerden elde edilmiştir. Benzer şekilde en yüksek toplam kuru ot verimi (402,0 kg/da) 4 biçim, en az verim (139,9 kg/da) da 1 biçim yapılan parsellerden alınmıştır. Biçimde bitki boylarına göre ot verimlerinin değişimi yeşil otta 1057,9-1194,0 kg/da, kuru otta 255,2-293,2 kg/da aralığında gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Biçim sayılarının biçimlerdeki bitki boylarına göre ot verimlerinin değişimi Şekil 1 ve 2'de yer almaktadır. Bu değişim yeşil otta önemli, kuru otta önemli seviyeye yakın olmuştur.

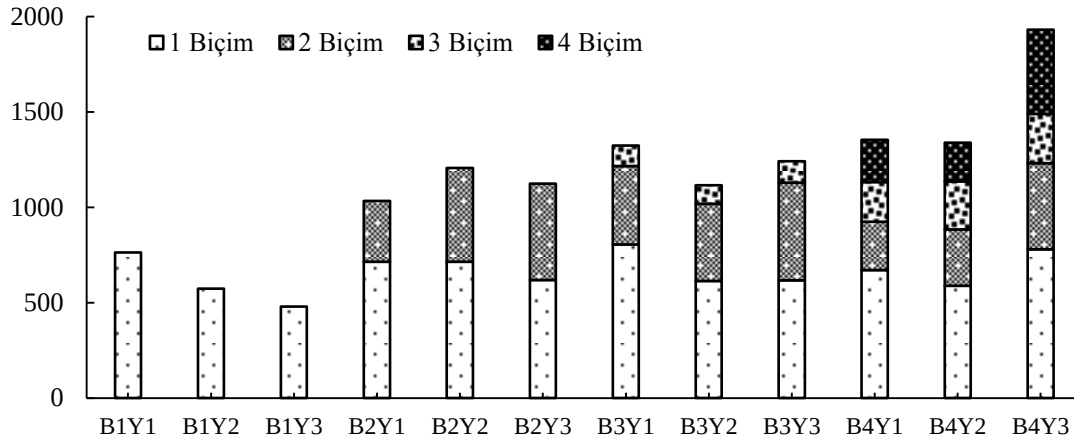
Çok biçim yapılan bitkilerde en yüksek üretimler ilk biçimde gerçekleşmekte, biçim sayısı arttıkça her biçimde üretilen ot miktarı azalmaktadır (Davis ve Peoples, 2003; Teixeira ve ark., 2007). Ancak her biçimden azalan miktarda da olsa meydana gelen üretim, toplam ot üretiminin artmasını sağlamıştır. Bu yüzden buğday ile yürütülen bu araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Sadece 4

biçimli uygulamada son biçim önceki iki biçim kadar veya onlarda daha fazla üretim sağlamıştır (Şekil 1, 2). Bu durum Nisan sonunda düşen yağışlarla ilişkili olmuştur.

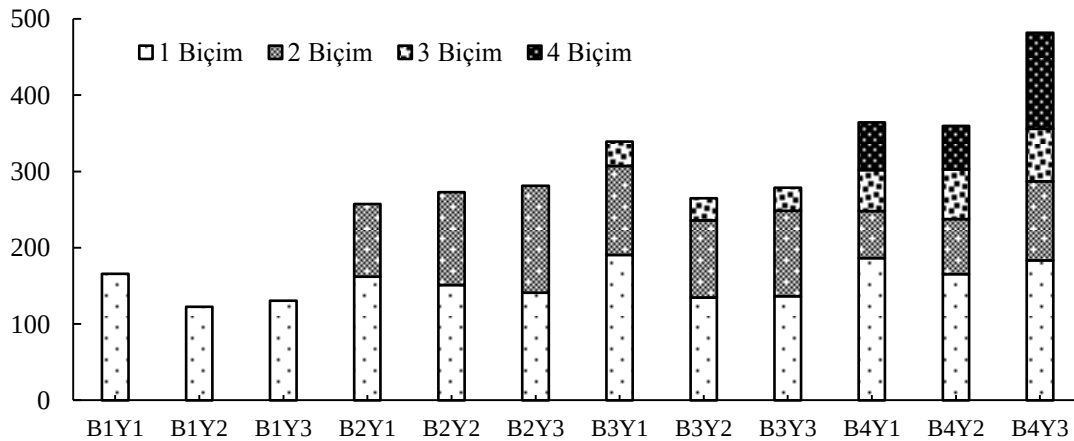
Çizelge 1. Biçimde bitki yükseklikleri ve biçim sayılarına göre yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Yeşil ot verimi				
1	762,3 cd	572,7 d	478,8 d	604,6 C
2	1033,8 bc	1205,7 b	1123,5 bc	1121,0 B
3	1324,3 b	1114,8 bc	1241,7 b	1226,9 B
4	1354,0 b	1338,2 b	1932,0 a	1541,4 A
Ortalama	1118,6	1057,9	1194,0	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,3266, P _{BS} < 0,0001, P _{BY*BS} = 0,0328			
Kuru ot verimi				
1	166,1	122,8	130,7	139,9 C
2	257,2	273,2	281,3	270,6 B
3	339,3	264,9	279,0	294,4 B
4	364,3	359,9	481,9	402,0 A
Ortalama	281,7	255,2	293,2	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,1473 P _{BS} < 0,0001, P _{BY*BS} = 0,0515			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.



Şekil 1. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam yeşil ot verimlerindeki (kg/da) değişim (B: biçim sayısı, Y: biçim yüksekliği).





Şekil 2. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam kuru ot verimlerindeki (kg/da) değişim (B: biçim sayısı, Y: biçim yüksekliği).

Denemede bitkiler 20-40 cm arasında değişen yüksekliklere ulaştıklarında biçilmiştir. Bu yüksekliklerde bitkilerin hızlı vejetatif büyüme döneminde olmaları, biçimlerden sonra aradaki gelişme farklılıklarını hızlı bir şekilde kapatmalarını sağlamıştır. Bu sebeple de bitkilerin boylanma durumlarına göre yapılan biçimlerin ot verimleri üzerinde önemli etkisi ortaya çıkmamıştır. Benzer büyüme özelliklerine sahip arpa ile yapılan bir çalışmada (Gökkuş ve ark., 2017) da, ot verimleri biçimdeki bitki boyuna göre önemli oranda değişmezken, biçim sayısının artışına bağlı olarak toplam ot verimi artmıştır. Bunun yanında her biçimden elde edilen ortalama ot verimi düşmüştür.

Tohum verimi

Farklı uygulamalara göre parsellerden elde edilen tohum verimleri biçim sayısına, biçim yüksekliğine ve biçim sayısı*biçim yüksekliği etkileşimine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum verimi düşmüştür. Bu sebeple en yüksek tohum verimi (500,3 kg/da) biçilmeyen kontrol parsellerinde, en az tohum verimi (172,4 kg/da) ise 4 kez biçilen parsellerde tespit edilmiştir. Biçimdeki bitki yüksekliğinin artışına bağlı olarak tohum verimleri düşmüştür. En yüksek tohum verimleri 382,8 kg/da ile 20 cm ve 355,5 kg/da ile 30 cm yükseklikten biçilen parsellerde belirlenirken, en düşük verim (322,9 kg/da) ise 40 cm biçim olgunluğuna ulaşan bitkilerin hasadından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Biçimde bitki yükseklikleri ve sayılarına göre tohum verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
0	512,3 a	510,2 a	478,3 ab	500,3 A
1	451,7 abc	409,0 cde	347,0 ef	402,6 B
2	356,9 ef	365,6 def	395,7 cde	372,7 B
3	429,8 bcd	311,0 f	221,4 g	320,7 C
4	163,3 g	182,0 g	172,0 g	172,4 D
Ortalama	382,8 A	355,5 A	322,9 B	
Önemlilik	$P_{BY} = 0,0019$ $P_{BS} < 0,0001$, $P_{BY*BS} = 0,0015$			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

Tohum üretilen bitkilerden ot üretiminin de yapılmaya çalışılması sonucunda, bitkiler ürettikleri fotosentez ürünlerinin belirli bir kısmını vejetatif dokularının yeniden üretilmesinde harcamak zorunda kaldıklarından, tohuma ayrılan özümleme ürünü miktarı azalmaktadır. Bu da tohum üretiminin düşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden araştırmada biçim sayısının, dolayısıyla elde edilen ot miktarının artmasının sonucunda tohum verimi önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Sağlamtimur ve ark., 1986; Çelen, 1991; Özdil, 1996; Kuşvuran ve Tansı, 2005). Bitkiler, bilhassa serin iklim tahılları gelişmelerinin erken dönemlerinde biçildikleri ya da otlatıldıklarında yedek tomurcuklarından daha kolay yeniden gelişme sağlayabildikleri için, kısa boylu oldukları dönemdeki biçimlerde daha az tohum kaybı meydana gelmiştir.

Ham protein oranı

Farklı uygulamalara göre elde edilen otun ham protein içeriği biçimde bitki yüksekliğine, biçim sayısına ve biçim yüksekliği*biçim sayısına göre istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Biçim sayılarına göre ortalama ham protein içerikleri %24,41-26,27, biçim yüksekliklerine göre ise %25,52-26,38 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3).

Biçimin bitkilerin erken vejetatif gelişme dönemlerinde gerçekleştirilmesi, ottaki ham protein oranında da biçimlere göre önemli bir farklılığın doğmamasına sebep olmuştur. Zira arpa, yulaf ve tritikalede olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak otun ham protein içeriğinin azalmakta (Khorasani ve ark., 1997) ve bu azalma yine arpa, buğday, çavdar, yulaf ve tritikale ile yapılan çalışmada %42 oranına kadar çıkmaktadır (Coşkun ve ark., 2014). Arpa ile yapılan başka bir çalışmada (Gökkuş ve ark., 2017) ise, bırakılan anız yüksekliğine bağlı olarak biçim sayısının otun ham protein oranına etkisi önemli olmuş ve biçim sayısı arttıkça ham protein oranında azalma kaydedilmiştir.



Çizelge 3. Biçimde bitki yükseklikleri ve sayılarına göre ham protein oranları (%)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Ham protein oranı				
1	26,74	24,05	25,44	24,41
2	26,12	26,60	23,15	26,27
3	23,88	25,92	27,06	25,62
4	25,97	25,49	26,87	26,11
Ortalama	25,68	25,52	26,38	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,5220, P _{BS} = 0,7811, P _{BY*BS} = 0,4408			
Ham kül oranı				
1	8,54 d	9,36 cd	13,00 abc	10,30
2	12,64 abc	13,65 ab	11,78 a-d	12,69
3	12,48 abc	11,22 a-d	8,52 d	10,74
4	11,90 a-d	10,40 bcd	14,95 a	12,41
Ortalama	11,39	11,15	12,06	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,5946, P _{BS} = 0,0878, P _{BY*BS} = 0,0255			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirletmektedir.

Ham kül oranı

Yapılan varyans analizine göre, otun ham kül içerikleri üzerinde biçimde bitki yüksekliği ve biçim sayısının etkisi önemsiz olurken, biçim yüksekliği*biçim sayısı etkileşiminin istatistiki olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Biçim sayılarına bağlı olarak otun ham kül içerikleri %15,16-16,64 arasında değişmiştir. Biçim zamanındaki bitki boylarına göre otun ham kül içerikleri de %15,69-16,40 aralığında ölçülmüştür. (Çizelge 4). En yüksek ham kül içeriklerine %14,95 ile 4 kez 40 cm yükseklikten biçilen parsellerden, en düşük ise %8,52-8,54 ile 1 kez 20 cm'den ve 3 kez 40 cm'den biçilen parsellerde tespit edilmiştir. Biçimlere bağlı olarak ham kül oranları arasında önemli farklılıkların ortaya çıkmaması, aralarında gelişme farklılıkları olsa da, bütün biçimlerin bitkilerin hızlı vejetatif gelişme dönemlerinde yapılmasından ileri gelmiş olabilir.

NDF ve ADF oranları

Bitki hücrelerinde çeper bileşenlerini oluşturan NDF ve ADF oranları biçimdeki bitki yüksekliğine, biçim sayısına ve biçim yüksekliği*biçim sayılarına göre istatistiki olarak önemli olmamıştır. Biçimde bitki boyuna göre ortalama NDF ve ADF oranları %45,89-47,64 ve %34,47-35,79 arasında değişim göstermiştir. Biçim sayılarına göre bu değerler aynı sırayla %45,79-47,06 ve %34,97-35,75 arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Hücre çeperi bileşenlerinin biçimlere göre önemli farklılık göstermemesi yine tüm biçimlerde bitkilerin hızlı vejetatif gelişme içerisinde olmaları ile alakalı olabilir.

Çizelge 4. Biçimde bitki yükseklikleri ve sayılarına göre otun NDF ve ADF oranları (%)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
NDF oranı				
1	44,42	46,06	46,90	45,79
2	47,55	45,81	44,80	46,06
3	50,33	45,40	45,28	47,01
4	48,27	46,27	46,65	47,06
Ortalama	47,64	45,89	45,91	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,1243, P _{BS} = 0,5656, P _{BY*BS} = 0,1940			
ADF oranı				
1	35,30	35,16	36,78	35,75
2	34,20	35,35	35,36	34,97
3	38,26	33,69	34,85	35,60
4	35,40	34,83	34,90	35,05
Ortalama	35,79	34,76	34,47	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,4351, P _{BS} = 0,7858, P _{BY*BS} = 0,1199			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirletmektedir.



Ekonomik Değerlendirme

Farklı uygulamalara bağlı olarak ot ve tohum veriminin, sadece tohum üretilen parsel (0 biçim) ile karşılaştırılmasının ekonomik değerlendirilmesi Biga Ticaret Borsası verilerine göre hesaplanmıştır (Anonim, 2017). Buna göre, dekara 500,3 kg tohum elde edilen buğdayın masraflar göz ardı edilerek toplam ekonomik getirisi 471,8 TL olmuştur. Fakat tohum üretiminin yanında bir biçim yapıp dekara 139,9 kg/da kuru ot da üretilmesi halinde toplam gelir 505,6 TL'ye yükselmiştir. İki, üç ve dört biçim yapıldığında ise gelirler sırasıyla 595,0, 542,3 ve 524,4 TL olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla tohum üretimi ile birlikte ot üretimi de yapılan bütün uygulamalar, yalnızca tohum üretimine göre daha kârlı bulunmuş ve en yüksek gelir artışı (123,2 TL) 2 kez biçilen uygulamalardan elde edilmiştir (Çizelge 5). Bu sonuçlar ot fiyatının tohum fiyatına denk olmasından ileri gelmiştir.

Çizelge 5. Biçim sayılarına göre elde edilen ot ve tohum miktarları ve fiyatlarına göre ekonomik değerlendirme

Biçim sayısı	Tohum		Ot		Toplam (TL)	Fark
	Üretim (kg)	Değer (TL)	Üretim (kg)	Değer (TL)		
0	500,3	471,8	-	-	471,8	-
1	402,6	379,7	139,9	125,9	505,6	+33,8
2	372,7	351,5	270,6	243,5	595,0	+123,2
3	320,7	302,4	294,4	239,9	542,3	+70,5
4	172,4	162,6	402,0	361,8	524,4	+52,6

Not: Yapılan değerlendirmede, 20.11.2017 tarihli Biga Ticaret Borsası verileri esas alınarak, otun fiyatı 0,90 TL/kg ve tohumun fiyatı da 0,943 TL/kg olmak üzere hesaplanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde kaliteli kaba yem açığının kapatılması amacıyla son yıllarda tek yıllık tahıllardan (bilhassa yulaf ve tritikaleden) ot üretimi oldukça önem kazanmıştır. Fakat bu alanlar genel itibarıyla tohum üretimi amacıyla kullanılmakta, tohum hasadından sonra kalan sap ve saman atıkları kaba yem amacıyla değerlendirilmektedir. Bu çalışmada ise tohum üretmek amacıyla ekimlerde, tohum ile birlikte ot üretiminin de yapılabilirliği ve bunun karlılığı üzerinde durulmuştur. Yapılan çalışmanın sonucunda, en çok biçimde (4 biçim) yeşil ve kuru ot verimlerinde %155 ve 187,4 oranında artışlar kaydedilmiştir. Bunun sonucunda tohum verimleri önemli oranda (%190'a kadar) azalmış, fakat ikili üretim (tohum ve ot) daha kârlı olmuştur. Zira ekonomik değerlendirme sonucunda ikili üretimde dekara 33,8-123,2 TL daha fazla gelir elde edildiği tespit edilmiştir. En yüksek gelir 2 kez biçilip daha sonra tohuma bırakılan uygulamalarda olmuştur. Biçim uygulamaları genelde otun kalitesini önemli ölçüde etkilemese de, üretilen ot yüksek kaliteli olmuştur.

Araştırmada, tohum üretimi amacıyla yetiştirilen buğdayın erken ilkbaharda 25 cm boya ulaştığında, 2 kez biçilip daha sonra tohuma bırakılmasının ekonomik olarak daha karlı olacağı sonucuna varılmıştır. Ancak bu durumun piyasadaki tohum ve ot fiyatlarına bağlı olarak değişebileceği de göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

- Anonim, 2004. FAO Statistical Databases. (www.fao.org).
- Anonim, 2017. Biga Ticaret Borsası. https://borsa.tobb.org.tr/fiyat_borsa.php?borsakod=5BI10.
- Anonim, 2018. Çanakkale Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, İzmir.
- Coşkun, B., Keleş, G., İnal, F., Selçuk Alataş, M., Özcan, C., Ateş, S., 2014. Gebeleme ve hamur olum döneminde hasat edilen buğdaygil hasıllarının protein fraksiyonları ve ham protein üretimleri. Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg. 20 (3): 457-460.
- Çelen, A.E., 1991. Biçim zamanı ve yüksekliğinin italyan çimi (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*)'nin verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg. 28 (2-3): 31-36.
- Davis, S.L., Peoples, M.B., 2003. Identifying potential approaches to improve the reliability of terminating a lucerne pasture before cropping, a review. Aust. J. Exp. Agric. 43: 429-447.



- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W., 1990. Feed and Nutrition. The Ensminger Publishing Co., California U.S.A., 1544 p, 1990.
- Filya, İ., 2001. Silaj Teknolojisi. Alltech Bilimsel Yayınlar Serisi, Hakan Ofset, İzmir.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., İkincikarakaya, S., Adak, M.S., 2011. Tarla Bitkileri Ders Kitabı (Düzeltilmiş İkinci Baskı). Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 1588, 540 s.
- Genç, S., 2011. Keçi Yetiştiriciliğinde Doğal ve Yapay Meralardan Yararlanma Etkinliğinin Arttırılması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. 100 s.
- Gökkuş, A., Birer, S., Alatürk, F., 2017. Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., 2001. Buğdayın mera bitkisi olarak kullanımı ve önemi. Tarım ve Köy, Sayı: 139: 24-27.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Farklı Mera Tiplerinde Otlatma Yoğunluklarının Meranın Ot Verimi ve Bitki Kompozisyonu ile Keçilerin Verim ve Davranışlarına Etkileri. TÜBİTAK, TOVAG, Proje No: VHAG-1884, Sonuç Raporu, 55 s.
- Kalu, B.A., Fick, G.W., 1983. Morphological stage of developments as a predictor of alfalfa herbage quality. Crop Sci. 23, 1167-1172.
- Karabulut, A., Filya, İ., 2007. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi (4. Basım). Uludağ Üni. Ziraat Fak. Ders Notları, No: 67.
- Khorasani, G.R., Jedel, P.E., Helm, J.H., Kennelly, J.J., 1997. Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. Can. J. Anim. Sci. 77: 259-267.
- Kılıç, Ü., Yurtseven, S., Boğa, M., Aydemir, S., 2011. Bazı buğdaygil yem bitkilerinin besin madde içerikleri ve *in vitro* gaz üretimi üzerine toprak tuz düzeyinin etkisi. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül 2011, Adana.
- Krenzer, G., 1994. Wheat for Pastures. Oklahoma State Univ. Coop. Ext. Serv., F-2586, 6 p.
- Kuşvuran, A., Tansı, V., 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) in ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 5-9 Ağustos 2005, Cilt.2, 797-802.
- Ouedraogo-Koné, S., Kaboré-Zoungana, C.Y., Ledin, I., 2006. Behaviour of goats, sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of west Africa. Livestock Science. 105: 224-252.
- Özdil, Ö., 1996. Çukurova Koşullarında Tek Yıllık Çimde (*Lolium multiflorum* L.) Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Ot ve Tohum Verimi ile Bazı Karakterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özduven, M.L., Kursun Onal, Z., Koç, F., 2010. The effects of bacterial inoculants and/or enzymes on the fermentation, aerobic stability and *in vitro* dry and organic matter digestibility characteristics of triticale silages. Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg. 6 (5): 751-756.
- Pinchak, W.E., Hunt, L.J., Worral, W.D., Green, L.W., Caldwell, S.P., Worral, N.J., Hutcheson, D.P., 1989. Herbage production and nutritive value of small grain forages. Forage Research in Texas. 46-49.
- Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A. E., Hatipoğlu, R., 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri I: buğdaygil yem bitkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 1 (3): 26-37.
- Tan, M., Serin, Y., 1997. Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 28 (1): 130-137.
- Teixeira, E.I., Moot, D.J., Mickelbart, M.V., 2007. The dynamics of Lucerne (*Medicago sativa* L.) yield components in response to defoliation frequency. Eur. J. Agron. 26: 394-400.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.
- West, C.P., Walker, D.W., Bacon, R.K., Longer, D.E., Turner, K.E., 1991. Phenological analysis of forage yield and quality in winter wheat. Agron. J. 83: 217-224.
- Yolcu, H., Tan, M., 2008. Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Ankara Üni. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Der. 14 (3): 303-312.



Araştırma Makalesi/Research Article

Farklı Biçim Yüksekliği ve Sayısının Arpanın Ot ve Tohum Verimine Etkileri

Ahmet Gökkuş¹ Fırat Alatürk¹ Buse Kıran¹ Elif Kırmızıgül^{1*} Baboo Ali¹ Mehmet Eroğuz¹
Halilcan Acet¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: elifkrmgz@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, arpanın tohum üretimi ile birlikte ot üretiminin de mümkün olabilirliğini belirlemek amacıyla 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada bitkiler farklı yüksekliklere (20, 30 ve 40 cm) ulaştıklarında 5 cm yükseklikten biçilmiştir. Denemede ayrıca biçim sayıları (0, 1, 2, 3 ve 4 kez biçim) da faktör olarak ele alınmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede, yeşil ve kuru ot verimleri, otun ham protein, NDF ve ADF oranları ile tohum verimleri ele alınmıştır. Denemeden elde edilen verilere göre, biçim sayısı ve biçim yüksekliğinin (BY) artışına bağlı olarak yeşil ve kuru ot verimlerinde artış, tohum veriminde ise azalma olmuştur. Bir biçim yapılan uygulamalarda tohum verimi ortalama %13,4, 4 biçimde ise %51,4 azalmıştır. Bunun yanında biçim sayısı ve BY'ndeki artışına bağlı olarak otun ham protein oranı azalmış, ham kül, NDF ve ADF içerikleri önemli oranda değişmemiştir. Sonuç olarak, denemede uygulandığı şekliyle tane verimi düşürmeden ot elde etmek mümkün görülmektedir. Bu sonucun alınmasında biçimin 5 cm anız kalacak şekilde yapılması bir etken olabilir. Bu nedenle ikili üretimin olabilirliğini daha iyi ortaya koyabilmek için, daha yüksek anız bırakılacak şekilde yeni araştırmaların planlanmasında yarar görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Arpa, biçim yüksekliği, biçim sayısı, ot verimi, tohum verimi, ham protein oranı.

The Effects of Different Harvest Heights and Numbers on Hay and Seed Yield of Barley Abstract

This research has been conducted in the experimental trail area of the Faculty of Agriculture, Dardanos Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University, during the sowing season of 2016-2017 in order to determine the possibility of hay production along with the seed production of barley crop. In the research, the plants have been harvested from 5 cm height when they reached different heights (20, 30 and 40 cm). The numbers of harvest (0, 1, 2, 3 and 4 times reaping) are also considered as factors in the experiment. The yields of hay and green fodder, ratios of pure protein, NDF and ADF of the hay, and seed yields were also taken in hand according to established experiment of randomized complete block design using 3 replications. According to the obtained data from experiment, an increase in green and dry fodder, while a decrease in seed yield found depending on increasing in number and height of harvesting. The seed yield decreased by an average of 18% in the experiments with single harvesting, while 59% decrease has been observed with 4 harvestings. However, the ratio of pure protein in hay decreased and the content of NDF increased due to the increase in number and height of harvesting. As a result, it is not possible to obtain hay without lowering the yield of grain as applied in the experiment. There could be an impact for obtaining this result if the harvesting would be done by leaving 5 cm stubble into the experimental trials. Consequently, it has been found beneficial to plan new researches by leaving higher stubble in order to better demonstrate the feasibility of dual production.

Keywords: Barley, Harvest height, Harvest number, Hay yield, Pure protein ratio, NDF ratio.

Giriş

Hayvan besleme açısından kaba yem en temel kaynak (Pond ve ark., 1995) olup, hayvanın fizyolojisi açısından hayati önem taşımaktadır (Van Soest, 1983). Hayvan beslemede kullanılan kaba yemin en az %7 oranında ham protein içeresi gerekmektedir (Meen, 2001). Tahıl otunun ham protein içeriği bu seviyenin çok üzerindedir. Fakat ot için hasat zamanı geciktikçe protein oranları da %4'e kadar düşmektedir (Twidwell ve ark., 1987; Hasar ve Tükel, 1994; Tan, 1995). Selüloz rumen çalışması ve rumende süt yağı üretimi için önemlidir ve kaba yemlerde en fazla %32 oranında bulunması istenmektedir (Kılıç, 1985). Fakat tahıllarda olgunlaşmayı geciktirdiğimiz takdirde selüloz oranı bu seviyenin üstüne çıkabilmektedir (Klebesadel, 1969; Tan, 1995). Tahıl otunun sindirilme



oranı yeşil dönemde iken %50'nin üzerinde olmasına rağmen (Kilcher ve Troelsen, 1973), baklagillere nazaran sindirilebilir organik madde ve sindirilebilir kuru madde oranı daha düşük seviyelerdedir (Twidwell ve ark., 1987; Droushiotis, 1989; Moreira, 1989). İçerdikleri ADL oranının düşük olmasından dolayı (Tan ve Serin, 1997), arpa ve tritikalenin sindirilme oranı buğday ve çavdara nazaran daha yüksektir (Cherney ve Marten, 1982; Droushiotis, 1989). Hayvan beslemede gerekli olan makro elementlerin en düşük seviyeleri %0,8 K, %0,3 Ca, %0,2 P ve %0,1 Mg olmalıdır (Anon., 1965, 1971). Bu verilere göre buğday, arpa, yulaf ve tritikale sadece Mg bakımından yetersiz düzeydedir (Tingle ve Dawley, 1972; Droushiotis, 1989; Korkmaz ve ark., 1993; Tan, 1995). Fakat arpa bu bakımından tahıllar içerisinde en iyi durumdadır. Potasyum oranı %2'nin üzerinde (Mayland ve ark., 1976; Korkmaz ve ark., 1993) ve Ca ve Mg bakımından da yeterli düzeydedir (Tingle ve Daley, 1972).

Türkiye'de hayvancılığın en önemli sorunlarının başında nitelikli ve yeterli kaba yemin olmaması gelmektedir. Bunun nedenleri arasında çayır ve meraların uygun şekilde kullanılmaması ve yem bitkileri ekim alanının az bulunmaktadır. Bu sorunun giderilmesi amacıyla son yıllarda baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin saf ve karışık ekimlerinden oluşan yapay mera tesislerinin kurulması hız kazanmıştır (Genç, 2011). Bu nedenle biçim/otlatmadan sonra yeniden büyüme özelliğine sahip tahıl meraları gibi kısa süreli yapay meralar oluşturularak kaba yem açığını kapatmak ve diğer yem kaynakları üzerindeki otlatma baskısını azaltmak birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir (Gökkuş ve ark., 2005; Ouédraogo-Koné ve ark., 2006). Tahıllar dünyada en çok kültürü yapılan bitki grudur. Uyum yeteneğinin yüksek olması dünyanın pek çok yerinde yetiştirilmesine olanak sağlamıştır. Geniş alanlarda kültürü yapılmasının diğer bir nedeni ise hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılıyor olmasıdır. Bununla beraber tuzlu topraklarda yetişebilmesi (arpa) ve çimlenmeden sonra hızlı gelişme göstermesi de önemli özelliklerine dahil edilebilir (Tan ve Serin, 1997). Tahıllar hem biçilerek hem de hasıl olarak otlatılmak suretiyle kaba yem ihtiyacını karşılamaktadır. Özellikle başaklanmadan önceki dönemlerinde karbonhidrat ve sindirilebilirlik oranları oldukça yüksek seviyededir (Baytekin ve ark., 2005). Kışlık ekilen buğday merasının hızlı büyüme ve soğuklara karşı dayanımı nedeniyle ilkbaharda doğal meradan yaklaşık 1 ay önce otlatma olgunluğuna ulaşmakta (Krenzer, 1994; Gökkuş ve Hakyemez, 2001) ve süt keçiciliğinde önemli bir yer teşkil etmektedir (Gökkuş ve ark., 2005). Böyle meralar ilkbahar ve kış soğuklarına karşı dayanıklı olup, tane ve yeşil ot üretmek amacıyla yetiştirilebilmektedir (Pinchak ve ark., 1989). Tahılların kaba yem olarak kullanımında en büyük dezavantajı yaprak/sap oranının az olması ve çabuk olgunlaştığı için besleme değerinin de düşük olmasıdır (Tan ve Serin, 1997). Arpa bu bitkiler içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu bitki daha çok yarı-kurak bölgelerde kullanılmakta olup, tuzlu topraklara da dayanıklıdır. Otunun sindirilebilir kuru maddesi ve sindirilebilir enerji değeri yüksektir (Joyce ve ark., 1971).

Bu nedenle bu çalışma, alternatif kaba yem kaynağı oluşturmak için tohum üretmek amacıyla yetiştirilen arpada, tohum verimini fazlaca düşürmemek kaydıyla ot üretiminin mümkün olup olamayacağını ve en kârlı yetiştiricilik biçimini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı dönemde uzun yılların (1928-2016) aylık ortalama sıcaklığı 15,0 °C iken, 2017 yılı Ocak-Ekim arası ise ortalama sıcaklık 17,0 °C'dir. Uzun yıllara (1928-2016) ait toplam yağış 616,2 mm iken, denemenin yürütüldüğü dönemde (2017-Ocak-Ekim) ise 467,7 mm olmuştur (Anonim, 2018). Deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, orta kireçli, N ve P bakımından yetersiz, K bakımından yeterli ve organik maddece fakirdir.

Bitki materyali olarak arpanın Bolayır çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsel genişliği 1 m, parsel uzunluğu 5 m, toplam parsel alanı 5 m², parseller arası 0,5 m ve bloklar arası ise 1 m olacak şekilde tanzim edilmiştir. Araştırmada faktör olarak biçim sayısı (kontrol, 1, 2, 3 ve 4 kez biçim) ve biçimdeki bitki boyu (20, 30 ve 40 cm) ele alınmıştır. Biçimler 5 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır. Denemede sulama yapılmamış ve yabancı otlar elle yok edilmiştir. Araştırmada 20 kg/da olacak şekilde ekim öncesinde DAP (diamonyum fosfat) gübresi atılmıştır. Ot hasatları Nisan ve Mayıs aylarında, tohum hasadı ise Haziran sonu-Temmuz başında yapılmıştır. Araştırmada ot ve tohum verimi, ham protein (HP), ham kül (HK), NDF, ADF oranları incelenmiştir. HP ve HK analizleri AOAC (1990)'a göre, NDF ve ADF

analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuştur.

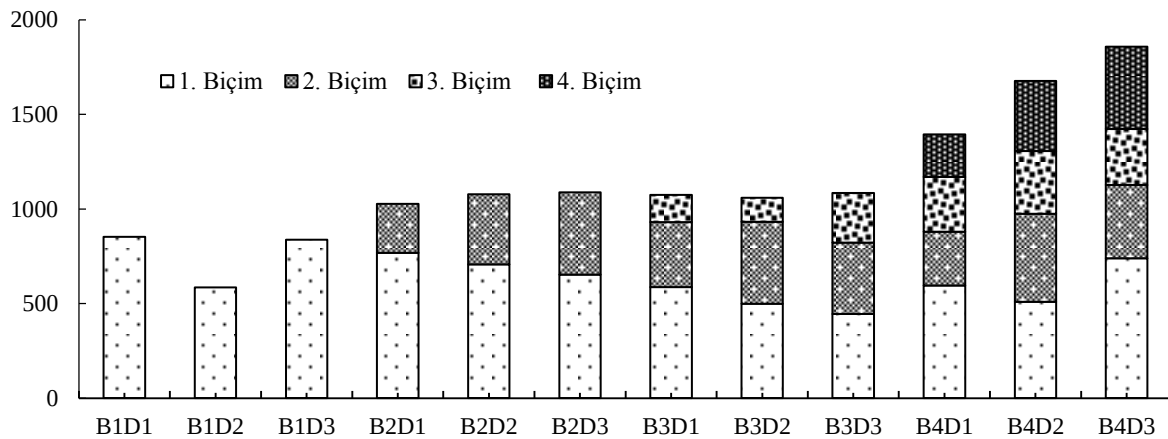
Bulgular ve Tartışma Ot Verimi

Farklı uygulamalara göre elde edilen toplam yeşil ve kuru ot verimleri sadece biçim sayılarına göre önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Biçim sayısı azaldıkça yeşil ve kuru ot verimleri önemli oranda azalmıştır. En yüksek toplam yeşil ve kuru ot verimleri (1607,1 ve 397,0 kg/da) 4 kez biçilen parsellerden elde edilmiştir. Bir biçim yapılan parsellerin ortalama yeşil ve kuru ot verimleri de sırasıyla 758,3 ve 175,0 kg/da olarak belirlenmiştir. Biçim yüksekliklerine göre parsellerin yeşil ot verimleri 1077,6-1207,9 kg/da, kuru ot verimleri de 256,7-276,3 kg/da arasında değişim göstermiştir. 40 cm boya ulaştıktan sonra biçilen bitkilerde ot verimleri biraz daha yüksek olsa da, bu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

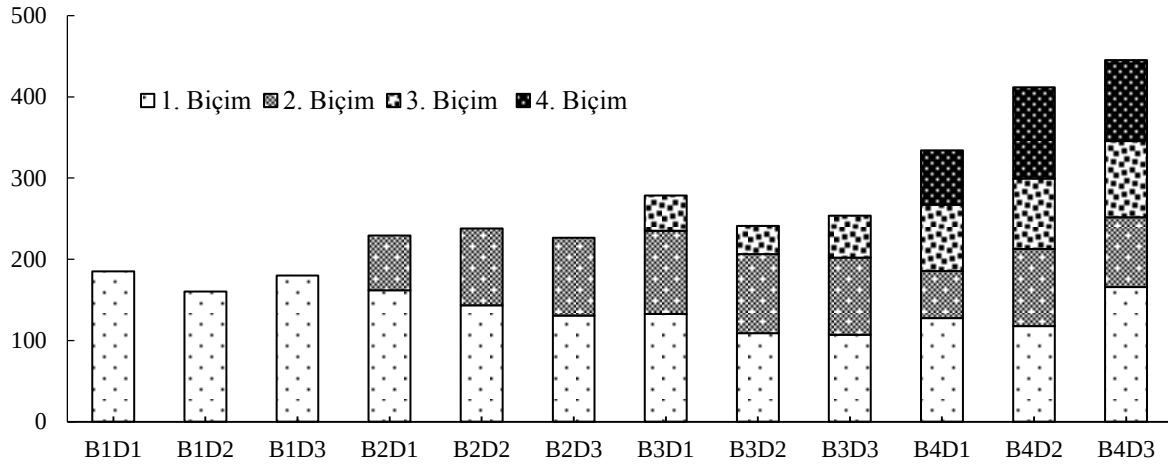
Çizelge 1. Farklı biçim yüksekliği ve sayılarına göre arpanın yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Yeşil Ot Verimi				
1	852,9	586,7	836,4	758,3 c
2	1026,0	1078,0	1087,5	1063,9 b
3	1073,4	1057,8	1084,4	1071,8 b
4	1358,1	1639,4	1823,7	1607,1 a
Ortalama	1077,6	1090,2	1207,9	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,4176$ $P_{BS}<0,0001$, $P_{BY*BS}= 0,5453$			
Kuru Ot Verimi				
1	184,9	160,3	179,9	175,0 c
2	229,4	237,8	226,3	231,7 b
3	278,5	241,1	253,5	257,7 b
4	334,1	411,6	445,4	397,0 a
Ortalama	256,7	262,7	276,3	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,6907$ $P_{BS}<0,0001$, $P_{BY*BS}= 0,4112$			

Yeşil ot ve kuru ot verimleri biçim yüksekliklerine göre önemli değişim göstermez iken, biçim sayısının artışına bağlı olarak önemli oranda artmıştır. Bu artış verim ile ilgili olmayıp, sadece biçim sayısının fazla olmasından ileri gelmiştir. Çünkü en yüksek verimler ilk biçimlerden elde edilmiş, fakat toplamda en fazla verimler ise 4 kez biçilen parsellerden üretilmiştir (Şekil 1 ve 2). Arpa ile yapılan bir çalışmada ot verimleri biçim yüksekliklerine göre önemli oranda değişmez iken, biçim sayısının artışına bağlı olarak her biçimden elde edilen ortalama ot verimleri ise düşmüştür (Gökkuş ve ark., 2017). Bunun nedeni her biçimden sonra bitkilerin yeniden büyüme ve üretim kapasitelerinin giderek düşmesinden ileri gelmektedir.



Şekil 1. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam yeşil ot verimleri (kg/da).



Şekil 2. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam kuru ot verimleri (kg/da).

Tohum Verimi

Farklı biçim uygulamalarına göre elde edilen tohum verimleri sadece biçim sayılarına göre istatistiki olarak önemli olurken ($P < 0,0001$), biçim yüksekliği ve biçim sayısı*biçim yüksekliği etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum veriminde azalma olmuştur. En yüksek tohum verimi (457,9 kg/da) biçilmeyen (kontrol) parselinde elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla bir (369,6 kg/da) ve iki (314,3 kg/da) biçim yapılan parsellerin tohum verimleri izlemiştir. En düşük verimler (222,6 ve 267,7 kg/da) 4 ve 3 kez biçilen parsellerde alınmıştır. Biçim yüksekliğine göre parsellerin tohum verimleri 305,4-346,2 kg/da arasında değişmiştir. Önemsiz olmakla birlikte biçimdeki bitki boyu arttıkça tohum verimi de azalmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı biçim yüksekliği ve sayılarına göre arpanın tohum verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
0	470,3	462,0	441,3	457,9 a
1	404,7	357,0	347,0	369,6 b
2	335,7	312,0	295,3	314,3 c
3	280,3	274,0	248,7	267,7 d
4	240,0	233,0	194,7	222,6 d
Ortalama	346,2	327,6	305,4	
Önemlilik:	$P_{BY} = 0,0738$, $P_{BS} < 0,0001$, $P_{BY*BS} = 0,9974$			

Biçim sayısı arttıkça tohum verimindeki azalma, bitkilerin her biçimden sonra verim ve üretim güçlerinin azalmasından kaynaklanmaktadır. Farklı buğdaygillerle yapılan diğer çalışmalarda da biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum verimlerinin de düştüğü tespit edilmiştir (Sağlamtimur ve ark., 1986; Çelen, 1991; Özdil, 1996; Kuşvuran ve Tansı, 2005).

Ham Protein Oranı

Yapılan varyans analize göre, ortalama ham protein (HP) oranları biçim yüksekliği ($P = 0,8634$) ve biçim yüksekliği*biçim sayısı etkileşiminde ($P = 0,8542$) önemsiz olurken, biçim sayısına göre önemli ($P = 0,0273$) bulunmuştur (Çizelge 4). HP oranları biçim yüksekliğinin artışına bağlı olarak önemsiz oranda azalmıştır. En yüksek HP oranı %27,93 ile 20 cm yükseklikte biçilen bitkilerde elde edilirken, bunu %26,82 ile 40 cm ve %26,60 30 cm yükseklikten biçilen izlemiştir. Biçim sayısının artışına bağlı olarak HP oranlarında düşüş olmuştur. En yüksek HP oranı 1 kez biçilen parsellerde (%27,03) belirlenirken, en az HP oranları 3, 4 ve 2 kez biçilen parsellerin otunda (%24,35, 24,39 ve 25,99) tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Genel olarak HP oranları biçim sayılarının artışına bağlı olarak azalmıştır. Bunun temel nedeni büyümenin ilerlemesine ve hava sıcaklıklarının artışına bağlı olarak bitkinin generatif döneme geçme isteğidir. Bunun sonucunda bitkide yaprak/sap oranı ile yeşil doku oranı azalarak bitki kartlaşmıştır



(Miller, 1984). Bununla beraber olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak bitki bünyesinde bulunan çeper maddelerinde artış da HP oranında düşüşe yol açmaktadır (Haddi ve ark., 2003; Kaya, 2008; Aydoğan ve ark., 2014). Nitekim Çanakkale yöresinde kurulan arpa meralarında bırakılan anız yüksekliğine bağlı olarak biçim sayısı arttıkça HP oranında azalma olduğu belirtilmiştir (Gökkuş ve ark., 2017). Bunun yanında arpa, yulaf ve tritikale ile yapılan çalışmada, olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak otun HP içeriğinde azalma kaydedilmiştir (Khorasani ve ark., 1997). Benzer şekilde arpa, buğday, çavdar, yulaf ve tritikale ile yapılan araştırmada (Coşkun ve ark., 2014), büyümenin ilerlemesine bağlı olarak otun HP içeriklerinde %42 oranında düşüşler olduğu vurgulanmıştır.

Ham Kül Oranı

Arpa otunun ham kül (HK) içeriği üzerinde biçim yüksekliği ($P=0,1372$), biçim sayısı ($P=0,2156$) ve biçim yüksekliği*biçim sayıları etkileşimi ($P=0,7774$) istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4).

Ortalama HK içeriği biçim yüksekliğinin artışına bağlı olarak önemsiz oranda azalmıştır. En yüksek HK oranı %13,18 ile 20 cm yükseklikten biçilen parsellerde belirlenirken, en düşük oran %10,20 ile 30 cm yükseklikte biçilen parsellerde tespit edilmiştir. Biçim sayısını artışına bağlı olarak HK oranı düzensiz olarak değişim göstermiştir. Buna göre HK oranları %9,77-13,44 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı biçim yüksekliği ve sayılarına göre arpa otunun ham protein ve ham kül oranları (%)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Ham Protein Oranı				
1	27,93	26,35	26,82	27,03 a
2	25,74	26,60	25,62	25,99 ab
3	24,00	25,19	23,85	24,35 b
4	24,95	23,72	24,50	24,39 b
Ortalama	25,65	25,47	25,20	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,8634 P _{BS} = 0,0273, P _{BY*BS} = 0,8542			
Ham Kül Oranı				
1	11,27	11,81	11,28	11,45
2	13,70	9,33	11,14	11,39
3	10,73	8,21	10,39	9,77
4	17,02	11,44	11,86	13,44
Ortalama	13,18	10,20	11,17	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,1372, P _{BS} = 0,2156, P _{BY*BS} = 0,7774			

NDF ve ADF Oranları

Arpa otunun NDF ve ADF oranları biçim yüksekliği ($P=0,8666$ ve $0,6536$), biçim sayısı ($P=0,9047$ ve $0,1946$) ve biçim yüksekliği*biçim sayısı etkileşiminde ($P=0,8975$ ve $0,5381$) istatistiki olarak önemli olmamıştır. Biçimdeki bitki boyuna göre ortalama NDF oranları %48,00-48,57 ve ADF oranları %35,94-36,56; biçim sayılarına göre de NDF içeriği %47,79-48,75 ve ADF içeriği %35,49-37,02 arasında değişmiştir. (Çizelge 5).

Biçimdeki bitki yüksekliklerine göre çeper bileşenleri arasında önemli farklılıkların ortaya çıkmaması, muhtemelen bitkilerde hızlı vejetatif büyüme sürecine rastlayan bu dönemde çeper kalınlaşmasından ziyade yeni hücrelerin oluşumu ve genişlemesi ile boy artışının gerçekleşmesinden ileri gelmiştir. Biçim sayılarına bağlı olarak NDF ve ADF oranlarında önemli farklılığın çıkmaması, bütün biçimlerde ilk biçimlerin sapa kalkma ortalarında yapılması ve çok biçimli uygulamalarda ise her biçimden sonra bitkilerin yeni vejetatif dokular oluşturmaları sonucu bütün bitki örneklerinin körpe vejetatif dokulara sahip olmalarının etkili olduğu ifade edilebilir.



Çizelge 5. Farklı biçim yüksekliği ve sayılarına göre arpa otunun NDF ve ADF oranları (%)

Biçim sayısı	Biçim Yüksekliği			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
NDF Oranı				
1	48,02	49,66	48,56	48,75
2	48,89	46,61	47,86	47,79
3	48,55	47,07	49,36	48,33
4	48,42	48,65	48,49	48,52
Ortalama	48,47	48,00	48,57	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,8666, P _{BS} = 0,9047, P _{BY*BS} = 0,8975			
ADF Oranı				
1	36,16	37,44	35,29	36,30
2	37,16	36,36	37,54	37,02
3	35,90	35,39	37,44	36,24
4	35,66	34,56	35,96	35,49
Ortalama	36,29	35,94	36,56	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,6536, P _{BS} = 0,1946, P _{BY*BS} = 0,5381			

Ekonomik Değerlendirme

Arpa bitkilerinden hasat edilen ot ve tohum miktarları Biga Ticaret Borsası 2011.11.2017 tarihindeki fiyatları dikkate alınarak ekonomik bir değerlendirmeye tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 6'da sunulmuştur (Anonim, 2017). Günün şartlarında ot fiyatlarının tohum fiyatlarından yüksek olması, ot üretiminin yüksek olduğu çok biçimli uygulamalarda kârlılığın da yüksek olmasına sebep olmuştur. Buna göre biçim sayısının artışına bağlı olarak toplam ot üretimi de arttığı için elde edilen kâr oranı da yükselmiştir. Kontrol parselinde toplam 373,2 TL/da gelir elde edilirken, bu rakam 1 biçimde 458,7 TL/da, 2 biçimde 464,7 TL/da, 3 biçimde 450,1 TL/da ve 4 biçimde 538,7 TL/da olarak hesaplanmıştır. Dört biçimli uygulama sonucunda kontrole göre %65,5 daha fazla gelir sağlanmıştır. Ancak genellikle tohum fiyatlarının ot fiyatlarından daha yüksek olduğu yıllarda bu sonuçların alınamayacağı gözden kaçmamalıdır.

Çizelge 6. Biçim sayılarına göre ortaya çıkan ot ve tohum fiyatlarına (TL) göre ekonomik değerlendirme

Biçim sayısı	Tohum geliri	Ot geliri	Toplam gelir	Tohuma göre fark
Kontrol	373,2	-	373,2	-
1	301,2	157,5	458,7	+85,5
2	256,2	208,5	464,7	+91,5
3	218,2	231,9	450,1	+76,9
4	181,4	357,3	538,7	+165,5

Not: Çizelgedeki hesaplamalar Biga Ticaret Borsası 20.11.2017 tarihli fiyatları esas alınarak, otun fiyatı 0,90 TL/kg ve tohumun fiyatı ise 0,815 TL/kg olmak üzere yapılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Kaliteli kaba yem kaynaklarının başında gelen çayır-meralar ile yem bitkilerinden elde edilen kaba yemler ülkemiz hayvancılığı açısından yetersiz durumdadır. Bu yetersizliği gidermek amacıyla son yıllarda tahıllar ile oluşturulan yapay meralar ve hasıl olarak tahılların biçerek değerlendirilmesi oldukça önem kazanmıştır. Bunun yanında tahıllarda tohum üretimi yanında, kârlılığı azaltmayacak şekilde ot üretiminin de mümkün olabileceğine dair çalışmalar da önem kazanmaktadır. Bu amaçla bu çalışmada da tohum üretimi yapmak amacıyla ekilen arpa alanlarının erken ilkbahar döneminde farklı biçim yüksekliği ve farklı biçim sayılarına bağlı olarak alınabilecek otun verim ve kalitesi ile en sonunda elde edilecek tohum verimleri tespit edilmiştir. Bu amaçla 3 farklı biçim yüksekliği (20, 30 ve 40 cm) ve toplamda 4 kez biçim araştırmada faktör olarak ele alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda biçimdeki bitki yüksekliklerinin ot verimlerine önemli etkisi olmazken, biçim sayılarına göre önemli artış olmuştur. Dört kez biçilen parsellerde yeşil ot verimi 1600 kg/da'a, kuru ot verimi ise 397,0 kg/da'a ulaşmıştır. Bununla beraber otun HP içeriği ilk biçilen parsellerde daha yüksek olurken, biçim sayısına bağlı olarak bu oranlar düşmüştür. Ayrıca otun HK, NDF ve ADF oranları



biçim uygulamalarına bağlı olarak önemli değişim göstermemiştir. Ot üretimindeki artış ile tohum veriminde önemli azalma meydana gelmiştir. Örneğin bir kez biçilen parsellerden toplam 175,0 kg/da ot elde edilirken, kontrol parseline göre tohum veriminde %13,4 azalma; 4 kez biçilen parselerde ise 397,0 kg/da ot üretimine karşılık %51,4 tohum kaybı olmuştur. Fakat ekonomik değerlendirme sonucunda kontrol parselinde dekara 373,2 TL gelir elde edilirken, 4 biçim uygulamasında gelir 538,7 TL'ye yükselmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, tohum üretimi amacıyla ekilen arpada erken ilkbaharda ot üretmek için de biçim yapılması günümüz piyasa şartlarında (otun tohumdan pahalı olması durumunda) daha çok maddi kazanç sağlamaktadır. Tohum fiyatlarının artması durumunda ise bu sonuçların elde edilmesi söz konusu olmayacaktır. Sonuç olarak, arpada tohum veriminden bir miktar fedakârlık ederek ot üretmek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Biga Ticaret Borsası. https://borsa.tobb.org.tr/fiyat_borsa.php?borsakod=5BI10.
- Anonim, 2018. Çanakkale Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonymous, 1965. The Nutrient Requirements of Farm Livestock. No: 2. Ruminants, A.R.C. London, 164 p.
- Anonymous, 1971. Nutrient Requirements of Beef Cattle. N.A.S. Washington, D.C. 55 p.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Aydoğan, S., Işık, Ş., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Hamzaoglu, S., Doğan, Ş., Küçükcongar, M., Ateş, S., 2014. Farklı biçim zamanlarının yem bitkilerinin besin maddesi kompozisyonuna etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi. 1 (2): 45-49.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, İzmir.
- Çelen, A.E., 1991. Biçim zamanı ve yüksekliğinin İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*)'nin verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir, 28 (2-3): 31-36.
- Cherney, J.H., Marten, G.C., 1982. Small grain crop forage potential: I. biological and chemical determinants of quality, and yield. Crop Sci. 22: 227-231.
- Coşkun, B., Keleş, G., İnal, F., Selçuk Alataş, M., Özcan, C., Ateş, S., 2014. Gebeleme ve hamur olum döneminde hasat edilen buğdaygil hasıllarının protein fraksiyonları ve ham protein üretimleri. Kafkas Uni. Vet. Fak. Dergisi. 20 (3): 457-460.
- Droushiotis, D.N., 1989. Mixtures of annual legumes and small-grained cereals for forage production under low rainfall. J. Agric. Sci. 113: 249-253.
- Genç, S., 2011. Keçi yetiştiriciliğinde doğal ve yapay meralardan yararlanma etkinliğinin artırılması üzerine araştırmalar. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 100 s.
- Gökkuş, A., Birer, S., Alatürk, F., 2017. Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., 2001. Buğdayın mera bitkisi olarak kullanımı ve önemi. Tarım ve Köy, Sayı: 139: 24-27.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Farklı mera tiplerinde otlatma yoğunluklarının meranın ot verimi ve bitki kompozisyonu ile keçilerin verim ve davranışlarına etkileri (Kesin Rapor). TÜBİTAK, TOVAG, Proje No: VHAG-1884,55 s.
- Haddi, M.L., Filacorda, S., Meniai, K., Rollin, F., Susmel, P., 2003. In Vitro fermentation kinetics of some halophyte shrubs sampled at three stages of maturity. Anim. Feed Sci. and Tech. 104: 215-225.
- Hasar, E., Tükel, T., 1994. Çukurovanın taban koşullarında yetiştirilecek fiğ (*Vicia sativa* L.) + tritikale (*Triticum x secale*) karışımında karışım oranı ve biçim zamanının yem verimi ve kalitesi ile karışım öğelerinin tohum verimine etkisi üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, 104-106.
- Joyce, J.P., Rattray, P.V., Parker, J., 1971. The utilization of pasture and barley by rabbits. I. feed intakes and live-weight gains. New Zealand Journal of Agric. Res. 14 (1): 173-179.
- Kaya, Ş., 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem indeksi. Türk Bilimsel Derlemeler Derg. 1 (1): 59-64.
- Khorasani, G.R., Jedel, P.E., Helm, J.H., Kennelly, J.J., 1997. Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. Can. J. Anim. Sci. 77: 259-267.
- Kilcher, M.R., Troelsen, J.E., 1973. Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development. Can. J. Plant. Sci. 53: 251-256.
- Kılıç, A., 1995. Hayvan Besleme, Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri. TÜBİTAK Yay. No: 611, Veterinerlik ve Hayvancılık Grubu Seri No: 21, Ankara, 515 s.



- Korkmaz, A., Gülser, C., Manga, İ., Sancak, C., 1993. Samsun yöresinde yem bitkilerinden elde edilen otun mineral içeriğine ve kalitesine ekim sistemi ve biçim zamanlarının etkileri. Türk. Tar. ve Orm. Der. 17: 1069-1080.
- Krenzer, G., 1994. Wheat for Pastures. Oklahoma State Univ. Coop. Ext. Serv., F-2586, 6 p.
- Kuşvuran, A., Tansi, V., 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba)'ın ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 797-802", Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, ANTALYA, TÜRKİYE, 5-9 Ağustos 2005, cilt.2, ss.797-802
- Mayland, H.F., Grunes, D.L., Lazar, V.A., 1976. Grass tetany hazard of cereal forages based upon chemical composition. Agron J. 68: 665-667.
- Meen, A., 2001. Forage quality on the Arizona Strip. Rangelands, 23:7-12.
- Miller, D.A., 1984. Forage crops. McGraw Hill Book Co., New York, N.Y.
- Ouédraogo-Koné, S., Kaboré-Zoungana, C.Y., Ledin, I., 2006. Behaviour of goats, sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of west Africa. Livestock Science. 105: 224-252.
- Özdil, Ö., 1996. Çukurova koşullarında tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) ekim zamanı ve tohumluk miktarının ot ve tohum verimi ile bazı karakterlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Pinchak, W.E., Hunt, L.J., Worral, W.D., Green, L.W., Caldwell, S.P., Worral, N.J., Hutcheson, D.P., 1989. Herbage production and nutritive value of small grain forages. Forage Research in Texas. 46-49.
- Pond, W.G., Church, D.C., Pond, K.R., 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding, Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York, s. 615.
- Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A. E., Hatipoğlu, R., 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri 1: buğdaygil yem bitkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 1 (3): 26-37.
- Tan, M., 1995. Fiğ + Tahıl Karışımları için en uygun karışım oranları ve biçim zamanlarının belirlenmesi. Doktora Tezi Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Erzurum.
- Tan, M., Serin, Y., 1997. Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 28 (1): 130-137.
- Tingle, J.N., Dawley, W.K., 1972. Mineral composition of whole-plant cereals for silage in Central British Columbia. Can. J. Plant. Sci. 52: 805-809.
- Twidwell, A.K., Johnson, K.D., Cherney, J.H., Ohm, H.W., 1987. Forage yield and quality of soft red winter wheats and a winter triticale. Applied Agric. Res. 2: 84-88.
- Van Soest, P.J., 1983. Nutritional Ecology of the Ruminant, O & B Books Inc., s. 374.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.



Araştırma Makalesi/Research Article

Farklı Sayı ve Yüksekliklerden Yapılan Biçimlerle Tritikalede İkili Üretimin (Tohum ve Ot) Olabilirliği Üzerinde Bir Araştırma

Fırat Alatürk¹ Ahmet Gökkuş¹ Sedağ Kaya¹ Cansu Akar^{1*} Buse Kıran¹ Elif Kırmızıgül¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: cansu-aysu2@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Serin iklim tahılları yeniden gelişme yeteneği yüksek bitkiler olduğundan, tohum üretimi ile birlikte ot üretimi de olabilmektedir. Bu sebeple bu çalışmada Çanakkale şartlarında tritikalede ikili üretimin (tohum ve ot) yapılabilirliği araştırılmıştır. Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi Deneme Alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada tritikale bitkileri farklı yüksekliklere ulaştıklarında (20, 30 ve 40 cm), farklı sayılarda (0 (kontrol), 1, 2, 3 ve 4 biçim) biçilmiştir. Biçimde 5 cm anız bırakılmıştır. Çalışmada tohum ve ot verimleri ile otun ham protein, ham kül, NDF ve ADF oranları değerlendirilmiştir. Biçimde bitki yüksekliği ve biçim sayısının artışına bağlı olarak ot veriminde %200-300 oranında artışlar olmuştur. Buna karşılık tohum verimi %88 oranında azalmıştır. Fakat yapılan ekonomik değerlendirme neticesinde, tohum verimindeki bu kayba karşılık elde edilen otun ikili üretim modelinde (ot+tohum) bu zararı karşıladığı ve tekli üretim modeline (tohum) göre %20-100 oranına kadar daha kârlı olduğu sonucuna varılmıştır. Biçimdeki bitki boyu ve farklı biçim yüksekliklerinin otun besin madde içeriğine (ham protein, ham kül, NDF ve ADF) önemli etkisi olmamıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, tritikale yetiştiriciliğinde piyasadaki fiyatlara bağlı olarak ikili üretim sisteminin (tohum+ot) tekli üretim sistemine (tohum) göre daha kârlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, Biçim, Tohum verimi, Ot verimi, Ham protein oranı, NDF oranı.

A Study on the Feasibility of Double Production (Seed and Hay) in Triticale with Different Height and Number of Harvestings

Abstract

Cereal crops have the ability to regenerate highly under cold climatic conditions. Due to this, the possibility of hay and seed productions have been examined, and some positive results have been obtained. For this reason, the feasibility of double production (hay and seed) has been investigated in triticale crop under Çanakkale climatic conditions in this research. The research was established and has been carried out in the sowing season of 2016–2017 in the experimental area of ÇOMÜ Faculty of Agriculture Dardanos Campus according to randomized complete block design by using 3 replications. In the study, triticale plants were harvested when they reached different heights (20, 30 and 40 cm), in different numbers (0 (control), 1, 2, 3 and 4 harvesting). 5 cm stubble was left in harvesting. Yields of seed and hay along with the crude protein, crude ash, NDF and ADF ratios of hay were also evaluated in this study. There has been an increase of 200–300% in hay yields due to the increase in the number and height of harvesting. Seed yield decreased by approximately 88% in response to the increase in hay yield. However, in the conclusion of its economic evaluation, this loss in seed yield has resulted in the double crop production model (hay+seed) which has achieved this loss and is 20–100% more profitable than the single crop production model (seed). In addition, factors such as plant height and different harvesting heights applied in the research have not been significant effects on crop nutrient contents (crude protein, crude ash, NDF and ADF). As a result of this work, it is concluded that the double crop production system (hay+seed) is more advantageous than that of single crop production system (seed), and the double crop production model can be applied and also suggested to farmers in triticale cultivation.

Keywords: Triticale, Harvesting number, Harvesting height, Hay yield, Crude protein ratio, NDF ratio.

Giriş

Tahılların insan ve hayvan beslenmesindeki yeri oldukça önemlidir. Dünyada insanların almış olduğu enerjinin %50'si tahıllardan, %20'si ise hayvansal kaynaklıdır (Kün, 1988). Ayrıca tahıl otları enerji, vitamin ve mineral içerikleri bakımından önemli kaynaklar olup, dünyada çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Karabulut ve Filya, 2007). Bu şekilde kullanılan tahıllardan biri olan tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) 1875 yılında buğday (*Triticum*) ve çavdarın (*Secale*) melezlenmesi sonucu elde edilmiştir (Varughese ve ark., 1987). Buğdayın verim ve kalitesi ile çavdarın adaptasyon



kabiliyeti özellerini taşımaktadır (Yanbeyi ve Sezer, 2006). Triticale fakir topraklarda yüksek verim ve kaliteli ürün alınmasında dolayı son yıllarda üzerinde oldukça fazla çalışma yapılmaktadır (Selman, 1996). Yüksek verimin yanında hızlı büyüme göstererek yeşil ot üretimi içinde kullanılmaktadır. Bunu yanında yüksek protein verimi ve amino asit dengesinin iyi olması ile lizin içeriğinin yüksek olmasından dolayı insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir besin kaynağıdır (Akgün ve Kara, 2002). Triticale tane ve yeşil yem olarak kullanılmaktadır. Tane yem olarak arpa, buğday ve mısır kadar besleyicidir (Azman ve ark., 1997) ve en çok kanatlı beslenmesinde tercih edilmektedir (Belaid, 1994). Triticale çeşitlerinde hekzaploid olanı tane üretimi, oktaploid ise ot veya çayır tipi olarak kullanılmaktadır (Ünver, 1999). Yürütülen bu çalışmada hem tohum hem de tohum+ot üretmek amacıyla yetiştirilen tritikalenin tohum ve ot verimi ile otun kalitesi ve ot+tohum üretim sisteminin kârlılığının saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı dönemde uzun yılların (1928-2016) aylık ortalama sıcaklığı 15,0 °C iken, 2017 yılı Ocak-Ekim arası ise ortalama sıcaklık 17,0 °C'dir. Uzun yıllara (1928-2016) ait toplam yağış 616,2 mm iken, denemenin yürütüldüğü dönemde (2017-Ocak-Ekim) ise 467,7 mm olmuştur (Anonim, 2018). Deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, orta kireçli, N ve P bakımından yetersiz, K bakımından yeterli ve organik maddece fakirdir.

Bitki materyali olarak tritikalenin Tatlıcak-97 çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsel alanı 5 m² (1 m x 5 m), parseller arası 0,5 m ve bloklar arası ise 1 m olacak şekilde tanzim edilmiştir. Araştırmada bitkiler farklı boylarda (20, 30, 40 cm) 0 (kontrol), 1, 2, 3 ve 4 kez biçilmiştir. Biçimlerde 5 cm anız bırakılmıştır. Denemede sulama yapılmamış ve yabancı otlar elle yok edilmiştir. Araştırmada 20 kg/da olacak şekilde DAP (diamonyum fosfat) gübresi atılmıştır. Çalışmada ot hasatları Nisan ve Mayıs aylarında, tohum hasadı ise Haziran sonu-Temmuz başında yapılmıştır. Araştırmada ot ve tohum verimi, otun ham protein (HP), ham kül (HK), NDF ve ADF oranları incelenmiştir. HP ve HK analizleri AOAC (1990)'a göre, NDF ve ADF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Ot Verimi

Yeşil ve kuru ot verimleri biçim sayılarına göre istatistiki olarak önemli oranda değiştiği halde, biçimdeki bitki boyuna göre değişim sadece yeşil ot veriminde önemli bulunmuştur. Bitkiler 30 ve 40 cm boya ulaştıklarındaki biçimlerde daha yüksek ot verimleri elde edilmiştir. Bu yüksekliklerdeki biçimler sonucunda yeşil ot verimleri 1922,7 ve 1963,9 kg/da, kuru ot verimleri de 537,8 ve 535,0 kg/da olarak ölçülmüştür. Biçim sayısının artışı ile de ot verimleri artmıştır. Buna göre en yüksek yeşil ve kuru ot verimleri (2769,3 ve 868,6 kg/da) 4 kez biçilen parsellerde belirlenirken, en az verimler (907,6 ve 212,5 kg/da) 1 kez biçilen parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Biçim sayısının artışına bağlı olarak ot verimler artmıştır. Biçim sayısı ilerledikçe her biçimde daha az ot elde edilmiş olsa da, her hasatta elde edilen otun toplamının giderek artması beklenen bir durumdur (Şekil 1, 2). Arpa ile yapılan benzer bir çalışmada (Gökkuş ve ark., 2017) da, biçim sayısının artışına bağlı olarak her biçimden elde edilen ortalama ot verimleri azalsa da, toplam ot verimi artmıştır. İlerleyen biçimlerde ot üretimlerinin azalması, her biçimden sonra bitkilerin yeniden büyüme ve üretim kapasitelerinin düşmesinden ileri gelmiştir. Tritikalede biçimdeki bitki boyunun artışı ile ot veriminin de artması, bitkinin 30-40 cm boylandıktan sonra yeniden büyüme gücünün de arttığını göstermektedir. Bingöl koşullarında değişik tritikale çeşit ve hatlarının ot verimi ve kalitesinin araştırıldığı çalışmada, ortalama yeşil ot verimlerinin 2272,5-3300,0 kg/da ve kuru ot verimlerinin ise 836,4-1364,7 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Kaplan ve ark., 2011). Samsun'da 60 tritikale hattı ve 2 çeşidinin verim yönünden karşılaştırıldığı denemede ise kuru ot verimlerinin 638,0-1892,5 kg/da olduğu tespit edilmiştir (Albayrak ve ark., 2006). Bu veriler yürütülen bu çalışmadan elde edilen veriler ile uyumludurlar.

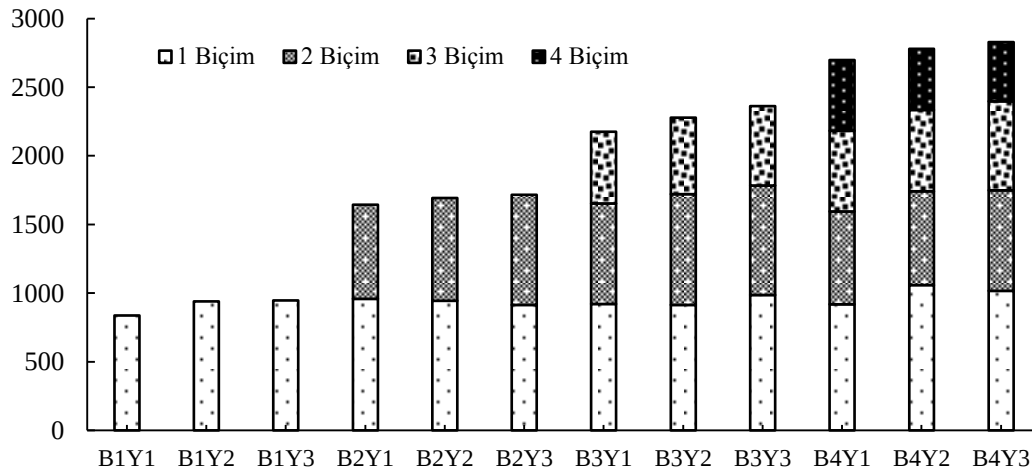


Şekil 1 ve 2’de görüleceği gibi, biçimdeki bitki boylarının biçim sayılarına göre belirgin değişim göstermemesi hem yeşil hem de kuru ot verimlerinde biçimde bitki boyu*biçim sayısı etkileşiminin önemli çıkmamasına sebep olmuştur.

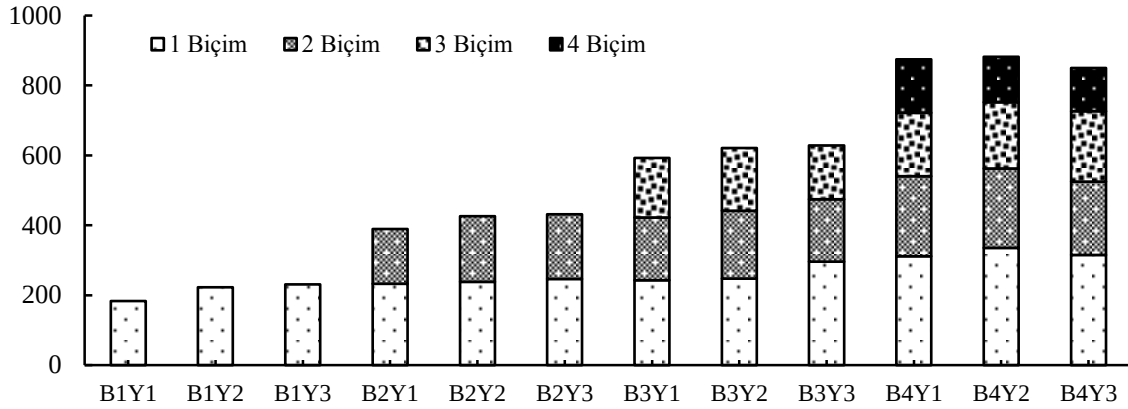
Çizelge 1. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikalenin yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Yeşil Ot Verimi				
1	837,2	939,4	946,2	907,6 D
2	1644,8	1692,7	1716,2	1684,6 C
3	2175,9	2278,9	2363,3	2272,7 B
4	2698,6	2779,7	2829,7	2769,3 A
Ortalama	1839,1 B	1922,7 A	1963,9 A	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,0125, P_{BS}< 0,0001, P_{BY*BS}= 0,9618$			
Kuru Ot Verimi				
1	183,6	223,0	230,9	212,5 D
2	388,9	426,0	431,3	415,4 C
3	592,6	620,4	627,7	613,6 B
4	874,1	881,7	849,9	868,6 A
Ortalama	509,8	537,8	535,0	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,1923 P_{BS}< 0,0001, P_{BY*BS}= 0,7800$			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.



Şekil 1. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikalenin yeşil ot üretimindeki (kg/da) değişim (B: biçim sayısı, Y: Biçimde bitki boyu).



Şekil 2. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikalenin kuru ot üretimindeki (kg/da) değişim

Tohum verimi

Farklı biçim uygulamalarına göre tohum verimlerinde meydana gelen değişim sadece biçim sayılarına göre istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum verimlerinde önemli düşüşler olmuştur. En yüksek ortalama tohum verimi 485,2 kg/da ile kontrol (ot için biçilmeyen) parsellerde belirlenirken, bunu 435,1 kg/da ile 1 kez ve 364,7 kg/da ile 2 kez biçilen parsel verimleri izlemiştir. En düşük tohum verimi ise 256,9 kg/da ile 4 kez biçilen parsellerde belirlenmiştir. Biçimdeki bitki boylarına göre ortalama tohum verimleri 364,9-379,7 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikalenin tohum verimleri (kg/da)

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
0	473,3	477,1	505,0	485,2 A
1	437,7	424,0	443,7	435,1 B
2	354,7	371,0	368,3	364,7 C
3	317,0	321,3	309,0	315,8 D
4	241,7	256,7	272,3	256,9 E
Ortalama	364,9	370,0	379,7	
Önemlilik:	$P_{BY} = 0,3440$, $P_B < 0,0001$, $P_{BY*B} = 0,8727$			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirletmektedir.

Bitkilerin her biçimden sonra verim ve üretim güçlerinin düşmesi, biçim sayısının artmasıyla tohum veriminde de düşüşe yol açmıştır. Farklı buğdaygillerle yapılan diğer çalışmalarda da biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum verimlerinin düştüğü tespit edilmiştir (Sağlamtimur ve ark., 1986; Çelen 1991; Özdil, 1996; Kuşvuran ve Tansı, 2005). Samsun ekolojik koşullarında 47 adet tritikale genotipi ile yürütülen çalışmada ortalama tohum verimlerinin 225,5-415,3 kg/da arasında değiştiği bulgusu (Yanbeyi ve Sezer, 2006), araştırma verilerine benzerlik göstermiştir.

Ham protein oranı

Yapılan varyans analizine göre otun ham protein içeriği uygulanan faktörlere bağlı olarak istatistiki olarak önemli oranda değişim göstermemiştir. Biçimdeki bitki boyuna göre ortalama ham protein içerikleri %24,56-25,92, biçim sayılarına göre ise %24,20-25,91 arasında değişim göstermiştir. Parsellerin genel olarak ham protein içerikleri ise %23,26-27,44 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Çalışmamızda otun ham protein içerikleri incelenen faktörlere bağlı olarak önemli oranda değişmemiştir. Fakat arpa ile yapılan başka bir çalışmada bırakılan anız yüksekliğine bağlı olarak biçim sayısının otun ham protein oranı etkisi istatistiki olarak önemli olmuş, ve biçim sayısı arttıkça ham protein oranında düşüşler olmuştur (Gökkuş ve ark., 2017). Ayrıca Bingöl koşullarında 2009-2010 yılında 6 farklı tritikale çeşidi ve 4 farklı tritikale hattının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada süt olum-hamur olum dönemlerinde hasat edilen otların ortalama ham



protein içeriklerinin %6,93-10,67 arasında değiştiği saptanmıştır (Kaplan ve ark., 2011). Yaptığımız çalışmada yüksek çıkmasının nedeni ot için yaptığımız biçimlerin çok daha erken dönemlerde yapılması ve bu dönemlerde bitkilerin besin madde içerikleri ile beraber ham protein oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Ham kül oranı

Biçimdeki bitki boyu ve biçim sayılarına göre otun ham kül içerikleri istatistiki olarak önemli oranda değişmemiştir. Farklı biçim sayılarına göre ham kül içerikleri %11,77-13,79 arasında yer almıştır. Biçimdeki bitki boylarına göre otun ham kül miktarları ise %12,37-13,37 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Biçim uygulamalarının tritikale otunun ham kül oranları üzerinde etkisinin önemli olmaması, erken vejetatif dönemdeki büyümede organik madde üretimi ile topraktan alınan mineral element miktarlarının oransal olarak birbirine yakın olması ile izah edilebilir. Yani bitkiler farklı biçim zamanları ve bitki boylarında alınan besin elementleri ile dengeli bir büyüme göstermiştir. Yapılan bu çalışmada bütün faktörlerin ortalamasında ham kül içeriği %12,72 olarak bulunmuştur. Oysa Bingöl’de 10 ayrı tritikale çeşit ve hattı ile yürütülen araştırmada, süt olum-hamur olum dönemlerinde hasat edilen otların ortalama ham kül içeriklerinin %3,87-5,83 arasında değiştiği saptanmıştır (Kaplan ve ark., 2011). Ortaya çıkan bu farklılık muhtemelen bitkilerin farklı dönemlerdeki hasadı ve toprağın mineral içeriği ile bağlantılıdır.

Çizelge 3. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikale otunun ham protein ve ham kül oranları (%)

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Ham protein oranı				
1	25,95	25,13	25,65	25,57
2	27,44	24,23	26,04	25,91
3	24,75	25,62	22,82	24,40
4	25,56	23,26	23,78	24,20
Ortalama	25,92	24,56	24,57	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,2014, P _{BS} = 0,1429, P _{BY*BS} = 0,2608			
Ham kül oranı				
1	14,81	14,03	12,53	13,79
2	11,69	11,85	12,73	12,09
3	12,50	12,39	14,74	13,21
4	10,63	11,20	13,48	11,77
Ortalama	12,41	12,37	13,37	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,5517, P _{BS} = 0,3407, P _{BY*BS} = 0,7176			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

NDF ve ADF oranları

Tritikale otunun NDF ve ADF oranları biçim uygulamalarına göre önemli değişim göstermemiştir. Biçim sayılarına göre ortalama NDF oranları %40,29-44,64, ADF oranları da %32,23-33,25 arasında değişmiştir. Biçimdeki bitki boyuna göre bu değişimler NDF oranında %42,35-43,31, ADF oranında ise %32,02-33,00 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Biçim uygulamalarına göre hücre çeperi bileşenlerinde önemli farklılığın doğmaması, tüm biçim zamanlarında hücrelerin genç olup yeterince çeper kalınlaşmasının olmamasına bağlanabilir.

Çizelge 4. Farklı bitki boylarında ve sayılarda biçilen tritikale otunun NDF ve ADF oranları (%)

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
	NDF oranı			
1	40,80	39,03	41,05	40,29
2	42,18	43,40	43,33	42,97
3	46,31	42,54	42,43	43,76
4	43,95	44,41	45,66	44,64
Ortalama	43,31	42,35	43,09	



Önemlilik:	P _{BY} = 0,7297, P _{BS} = 0,0743, P _{BY*BS} = 0,4225			
ADF oranı				
1	32,18	30,29	34,21	32,23
2	33,54	32,93	33,29	33,25
3	33,53	32,44	32,24	32,74
4	32,74	32,44	32,07	32,41
Ortalama	33,00	32,02	32,95	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,3714, P _{BS} = 0,6581, P _{BY*BS} = 0,6522			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

Ekonomik Değerlendirme

Farklı uygulamalara bağlı olarak ot ve tohum veriminin sadece tohum üretimi ile ekonomik değerlendirilmesinde, yöreye yakın ve benzer yapıdaki Sungurlu Ticaret Borsası verileri esas alınmıştır (Anonim, 2017). Yapılan ekonomik değerlendirme sonucunda, bütün ikili üretim sistemlerinin (tohum+ot) geleneksel yöntemle (yalnızca tohum üretimi) göre daha karlı olduğu ortaya çıkmıştır. Sadece tohum üretimi için yapılan yetiştiricilikte dekara 485,2 TL gelir elde edilirken, ikili üretimde bir kez ot için biçimde bu rakam 584,6 TL'ye, 2 kez biçimde 703,6 TL'ye, 3 kez biçimde 837,7 TL'ye ve 4 kez biçimde ise 1013,9 TL'ye yükselmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tohum ve tohum ile birlikte ot üretimi de gerçekleştirilen tritikalede elde edilen ürünün ekonomik değerlendirilmesi.

Biçim sayısı	Tohum		Ot		Toplam (TL)	Fark
	Üretim (kg)	Değer (TL)	Üretim (kg)	Değer (TL)		
0	485,2	438,6	-	-	485,2	-
1	435,1	393,3	212,5	191,3	584,6	+99,4
2	364,7	329,7	415,4	373,9	703,6	+218,4
3	315,8	285,5	613,6	552,2	837,7	+352,5
4	256,9	232,2	868,6	781,7	1013,9	+528,7

Not: Çizelgede hesaplamada 04.12.2017 tarihli Sungurlu Ticaret Borsası verileri esas alınmıştır. Buna göre otun fiyatı 0,90 TL/kg ve tohumun fiyatı ise 0,904 TL/kg olarak hesaplama yapılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ülkemizde kaliteli kaba yem sorununun giderilmesi amacıyla tohum üretimi yapmak amacıyla yetiştirilen tritikalede erken ilkbaharda biçim yapılarak hem tohum hem de ot üretiminin olabilirliğini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 3 farklı bitki boyunda (20, 30 ve 40 cm) ve toplamda 4 biçim araştırmada faktör olarak ele alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, uygulamalara bağlı olarak biçimdeki bitki boyu sadece yeşil ot verimi üzerinde önemli olurken, biçim sayıları yeşil ve kuru ot verimleri ile tohum verimlerinde önemli değişim yaratmıştır. Biçim sayılarının artışına bağlı olarak yeşil ot ve kuru ot verimleri önemli oranda artarken, tohum verimleri azalmıştır. Biçim sayısındaki artış yeşil ot verimini %205,1 ve kuru ot verimini ise %308,8 oranında yükseltmiştir. Buna karşın tohum verimi %88,9 oranında düşmüştür. Bunun yanında araştırmadaki farklı uygulamaların otun besin madde kapsamına (ham protein, ham kül, NDF ve ADF) etkileri önemli düzeyde olmamıştır. Çalışmada yapılan ekonomik değerlendirmede ise ikili üretimlerin (ot+tohum), tekli üretime (tohum) göre daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Ekonomik getiri ikili üretimin 1 biçiminde %20,5 artarken, 2 biçimde %45,0, 3 biçimde %72,7 ve 4 biçimde %109,0 artış olmuştur.

Yapılan çalışmanın sonucunda, tohum üretimi amacıyla yetiştirilen tritikalenin erken ilkbaharda ot üretmek için de biçilmesi ile dekara tohum üretiminden elde edilen gelirin piyasa şartlarına göre %20-100 oranında daha fazla maddi kazanç sağladığı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Akgün, İ., Kara, B., 2002. Alternatif bir yem bitkisi tritikale. Süleyman Demirel Üni. Fen Bil. Enst. Dergisi. 6 (3): 68-75.
- Albayrak, S., Mut, Z., Töngel, Ö., 2006. Tritikale (xTriticosecale Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. Süleyman Demirel Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 1 (1): 13-21.



Anonim, 2017. Sungurlu Ticaret Borsası. <https://goo.gl/dyQew8>.

Anonim, 2018. Çanakkale Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Azman, M.A., Coşkun, B., Tekik, H., Aral, S., 1997. Tritikalenin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılabilirliği. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 7 (1): 11-14.

Belaïd, A., 1994. Nutritive and Economic Value of Triticale as a Feed Grain for Poultry. CIMMYT Economics Working Paper, 94-01. CIMMYT, Mexico, D.F.

Çelen, A.E., 1991. Biçim zamanı ve yüksekliğinin İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*)'nin verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 28 (2-3): 31-36.

Gökkuş, A., Birer, S., Alatürk, F., 2017. Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.

Kaplan, M., Kökten, K., Akçura, M., Bakoğlu, A., Kavurmacı, Z., 2011. Bazı tritikale çeşit ve hatlarının ot verimleri ve ot kaliteleri üzerinde araştırma. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011 Bursa, 191-196.

Karabulut, A., Filya, İ., 2007. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. 4. Basım. Uludağ Üni. Zir. Fak. Ders Notları, No: 67, 2007.

Kuşvuran, A., Tansı, V., 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba)'ın ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Ağustos 2005, Antalya, , Cilt 2, 797-802.

Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları: 1032, Ders Kitabı: 299, Ankara Üni. Basımevi, 322s, Ankara.

Özdil, Ö., 1996. Çukurova Koşullarında Tek Yıllık Çimde (*Lolium multiflorum* L.) Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Ot ve Tohum Verimi ile Bazı Karakterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A.E., Hatipoğlu, R., 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri, 1: Buğdaygil yem bitkileri. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 1 (3): 26-37.

Selman, T., 1996. Bazı Tritikale Çeşitlerinin Kimi Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üni., Fen Bilimleri Enst., Konya.

Ünver, S., 1999. Bazı tritikale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Dergisi. 8 (1-2): 82-92.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.

Varughese, G., Barker, T., Saari, E., 1987. Triticale. CIMMYT, Mexico, D.F.32p.

Yanbeyi, S., Sezer, İ., 2006. Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 21 (1): 33-39.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Mustafa Emre Altay¹ Mesut Koç¹ Harun Baytekin^{2*}

¹Çanakkale Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

*Sorumlu yazar: hbaytekin@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışma; 2015-2016 kışlık yetiştirme döneminde Çanakkale kıraç koşullarına uygun ekmeklik buğday çeşitlerinin belirlenmesi amacı ile kuru tarım koşullarında yetiştirilen buğdaylardan alınan örneklerle yürütülmüştür. Araştırmada farklı bölgelerden tedarik edilen 14 buğday çeşidi (Quality, Adelaide, Kaşifbey, Bereket, Masaccio, Selimiye, Renan, Tigre, Aldane, Saban, Genesi, Natula, Gelibolu, Anapo) kullanılmıştır.

Araştırmada, hektolitreye ağırlığının 72,7-82,7 kg/hl, yaş gluten oranının %32,0-40,4, gluten indeksi değerinin %12-87, sedimentasyon oranlarının 30-60 ml ve protein oranının %13,1-14,7 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tane verimi Masaccio'dan elde edilmiş, bunu Adelaide, Anapo ve Bereket çeşitleri izlemiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, kalite özellikleri de iyi olan Masaccio ve Adelaide çeşitlerinin Çanakkale ekolojik şartlarında ümitvar olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Kalite Özellikleri

Determination of Yield and Certain Yield Components of Some Bread Wheat Varieties in Çanakkale Conditions

Abstract

This study has been carried out during 2015-2016 winter growing season to determine the bread wheat cultivars adaptable to Çanakkale dry ecological conditions, with the samples taken from wheat growing dry agricultural land. A total of 14 wheat varieties, namely; Quality, Adelaide, Kaşifbey, Bereket, Masaccio, Selimiye, Renan, Tigre, Aldane, Saban, Genesi, Natula, Gelibolu and Anapo were used in the research.

In the study, it has been determined that hectoliter weight was varied between 72.7-82.7 kg/HL, the ratio of fresh gluten from 32.0-40.4%, values of gluten index between 12-87, rate of sedimentation between 30-60ml and protein ratio between 13.1-14.7%. The highest grain yield was obtained from Masaccio followed by Adelaide, Anapo and Bereket cultivars.

According to the results, Masaccio and Adelaide cultivars, with high grain yield and good quality characteristics, were determined to be promising under the ecological conditions of Çanakkale.

Keywords: Wheat, quality characteristics

Giriş

Ülkemizde buğday tarımı, genelde kıraç arazilerde yapıldığı için ortalama buğday verimi düşük düzeydedir. Türkiye’de buğday verimi 2016 yılı verilerine göre 268,5 kg/da’dır (Anonim, 2017). Taban alanlarda verimler genelde ortalamanın üzerindedir.

Çanakkale, ülkemizi temsil edecek taban ve kıraç arazilere sahiptir. Batak ovası ve Biga’da Çanakkale il ortalamasına göre daha yüksek verimler alınmaktadır. Çanakkale’de 2016 yılı verilerine göre kuruda ortalama 412 kg/da verim alındığı tespit edilmiştir.

Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması için verim artışına yönelik ıslah çalışmaları artmıştır. Fiyatlandırma kalite standartlarına göre yapılmaktadır. Kalite özelliklerinin başında hektolitreye ağırlığı, ham protein, yaş gluten oranı, gluten indeksi ve sedimentasyon gibi özellikler gelmektedir. Kalite özellikleri bölgelere, iklime, çeşitlere, toprak yapısına, gübrelemeye, hastalık ve zararlılara göre değişiklik göstermektedir.

Birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün elde edebilmek için mevcut ekolojik şartlarda en uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanması yanında verim potansiyeli yüksek çeşitlerin kullanılması gereklidir.

Bu araştırma, Çanakkale kıraç koşullarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.



Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından geleneksel olarak sürdürülen uygulamalı eğitimlerinin sürdürüldüğü alanda gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2015-2016 kışlık ana ürün sezonunda Çanakkale Merkeze bağlı Işıklar köyü demonstrasyon alanında yürütülmüştür. Denemede 14 çeşit ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Çeşitler ile ilgili bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan çeşitlerin adı, tescil tarihi ve temin edilen kuruluşlar.

Sıra	Çeşit adı	Tescil yılı	Tescil sahibi	Tane rengi	Kılçık	Boy (cm)	Erkencilik
1	Adelaide	2013	Maro tohum	Kırmızı	Kılçıklı	90-100	Orta
2	Aldane	2009	TTAE	Kırmızı	Kılçıksız	90-95	Erkenci
3	Anapo	2009	Pioneer	Kırmızı	Kılçıklı	75-80	Erkenci
4	Bereket	2010	TTAE	Kırmızı	Kılçıksız	100-105	Orta
5	Gelibolu	2005	TTAE	Kırmızı	Kılçıklı	85-90	Orta
6	Genesi	2008	Tasaco	Kırmızı	Kılçıksız	90-95	Orta
7	Kaşıfbey	1995	ETA	Beyaz	Kılçıklı	100-110	İyi
8	Masaccio	2014	Progen	Kırmızı	Kılçıklı	95-105	Orta
9	Natula	2016	Bağlarıçi	Kırmızı	Kılçıksız	85-100	Orta
10	Quality	2002	Alfa tohum	Kırmızı	Kılçıklı	70-80	Orta
11	Renan	2013	Alfa tohum	Kırmızı	Kılçıklı	95-100	Orta geççi
12	Saban	2015	TTAE	Kırmızı	Kılçıklı	70-95	Orta
13	Selimiye	2009	TTAE	Kırmızı	Kılçıksız	95-100	Orta
14	Tigre	2015	Alfa tohum	Beyaz	Kılçıklı	85-90	Erkenci

*ETA: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. *TTAE: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.

Çanakkale iline ait araştırmanın yapıldığı 2015-2016 yetiştirme sezonunda kaydedilen bazı iklim özellikleri Çizelge 2’de izlenmektedir.

Çizelge 2. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri.*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)		Nispi Nem (%)
	2015-2016	UYO	2015-2016	2015-2016	2015-2016	UYO	2015-2016
Ekim	16.9	16.0	9.3	20.6	110.5	57.0	74.2
Kasım	14.2	11.9	5.9	18.4	48.0	86.1	73.7
Aralık	8.1	8.5	-3.3	12.4	1.6	108.2	71.9
Ocak	7.2	6.3	-6.5	10.7	110.2	93.7	72.7
Şubat	10.9	6.7	-1.3	14.6	88.4	71.7	77.5
Mart	11.1	8.3	0.5	14.9	53.6	68.3	73.5
Nisan	15.8	12.6	6.6	20.8	15.0	47.0	66.2
Mayıs	18.4	17.6	9.2	22.4	26.8	32.0	69.4
Haziran	24.6	22.3	13.2	29.9	39.9	22.4	61.0
Toplam					494	586.4	
Ortalama	14.4	12.2					71.1

UYO: Uzun yıllar ortalaması *Çanakkale Meteoroloji Bölge Müdürlüğü iklim verileri

Deneme yılında kış döneminde ortalama sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasının üstünde seyretmiştir. Üretim sezonu boyunca Aralık ayı hariç tüm aylarda ortalama sıcaklıklar uzun yılların üstünde kalmıştır. Yetiştirme dönemi içinde en yüksek sıcaklıklar buğdayda tane doldurma ve olgunlaşma dönemleri olan Mayıs ve Haziran aylarında, en düşük sıcaklıklar ise Aralık ve Ocak aylarında gözlenmiştir. En yüksek toplam yağış Ekim ve Ocak aylarında kaydedilmiştir. Aralık ayı yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır. Buğday gelişimi için önemli olan Nisan ve Mayıs yağışları ise uzun yıllar ortalamasının oldukça altında seyretmiştir.

Deneme alanı toprakları, organik madde bakımından fakir, topraktaki kireç oranı çok fazla, hafif alkali, P ve K içerikleri yeterli, killi tınlı bünyeye sahiptir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Deneme tarlasının toprak analiz sonuçları.

İşba (%)	EC (mS/cm)	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
58,3	0,84	7,72	36,23	1,89	8,98	91,32
Killi-Tınlı	Tuzsuz	Hafif alkali	Fazla kireçli	Az	Yeterli	Yeterli

Deneme, 2015-2016 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Çanakkale İl Müdürlüğünün Çanakkale Merkeze bağlı Işıklar Köyünde uygulamalı eğitim çalışmaları alanından hasat esnasında temin edilen örneklerle yürütülmüştür. Çalışmada her bir çeşit kıraç koşullarda 500 metrekarelik alanda test edilmiş, verimleri alınmış, hasattan sonra alınan örnekler üzerinde Çanakkale Ticaret Borsası laboratuvarında kalite analizleri iki paralelli olarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, uygulamalı eğitim parsellerinde tane verimleri belirlendikten sonra alınan örneklerde kalite analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4’de verilmiştir. Bulgular kalite özelliklerine göre irdelenmiştir.

Çizelge 4. Buğday çeşitlerinin verimleri ve kalite analiz sonuçları.

Çeşit İsmi	Verim (kg/da)	Hektolitire (kg/hl)	Protein (%)	İyi Gluten	Toplam Gluten	Yaş Gluten	Gluten İndeksi (%)	Normal Sedim (ml)	Gecikmeli Sedim (ml)
Adelaide	552	81,6	13,3	2,43	3,20	32,0	76	52	27
Aldane	398	76,0	14,3	2,73	3,84	38,4	71	63	51
Anapo	551	82,7	13,8	0,40	3,37	33,7	12	30	10
Bereket	549	77,4	13,2	2,11	3,36	33,6	63	38	30
Gelibolu	374	79,6	13,1	2,39	3,20	32,0	75	40	21
Genesi	540	76,3	14,1	0,93	3,97	39,7	23	40	24
Kaşıfbey	301	78,7	13,5	2,34	3,29	32,9	71	43	29
Masaccio	594	79,6	13,3	1,44	3,46	34,6	42	32	19
Natula	343	72,7	14,6	3,10	3,61	36,1	86	52	38
Quality	305	76,1	14,7	2,64	4,04	40,4	65	58	48
Renan	369	77,7	14,4	2,83	4,04	40,4	70	52	40
Saban	362	79,9	14,2	1,35	3,71	37,1	36	40	28
Selimiye	445	78,2	14,0	1,04	3,86	38,6	34	33	19
Tigre	491	79,5	13,8	2,84	3,26	32,6	87	48	48
Ortalama	441	78,28	13,87	2,04	3,58	35,86	57,92	44,35	30,85

Tane Verimi

Tane verimi yönünden çeşitler arasında gözle görülebilir farklılıklar ortaya çıkmıştır. Büyük parsellerde yapılan gözlemlere göre Masaccio, Adelaide, Bereket, Genesi çeşitleri 500 kg/da’nın üzerinde verim vermişlerdir. Kıraç koşullarda yüksek verim veren çeşitlerin orta geççi çeşitler olduğu dikkati çekmiştir.

Hektolitire Ağırlığı

Denemede incelenen veriler içinde en yüksek hektolitire ağırlığına sahip çeşidin 82,7 kg/hl ile Anapo, ikinci ise 81,6 kg/hl ile Adelaide olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin hektolitire ağırlığı 72,7-82,7 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Aydın ve ark. (2005), Karadeniz koşullarında yetiştirdikleri ekmeklik buğday çeşitlerinde hektolitire ağırlıklarını 69,9-75,4 kg/hl aralığında kaydetmişlerdir. Kaya (2006), Çukurova’nın taban ve kıraç arazilerinde yaptığı çalışmada hektolitire ağırlığını 67,9-79,7 kg/hl aralığında bulmuştur. Kömeç (2003) tarafından yürütülen çalışmada, hektolitire ağırlığının 73,7-83,1 kg/hl aralığında değiştiği tespit edilmiştir.



Hektolitreye ağırlığındaki bu farklılıklar, çevre şartları, yatma, hastalık-zararlı ve kültürel uygulamalar gibi faktörler ile temelde çeşitlerin bölge koşullarına uyum yeteneklerinden kaynaklanabilmektedir. Nielsen ve Halvoarson (1991), yağışların az olmasıyla birlikte su stresinin fazla olması ve azotlu gübrelemenin etkisinin azaltılmasının hektolitreye ağırlığını arttırdığını ifade etmektedirler. Nitekim, 2016 yılı bahar aylarının kurak geçmesi, azottan yararlanımı da azaltmıştır. Yürür (1998), hektolitreye ağırlığının artmasıyla, protein oranının arttığını, tanelerin daha sıkı yapılı olduğunu, kabuk yüzeyinin azaldığını ve un veriminin arttığını bildirmektedirler.

Ham Protein Oranı

Çalışmada çeşitlerin ham protein oranları % 13.1-14.7 arasında değişmiştir. En yüksek değer Quality, en düşük değer ise Gelibolu çeşidinde ölçülmüştür. Araştırmada, ham protein oranları yüksek çeşitlerin aynı zamanda düşük verimli çeşitler olması dikkati çekmiştir.

Ham protein oranı çeşit, iklim koşulları, çevre ve toprak özellikleri, kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlılara bağlı olarak değişebilmektedir. Buğdayda tane verimindeki artış genellikle nişasta birikiminin fazla olması ile ilişkili olduğundan, verim arttıkça ham protein oranı düşmektedir. Tane verimi ve protein oranı arasındaki bu ters ilişki bazı araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Cook ve Veseth, 1991; Costa ve Kronstad, 1994).

Yaş Glüten Oranı

Genellikle çeşitlerin yaş glüten oranlarının yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Yaş glüten oranı, tane dolum periyodundaki yağışlardan etkilenmektedir. Tane dolum periyodu yağışlı olan yetiştirme sezonlarında protein oranı düşmektedir. Tane dolum periyodu kurak geçen sezonlarda ise protein oranı artmaktadır. 2016 yılında yağışların daha az olması yaş glüten oranını olumlu yönde etkilemiştir. Kabul edilebilir uygun yaş glüten oranının % 27 ve üzeri olduğu bildirilmektedir (Uluöz, 1965, Elgün ve ark., 2001, Balkan ve Gençtan, 2005).

Glüten İndeksi

Glüten indeksi değeri ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde ekmeklik değerlerin belirlenmesine, özellikle gaz tutma ve gaz üretme kapasitesine etki etmektedir. Hacimsel oranı yüksek ekmek üretmek için buğdaydaki glüten miktarının yüksek değerlere sahip olması istenmektedir. Bu değerlendirmeler ile beraber en uygun ekmek pişirme kalitesi için glüten indeksinin % 60-90 arasında yer alması önerilmektedir (Elgün ve ark., 2001). Glüten indeksi % 95'ten fazla ise, buğday unu ekmek yapımında kullanılmak için fazla kuvvetli, % 40'ın altında ise ekmek yapımında kullanılmak için zayıf nitelikte olduğu ifade edilmektedir (Perten, 1990).

Denemede kullanılan çeşitlerin glüten indeksi değerleri, önerilen değerlerin alt eşikindeki değerlere yakındır. 2016 yılının kurak geçmesi nedeniyle glüten indeksi düşmüştür. Denemede kullanılan çeşitlerden Tigre (% 87), Natula (% 86) ve Adelaide (% 76) çeşitleri ortalamanın üzerinde yer almışlardır. Anapo (% 12) ve Genesi (% 23) çeşitlerinin glüten indeksi ortalamanın önemli derecede altında kalmıştır. Kahrıman ve ark. (2005) tarafından Çanakkale koşullarında yürütülen çalışmada, glüten indeksi değeri % 43,7 ile % 94,3 arasında değişim göstermiştir. Özbay (2017), Çanakkale, Biga ve Gelibolu bölgesinde yürüttüğü bir çalışmada, Biga (% 88,95) ve Çanakkale (% 85,26) bölgelerinde tespit edilen değerlerin, önerilen değerlerin altında kaldığı, Gelibolu'da tespit edilen ortalama glüten indeksi değerinin (% 95,54) ise önerilen değerlerin üzerinde olduğunu tespit etmiştir.

Sedimentasyon

Buğdayda glüten kalitesini ve miktarını belirlemek için sedimentasyon değerine bakılmaktadır. Protein miktarının belirlenmesinde iki farklı örneğin glüten oranları aynı olduğu durumlarda sedimentasyon testi, farkı ortaya koymada önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Sedimentasyon değerinin yüksek olması özün iyi su tuttuğunu, yapılan ekmeklerin geniş hacimli olacağını işaret etmektedir (Elgün ark., 2001). Laktik asit yardımı ile öğütülmüş buğday unu süspansiyonun çalkalanması ve beklemesi sonucunda çökelen un partiküllerinin hacim hesabına dayanan bir testtir.

Denemedeki çeşitlerin normal sedimentasyon değerleri, 30-63 ml arasındadır. Quality, Renan, Tigre, Aldane, Natula çeşitlerinde tespit edilen gecikmeli sedimentasyon değerleri, ortalamanın üstünde yer almışlardır. Masaccio çeşidinden elde edilen gecikmeli sedimentasyon ortalaması (19 ml) genel ortalamanın önemli derecede altında yer almıştır.



Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada denemeye alınan çeşitlerden dane verimine göre, Masaccio, Adelaide ve Anapo çeşitlerinin tercih edilebileceği, kalite özellikleri dikkate alındığında ise Bereket ve Genesi çeşitlerinin orta derecede verimli ve kaliteli çeşitler olarak önerilebileceği görülmektedir.

Çalışmada Quality, Renan ve Aldane çeşitleri ham protein oranı ve protein kalitesi bakımından oldukça yüksek değerler gösterdiği saptanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2016. İklim Verileri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z., Özcan, H., 2005. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Tarım Bilgileri Dergisi, 11 (3) 257-262.
- Balkan, A., Gençtan, T., 2005. Un Kalitesini Yükseltmek İçin Paçala Karıştırılan Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarındaki Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005 Antalya, Cilt I, s. 95-100.
- Cook, R. J., Veseth, R. J., 1991. Wheat Health Management. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Costa, J.M., Kronstad, W.E., 1994. Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the Pacific Northwest. Crop Sci., 34: 1234-1239.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü, Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl. Yay. No.2, Konya.
- Kahraman, F., Egesel, C.Ö., 2005. Farklı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg. Cilt:1, Sayı:1, 22-35.
- Kaya, A., 2006. Çukurova'nın taban ve Kıraç Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Morfolojik ve Teknolojik özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2006, Adana.
- Kömeç, Ö., 2003. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Thell.) Çeşit ve Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Kahramanmaraş.
- Nielsen, D.C., Halvorson, A.D., 1991. Nitrogen Fertility Influence on Water Stress and Yield of Winter Wheat. Agronomy J. 83: 1065-1070.
- Özbay, A., 2017 Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Kaliteyi Etkileyen Yerel Unsurların Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2017, Çanakkale.
- Perten, H., 1990. Rapid measurement of wet gluten quality by G.İ. Cereal Chem.,35. pp 401-408.
- TÜİK, 2017. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Uluöz, M., 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metodları. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:29, İzmir, s.91.
- Yürür, N., 1998. Serin iklim Tahılları-I. Uludağ Üniversitesi Yayınları., Yayın No:7.



Araştırma Makalesi/Research Article

Trakya’da Bazı Kışlık Tek Yıllık Tarla Bitkilerinin Silaj Üretiminde Kullanılma İmkânlarının Araştırılması

Mehmet Erdem Karaevli^{1*} Harun Baytekin¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: karaevlierdem_1@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, hayvansal üretimin yoğun olarak yapıldığı Trakya Bölgesi’nde, sulanamayan kıraç arazilerde silaj üretimi için, buğday, arpa, tritikale, yulaf ve kolza gibi bazı kışlık tarla bitkilerinin silaj üretim potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Tekirdağ ilinin Kayı köyünde üretici arazilerinde hasat edilen buğday, arpa, yulaf, tritikale ve kolza hasıllarına farklı miktar ve dozlarda arpa kırması ve inokulant eklenmiş ve bitki türlerinin silaj özellikleri gözlenmiştir. Araştırmada en yüksek yeşil ot ve kuru madde verimleri kolza ve buğdaydan elde edilmiştir. Silaj yapımında kullanılan arpa kırması ve inokulant düzeyi arttıkça silaj özelliklerinde olumlu gelişmeler kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Silaj, Kışlık tahıllar, İnokulant, Arpa Kırması

Investigation of the Possibilities of Using Some Winter Annual Field Crops in Silage Production in Trakya Region Abstract

This research has been conducted in order to determine silage production potentials of some winter annual field crops, such as wheat, barley, triticale, oat and canola, for silage production in unirrigated zone of Trakya Region where animal production is intensively carried out. Barley cracks and inoculants were added to green fodder of wheat, barley, oats, triticale and canola harvested in the land of producers in Kayı village of Tekirdağ province, and silage characteristics of plant species were also observed during the study. According to the result of this study, the highest yields of fresh hay and dry matter have been obtained from canola and wheat. On the other hand, as barley cracks and inoculant level used during silage preparation increased favorable changes in silage characteristics were recorded.

Keywords: Silage, winter cereal crops, inoculant, barley crack

Giriş

Ülkemizde tarım arazilerinin genel olarak engebeli oluşu ve kuru tarıma yatkın oluşundan dolayı mısır, yonca, sorgum, sorgum sudan otu melezi gibi sulu tarıma dayalı olarak yetiştirilebilen silajlık yem bitkilerinin yetiştiricilik alanları oldukça kısıtlıdır. Buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale gibi serin iklim tahılları ile kolza kuru tarım arazilerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle, kıraç ve engebeli arazilerde serin iklim tahıllarından silaj üretimi amacıyla yararlanmak önem arz etmektedir. Yetiştiriciliğinin kolay ve daha ekonomik olmasından dolayı buğday, arpa ve yulafın tarımı üreticiler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Bundan dolayı bu ürünlerden silaj yapılması ve hayvan beslemede kullanılması, artan kaba yem açığının kapatılmasında önemli görünmektedir.

Yeşil ve su bakımından zengin yemlerin havasız ortamda fermentasyona uğratılarak (ekşitilerek) saklanmasına silolama, bu işlem sonucu elde edilen yeme de silo yemi veya silaj denmektedir. Ülkemizde mera alanlarının kısıtlı, otlatma mevsiminin sınırlı oluşu ve kış aylarında hayvanların kaba yem ihtiyacı önemli bir problem olmasından dolayı silaj yapımı önem arz etmektedir. Kışın hayvanlar için gerekli olan kaba yemler yeşil ve sulu yemlerden sağlanırsa hayvanların verimleri yıl boyu korunabilmektedir. Silajı yapılacak ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik yapısı, hasat, soldurma, parçalama, sıkıştırma gibi etkenler silaj niteliği üzerinde etkili olmaktadır. Silaj yapımı birbiri ile ilişkili üç etkenin etkisi altında gerçekleşmektedir. Bunlar silaj materyali, silaj amenajmanı ve fermentasyonudur. Söz konusu fermentasyon aerobik ve anaerobik olmak üzere çok farklı mikroorganizmaların etkinliği altında gerçekleşmektedir.

Bu çalışmanın amacı; hayvansal üretimin yoğun olarak yapıldığı Trakya Bölgesi’nde, sulanamayan kıraç arazilerde silaj üretimi için, buğday, arpa, tritikale, yulaf, kolza gibi bazı kışlık tarla bitkilerinin silaj üretim potansiyellerinin araştırılmasıdır.



Materyal ve Yöntem

Tarla denemeleri Tekirdağ merkeze bağlı Kayı mahallesinde 2013-2014 yetiştirme sezonunda, laboratuvar çalışmaları ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Denemede, bölgede en fazla ekimi ve üretimi yapılan buğday çeşidi Enola, iki sıralı arpa çeşidi Sladoran, tritikale çeşidi Turan 2000, kolza çeşidi Pioneer Pt 200 ve yerel yulaf genotipleri kullanılmıştır.

Araştırma alanı toprakları genelde killi tınlı bünyeye sahip olup, pH'sı 6,39 civarındadır. Kireççe fakir olan arazide, 75,68 kg/da potasyum, 14,77 kg/da fosfor bulunmaktadır. Organik madde içeriği %2,24 düzeyindedir.

Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parselleri bitki türleri, alt parselleri ise silaj katkı maddeleri oluşturmıştır. Silaj katkı maddeleri olarak arpa kırması ve laktik asit bakterisi içeren bakteri solüsyonu kullanılmıştır. Arpa kırması, biçilip parçalanmış materyale %2,5, 5,0 ve 7,5 oranlarında ilave edilmiştir. Bakteri solüsyonu ise, 1 g/ton, 2 g/ton, 3 g/ton dozlarında hazırlanarak biçilmiş materyalin torbalara doldurulması esnasında eklenmiştir. Silaj materyalleri 25 kg'lık torbalara 3 tekrarlamalı olarak doldurulmuş ve 6 hafta süreyle olgunlaşması beklenmiştir. Torbalar 6 hafta sonra açılarak silaj kalite özellikleri Alman DLG örgütünün kriterlerine göre duyu analize dayalı olarak belirlenmiştir.

Mısır ve sorguma göre karbonhidratça biraz daha fakir olan serin iklim tahılları ve kolza yeşil materyalinin farklı katkı maddeleriyle silaj kalitesinin artırılmasına çalışılmıştır. Çalışmada kolza silajları bozulduğundan, kolzayla ilgili silaj gözlemleri alınmamıştır.

Araştırmada, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi tarla koşullarında klasik yöntemlere göre tespit edilmiş, silaj örneklerinde ise renk, koku ve strüktür duyu analiziyle, ham protein ve ham selüloz oranları ise NIR cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler, bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasında fark ise LSD (%5)'e göre bulunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Tarla Çalışmaları

Bitki boyu, yeşil ot ve kuru madde verimlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de izlenmektedir.

Çizelge 1. Farklı bitki türlerine ait bitki boyu, yeşil ve kuru madde verimleri

Bitki Türleri	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Kuru Madde Verimi (kg/da)
Buğday	96,7 c	4116,7 b	1272,3 b
Arpa	109,7 b	3666,7 bc	2228,2 a
Tritikale	139,0 a	3625,0 bc	1301,1 b
Yulaf	120,0 b	3083,3 c	1166,6 b
Kolza	135,0 a	4875,0 a	2471,4 a
Ortalama	120,1	3873,3	1687,9

Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Bitki türleri arasında bitki boyu yönünden önemli farklılıklar gözlenmiştir. En uzun bitki boyları 139,0 cm ile tritikale ve 135,00 cm ile kolzada belirlenmiştir. En kısa bitki boyu 96,7 cm ile buğdayda tespit edilmiştir.

Yeşil ot verimi açısından türler arasında önemli farklılıklar çıkmış, en yüksek yeşil ot verimi 4875,0 kg/da ile kolzada, en düşük yeşil ot verimi ise 3083,3 kg/da ile yulafta belirlenmiştir.

Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru madde verimi yönünden de türler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek kuru madde verimi kolza (2471,4 kg/da) ve arpadan (2228,2 kg/da) en düşük kuru madde verimleri ise 1166,6, 1272,3 ve 1301,1 kg/da ile sırasıyla yulaf, buğday ve tritikaleden elde edilmiştir.

Yapılan benzer bir çalışmada ortalama bitki boyunun arpada 95,0 cm, buğdayda 94,5 cm, çavdarda 90,3 cm, tritikaleden 124,9 cm ve yulafta ise 140,3 olduğu kaydedilmiştir (Geren, 2014).



Verimlerin genel olarak türüne, hasat edildiği döneme ve çevre şartlarına bağlı olarak değişmektedir (De Ruiter ve ark., 2002; De Ruiter ve Hanson, 2004). Bu yüzden Geren (2004)'in de belirttiği gibi kışlık tahıllarda ortalama kuru madde verimi 740,0-1009,3 kg/da arasında değişmiştir.

Silajda ham protein oranı

Ham protein içerikleri yönünden tritikale ve yulaf silajlarında katkı maddeleri ve dozları arasında önemli farklılıklar gözlenirken, buğday ve arpa silajlarında ise katkı maddeleri ve dozları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 2). Türler içerisinde en yüksek ham protein oranı %15,31 ile arpa silajında belirlenirken, bunu %14,35 ile buğday ve %13,80 ile tritikale silajları izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise %12,42 ile yulaf silajında tespit edilmiştir.

Genel ortalamalara göre katkı maddelerinin silaj ham protein içeriklerine etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur. En yüksek ham protein oranı %14,66 ile %10 arpa kırması, %14,65 ile %15 arpa kırması katkılarında, en düşük ham protein içeriğine ise %12,88 ile kontrolde belirlenmiştir.

Çizelge 2. Silajda ham protein oranlarına (%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Katkılar ve Dozları	Buğday	Arpa	Tritikale	Yulaf	Ortalama
Arpa Kırması % 5	14,11	15,64	13,56 ab	11,76 ab	13,77 ABC
Arpa Kırması % 10	14,44	15,03	15,03 ab	14,12 a	14,66 A
Arpa Kırması % 15	14,17	14,99	15,40 a	14,04 a	14,65 A
Bakteri 2,5 ppm	14,49	16,03	13,37 ab	11,52 b	13,85 ABC
Bakteri 5,0 ppm	15,03	14,46	12,56 b	11,95 ab	13,50 BC
Bakteri 7,5 ppm	14,83	16,08	14,06 ab	12,96 ab	14,48 AB
Kontrol	13,34	14,92	12,66 b	10,59 b	12,88 C
Ortalama	14,35 B	15,31 A	13,80 B	12,42 C	-

Tritikale ve yulaf silajlarında katkı maddelerinin ham protein oranlarına etkileri önemli bulunmuştur. Tritikalede en yüksek ham protein oranı %15,40 ile %15 arpa kırması en düşük ham protein oranı %12,56 ve %12,66 ile 5,0 ppm bakteri aşılması ve kontrol uygulamalarında kaydedilmiştir. Yulaf silajlarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Denemede kullanılan türlere ait silajların ham protein oranlarının farklı çıkması genetik farklılıklarından kaynaklanmıştır. Katkı uygulamasının özellikle arpa kırmasının kontrole göre silaj ham protein oranını artırması arpadan ileri gelmiştir. Nitekim arpa silajının ham protein oranının diğer türlere göre daha yüksek çıkması bu görüşü desteklemektedir (Salantur, 2003). Benzer çalışmada toplamda 23 baklagil ve buğdaygil bitkisine uygulanan katkı maddelerinin silaj ham protein oranını artırdığı belirlenmiştir (Dumlu, 2007).

Silajda ham selüloz oranı

Katkılar ve dozları hemen bütün türlerde silajların ham selüloz oranlarına önemli etkilerde bulunmuştur. Anılan karakter yönünden tür x doz interaksyonu da önemli çıkmıştır. Katkılar ve dozlarından elde edilen ham selüloz oranları hemen bütün türlerde kontrole göre önemli derecede daha düşük çıkmıştır. Ancak yulaf ve tritikalenin ham selüloz içerikleri diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Ham selüloz oranı yönünden bitki türlerine göre ortaya çıkan fark bitkilerin genetik özelliklerinden ileri gelmektedir.

Uygulanan katkı maddeleri silajın ham selüloz oranı kontrole göre %8,7 oranında azaltmıştır. Arpa kırması silajın ham selüloz oranını düşürmesi, arpa tanelerinin lif oranının düşük ve sindiriminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Kılıç ve Gül, 2007). Yapılan bir çalışmada, şeker pancarı yapraklarından yapılan silajlara uygulanan arpa kırmasının silajın hücre duvarı maddelerini (selüloz, hemiselüloz ve lignin) düşürdüğü saptanmıştır (Can ve ark., 2003). Diğer bir çalışmada ise 23 baklagil ve buğdaygil türlerinden oluşan bitkilerden elde edilen silajlara ilave edilen arpa kırmasının silajın hücre çeperi maddelerinin (NDF, ADF ve ADL) oranlarını düşürdüğü saptanmıştır (Kılıç ve Gül, 2007).

Bakteri uygulaması silajın ham selüloz içeriğini kontrole göre önemli oranda düşürmüştür. Uygulanan laktik asit bakterileri silajın hücre duvarını enzimatik etki ile parçalayarak NDF, ADF, ADL, hemiselüloz ve selüloz içeriklerini düşürmekle beraber, kuru ve organik madde ile ADF ve NDF'nin sindirilme derecelerini artırmaktadır (Filya, 2002). Yapılan çalışmalarda da, bakteri



uygulamasının besin madde parçalanabilirliği ve sindirilebilirliği üzerine olumlu etkiler yaptığı ortaya çıkmıştır (Chen ve ark., 1994; Nadeau ve ark., 2000; Filya, 2002).

Çizelge 3. Silajda ham selüloz oranlarına (%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Katkılar ve Dozları	Buğday	Arpa	Tritikale	Yulaf	Ortalama
Arpa Kırması % 5	35,02 a	32,80 ab	36,89 a	35,76 bc	35,12 B
Arpa Kırması % 10	34,11 ab	34,04 ab	36,67 a	36,09 b	35,23 B
Arpa Kırması % 15	33,45 abc	35,03 a	32,36 ab	32,57 c	33,35 C
Bakteri 2,5 ppm	30,80 bc	33,72 ab	37,02 a	38,56 ab	35,03 B
Bakteri 5,0 ppm	30,85 bc	32,91 ab	37,54 a	39,42 a	35,18 B
Bakteri 7,5 ppm	29,96 c	31,53 b	36,25 ab	37,50 ab	33,81 BC
Kontrol	36,94 a	34,57 a	38,43 a	40,61 a	37,64 A
Ortalama	33,02 B	33,52 B	36,45 A	37,22 A	

Silajda Renk

Silajda renk, bitkinin hasat edildiğindeki rengi koruyup korumadığına göre belirlenen bir değerlendirme kriteridir. Olumlu fermentasyonda genellikle bitkiler yeşil rengini muhafaza etmektedir. Renk ortalamaları yönünden arpa ve tritikale silajlarında katkılar ve dozları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Türler arasında buğday ve arpada daha yüksek renk değerleri gözlenmiştir. En düşük renk ortalaması ise 1,10 ile tritikale silajında tespit edilmiştir. Diğer yandan arpa kırmasının %10 ve %15 oranlarında uygulandığı silajlarda daha iyi renk değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Silajda renk ortalamaları ve oluşan gruplar*

Katkılar ve Dozları	Buğday	Arpa	Tritikale	Yulaf	Ortalama
Arpa Kırması % 5	1,67	1,33 bc	1,00 b	1,33	1,33 AB
Arpa Kırması % 10	1,67	1,67 ab	1,00 b	1,67	1,50 A
Arpa Kırması % 15	1,67	1,33 bc	1,67 a	1,33	1,50 A
Bakteri 2,5 ppm	1,00	2,00 a	1,00 b	1,33	1,33 AB
Bakteri 5,0 ppm	1,00	2,00 a	1,00 b	1,00	1,25 AB
Bakteri 7,5 ppm	1,67	1,33 bc	1,00 b	1,33	1,33 AB
Kontrol	1,00	1,00 c	1,00 b	1,33	1,08 B
Ortalama	1,38 A	1,524 A	1,10 B	1,33 AB	

* 0 kötü, 1 orta, 2 iyi olarak değerlendirilmiştir.

Silajda Koku

Yulaf dışında diğer tahıl türlerinden yapılan silajlarda katkı maddelerinin koku üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Bitki gruplarına göre en yüksek koku değeri 9,33 ile arpa silajında görülürken, en düşük koku değeri 4,05 ile tritikale silajında tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Silajda koku ortalamaları ve oluşan gruplar*

Katkılar ve Dozları	Buğday	Arpa	Tritikale	Yulaf	Ortalama
Arpa Kırması % 5	7,00 ab	8,67 a	4,33 bc	6,67	6,67 AB
Arpa Kırması % 10	7,00 ab	9,00 a	3,67 bcd	7,00	6,67 AB
Arpa Kırması % 15	7,67 a	10,00 a	6,33 a	6,67	7,67 A
Bakteri 2.5 ppm	3,67 c	10,67 a	4,00 bc	5,33	5,92 B
Bakteri 5.0 ppm	5,33 abc	10,00 a	4,67 b	4,67	6,17 B
Bakteri 7.5 ppm	6,00 abc	10,67 a	3,00 cd	6,00	6,42 B
Kontrol	5,00 bc	6,33 b	2,33 d	4,33	4,50 C
Ortalama	5,95 B	9,33 A	4,05 C	5,81 B	

* 0 kötü tereyağı asidi kokusu var, 14 hoş, aromatik koku var.

Katkı maddelerinin silajda koku üzerine etkileri istatistiki olarak önemlilik göstermiştir. Buna göre ortalama en yüksek koku değeri 7,67 ile %15 arpa kırması uygulamalarında gözlenirken, en



düşük koku ortalamasına 4,50 ile kontrol grubu silaj örneklerinde tespit edilmiştir. Katkı maddelerinin bitki silajlarının koku ortalamalarına etkilerinde buğdayda en yüksek 7,67 ile %15 arpa kırması uygulamalarında, en düşük koku değeri ise 3,67 ile 2,5 ppm bakteri uygulamalarında görülmüştür. Arpa silajlarında en yüksek koku değeri 10,67 ile bakteri uygulamalarında, en düşük koku değeri ise 6,33 ile kontrol örneklerinde tespit edilmiştir. Triticale de en yüksek koku değeri 6,33 ile %15 arpa kırması ilavesinde, en düşük renk değeri 2,33 ile katkısız silaj örneklerinde kaydedilmiştir.

Silajda Strüktür

Strüktür değerleri yönünden katkı ve katkı dozları arasında buğday, arpa ve tritikale silajlarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Diğer yandan arpa silajlarının yeşile yakın özelliklerini muhafaza ederken, tritikale silajlarının önemli derecede bozulduğu dikkati çekmiştir. En yüksek strüktür değeri 2,17 ile % 15 arpa kırması silaj örneklerinde belirlenirken, bunu 2,08 ile % 10 arpa kırması eklenen silaj izlemiştir. En düşük strüktür değeri ise 1,42 ile katkısız silaj uygulamalarında gözlenmiştir. Katkı maddeleri silaj strüktür değerlerini olumlu etkilemiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Silajda strüktür ortalamaları ve oluşan gruplar*

Katkılar ve Dozları	Buğday	Arpa	Triticale	Yulaf	Ortalama
Arpa Kırması % 5	1,67 bc	2,33 b	1,33 ab	1,67	1,75 AB
Arpa Kırması % 10	2,33 ab	2,33 b	1,33 ab	2,33	2,08 A
Arpa Kırması % 15	2,67 a	2,33 b	2,00 a	1,67	2,17 A
Bakteri 2.5 ppm	1,00 c	3,67 a	1,33 ab	1,67	1,92 AB
Bakteri 5.0 ppm	2,00 ab	3,00 ab	1,67 ab	1,00	1,92 AB
Bakteri 7.5 ppm	2,33 ab	2,33 b	1,00 b	2,00	1,92 AB
Kontrol	1,67 bc	1,33 c	1,00 b	1,67	1,42 B
Ortalama	1,95 B	2,48 A	1,38 C	1,71 BC	

* 0 bozulmuş, 4 orijinalini koruyor.

Silajın fiziksel özellikleri üzerine türlere göre kısmen farklılık göstermekle birlikte uygulanan katkı maddelerinin etkileri genel olarak olumlu bulunmuştur. Silajda duysal özelliklerin iyi olmasının temel nedeni en uygun fermentasyon ortamının sağlanmasıdır (Geren, 2001). Nitekim yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Geren, 2001; Polat ve ark., 2005; Kılıç ve Gül, 2007; Tobia ve ark., 2008).

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, kışlık tahılların silaj üretiminde başarılı bir şekilde kullanılabileceği, yeşil ot verimi yönünden buğdayın, kuru madde verimi yönünden arpanın öne çıktığı tespit edilmiştir.

Silajların ham protein içeriğini, uygulanan katkı maddeleri, özellikle arpa kırması ilavesi önemli derecede arttırmıştır.

Silaja arpa kırması ve bakteri solüsyonu ilavesi, fermentasyonu artırmış, hücre duvarı bileşenlerinin daha fazla yıkılmasını sağlamıştır. Bu yüzden katkı maddeleri ilavesi ham selüloz oranı önemli derecede azalmıştır.

Renk, koku ve strüktür özellikleri arpa kırması ilavesinden olumlu etkilenmiştir. Duysal özelliklere göre arpa silajı daha iyi puanlar almıştır.

Sonuç olarak, kışlık tahıllardan silaj yapımı esnasında karbonhidrat kaynağı olarak % 10-15 oranında arpa kırması ilavesinin yararlı olacağı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Can, A., Denek, N., Yazgan, K., 2003. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. YYÜ Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 14 (2): 26-29.
- Chen, J., Stokes, M.R., Wallace, C.R., 1994. Effects of enzyme - inoculant systems on preservation and nutritive value of hay crop and corn silages. J. Dairy Sci., 77, 501-512.
- De Ruiter, J.M., Hanson, R., 2004. Whole crop cereal silage- production and use in dairy, beef, sheep and deer farming. Christchurch, NZ: NZ Institute for Crop and Food Research Ltd.
- De Ruiter, J.M., Hanson, R., Hay, A.S., Armstrong, K.W., Harrison-Kirk, R.D., 2002. Whole-crop cereals for grazing and silage: balancing quality and quantity. Proceedings of the New Zealand Grassland Association., 64: 181-189.



- Dumlu, Z., 2007. Erzurum Şartlarında Bazı Çok Yıllık Baklagil ve Buğdaygil Yem bitkilerinin Silajlık Kullanımları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bil. Enst., Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Filya, İ., 2002. Laktik asit bakteri ve laktik asit bakteri+enzim karışımı silaj inokulantlarının mısır silajı üzerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 679-687.
- Geren, H., 2001. Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 38 (2-3): 47-54, 2001.
- Geren, H., 2014. Dry matter yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stages under Mediterranean climate conditions. Turkish Journal of Field Crops., 19 (2): 197-202.
- Kılıç, H., Gül, İ., 2007. Hasat Zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Silaj Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(3/4): 43-52
- Nadeau, E.M.G., Buxton, D.R., Russell, J.R., Allison, M.J., Young, J.W., 2000. Enzyme, bacterial inoculant, and formic acid effects on silage composition of orchardgrass and alfalfa. Journal of Dairy Sci., 83 (7): 1487-1502.
- Polat, C., Koç, F., Özgüven, M.L., 2005. Mısır silajında laktik asit bakteri ve laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulantların fermentasyon ve toklularda ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine etkileri. Tekirdağ Univ. Zir. Fak. Derg., 2 (1): 13-22.
- Salantur, A., 2003. Erzurum ve Pasinler Ovalarındaki Buğdaygil Bitkilerinin Yetiştigi Topraklardan İzole Edilen Asimbiyotik Bakteri Şuşlarının Buğday ve Arpada Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Tobia, C., Villalobos, E., Rojas, A., Soto, H., Moore, K.J., 2008. Nutritional value of soybean (*Glycine max* L. Merr.) silage fermented with molasses and inoculated with *Lactobacillus brevis*. Livestock Res. for Rural Development., 20 (7): 106.



Araştırma Makalesi/Research Article

Hurma Bitkisinin Farklı Çimlenme Ortamlarına Göre Botanik Özelliklerindeki Değişiminin İncelenmesi

Baboo Ali^{1*} Betül Gül²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale – 17100

²Ziraat Mühendisi, Canik/Samsun – 55080

*Sorumlu yazar e-mail: babooali@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2018

Kabul Tarihi: 03.12.2018

Öz

Bu çalışma Çanakkale’de ilk defa Pakistan’ın Balochistan eyaletinin Kech (Turbat) şehrinden getirilmiş olan ‘Begüm Jangi’ olarak bilinen Ramazan hurması çeşidinin farklı çimlenme ortamlarında bitki çıkışlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2016 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tarla Bitkileri laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışma süresince ortamın en yüksek sıcaklık 26,6°C ve en yüksek nem oranı %72 olarak kaydedilirken, en düşük sıcaklık 12,8°C ve en düşük nem ise %31 olarak ortaya çıkmıştır. Denemeden elde edilen veriler JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, her uygulama arasındaki farklılıklar Duncan Testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir. Denemede kullanılan hurma çekirdeklerin (toplam 50 adet çekirdek) ortalama ağırlığı 0,6418gr olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ilk çimlenme %100 torf (boyu: 5,52mm; çapı: 2,33 mm) ve %25torf + %75kum (boyu: 11,16mm; çapı: 2,85mm) çimlenme ortamlarında gözlenmiştir. En yüksek bitki boyuna 44,07 mm ile %25 kum + %75 torf ve 35,713 mm ile %100 torf, en düşük ise 10,252 mm ile %100 kum yetiştirme ortamında belirlenmiştir. Bitki boyları farklı çimlenme ortamlarına ve farklı tarihlerine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitkilerde en yüksek gövde çapı 1,92 mm ile %25 kum + %75 torf, en düşük gövde çapı ise 1,18mm ile %75 kum + %25 torf bulunan saksılarda belirlenmiştir. Biomas değerlerine bakıldığında, en yüksek biomas miktarı 3,11 g ile %25 kum+%75 torf, en düşük bitki biomas miktarı ise 1,89 g ile %100 kumlu ortamda belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışmada elde alınan hurma çeşidinin Çanakkale koşullarında yetiştirilmesi düşünüldüğünde fide elde edilmesi amacıyla en uygun çimlenme ortamının %25 kum + %75 torf olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Phoenix dactylifera*, begüm jangi, botanik özellikleri, kum, torf, bitki bioması, Çanakkale

Investigating the Variations in Botanical Characteristics of Date Palm Seedlings According to Different Germinating Conditions

Abstract

The seeds of 'Begum Jangi' variety of date palm have been brought from Kech (Turbat) District of Balochistan Province, Pakistan, and first time planted in Çanakkale Province of Turkey in order to germinate them under different soil conditions in 2016. The average weight (0.6418gr) of date palm seeds was measured using an electronic balance prior to planting them into flowerpots. In this study, the first germination of date palm seeds was observed in the 5th replication of 100% peat (height: 5.52mm; diameter: 2.33mm) and 25% peat+75% sand (height: 11.16mm; diameter: 2.85mm) treatment plots. The highest temperature and the highest ratio of relative humidity were recorded as 26.6°C and 72% R.H; respectively, while the lowest temperature was 12.8°C and the lowest relative humidity occurred as 31% during the study period. The obtained data from the experiment were subjected to analysis of variance using the JMP 11 statistical package program. Differences between each application were determined by using the Duncan's Multiple Range Test ($P \leq 0.05$). According to the overall mean results of the study, the highest seedling height of date palm was determined as 44.07 mm in 25% sand + 75% peat followed by 100% peat containing flowerpots with a height of 35.72 mm, while the lowest seedling height (10.25 mm) was determined in the growing medium containing 100% sand. The plant seedling height was found statistically significant according to different planting dates and different growing conditions. In plant seedlings, the highest stem diameter was recorded as 1.92 mm in flowerpots containing 25 % sand+75 % peat, while the lowest stem diameter of the seedlings was determined as 1.18 mm in flowerpots containing 75% sand+25 % peat. When the data regarding plant biomass are examined, the highest biomass amount of the seedlings of date palm was determined as 3.11g with 25% sand + 75% peat growing condition, and the lowest amount of plant biomass was recorded as 1.89g with 100% sand growing medium.

Keywords: *Phoenix dactylifera*, begum jangi, botanical characteristics, peat, plant biomass, Çanakkale, Kech



Giriş

Hurma (*Phoenix dactylifera*), çok eski çağlardan beri insanlar tarafından kullanılan bir besin kaynağı, inşaat malzemesi ve geleneksel halk ilacıdır. Bu bitkinin ekonomik değerinin yanında sağlık çalışanları tarafından besin kaynağı ve sağlıkla ilgili yönlerinin bilinmesi önemlidir (Aktürk ve ark., 2012). İnsanoğlu için hurmanın çok yönlü önemi bulunmaktadır. Hurma bazen bir besin kaynağı, bazen ilaç, bazen dini bir motif, bazen inşaat malzemesi, bazen katkı maddesi, bazen de ticaret malzemesi olmuştur. Özellikle yaş hurma besin değeri açısından birçok meyveden üstündür. Glisemik indeksinin nispeten düşük olması ve lif içeriğinin yüksek olması gibi nedenlerle sağlık açısından da yararlıdır. Hurmanın antioksidan ve doğum sonrası kanamayı azaltıcı yönlerini ortaya koyan deneysel araştırmalar da yapılmıştır. Hurma dikenlerinin batmasına bağlı yaralanmalar da bildirilmiştir (Aktürk ve ark., 2012). Sonuç olarak hurma bitkisi ve meyvesinin hem insanlar hem de bazı hayvanlar için sağlıklı bir besin kaynağı olduğu, tıbbi açılarından halk arasında kullanılan yönlerinin test edilmesi için çalışmaların gerektiği görülmektedir. Bir tür palmye olan hurma ağacı, botanikte Arecaceae familyasından bir bitki olarak bilinmektedir. Latince adı *Phoenix dactylifera*'dır (Gilman, 2008). Meyve veren *P. atlantica* ve *P. sylvestris* gibi türleri olmakla birlikte ticari değeri olan hurma bitkisi *Phoenix dactylifera*'dır (Nurland, 2002). Hurma bitkisinin esas kökeninin Kuzey Afrika veya Orta Doğu olduğu kabul edilmektedir. Hurma ağacının 15-30 metre boylanabilen tek bir gövdesi bulunmaktadır. Dört metre kadar uzun olabilen yaprakları yaklaşık 7 yıl canlı kalabilmektedir. Gençlik döneminde yaprak köklerinden her yıl 12 adet, tomurcuklanma şeklinde 25-100 cm arasında olabilen üzeri kaplı bir şekilde püskül tarzı tohumlar oluşur. Bunlar tohumlama amacıyla kullanılmaktadır. Hurmanın ömrü 100 yıl kadar olabilmekle birlikte verimli dönemi 20-80 yaşları arasındadır (Altan, 2009). Bu nedenle hurma ağaçlarının genellikle verimli dönem sonunda kesilmesi tavsiye edilmektedir. Gerek besin değerinin gerekse ürün miktarının fazla olması ve ömrünün uzun olması (100 yıl kadar olabilir) gibi nedenlerle hurma kutsal kitaplarda da adı geçen bir bitkidir. İncil'de "yaşam meyvesi" (Subhaktha, 2006) olarak bilinirken Kuran'da da methedilmiştir (Kuran Kerim. Şuara). On dokuzuncu yüzyıl sonuna kadar ağırlıklı olarak Orta Doğu'da üretilen hurma günümüzde ABD (Kaliforniya, Arizona, Teksas), Meksika, Brezilya, Arjantin, Güney Afrika, Avustralya, Namibya başta olmak üzere birçok ülkede üretilmektedir. En fazla üretim 900.000 ton ile İran gelirken, bunu 750.000 ton ile Mısır ve 660.000 ton ile Irak izlemektedir. Hurma çekirdeği yapısal olarak oldukça serttir. Bu nedenle oldukça sık yapılı moleküller barındırmaktadır. Adından da anlaşılacağı gibi hurmanın önemli bir parçasıdır. Hurma çekirdeğinin boyutları çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle net bir ölçü söylenemez. Hurma çekirdeğinin dış kısmı kıtır denilen ince bir zar ile çevrilidir. Aslında bu zarın tek faydası, hurma çekirdeğini zararlı bakterilerden korumaktır. Bu şekilde hurmanın çok daha uzun süreler sağlıklı bir şekilde yetişmesi sağlanabilmektedir. Hurma çekirdeğinin uzunlamasına başından sonuna kadar bir yarığı bulunmaktadır. Bu yarığa insanlar "uhdut" yarığı derler (Anonim, 2016).

Bu çalışmanın amacı Çanakkale koşullarında hurmanın farklı ortamlarda çimlendirilmesi ve bu ortamlara (torf ve kum) göre bitkisel özelliklerindeki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak Pakistan'dan getirilen "Begum Jangi" hurma çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Araştırmada çimlendirme ortamları olarak kum ve torf ve bunların farklı karışım oranları kullanılmıştır. Kum ve torf ortamları %25 kum %75 torf, %50 kum %50 torf, %75 kum %25 torf karışımı ile %100 kum %100 torf karışım ve yalın ortamlarından oluşmuştur. Oluşturulan ortamlar saksılara aktarıldıktan sonra ağırlıkları alınıp, 24 saat için suda bekletilen hurmalar daha sonra her saksıya 2 adet hurma çekirdeği olacak şekilde saksılara ekimi yapılmıştır. Ekim işlemi 07.11.2016 tarihinde yapılmıştır. Haftada bir kez suluma, nem ve sıcaklık kontrolü ile birlikte çekirdeklerin çimlenmeleri kontrol edilmiştir. Araştırmada çıkış yapan fidelerin yaprak eni ve boyu, gövde çapı ve toprak üstü ve altı bitki biyomasının ağırlıkları belirli aralıklarla ölçülmüştür. Çalışmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

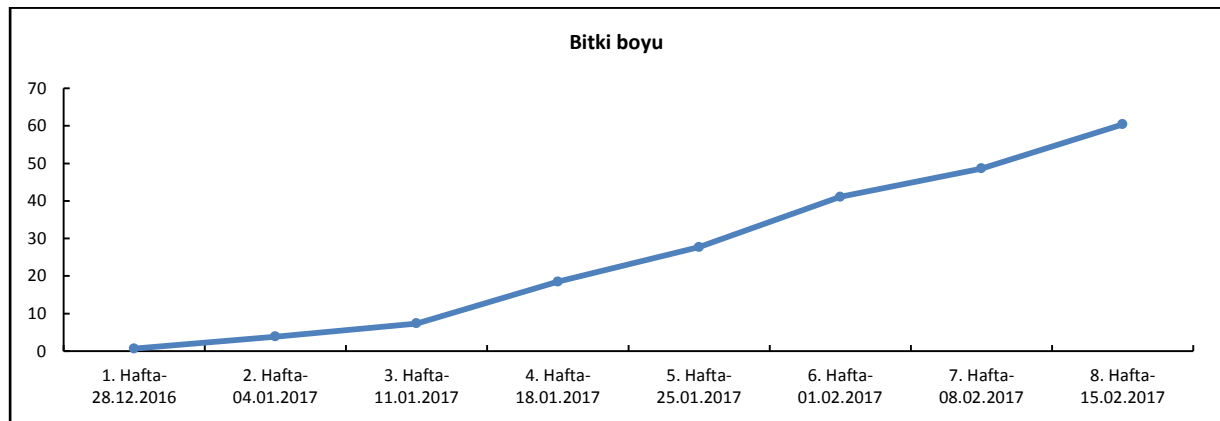
Yapılan varyans analizine göre bitki boyu değerleri farklı yetiştirme ortamlarına ve farklı örneklem tarihlerine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalara göre bitki boyundaki değişimi tespit etmek amacıyla yapılan ölçümlerde en yüksek bitki boyuna 44,069 mm ile %25 kum + %75 torf ve 35,713 mm ile %100 torf saksılarında tespit edilmiştir. En düşük bitki boyu ise sırasıyla 10,252 mm ile % 100 kum, 17,757 mm ile %75 kum + %25 torf ve 22,267 mm ile %50 kum + %50 torf yetiştirme ortamlarında belirlenmiştir (Çizelge 1). Bitki boyunun örneklem tarihlerine bağlı olarak değişimleri istatistiki olarak önemli olmuştur. Nitekim en yüksek bitki boyuna 8. haftada yapılan ölçümlerde (60,39 mm) belirlenirken, en düşük bitki boyuna ise 1. ve 2. haftada yapılan ölçümlerde (0,67 ve 3,87 mm) tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bununla beraber bitki boyunun değişim seyri bitki çıkışıyla beraber 8. haftanın sonuna kadar düzenli bir şekilde artış göstermiştir. 1. haftada 0,67 mm olan bitki boyu 4. haftada 18,48 mm'ye ve 8. haftada ise 60,39 mm'ye ulaşmıştır (Şekil 1).

Çizelge 1. Bitki boyunun yetiştirme ortamı uygulamalarına göre değişimi (mm)

Yetiştirme ortamı	Bitki boyu
% 100 Torf	35,713 a
% 25 Kum + % 75 Torf	44,069 a
% 50 Kum + % 50 Torf	22,267 b
% 75 Kum + % 25 Torf	17,757 bc
% 100 Kum	10,252 c
Önemlilik	P: 0,0001

Çizelge 2. Bitki boyunun farklı tarihlere göre değişimi

Örnekleme Tarihleri	Bitki boyu
1. Hafta-28.12.2016	0,67 f
2. Hafta-04.01.2017	3,87 f
3. Hafta-11.01.2017	7,34 ef
4. Hafta-18.01.2017	18,48 de
5. Hafta-25.01.2017	27,69 cd
6. Hafta-01.02.2017	41,06 bc
7. Hafta-08.02.2017	48,61 ab
8. Hafta-15.02.2017	60,39 a
Önemlilik	P: 0,0001



Şekil 1. Bitki boyunun örneklem tarihlerine bağlı olarak değişimi.

Gövde Çapı

Bitki gövde çapının yetiştirme ortamlarına ve örneklem tarihlerine bağlı olarak meydana gelen değişimi istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Bitki çapı yetiştirme ortamlarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. Nitekim bitkideki en yüksek gövde çapına torf oranının fazla miktarda

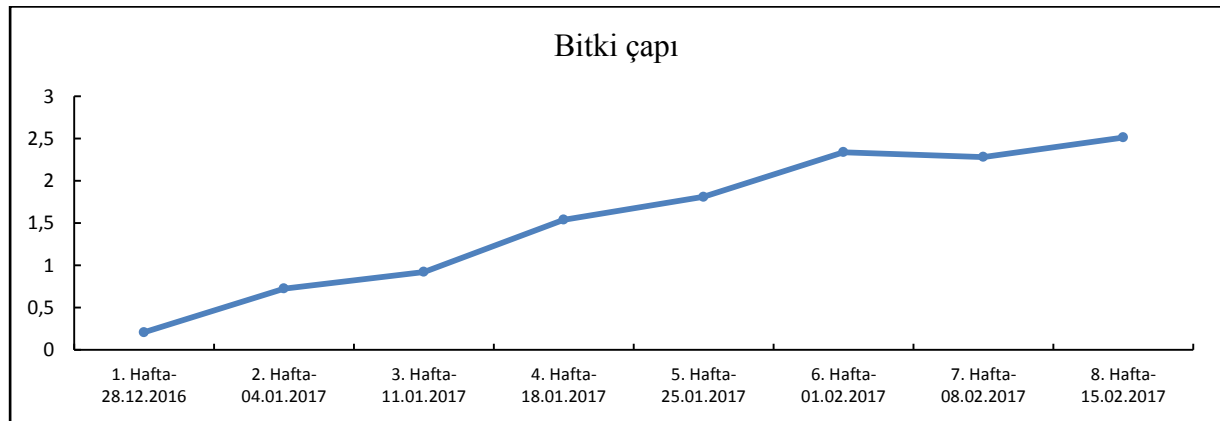
olduğu saksılarda belirlenirken, en düşük ise kum miktarının fazla olduğu saksılarda ortaya çıkmıştır. Buna göre en yüksek gövde çapı 1,919 mm ile % 25 kum + %75 torf, 1,887 mm ile %100 torf ve 1,498 mm ile %50 kum + %50 torf bulunan saksılarda tespit edilmiştir. En düşük gövde çaplarına ise 1,285 mm ile %100 kum ve 1,186 %75 kum + %25 torf bulunan saksılarda belirlenmiştir (Çizelge 3). Bitki çapı örnekleme dönemlerine bağlı olarak düzenli şekilde artış göstermiştir. Buna göre en yüksek bitki çapı 6. hafta örnekleme dönemlerinde (2,340, 2,383 ve 2,514 mm) belirlenirken, en düşük ise 1 ve 2. hafta örnekleme dönemlerinde (0,207 ve 0,725 mm) tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bitki çapı örnekleme tarihlerine bağlı olarak düzenli şekilde artış göstermiştir. Buna göre 1. haftada 0,207 mm ile gövde çapı 4. haftada 1,540 mm'ye, 8. haftada ise 2,514 mm'ye ulaşmıştır (Şekil 2).

Çizelge 3. Bitki çapının yetiştirme ortamı uygulamalarına göre değişimi (mm)

Yetiştirme ortamı	Bitki çapı
% 100 Torf	1,887 a
% 25 Kum + % 75 Torf	1,919 a
% 50 Kum + % 50 Torf	1,498 ab
% 75 Kum + % 25 Torf	1,186 b
% 100 Kum	1,285 b
Önemlilik	P: 0,0016

Çizelge 4. Bitki çapının farklı tarihlere göre değişimi (mm)

Örnekleme Tarihleri	Bitki çapı
1. Hafta-28.12.2016	0,207 e
2. Hafta-04.01.2017	0,725 de
3. Hafta-11.01.2017	0,921 d
4. Hafta-18.01.2017	1,540 c
5. Hafta-25.01.2017	1,810 bc
6. Hafta-01.02.2017	2,340 ab
7. Hafta-08.02.2017	2,383 a
8. Hafta-15.02.2017	2,514 a
Önemlilik	P: 0,0001



Şekil 2. Bitki çapının örnekleme dönemlerine bağlı olarak değişimi.

Toplam Bitki Biomasi

Bitkinin toprak altı ve toprak üstü toplam biomas verimi yetiştirme ortamlarına bağlı olarak ortaya çıkan değişimi istatistikî olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Bitkinin toplam bioması yetiştirme ortamlarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. Nitekim bitkideki en yüksek biomasına torf oranının fazla miktarda olduğu saksılarda belirlenirken, en düşük ise kum miktarının fazla olduğu saksılarda ortaya çıkmıştır. Buna göre en yüksek biomas miktarı 3,108 g ile %25 kum+%75 torf ve



3,006 g ile %50kum+%50 torf bulunan saksılarda tespit edilmiştir. Bunları 2,382 g ile %100 torf ve 2,376 g ile %75 kum+%25 torf bulunan saksılar izlemiştir. En düşük bitki biyomasi ise 1,892 g ile %100 kum bulunan saksılarda belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bitki biyomasının uygulamalara göre değişiminin varyans analiz çizelgesi

Yetiştirme ortamı	Bitki Biyomasi
% 100 Torf	2,382
% 25 Kum + % 75 Torf	3,108
% 50 Kum + % 50 Torf	3,006
% 75 Kum + % 25 Torf	2,376
% 100 Kum	1,892
Önemlilik	P: 0,0383

Sonuç ve Öneriler

Çanakkale’de ilk defa Pakistan’dan getirilmiş olan ‘Begüm jangi’ olarak bilinen Ramazan hurması çeşidinin çekirdekleri farklı toprak ortamlarında 2016 ve 2017 yıllarında çimlendirilmek amacıyla ekilmiş ve bütün deneme boyunca her haftada bir kez çimlenip çimlenmediğine dair veriler kaydedilmiştir. Çalışmada ilk çimlenme %100 torf (boyu: 5,52mm; çapı: 2,33 mm) ve %25torf+%75kum (boyu: 11,16mm; çapı: 2,85mm) çimlendirme gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, en yüksek bitki boyuna 44,07 mm ile %25 kum + %75 torf ve 35,72 mm ile %100 torf saksılarında tespit edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 10,25 mm ile %100 kum yetiştirme ortamında belirlenmiştir. Bitki boyları farklı yetiştirme ortamlarına ve farklı tarihlerine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitkilerde en yüksek gövde çapı 1,92 mm ile %25 kum + %75 torf bulunan saksılarda tespit edilmiştir. En düşük gövde çapı ise 1,18 mm ile %75 kum + %25 torf bulunan saksılarda belirlenmiştir. Biyomas değerlerine bakıldığında, en yüksek biyomas miktarı 3,11 g ile %25 kum+%75 torf, en düşük bitki biyomasi miktarı ise 1,89 g ile %100 kumlu ortamda belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Altan, M. 2009. Çölden gelen şifa Hurma. İstanbul: Altın Burç Yayınları.
Anonim. 2016. Hurma çekirdeği. Erişim tarihi:06.03.2017.
Gilman, E.F., Atson, D.G. 2008. *Phoenix roebelenii*: Pygmy Date Palm. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
Kuran-ı Kerim. 2008. Şuara 26: 148.
Naturland. 2002. Organic farming in the tropics and subtropics: Date Palm. II Special section: Organic Date Palm Cultivation. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova.
Subhaktha, P.K., Narayana, A., Sharma, B.K., Rao, M.M. 2006. Diet, dietetics and flora of the Holy Bible. Bull. Indian Inst. Hist. Med. Hyderabad. 36 (1): 21-42.



Biçim Yüksekliği ve Sayısının Yulafın Tohum ve Ot Verimine Etkileri

Fırat Alatürk¹ Ahmet Gökkuş¹ Mehmet Eroğuz¹ Halilcan Acet^{1*} Selçuk Birer²
İsmail Hakkı Tuna¹ Kerim Çil¹

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

²ÇOMÜ Bayramiç MYO, 17100 Çanakkale

*Sorumlu yazar: halilcan_1991@hotmail.com.com

Geliş Tarihi: 12.07.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma yulafta tane verimi azaltılmadan ot üretiminin mümkün olabilirliğini ortaya koymak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Bunun için bitkiler farklı yüksekliklere ulaştıklarında (20, 30, 40 cm) değişik sayılarda (0, 1, 2, 3, 4 biçim) biçilmiştir. Her biçimde 5 cm anız bırakılmıştır. Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi deneme alanında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada tohum ve ot verimi ile otun ham protein, ham kül, NDF ve ADF oranları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, biçim sayısı ve yüksekliğindeki artışına bağlı olarak yeşil ve kuru ot verimleri önemli oranda (%150-200) artmıştır. Tohum verimi ise kontrol parseline göre %15-40 arasında azalmıştır. Fakat yapılan ekonomik değerlendirmede ot verimindeki artışın tohum verimindeki azalışı tolere ettiği ve yapılan ikili (ot+tohum) uygulamaların, tekli (tohum) üretim sistemlerine göre %1-18 oranında daha fazla gelir elde edildiği tespit edilmiştir. Araştırmada yapılan uygulamaların otun besin maddesi kapsamına (ham protein, ham kül, NDF ve ADF) etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Bu sonuçlar mevcut uygulama şekliyle ikili üretimin (tohum ve ot) iyi bir seçenek olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, biçim, tohum verimi, ot verimi, ham protein oranı, NDF oranı.

Effect of Harvesting Number and Height on the Yield of Oat Hay and Seed

Abstract

This research was planned and has been conducted to demonstrate the feasibility of hay production without reducing oat grain yield. For this, the plants have been harvested in different numbers (0, 1, 2, 3, 4 time harvestings) when reached different heights (20, 30, 40 cm). 5 cm stubble has been left in every harvesting. The research was carried out in the experiment area of ÇOMÜ Faculty of Agriculture Dardanos Campus in the sowing season of 2016-2017. The experiment has been established using 3 replications according to randomized complete block design. Crude protein, NDF and ADF ratios of hay along with the yields of seed and hay were examined in the study. According to the results of this research, the yields of green and dry hay have been increased (150–200%) significantly due to the increase in harvesting number and height, while the seed yield decreased by 15–40% as compared to control treatment. However, it has been determined that the increase in hay yield resulted a decrease in seed yield, and it has also been found that double applications (hay+seed) make up 1–18% more output than that of single (seed) production systems by an economic evaluation. The effect of different application methods on hay nutrient content (crude protein, crude ash, NDF and ADF) was found statistically non-significant in the study. These results showed that the double production (seed and hay) may be a good option by applying with current application.

Keywords: Oat, Harvesting number, Harvesting height, Hay yield, Crude protein ratio, NDF ratio.

Giriş

Çevreye uyum yeteneklerinin yüksek olması yanında hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılması, tahılların dünyada en çok yetiştirilen bitki olmasını sağlamıştır. Tahıl otları enerji, vitamin ve mineral içerikleri bakımından önemli kaynaklardır ve dünyada çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Karabulut ve Filya, 2007). Tahıllar hem biçilerek hem de hasıl olarak otlatılmak suretiyle kaba yem ihtiyacını karşılamaktadır. Özellikle başaklanmadan önceki dönemlerinde karbonhidrat ve sindirilebilme oranları oldukça yüksektir (Baytekin ve ark., 2005). Örneğin kışlık ekilen buğday merasının hızlı büyüme ve soğuklara karşı dayanımı nedeniyle ilkbaharda doğal meradan yaklaşık 1 ay önce otlatma olgunluğuna ulaşmaktadır (Gökkuş ve Hakyemez, 2001).

Tahıllar içerisinde yulaf insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, kavuzlu ve kavuzsuz tipleri olan serin iklim tahıllarındandır (Batalova ve ark., 2016). Kaba yem olarak kullanılan yulafın kavuz oranı düşük ve protein, yağ, nişasta, beta glukan oranları ise yüksek olmalıdır (Sarı ve ark.,



2012). Yulaf otunun yeterli besin madde içermesi ve çok kısa dönemde yeşil ot üretme (60-70 gün) özelliğine sahip olmasından dolayı kış aylarında ya da erken ilkbahar döneminde önemli kaba yem kaynaklarının başında gelmektedir (Bilal ve ark., 2015). Çanakkale koşullarında 49 farklı yulaf genotipi ile yapılan çalışmada ortalama tane verimlerinin 335-830,0 kg/da ve ortalama biyolojik verimin ise 1038-3156 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Sabandüzen ve Akçura, 2017). Yürütülen bir diğer çalışmada oluşturulan yulaf merasının münavebeli, sıralı ve serbest otlatma sistemleri ile saanen keçisi otlatılarak meranın verim üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek yeşil ot verimi münavebeli otlatma sisteminden 535,2 kg/da ot elde edilmiştir (Genç ve Baytekin, 2016).

Hasıl amaçlı kullanımlarda hasat zamanına dikkat edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada tohum üretmek amacıyla yetiştirilen buğdayın tohum verimini düşürmemek kaydıyla elde edilecek otun verim ve kalitesini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2016-2017 yetiştirme döneminde ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı dönemde uzun yılların (1928-2016) aylık ortalama sıcaklığı 15,0°C iken, 2017 yılı Ocak-Ekim arası ise ortalama sıcaklık 17,0 °C'dir. Uzun yıllara (1928-2016) ait toplam yağış 616,2 mm iken, denemenin yürütüldüğü dönemde (2017-Ocak-Ekim) ise 467,7 mm olmuştur (Anonim, 2018). Deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, orta kireçli, N ve P bakımından yetersiz, K bakımından yeterli ve organik maddece fakirdir.

Bitki materyali olarak yulafın Kahraman çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsel genişliği 1 m, parsel uzunluğu 5 m, toplam parsel alanı 5 m², parseller arası 0,5 m ve bloklar arası ise 1 m olacak şekilde tanzim edilmiştir. Araştırmada faktörlerden birisi 5 biçim sayısı (0 (kontrol), 1, 2, 3 ve 4 biçim) olup, diğer faktör ise biçimdeki bitki boyudur (20, 30 ve 40 cm). Biçimler 5 cm anız kalacak şekilde orak ile yapılmıştır. Denemede 20 kg/da olacak şekilde DAP (diamonyum fosfat) gübresi atılmış, yabancı otlar elle yok edilmiş ve sulama yapılmamıştır. Çalışmada ot hasatları Nisan ve Mayıs aylarında, tohum hasadı ise Haziran sonu-Temmuz başında yapılmıştır. Araştırmada ot ve tohum verimleri ile otun ham protein (HP), ham kül (HK), NDF ve ADF oranları incelenmiştir. HP ve HK analizleri AOAC (1990)'a göre, NDF ve ADF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Ot Verimi

Farklı biçim sayıları ve biçimdeki bitki boylarına göre yulafın yeşil ve kuru ot verimlerindeki değişim istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur. Ot verimleri biçim sayısının artışına bağlı olarak önemli düzeyde artmıştır. En yüksek yeşil ve kuru ot verimleri (1738,7 ve 443,3 kg/da) 4 kez biçilen parsellerden elde edilirken, en az verimler (612,7 ve 125,6 kg/da) bir biçim yapılan parsellerde elde edilmiştir. Biçimdeki bitki boyu 30 cm'ye ulaştığında biçilen yulaf bitkilerinin yeşil ve kuru ot verimleri (1346,6 kg/da) 20 cm'de biçilenlerden (322,8 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Bitki boyu 40 cm olduğunda biçilen bitkilerin ot verimleri, diğer iki yükseklikten biçilenlerin arasında yer almış ve aralarındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 1).

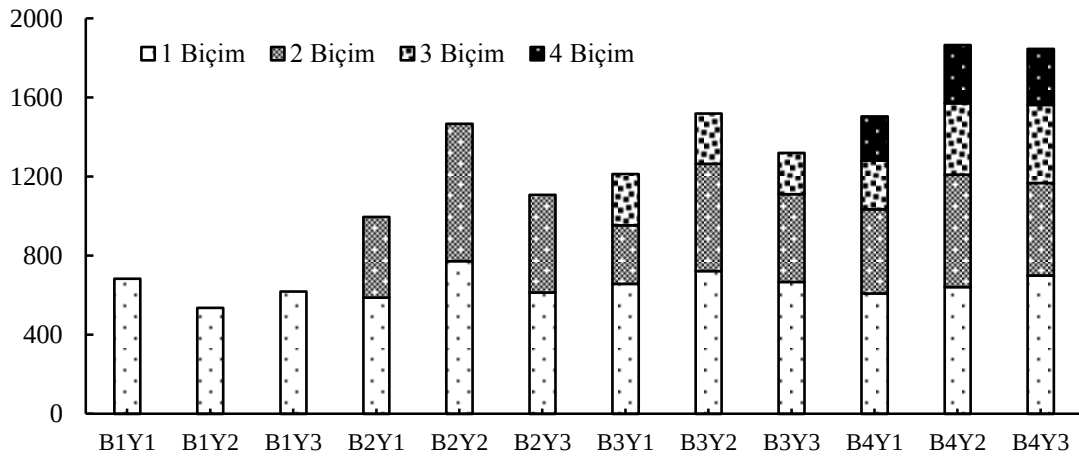
Bir büyüme dönemi içerisinde birden çok biçim yapılabilen bitkilerde genellikle ilerleyen biçim sayısına bağlı olarak her biçimdeki ot veriminde azalma olsa da (Baytekin ve Gül, 2009), toplam ot üretimi bütün biçimlerin üretimlerini kapsadığından biçim sayısının artışı ile ot verimi de artış göstermiştir. Yani verim artışları sadece biçim sayısının artışı ile alakalı olmuştur (Şekil 1, 2). Arpa ile yapılan benzer bir çalışmada da, biçim sayısının artışına bağlı olarak her biçimden elde edilen ortalama ot verimleri ise düşmüştür (Gökkuş ve ark., 2017). Biçimdeki bitki boyları, biçimlerden sonra yeniden bitki gelişimi ile ilişkilidir. Biçim zamanında bitkiler yeterli fotosentez dokusuna ve yedek besin maddelerine sahip olduklarında, biçimlerden sonra daha süratli gelişme göstererek sonrasında daha çok üretim gerçekleştirirler (Füller ve Tippo, 1954; Manga, 1971). Denemede ölçüm yapılmamış olmakla birlikte, muhtemelen yulafın 30 cm boylandığı dönemde yeterli yedek besin maddelerine sahip olması, bu büyüme döneminde ot veriminin de yükselmesine sebep olmuş olabilir.



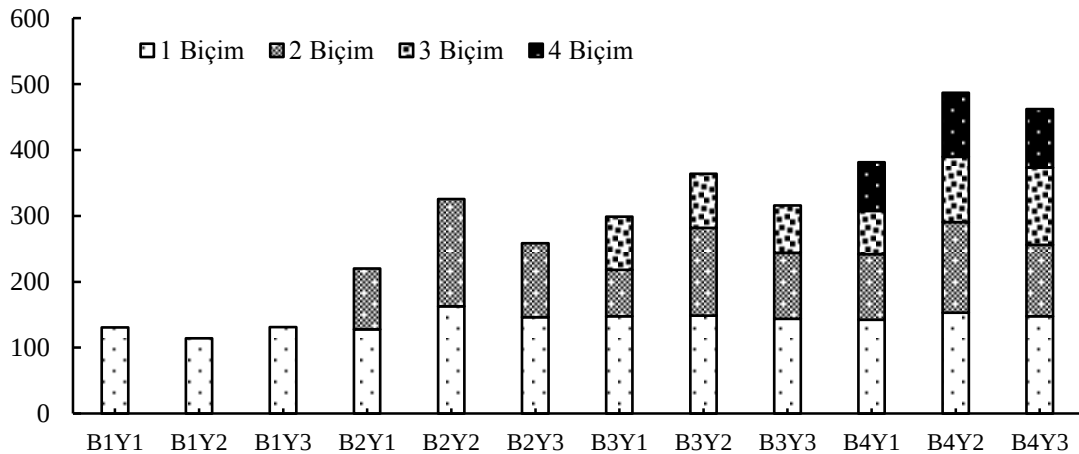
Çizelge 1. Biçimdeki bitki boyu ve biçim sayısına göre yulafın yeşil ve kuru ot verimleri (kg/da).

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Yeşil ot verimi				
1	683,7	535,8	618,7	612,7 C
2	997,0	1466,6	1108,1	1190,5 B
3	1212,3	1518,7	1319,9	1350,3 B
4	1504,5	1865,3	1846,2	1738,7 A
Ortalama	1099,4 B	1346,6 A	1223,2 AB	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,0455, P_{BS}< 0,0001, P_{BY*BS}= 0,2731$			
Kuru ot verimi				
1	130,8	114,5	131,4	125,6 D
2	220,1	325,8	258,5	261,8 C
3	298,7	364,1	315,7	326,2 B
4	381,5	486,7	461,9	443,3 A
Ortalama	257,8 B	322,8 A	291,9 AB	
Önemlilik:	$P_{BY}= 0,0116 P_{BS}< 0,0001, P_{BY*BS}= 0,3169$			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.



Şekil 1. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam yeşil ot üretimindeki (kg/da) değişim (B: biçim sayısı, Y: Biçimde bitki boyu).





Şekil 2. Farklı biçim sayısı ve yüksekliklerine göre toplam kuru ot üretimindeki (kg/da) değişim.

Tohum Verimi

Yulafın tohum verimleri sadece farklı biçim sayılarına göre istatistiki olarak önemli değişim göstermiştir. Bitkilerin biçilmesi ve biçim sayısının artmasıyla tohum verimleri önemli miktarda azalmıştır. Buna göre en yüksek tohum verimi 627,3 kg/da ile biçim yapılamayan parselde belirlenirken, biçim sayısının artışı ile her biçimde önemli düzeyde azalarak, 379,2 kg/da'a kadar inmiştir. Biçimdeki bitki boylarına göre ise tohum verimleri 488,5-496,5 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2).

Yulafın ürettiği özümleme ürünlerinin bir bölümünün biçilerek bitkiden uzaklaştırılması, tohum için yeniden üretimi ve tohuma ayrılan payı azalttığından, biçim sayısının artışı ile tohum veriminde düşüşler olmuştur. Farklı buğdaygillerle yapılan çalışmalarda da biçim sayısının artışına bağlı olarak tohum verimleri azaldığı tespit edilmiştir (Sağlamtimur ve ark., 1986; Çelen 1991; Özdil, 1996; Kuşvuran ve Tansı, 2005).

Çizelge 2. Biçimdeki bitki boyu ve biçim sayısına göre yulafın tohum verimleri (kg/da).

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
0	624,7	627,7	629,7	627,3 A
1	538,3	533,0	521,7	531,0 B
2	493,3	496,7	478,0	489,3 C
3	439,3	436,7	432,3	436,1 D
4	386,7	370,0	381,0	379,2 E
Ortalama	496,5	492,8	488,5	
Önemlilik:	$P_{BY} = 0,3712$, $P_{BS} < 0,0001$, $P_{BY*BS} = 0,7719$			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

Ham Protein Oranı

Yapılan varyans analizine göre, otun ham protein içeriği biçim uygulanmalarına bağlı olarak önemli oranda değişmemiştir. Biçimdeki bitki boyuna göre ortalama ham protein oranları %22,46-23,23 arasında değişim göstermiştir. Biçim sayılarına bağlı olarak da ham protein içerikleri %21,19-23,84 aralığında yer almıştır (Çizelge 3). Biçimlerde bitkilerin hızlı vejetatif gelişme içerisinde olmaları ham protein oranlarının yüksek ve aralarındaki farklılığın önemsiz olmasına sebep olmuştur. buna karşılık arpa ile yapılan başka bir çalışmada (Gökkuş ve ark., 2017), bırakılan anız yüksekliğine bağlı olarak biçim sayısının otun ham protein oranına etkisi önemli olmuş ve biçim sayısı arttıkça ham protein oranında azalma kaydedilmiştir.

Ham Kül Oranı

Biçim sayısı ve biçimdeki bitki boylarına bağlı olarak otun ham kül içeriği istatistiki olarak önemli değişim göstermemiştir. Biçimdeki bitki boyuna bağlı olarak ham kül içeriği %10,10-13,19, biçim sayısına göre ise %11,58-12,92 arasında belirlenmiştir (Çizelge 3). Bitkilerin vejetatif büyüme döneminde bulunmaları ve deneme parsellerinin benzer toprak özelliklerine sahip olmaları, otun ham kül oranları arasında önemli farklılığın doğmamasına neden olmuş olabilir.

NDF ve ADF Oranları

Otun ham protein ve ham kül oranlarında olduğu gibi NDF ve ADF içerikleri de biçim uygulamalarına bağlı olarak önemli oranda değişmemiştir. Biçimdeki bitki boyuna göre otun NDF ve ADF oranları %43,13-43,79 ve %31,73-32,32 arasında değişmiştir. Biçim sayısına bağlı olarak da NDF ve ADF içerikleri %42,42-45,90 ve %31,57-32,68 arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4). Biçimlerde bitkilerin gelişme dönemleri arasında büyük farklılıkların bulunmaması, NDF ve ADF gibi hücre çeperi bileşenleri arasında da önemli değişimin olmamasına sebep olmuştur.

Ekonomik Değerlendirme

Yulafta tohum üretimi ile birlikte ot üretiminin de olabilirliğinin araştırıldığı bu çalışmada, üretilen tohum ve ot miktarları Biga Ticaret Borsasının fiyatları esas alınarak ekonomik değerlendirmeye tabi tutulmuştur (Anonim, 2017). Bu değerlendirme sonucunda, ikili üretim modelinin (tohum+ot) geleneksel üretime (tohum üretimi) göre daha kârlı olduğu sonucuna varılmıştır. Sadece tohum üretimi için yapılan yetiştiricilikte dekara 691,3 TL gelir elde edilirken, bir kez ota biçip



tohumu bırakılması ile 698,2 TL, 2 biçimden sonra tohumu bırakılmasında 774,8 TL, 3 biçimde 774,2 TL ve 4 biçim ile tohum üretiminde ise 816,9 TL gelir sağlanmıştır (Çizelge 5). İkili üretimin tekli üretimden daha karlı olması ot fiyatlarının tohum fiyatlarına yakın olmasından kaynaklanmıştır.

Çizelge 3. Biçimdeki bitki boyu ve biçim sayısına göre yulaf otunun ham protein ve ham kül oranları (%).

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
Ham protein oranı				
1	20,86	24,23	24,57	23,22
2	25,05	22,02	21,61	22,89
3	21,95	21,38	20,25	21,19
4	25,03	21,38	20,25	23,84
Ortalama	23,23	22,67	22,46	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,8246, P _{BS} = 0,3095, P _{BY*BS} = 0,4406			
Ham kül oranı				
1	13,80	11,69	11,65	12,38
2	14,67	10,87	13,23	12,92
3	11,59	10,73	12,42	11,58
4	12,70	10,71	11,59	11,67
Ortalama	13,19	10,10	12,22	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,0615, P _{BS} = 0,4912, P _{BY*BS} = 0,8128			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

Çizelge 4. Biçimdeki bitki boyu ve biçim sayısına göre yulaf otunun NDF ve ADF oranları (%).

Biçim sayısı	Biçimdeki Bitki Boyu			Ortalama
	20 cm	30 cm	40 cm	
NDF oranı				
1	45,89	45,15	46,67	45,90
2	42,03	45,67	41,75	43,15
3	44,60	40,82	42,91	42,78
4	40,02	43,53	43,70	42,42
Ortalama	43,13	43,79	43,76	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,8484, P _{BS} = 0,0914, P _{BY*BS} = 0,2975			
ADF oranı				
1	32,55	31,40	32,77	32,24
2	29,99	32,87	31,84	31,57
3	33,20	32,32	32,52	32,68
4	33,55	32,23	29,79	31,86
Ortalama	32,32	32,21	31,73	
Önemlilik:	P _{BY} = 0,8296, P _{BS} = 0,7890, P _{BY*BS} = 0,4894			

*Çizelgede büyük harfler ortalamalar, küçük harfler ise interaksiyonun önemlilik düzeyini belirtmektedir.

Çizelge 5. Biçim sayılarına göre ortaya çıkan ot ve tohum fiyatlarına göre ekonomik analiz değerleri

Biçim sayısı	Tohum		Ot		Toplam	Fark
	Üretim (kg)	Değer (TL)	Üretim (kg)	Değer (TL)		
0	627,3	691,3	-	-	691,3	-
1	531,0	585,2	125,6	113,0	698,2	+6,9
2	489,3	539,2	261,8	235,6	774,8	+83,5
3	436,1	480,6	326,2	293,6	774,2	+82,9
4	379,2	417,9	443,3	399,0	816,9	+125,6

Not: Ekonomik değerlendirmede 20.11.2017 tarihli Biga Ticaret Borsası verileri esas alınarak, otun fiyatı 0,90 TL/kg ve tohumun fiyatı da 1,102 TL/kg olmak üzere hesaplama yapılmıştır.



Sonuç

Nitelikli ve yeterli kaba yem sorununun yaşandığı ülkemizde, son yıllarda tahıllarla oluşturulan meralar ve tahılların hasıl olarak biçilerek değerlendirilmesi yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle yulafın ot üretimi amacıyla kullanımı daha da yaygındır. Bitkilerin bu özellikleri göz önüne alınarak bu çalışmada tohum üretimi amacıyla yulaf üretilen alanlarda ot üretimini de mümkün olabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla yulaf farklı yüksekliklerde ve farklı sayılarına biçilerek, alınan otun verim ve kalitesi ile sonrasında elde edilen tohum verimleri tespit edilmiştir. Bu amaçla 3 farklı bitki boyunda (20, 30 ve 40 cm) ve toplamda 4 kez biçim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ot verimleri üzerine biçim uygulamalarının etkisi önemli olmuştur. Biçim sayılarının artışı ile ot verimleri de artmıştır. İlk biçime göre 4 kez biçilen parsellerde yeşil ot verimindeki artış %183,8, kuru ot verimindeki artış da %253,0 seviyesinde gerçekleşmiştir. Hem yeşil hem de kuru ot üretimleri bitkiler 30 ve 40 cm boylandıklarında biçildiğinde en yüksek değerlere ulaşmıştır. Tohum verimleri biçim sayılarına bağlı olarak önemli azalma göstermiştir. Bu azalma 4 kez biçilen parsellerde biçilmeyene göre yaklaşık %40 oranında olmuştur. Otun besin madde içerikleri biçim uygulamalarına göre önemli oranda değişmemiştir. Biçimlere bağlı olarak tohum veriminde önemli azalma olmakla birlikte, ikili üretim (ot+tohum) tekli üretime (tohum) göre daha kârlı olmuştur. Ot için 4 biçimden sonra tohum üretimine bırakılan parsellerden sağlanan gelir, yalnızca tohum üretilen parsellere göre 125,6 TL/da daha fazla gelir elde edilmiştir.

Tohum üretimi amacıyla yetiştirilen yulafın erken ilkbaharda ot üretmek için de biçilmesi günümüz piyasa şartlarında (ot ile tohum fiyatlarının yakın olması) daha çok maddi kazanç sağlamıştır. Fakat tohum fiyatlarının artması durumunda, bu sonuçların elde edilmesi söz konusu olmayacaktır. Sonuç olarak, yulafta tohum veriminden bir miktar fedakârlık ederek ot üretmek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Biga Ticaret Borsası. https://borsa.tobb.org.tr/fiyat_borsa.php?borsakod=5BI10.
- Anonim, 2018. Çanakkale Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Batalova, G.A., Shevchenko, S.N., Tulyakova, M.V., Rusakova, I.I., Zheleznikova, V.A., Lisitsyn, E.M., 2016. Breeding of naked oats having high-quality grain. Russian Agricultural Sciences. 42 (6): 407-410.
- Baytekin, H., Gül, İ., 2009. Yem Bitkilerinde Hasat, Kuru Ot Verimi ve Depolama. Yem Bitkileri (Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y. Editör) Cilt III. TÜGEM, Emre Basımevi, İzmir, s: 121-141.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, İzmir.
- Bilal, M., Ayub, M., Tariq, M., Tahir, M., Nadaem, M.A., 2015. Dry matter yield and forage quality traits of oat (*Avena sativa* L.) under integrative use of microbial and synthetic source of nitrogen. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 16: 236-241.
- Çelen, A.E., 1991. Biçim zamanı ve yüksekliğinin İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*)'nin verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 28 (2-3): 31-36.
- Fuller, H.J., Tippo, O., 1954. College Botany: Revised Ed., New York, Henry Holt and Co., 993 p.
- Genç, S., Baytekin, H., 2016. Farklı otlatma sistemlerinin yulaf merasının verim özellikleri üzerine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 4 (1): 37-42.
- Gökkuş, A., Birer, S., Alatürk, F., 2017. Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri. Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş.
- Gökkuş, A., Hakyemez, B.H., 2001. Buğdayın mera bitkisi olarak kullanımı ve önemi. Tarım ve Köy, Sayı: 139: 24-27.
- Karabulut, A., Filya, İ., 2007. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. 4. Basım. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Ders Notları, No: 67.
- Kuşvuran, A., Tansi, V., 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba)'ın ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Ağustos 2005, Antalya, Cilt.2, 797-802.
- Manga, İ., 1971. Otlatmanın yonca ve korunganın köklerinde biriktirilen yedek besin maddelerine etkisi. Ata. Üni. Zi. Fak. Ziraat Dergisi. 2 (2): 548-62.
- Özdil, Ö., 1996. Çukurova Koşullarında Tek Yıllık Çimde (*Lolium multiflorum* L.) Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Ot ve Tohum Verimi ile Bazı Karakterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.



- Sabandüzen, B., Akçura, M., 2017. Bazı yulaf genotiplerinin Çanakkale koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 4 (2): 101-108.
- Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A.E., Hatipoğlu, R., 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri 1: Buğdaygil yem bitkileri. *Çukurova Üni. Ziraat Fak. Dergisi*. 1 (3): 26-37.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Yıldız, Ö., 2012. Menemen ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araş. Enst. Dergisi*. 22 (1): 18-32.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.



Araştırma Makalesi/Research Article **Çanakkale Evsel Atık Su Arıtma Çamurunun Çim Bitkisinin Fosfor Elementi İçeriği Üzerine Etkisi**

Yasemin Ekleme^{1*} Ali Sümer¹

¹ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020-Çanakkale/Türkiye
*Sorumlu yazar e-mail: yaseminekleme@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Arıtma çamuru çoğunlukla organik madde ve besin yüklü organik katılardan oluşan ve arıtma tekniğine bağlı olarak kıvamı bulamaç ya da kuru formda değişebilen yoğunlaştırılmış katılar süspansiyonudur. Evsel nitelikli arıtma çamurları, gübre değeri; atığın kaynağı, arıtılmış suyun özelliği ve kullanılan çamur arıtma işlemlerine göre değişmektedir. Doğal gübrelere olan ilginin arttığı günümüzde arıtma çamurlarının, toprağın organik madde içeriği ile tarımsal ürünün ihtiyaç duyduğu bitki besin elementlerini sağladığı, ürün verimi ile kalitesini arttırdığı, bitkilerde olumlu gelişmeye neden olduğu ve ayrıca farklı bölgelerdeki ve farklı iklim koşulları altındaki verimsiz toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini geliştirdiği de belirlenmiştir. Bu amaçla kurgulanan kapsamında Çanakkale Belediyesi Evsel Atık Su Arıtma Tesisinden elde edilmiş arıtma çamurunun farklı dozları (hiç arıtma çamuru uygulanmayan kontrol dozu, izin verilen maksimum doz, maksimum dozun yarısı, maksimum dozun iki katı), dardanos yerleşkesinden alınan tarım toprağına karıştırılarak çok yıllık çimi (*Lolium perenne*) yetiştirilmiştir. Dört tekerrürlü denemede, bitkide belli periyotlar da dört kere hasat yapılarak temsili örnekler alınmıştır. Çok yıllık çim (*Lolium perenne*) örneklerinde fosfor içerikleri belirlenmiştir.

Bu verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre toplam fosfor miktarı “hasat zamanı x arıtma çamuru dozları” intereaksiyonu istatistiksel anlamda önemli olmuş, ikinci hasat zamanındaki maksimum uygulama dozundaki fosfor miktarı en yüksek bulunmuştur ($p \leq 0,01$).

Anahtar Kelimeler: Arıtma çamuru, Fosfor, İngiliz Çimi

Effect of Çanakkale Sewage Treatment Sludge on Phosphorous in Grass

Abstract

Sewage sludge, is mostly a solids suspension in a changeable condensed dry form or slurry consistence based on a refining technique formed by organic substances and organic solids enriched with nutrition. Domestic sufficient sewage sludges and the significance of fertilizer change according to the source of the sludge, feature of the water refined and the process of refining the used sludge. Today, where interest has increased for natural fertilizers, it has been determined that sewage sludge has provided plant nutrition elements needed by the contains of organic substances of the soil and agricultural products, has increased the product yield and quality, has determined positive development in plants and has developed physical, chemical and biological features of infertile soils under different regions and climatic conditions. For this purpose, different doses of sewage sludge obtained from Çanakkale Municipality Sewage Treatment Plant (a control dose where no sewage sludge is applied, the maximum dose permitted, half of the maximum dose, twice of the maximum dose) have been combined with the agricultural soil taken from Dardanos Campus, and perennial rygrass (*Lolium perenne*) has been raised. In the test, repeated four times, representative samples have been taken by harvesting the plant for four times within certain periods. Phosphorous compounds have been identified in the grass (*Lolium perenne*) samples taken.

According to the statistical analysis results of these datas, the total phosphorous amount “harvest season x sewage sludge doses” interaction has been statistically important, and within the second harvest season, the amount of phosphorous in the maximum dose applied has been found high ($p \leq 0,01$).

Keywords: Sewage sludge, Phosphorous, perennial rygrass (*Lolium perenne*)

Giriş

Günümüzde, atık suların arıtımı sonucu büyük miktarlarda oluşan arıtma çamurlarının işlenmesi ve çevreye en az zarar verecek şekilde uzaklaştırılması atık su arıtımı kadar önem taşımaktadır. Arıtma çamurları, atık su arıtma proseslerindeki mikrobiyal besin zincirinin doğal son ürünleridir. Oluşan çevre bilinci kapsamında bu atıkların çevreyle uyumlu hale getirilmeleri kuşkusuz büyük önem taşır.



Aritma çamurlarının araziye verilerek bertaraf edilmesi, uzun yıllardan beri uygulanan bir yöntem olmuştur. Ancak ham veya işlenmemiş çamurların araziye gelişigüzel boşaltılması, koku ve patojen mikroorganizma sorunu, yeraltı sularının kirlenmesi gibi istenmeyen bazı olumsuzluklara neden olabilmektedir. Turalıoğlu ve Acar (1996) tarafından yapılan araştırmada arıtma çamurlarının çevreye en az zarar verecek şekilde bertaraf edilmesi ve içerdikleri besin elementlerinden de yararlanılabilmesi için tarım topraklarında kullanmanın en iyi yol olduğu ancak uygulamadan önce hem atığın hem de toprağın ağır metal, tuz, azot ve patojen mikroorganizmalar miktarlarının tespit edilerek verilebilecek maksimum yüklerin belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu nedenle son yıllarda çamurların üzerinde yapılan araştırmalar ve çalışmalar yoğunlaştırılmış, arıtma çamurlarının nihai bertarafına yönelik yasal düzenlemeler geliştirilip uygulamaya konulmuştur (Rhyner ve ark. 1995). Arıtma çamurlarının araziye uygulanmasından önce çamurun özelliklerinin belirlenmesi ve iyileştirilmesi gerekir. Dikkat edilmesi gereken diğer noktalar; çamurun kalitesi ve miktarı, yasal düzenlemeler ve bertaraf alternatiflerinin değerlendirilmesidir (Filibeli 1998). Genel olarak arıtma çamurlarının bitki büyümesi için gerekli olan azot, fosfor ve iz elementleri içerdikleri bilinmektedir. Yapılan çalışmalar, kentsel, evsel ve gıda endüstrisi kökenli arıtma çamurlarının, ürünün ihtiyaç duyduğu azot, fosfor ve mikro besin elementlerini sağlayabildiği, uygun şekilde ele alındığında tarımsal arazilerde kullanılabileceği doğrultusundadır.

Arıtma çamurlarının bitki besin elementi kaynağı olarak değerlendirilmesi ve tarımsal alanlara uygulanarak tarımsal ve dolayısıyla ekonomik kazanç sağlanması konusunda pek çok araştırma yapılmıştır. Ancak Türkiye’deki genel duruma bakıldığında arıtma çamurlarının genellikle katı atık olarak uzaklaştırıldığı görülmektedir. Atık su arıtma tesislerinden kaynaklanan çamurun ekonomiye katkı sağlaması ve atığın tarımda kullanılarak yeniden kazanılması açısından kapsamlı araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda yapılan çalışmada; Çanakkale İlimizin Atık Su Arıtma Tesislerinden elde edilen arıtma çamuru konusunda araştırma bulunmamaktadır. Ayrıca önceki çalışmalar da Çanakkale İlimizin arıtma çamurunun çim bitkisi üzerinde etkisi araştırılmamıştır. Bu amaçla kurgulanan çalışma da Çanakkale Belediyesi Evsel Atık Su Arıtma Tesisinden elde edilmiş arıtma çamurunun İngiliz çimi (*Lolium perenne*) bitkisinde fosfor elementi içeriği üzerine etkisini belirlemek amacımız olmuştur.

Materyal ve Yöntem

Deneme de kullanılan tarım toprağı Çanakkale Dardanos Yerleşkesi Uygulama Alanı’ndan alınmıştır. Arıtma çamuru ise Çanakkale Belediyesi Evsel Atık Su Arıtma Tesisinden temin edilmiştir. Toprak ve arıtma çamuru örnekleri kurutulup, ezildikten sonra 2 mm gözenek çaplı elekten geçirilerek kullanılmıştır. Test bitkisi olarak İngiliz Çimi (*Lolium perenne*) kullanılmıştır. Denemede kullandığımız materyallerden temsili örnekler alınıp belli yöntemlere göre analizler yapılmıştır ve Çizelge 1’de belirtilmiştir.

Denemenin kurulması amacıyla, saksılara dört kg toprak materyali tartılıp, farklı oranlarda arıtma çamuru konulmuştur. Kodlar ve deneme materyal miktarları Çizelge 2’de belirtildiği gibidir.

Arıtma çamuru materyali için dört ayrı doz belirlenmiştir. Arıtma çamurunun ve toprak örneklerinin ağır metal analizleri yapılarak yönetmelikler kapsamındaki (3 Ağustos 2010 tarih ve 27661 sayılı Resmi Gazete ile çıkarılan yönetmelik Anonim, 2010) topraklara uygulanabilir maksimum çamur dozu belirlenmiştir. Daha sonra maksimum dozun yarısı ve maksimum dozun iki katı hesaplanarak iki doz daha belirlenmiştir. Kontrol olarak ise hiç arıtma çamuru kullanılmamıştır. Dört kg tartığımız topraklarla, farklı oranlarda belirlediğimiz arıtma çamurlarını karıştırarak saksılarda çim tohumu ekilmiştir. Her saksıya belirlediğimiz zamanlarda tarla kapasitesi düzeyinde farklı miktarlarda sulaması yapılmıştır. Denememiz boyunca dört hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitki örneklerinde toplam fosfor miktarı (Barton, 1948; Kitson ve Mellon, 1944)’e göre belirlenip veriler toplanmıştır. Deneme toplam 16 parselden (dört arıtma çamur dozu x dört tekerrür) oluşmaktadır. Özetle; dört tekerrür x dört arıtma çamur dozu x dört hasat olmak üzere 64 adet çimde toplam fosfor değerleri incelenmiştir.

Araştırma tesadüf blokları desenine göre kurulmuştur. Araştırmadan elde edilen veriler MINITAB16 paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılarak sonuçlar arası farklar En Küçük Asgari Farklara (LSD) göre değerlendirilerek uygulamalar arasındaki değişimler farklı harflerle ifade edilmiştir.



Çizelge 1. Deneme materyallerinde incelenen özellikler ve belirlenme yöntemleri

Özellikler	Belirlenme Yöntemleri
N	Toprak ve çamurda toplam LECO C-N elementel analiz cihazı ile (Kirsten, 1983)
P	Toprak ve çamurda toplam Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.
K	Toprak ve çamurda toplam Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.
Bitkide toplam fosfor belirlenmesi	Kuru yakma yöntemi ile yakılmasıyla elde edilmiş bitki çözeltisindeki fosforun, sarı renk yoğunluğunun spektrofotometrede belirlenmesi (Barton, 1948; Kitson ve Mellon, 1944).
Toprakta ve çamurda toplam ve alınabilir ağır metaller	HNO ₃ ve HCl asitlerle 3:1 oranında karıştırılarak elde edilen asit karışımında (Kral suyu) yaş yakılan örneklerde Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.
Toprakta organik madde	Modifiye Walkley-Black yöntemiyle (Jackson, 1958).
Çamurda organik madde	Nemi uçurulan arıtma çamurunun 500 °C de yakılması ile (DIN EN ISO 1172)
Toprak bünyesi (tekstür)	Hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).
Toprak ve çamurda tarla kapasiteleri	Suya doymun hale getirilen toprak ve çamur örnekleri basınçlı membran aletinde 1/3 atmosfer basınca tabi tutularak belirlenmiştir (Klute, 1986).
Toprakta ve çamurda nem miktarları	Toprakta 105°C’de, arıtma çamurunda 70 °C de sabit ağırlığa gelen örneklerde ağırlık kaybı esasına göre belirlenmiştir (Allmaras ve Gardner, 1956).
Toprakta ve çamurda pH ve EC değerleri	Toprakta 1:2,5 toprak:su karışımında, çamurda 1:5 toprak:su karışımında pH değerleri pH-metre ile potansiyometrik olarak; EC ise EC-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards, 1954; Grewelling ve Peech, 1960).

Çizelge 2. Denemede uygulanan deneme materyalleri, dozları, saksı adetleri ve kodları

Dozlar	l	Aritma	Çamuru	Toprak	Saks
od	Miktarı (g)			Miktarı (g)	ı (adet)
½ x	430			4000	4
Maksimum					
Maksim	860			4000	4
um					
2 x	1720			4000	4
Maksimum					
Kontrol	0			4000	4

Bulgular ve Tartışma

Deneme toprağımız tınlı bir bünyeye sahiptir. Toprağımız hafif alkalın reaksiyon göstermektedir. Toprağımızın organik madde içeriği az olup tuzsuz ve orta kireçli yapıdadır. Deneme materyali olan toprak ve arıtma çamurunun temel analiz değerleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Denemede, toprak ve arıtma çamurunun toplam ağır metal kapsamları analiz sonuçlarına göre, deneme materyali olan arıtma çamurunun toplam Zn içeriği 729,34 mg kg⁻¹, deneme materyali toprağın ise 42,44 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Çanakkale Belediyesi Kentsel Atık Su Arıtma Tesisi’nden elde edilen arıtma çamurunda yüksek oranda Zn içermesi nedeniyle en kritik olan ağır metal olarak nitelenebilir. Denemede kullanılan maksimum doz miktarı arıtma çamurundaki Zn



miktarına göre yönetmelik kapsamında hesaplanarak belirlenmiştir. Araştırmada materyal olarak kullanılan arıtma çamuru ve deneme toprağının alınabilir ve toplam bazı ağır metal kapsamları Tablo 4’te verilmiştir.

Çizelge 3. Araştırma materyallerinin temel özellikleri

İncelenen Özellik	Toprak	Arıtma Çamuru
Toplam N (%)	0,07	4,36
Toplam P (mg/kg)	932	19291
Toplam K (mg/kg)	1652	1728
pH	8,01	6,39
EC (dS/m)	0,39	1,46
Bünye	Tın (%51 Kum, %35 Tın, %14 Kil)	-----
Organik madde (%)	1,81	42,73
CaCO ₃ (%)	11,86	-----
Tarla kapasitesi (%)	21,98	48,66
Solma noktası (%)	14,38	46,23
Hava kuru nem (%)	4,21	9,65

Çizelge 4. Araştırma materyallerinin bazı alınabilir ve toplam ağır metal kapsamları

Metaller (mg kg ⁻¹)	Toplam		Alınabilir	
	Arıtma Çamuru	Toprak	Arıtma Çamuru	Toprak
Zn	729,34	42,44	366,0	1,202
Cu	46,33	8,959	1,009	1,587
Cd	0,621	0,228	0,120	0,026
Cr	32,35	11,00	5,911	0,028
Ni	24,41	49,55	5,251	0,996
Pb	16,21	11,00	5,911	0,028

Çizelge 5’de toplam fosfor elementi istatistik analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen istatistik analiz sonuçlarına göre, ikinci hasat zamanındaki maksimum uygulama dozunda toplam fosfor miktarı en yüksek bulunmuştur. İstatistik anlamda birinci haftanın maksimum dozunda da aynı etki görülmüştür. Toplam fosfor miktarı “hasat zamanı x arıtma çamuru dozları” intereaksiyonu istatistiksel anlamda önemli olmuştur ($p \leq 0,01$). Toplam fosfor miktarı hasat zamanı ve arıtma çamuru dozları ayrı ayrı istatistik anlamda da önemli olmuştur ($p \leq 0,01$).

Cohen ve ark. (1979) tarafından yapılan çalışmada, incelenen sulu ve havada kurutulmuş arıtma çamurlarının N, P, Ca, Mg ve mikro besin elementlerini sağlayabildiği ancak K miktarlarının yeterli olmadığı belirtilmiş ve potaslı gübre ilavesinin gerekli olduğu tespit edilmiştir. Larson ve ark. (1974) tarafından yapılan diğer bir çalışmada şehir arıtma çamurlarının tarımsal ürünün ihtiyaç duyduğu azot, fosfor ve mikro besin elementlerini sağlayabildiği belirtilmiştir. Pedreno ve ark. (1996) ise, arıtma çamuru uygulanmış kalkerli bir toprağın tarımsal kalitesini incelemeye yönelik bir çalışma yapmışlar ve arıtma çamurunun toprağın N, P, Fe, Cu, Zn ve organik madde içeriğini arttırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Toplam fosfor elementi istatistik analiz sonuçları

P (mg/kg)	Kontrol doz	Max. doz/2	Max. doz	Max. doz x 2	Ortalama
1.Hasat	3227 cd	3783 ** bc	4814 a	3734 bc	3889 AB**
2.Hasat	3460 bcd	3820 bc	4831 a	3928 b	4010 A
3.Hasat	3548 bcd	3738 bc	3619 bcd	3776 bc	3670 B
4.Hasat	2420 ef	2206 f	3256 bcd	2987 de	2717 C
Ortalama	3164 C**	3387 BC	4130 A	3606 B	3572

** : Büyük harfler ortalamalar arası farkları, küçük harfler hasat zamanı ve dozlar arası interaksiyonları ifade etmektedir.



Sonuç ve Öneriler

Elde edilen veriler doğrultusunda, bitkide toplam fosfor elementi içeriği kontrole göre arıtma çamuru oranı artması ile artışı belirlenmiştir. Araştırmamız sonucunda, çim bitkisinde kontrole göre arıtma çamuru uygulanması durumunda bitkide toplam fosfor elementi içeriğinin artabileceğini söyleyebiliriz.

Çim bitkisinde arıtma çamurun fosfor elementi içeriği üzerine etkisi maksimum dozda en iyi sonucu vermiştir. Arıtma çamurunun maksimum doz uygulaması tarım alanlarında kullanılabilir sınırlara dair yönetmelik kapsamında kabul edilebilir sınırdaki olduğu için çim bitkisine gübre olarak kullanılması önerilir.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Öğrencisi Yasemin Ekleme'nin "Çanakkale Evsel Atık Su Arıtma Çamurunun Çim Bitkisinin Bitki Besin Elementi ve Ağır Metal İçeriği Üzerine Etkisi" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Bu araştırma ÇOMÜ BAP Komisyonu Başkanlığı tarafından FYL-2017-1182 Proje numarasıyla desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In: C.A. Black et al.(ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9:1379-1400. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Allmaras, R.R., Gardner, C.O., 1956. Soil sampling for moisture determination in irrigation experiments. Agron Jour.,48:15-17.
- Anonim, 2010. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (3 Ağustos 2010 tarih ve 27661 sayılı Resmi Gazete).
- Barton, C.J., 1948. Photometric analysis on phosphate rock. Ind. And. Eng. Chem. Anal. Ed. 20:1068-1073.
- Cohen, D.B., Webber, M.D., Bryant, D.N., 1979. Land Application of Chemical Sewage Sludge-Lysimeter Studies. First European Symposium Treatment and Use of Sewage Sludge Proceedings, Cadarache, 13-15 February 1979, p. 108-138
- DIN EN ISO 1172 (1998). Prepregs, Formmassen und Laminat – Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts – Kalzinierungsverfahren [Textile-glass-reinforced plastics — Prepregs, moulding compounds and laminates – Determination of the textile-glass and mineral-filler content; calcination methods]. Deutsches Institut für Normung, Germany.
- Filibeli, A., 1998. Arıtma Çamurlarının İşlenmesi. D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi, İzmir. 254s.
- Jackson, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A.
- Kirsten, W. J., 1983. Organic Elemental Analysis. Academic Press, New York, USA.
- Kitson, R.E., Mellon, M.G., 1944. Colorimetric determination of phosphorus as molybdovanadophosphoric acid. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 16:379-383
- Klute, A., 1986. Water Retention: Laboratory Methods. Methods of Soil Analysis Part1.2nd Ed. Agronomy 9. Am. Soc. Argon., 635-660, Madison. USA.
- Larson, W.E., Susag, R.H., Dowdy, R.H., Clappa, C.E., Larson, R.E., 1974. Use of Sewage Sludge in Agriculture with Adequate Environmental Safeguards. Sludge Handling and Disposal Seminar Proceedings. Toronto, 18-19 September 1974, p. 27-46.,
- Pedreno, J.N., Gomez, I., R. Moral, R., Mataix, J., 1996. Improving the agricultural value of a semi-arid soil by addition of sewage sludge and almond residue. Agriculture, Ecosystems and Environment, 58: 115-119.
- Rhyner, C.R., Schwartz, L.J., Wenger, R.B., Kohrell, M.G., 1995. Waste Management and Resource Recovery. CRC Press, Inc., Florida, USA. p. 199-361.



Araştırma Makalesi/Research Article

Kentsel Arıtma Çamurunun Biyobozunur Plastiğin Kütle Kaybına Etkisi

Nurgül Uzunboy¹ Cafer Türkmen^{1*}

¹ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020-Çanakkale/Türkiye
*Sorumlu yazar e-mail: turkmen@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

İnsanların nüfus baskısı, endüstrileşme ve sosyal refahı yükseltme arzusunun bağlı olarak çevreye baskıları artmış; bu durum endüstriyel atıklar, kentsel atıklar, kanalizasyon suları ve plastik ambalaj atıklarının giderek artmasına neden olmuştur. Benzer durum son yıllarda polilaktik asit gibi doğal materyallerden elde edilen ve biyobozunur plastikler olarak adlandırılan biyoplastikler ve yoğun kentleşmeye bağlı olarak artan arıtma çamurları için geçerli olmaktadır. Oluşan bu tür atıkların bertarafındaki zorluklar ve ekosistemdeki en önemli alıcı ortamlardan toprak ortamındaki birikimleri nedeniyle biyobozunur plastik materyallerin de biyolojik olarak parçalanabilirlik potansiyellerinin iyice bilinmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu araştırma; mısır nişastası bazlı polilaktik asitten elde edilen biyobozunur bir plastik materyalin toprak ortamındaki biyobozunurluğuna Çanakkale ileri biyolojik atıksu arıtma tesisinden elde edilen arıtma çamurunun uygulanması durumunda, arıtma çamurunun etkisini belirlemek için kurgulanmıştır. Bu amaçla arıtma çamurunun yönetmelikçe topraklara uygulama için izin verilen dozu, bu dozun yarısı, bu dozun iki katı, bir kısım toprak:bir kısım arıtma çamuru (1:1) uygulama dozu ve hiç arıtma çamur uygulanmayan kontrol dozları olmak üzere beş doz belirlenmiş ve uygulanmıştır.

Dört aylık bir süreçte inkübatörde bekletilen örneklerden edilen verilerin istatistik sonuçlarına göre toprağa gömülen biyoplastik levhalardaki kütle kaybı örnekleme zamanına göre önemli miktarda değişmiştir ($p \leq 0,01$). Bu kütle kaybı, arıtma çamurunun farklı uygulama dozlarına göre de değişmiştir ($p \leq 0,01$). Uygulamalar içinde sekizinci örnekleme (120. Gün) zamanındaki “1:1” dozu uygulanması durumunda, biyoplastiklerin kütle kaybı en fazla olmuştur ($p \leq 0,05$).

Anahtar Kelimeler: Polilaktik asit, biyoplastik, arıtma çamuru, toprak, biyobozunma.

Effects of Municipal Sewage Sludge on Mass Loss of Bioplastic

Abstract

Humans have been exercising increasing pressure on the environment due to population pressure, industrialization, and the desire to promote social welfare, which has led to an ever-growing amount of industrial and urban waste, sewage, and plastic packing material. Lately, a similar case goes true for bioplastics, referred to as biodegradable plastics, which are produced from such natural materials as polylactic acid and for treatment sludge increasing as a result of intense urbanization. Because of the difficulty in discharging these wastes and the associated accumulation in soil which can be listed among the most prominent receiving environment, potential biodegradability of so-called plastic materials should be well known. The present experimental study is intended to investigate the effects of treatment sludge retrieved from advanced biological treatment facility in Çanakkale province on the biodegradability of biodegradable plastic materials in soil produced from (corn) starch-based polylactic acid. For the purpose of the study, the researchers determined and used five different doses, namely the dose as allowed by the regulations on the application of treatment sludge to soil, half this dose, double dose, soil:sludge (1:1), and sludge-free control dose.

The statistical results concerning the data obtained from the samples having been stored in incubator for four months revealed a significant loss in mass of the soil-buried bioplastic plants ($p \leq 0.01$). The mass loss varied according to the applied doses of treatment sludge ($p \leq 0.01$). The most severe loss in mass of the bioplastics was observed in Sample 8 (Day 120) with 1:1 dose applied ($p \leq 0.05$).

Keywords: Polylactic acid, bioplastic, sewage sludge, soil, biodegradability.

Giriş

Plastikler, çok kullanışlı olmalarına rağmen, doğaya bırakıldıklarında yüzlerce yıl parçalanmadan kaldıklarından çevre kirliliği sorununu da beraberinde getirmektedir. Dünyada ve ülkemizde hızla artan sanayileşmeye paralel olarak, atıksuların arıtımı sonucu oluşan arıtma çamurları



miktarı ve biyoparçalanabilir plastiklerin kullanım ve tüketimleri gün geçtikçe artmaktadır. Canlı yaşamını etkileyen, çevreyi kirleten ve kirliliği oluşturan unsurlar; evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı atıklardır (Topbaş ve ark., 1998).

Plastik üretimi 1950 yılında 1,5 milyon ton olmuşken, üretiminin 2010 – 2014 yılları arasında %4,1 büyüme ile artarak 2015 yılında 325 milyon tona çıktığı tahmin edilmektedir. 2016 yılında ise 2015 yılına kıyasla üretimin %3 arttığı ve 335 milyon ton olarak gerçekleştiği tahmin edilmektedir (Anonim, 2016a). Günümüzde bir yıllık sentetik plastik üretimi için en az 150 milyon ton civarında petrol kullanılmakta ve 500 milyon tonun üzerinde toksik kimyasal barındıran ve doğada çözünemeyen atık oluşmakta, bunların yanması, küresel ısınmada payı olan dioksin gibi zararlı kimyasalların ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Prieto, 2007; Song ve ark., 2009; Rajendran ve ark., 2012).

Petrolde elde edilen sentetik polimerler, plastik atık olarak doğaya terk edildiklerinde, toprakta uzun süre parçalanamadıklarından çevre kirliliğine ve toksik madde birikimine neden olmaktadır. Bu nedenle, biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerin üretimi önem kazanmış ve petrol kökenli polimerlerin yerini almalarına yönelik çalışmalar artmıştır (Page, 1992; Beyatlı, 1996).

Yenilenebilir karbon kaynaklarından yani biyolojik kökenli polimerlerden elde edilen plastikler olarak tanımlanan biyoplastikler, bitki, hayvan, mantar, alg veya bakteriler gibi canlı organizmalar tarafından üretilen biyolojik materyallerdir (Luengo ve ark., 2003; Rajendran ve ark., 2012; Reddy ve ark., 2012). Biyoplastikleri geleneksel plastiklerden üstün kılan özellikleri; kolay bir şekilde bozunmaları, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaları, toksik etki bırakmamaları, geri dönüşümlerinin daha kolay olması, üretimlerinde daha az enerjiye ihtiyaç duymaları, yenilenebilir ve ekolojik olmaları şeklinde özetlenebilir (Luengo ve ark., 2003).

Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyoplastiklerde genellikle mısır, patates, arpa, buğday, pirinç, manyok ve sorgumdan elde edilen nişasta kullanılmaktadır (Lörcks, 1998; Momani, 2009; Cheng-Cheng, 2011). Bu grubun en yaygın örnekleri polilaktikasit (PLA) ve polihidroksialkonatlar (PHA) dır.

Polimerin parçalanmasında, bakteri, mantar, ve yüksek organizmalar biyolojik faktörler olarak; hidroliz ve oksidasyon kimyasal faktörler olarak; güneş ışığı, ıslanma ve mekanik aşınma ise fiziksel faktörler olarak etki etmektedir (Madison ve Huisman, 1999).

Atıksu arıtma tesislerinde, atıksudaki süspanse maddelerin giderimi ile ortaya çıkan sıvı ya da yarı katı halde çözünmeyen ve uygulanan arıtma işlemine bağlı olarak ortaya çıkan ağırlıkça %0,25 ile %12 katı madde içeren atıklar, arıtma çamuru olarak isimlendirilmektedir (Filibeli, 1996; Gaspard ve ark., 1997; Bilgin, 1997). Arıtma çamurları, tüm geleneksel atık su arıtma işlemlerinin kaçınılmaz son ürünüdür (Bruce ve ark., 1988).

Ülkemizde organik evsel katı atıklar ile arıtma tesislerinden çıkan arıtma çamurları organik atıklar içerisinde önemli yer tutmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) yayınlanan belediye atıksu istatistikleri haber bülteninde yayınlanan tüm belediyelere uygulanan 2016 yılı “Belediye Atıksu İstatistikleri Anketi” sonuçlarına göre, kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen 4,5 milyar m³ atıksuyun 3,8 milyar m³ ü atıksu arıtma tesislerinde arıtılmış ve arıtılan atıksuyun %44,5’ine gelişmiş, %31,6’sına biyolojik, %23,6’sına fiziksel ve %0,3’üne doğal arıtma uygulanmıştır. Arıtılan atıksuyun %44,9’u denize, %45’i akarsuya, %2’si baraja, %1,4’ü göl-gölete, %0,4’ü araziye ve %6,3’ü diğer alıcı ortamlara deşarj edilmiştir. Atıksu arıtma işlemleri sonucunda 299 bin ton (kuru madde bazında) atıksu arıtma çamuru olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2016b).

Artan atık çamur miktarları, çamur stabilizasyon yöntemlerinin yanı sıra çamurun yeniden değerlendirilerek değişik alanlarda kullanımını gündeme getirmiştir (Arcak ve ark., 2000; Aydın, 2004). Arıtma çamurlarının T. C. Çevre Bakanlığı katı atıklar yönetmeliği kapsamında tehlikeli atık sınıfında değerlendirildiği durumlarda belediyelerin düzenli çöp deponi alanlarına dökülmesi istenmemektedir. Arıtma çamurları kurutularak fabrikalarda yakıt olarak da tüketilmekte, ayrıca tarım alanlarında toprak düzenleyici olarak yönetmeliklerin izin verdiği sınırlı miktarlarda kullanılabilir. Tüm bu yöntemlere rağmen binlerce ton arıtma çamurunun doğada nerede ne şekilde bertaraf edileceği konusu sıkça gündeme gelmektedir. Tüm bu çalışmalar ışığında yapılan bu çalışmada; Çanakkale ili arıtma çamuruyla, oranı giderek artan biyobozunur plastiklerin birlikte düzenli deponi alanlarında toprak ortamında bastırılması durumunda biyobozunur plastik materyalin bozunma sürecine arıtma çamurunun etkisini belirlemek temel hedefimiz olmuştur.



Materyal ve Metot

Deneme materyalleri

Çanakkale Belediyesi Atıksu Arıtma Tesisinden elde edilen arıtma çamuru ve ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi'ndeki deneme parsellerinden alınan toprak örnekleri kurutulup ezildikten sonra 2 mm gözenek çaplı elekten geçirilerek kullanılmıştır. Nature Works LLC firmasından (USA) temin edilen standart Poli Laktik Asit (PLA) topraklarından (Ingeo™ Biopolymer 4043D) ÇOMÜ FEF Kimya Bölümü Laboratuvarında tetrahidrofuran (THF) eklenerek çözülen polimer topraklar ergitilmiş sonra temiz petri kaplarına dökülmüş (çözelti dökme yöntemi) ve ince filmler şeklinde elde edilen PLA materyallerden 2,5 cm çaplı dairesel levhalar şeklinde kesilerek kullanılmıştır.

Denemde kullanılan yöntemler

Alınan arıtma çamuru ve toprak örneklerinden temsilen ayrılan kısımlarda yapılan analizler ve yöntemleri Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Deneme materyallerinin özellikleri ve belirlenme yöntemleri

Analizler	Uygulanan Yöntemler
Toprakta organik madde	Modifiye Walkley-Black yöntemiyle (Jackson, 1958).
Çamurda organik madde	Nemi uçurulan arıtma çamurunun 500 °C de yakılması ile (DIN EN ISO 1172)
Toprak bünyesi (tekstür)	Hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).
Toprak ve çamurda tarla kapasiteleri	Suya doymun hale getirilen toprak ve çamur örnekleri basınçlı membran aletinde 1/3 atmosfer basınca tabi tutularak belirlenmiştir (Klute, 1986).
Toprakta ve çamurda nem miktarları	Toprakta 105°C'de, arıtma çamurunda 70 °C de sabit ağırlığa gelen örneklerde ağırlık kaybı esasına göre belirlenmiştir (Allmaras ve Gardner, 1956).
Toprakta ve çamurda pH ve EC değerleri	Toprakta 1:2,5 toprak:su karışımında, çamurda 1:5 toprak:su karışımında pH değerleri pH-metre ile potansiyometrik olarak; EC ise EC-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards, 1954; Grewelling ve Peech, 1960).
Toprakta ve çamurda toplam ve alınabilir ağır metaller	HNO ₃ ve HCl asitlerle 3:1 oranında karıştırılarak elde edilen asit karışımında (Kral suyu) yaş yakılan örneklerde Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.
Toprakta kireç	Scheibler kalsimetresi kullanılarak tayin edilmiştir (Allison ve Moodie, 1965).
PLA levhalarda kütle kaybı	Ultra hassas terazide PLA ağırlıkları değişimi ölçülerek farklar kaydedilmiştir.
Toprak ve çamurda toplam N	LECO C-N elementel analiz cihazı ile (Kirsten, 1983)
Toprak ve çamurda toplam P	Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.
Toprak ve çamurda toplam K	Perkin Elmer Optima 8000, ICP-OES cihazıyla belirlenmiştir.

İnkübasyon denemesinin kurulması

İnkübasyon denemesinin kurulması amacıyla, 1L'lik silindirik standart cam kavanozlara 400 g toprak ve farklı oranlarda arıtma çamuru konulmuş ve kodlamaları yapılmıştır. Karışım kodları ve deneme materyalleri miktarları aşağıdaki Tablo 2' de verildiği gibidir.

Tablo 2. Denemede uygulanan deneme materyalleri, dozları, PLA adetleri ve karışım kodları

Dozlar	Kod	Arıtma Çamuru Miktarı (g)	Toprak Miktarı (g)	Kavanoz x PLA (Adet)
½ x Max	A	43	400	3 x 4
Max	B	86	400	3 x 4
2 x Max	C	172	400	3 x 4
1:1	D	200	200	3 x 4
Kontrol	K	0	400	3 x 4

Arıtma çamurunun ve toprak örneklerinin ağır metal analizleri yapılarak yönetmelikler kapsamındaki (3 Ağustos 2010 tarih ve 27661 sayılı Resmi Gazete ile çıkarılan yönetmelik Anonim, 2010) topraklara uygulanabilir maksimum çamur dozu belirlenmiştir. Bu dozun yarısı ve iki katı hesaplanarak iki doz daha belirlenmiştir. Ayrıca kütle esasına dayalı olarak 1:1 (1 Kısım Çamur : 1 Kısım Toprak) oranında bir doz, arıtma çamurunun düzenli depolanması durumunda deponi alanlarındaki şartlara benzetme amacıyla denenmiştir. Kontrol olarak ise hiç arıtma çamuru katılmayan kavanozlara biyobozunur PLA plastik filmleri yerleştirilmiştir. Kavanozlara PLA yerleştirme işlemlerinde materyalde belirtildiği şekilde hazırlanan PLA filmler hassas terazide tartılmış olup, her kavanoza 4'er adet önceden hazırlanan 2 mm gözenek açıklığında dayanıklı



polipropilen malzemeden elle yapılmış keselerin içine konularak yaklaşık 45 derecelik açıyla kavanozdaki ortamlara gömülmüştür. Kavanozların ağzı havalanmayı engellemeyecek ve nemi koruyacak şekilde yarı geçirgen plastik film (koroza marka) ile kapatılmış ve mikroorganizmaların PLA levhalarını parçalayabilmesi için gerekli optimum koşulları sağlamak amacıyla tarla kapasitesi düzeyinde her kavanoza farklı miktarlarda su ilavesi yapılmıştır. Hazırlanan örnekler inkübatöre yerleştirilerek ve her iki haftada bir seri örnek seti incelenmek üzere inkübatörden çıkarılmıştır. Toplam dört ay ve her ayda iki kez olmak üzere sekiz hafta 24 °C sabit sıcaklıkta ve karanlıkta inkübasyona tabi tutulan örneklerde kütle kaybı analizleri yapılarak veriler toplanmıştır.

Denemede özetle; kontrol dâhil beş arıtma çamur dozu, her dozun üç tekrarı ve her tekrarda dört PLA parçası incelenmiştir. Bu da; 5 doz x 3 tekrar x her kavanozda 4 levha x 8 inkübasyon zamanı = 480 adet plastik levha incelendiği anlamına gelmektedir.

Verilerin istatistiksel analizleri

İstatistik analizler MİNİTAB16 İstatistik Paket Programı yarımınıyla genel doğrusal modelleme varyans analizi yapılarak sonuçlar arası farklar En Küçük Asgari Farklara (LSD) göre değerlendirilerek uygulamalar arasındaki değişimler farklı harflerle ifade edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Deneme toprağının özellikleri:

Araştırmada materyal olarak kullanılan toprak ve arıtma çamurunun özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Araştırma materyallerinin temel özellikleri

İncelenen Özellik	Toprak	Arıtma Çamuru
Organik madde (%)	1,81	42,73
pH	8,01	6,39
EC (dS/m)	0,42	1,46
CaCO ₃ (%)	11,86	-----
Bünye	Tın (%51 Kum, %35 Tın, %14 Kil)	-----
Toplam N (%)	0,07	4,36
Toplam P (mg/kg)	932	19291
Toplam K (mg/kg)	1652	1728
Hava kuru nem (%)	4,21	9,65
Tarla kapasitesi (%)	21,98	48,66

Elde edilen verilere göre deneme toprağı hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Organik madde içeriğı az olup, tuzsuz, tınlı bünyeli ve orta derece kireçlidir. Arıtma çamuru ise; organik madde, toplam azot, toplam fosfor ve toplam potasyum bakımından deneme toprağından zengin olup temel analiz değerleri Tablo 3'te görülmektedir.

Deneme materyallerinin toplam ağır metal kapsamı

Araştırmada materyal olarak kullanılan arıtma çamuru ve deneme toprağının alınabilir ve toplam bazı ağır metal kapsamı Tablo 4'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kullanılan arıtma çamurunun toplam Zn kapsamı 364,67 mg kg⁻¹, deneme toprağının toplam çinko kapsamı ise 42,44 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Çanakkale Belediyesi Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi'nden elde edilen arıtma çamurunda yüksek oranda Zn içermesi nedeniyle en kritik olan ağır metal olarak nitelendirilmiştir. Denemede kullanılan maksimum doz miktarını arıtma çamurundaki Zn miktarları dikkate alınarak Çevre Bakanlığı yönetmeliklerinin izin verdiği çinko kapsamına göre hesaplanarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Araştırma materyallerinin bazı alınabilir ve toplam ağır metal kapsamı

Metaller (mg kg ⁻¹)	Alınabilir		Toplam	
	Toprak	Arıtma Çamuru	Toprak	Arıtma Çamuru
Cu	1,587	1,009	8,959	46,33
Cr	0,009	0,079	37,93	32,35
Pb	0,028	5,911	11,00	16,21
Ni	0,996	5,251	49,55	24,41
Cd	0,026	0,120	0,228	0,621
Zn	1,202	366,0	42,44	729,34



İnkübasyon süresi ve dozlara göre biyoplastiklerin kütle kaybı

Yapılan istatistik analizlere göre “Örnekleme zamanı x Arıtma çamuru dozları” interaksyonu istatistik olarak önemli olmuş, PLA bazlı biyobozunur plastik levhalarda, sekizinci örnekleme (120. Gün) zamanındaki “1:1” uygulama dozunda ağırlık kaybı en fazla olmuştur ($p \leq 0,05$). Ayrıca örnekleme zamanına göre en az ağırlık kaybı birinci örneklemede (15. Gün) “1/2 x max. doz” uygulama dozunda elde edilmiştir. Deneme öncesi elastikiyete sahip olan biyoplastiklerde zaman ilerledikçe “2 x Max.” doz ve “1:1 Doz” içerisinde ileri derecede elastikiyet kaybı olmuş plastiklerde kırılma ve parçalanma artmıştır (Tablo 5).

Kale ve ark. (2007a), biyoplastiklerin biyodegradasyon oranlarını etkileyen faktörleri; ortam koşulları ve polimer özellikleri olarak iki grupta kategorize etmiştir. Araştırmacı diğer bir araştırmasında PLA malzemeden yapılan iki ambalajı 30 günlük kompostlama koşullarına tabi tutmuş ve fiziksel bozunma özelliklerini 1, 2, 4, 6, 9, 15 ve 30 günlerde ölçmüşler ve plastiklerin başlangıç kristal yapıları ile plastik ambalajların konduğu ortam pH’larının bozunma sürecindeki en önemli iki etki olduğunu belirtmişlerdir (Kale ve ark., 2007b).

Plastiklerin bozulma hızları konusunda yapılan bir başka çalışmada; ambalajların başlangıç kristalleri ve L- laktid kapsamları değiştiçe bozunum oranlarının da değiştiği ifade edilmiştir. Bu çalışmada kompost yığının sıcaklığı, bağıl nemi ve pH değerlerinin paketlerin bozulma hızında önemli bir rol oynadıkları ve bozunma koşullarındaki nispi nem arttıkça bozunma hızlarının hızlı bir şekilde arttığını belirtmişlerdir (Ho ve ark., 1999).

Tablo 5. Plastik levhaların ağırlık kayıpları istatistik analiz sonuçları

Haftalar	Kontrol	½ x Max. Doz	Max. Doz	2 x Max. Doz	1:1 Doz
1	0,000242 D-E*	0,000158 E	0,000825 B-E	0,000533 C-E	0,000675 B-E
2	0,001700 A-D	0,001408 B-E	0,001008 B-E	0,001125 B-E	0,001133 B-E
3	0,001558 B-E	0,001358 B-E	0,001717 A-D	0,001383 B-E	0,001850 A-C
4	0,001117 B-E	0,001383 B-E	0,001333 B-E	0,002042 AB	0,002117 AB
5	0,001058 B-E	0,001067 B-E	0,001425 B-E	0,001458 B-E	0,001533 B-E
6	0,000867 B-E	0,001308 B-E	0,001075 B-E	0,001350 B-E	0,001550 B-E
7	0,000842 B-E	0,001200 B-E	0,001158 B-E	0,001458 B-E	0,002008 A-C
8	0,000867 B-E	0,001250 B-E	0,001283 B-E	0,001758 A-C	0,003600 A

*: Farklı hafler zamana bağımlı olarak uygulamalar arası farklılıkları belirtmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Dört aylık bir süreçte elde edilen verilere göre biyobozunur plastiklerin bozunum sürecinde arıtma çamuru oranının artması ile plastiklerin bozunum oranının arttığı gözlenmiştir. Bu çalışma sonucu biyoplastiklerin düzenli katı atık depolama alanlarına kentsel arıtma çamuruyla birlikte uygulanması durumunda biyoplastiklerin bozunma sürecinin artabileceği söylenebilir. Biyobozunur plastiklerin katı atık düzenli deponi alanlarında arıtma çamuru ile birlikte uygulanması durumunda bozunma sürecine en fazla etki eden dozun “1:1” (toprak;çamur) dozu olduğu anlaşılmıştır. Artan çamur dozları ve değişen zamana bağımlı olarak (interaksiyon etkisi), plastiklerin kütle kaybı sayısal olarak görülse de istatistik olarak bu kütle kayıpları önemsiz olmuştur. Arıtma çamuru miktarları katı atıkların kontrolü yönetmeliği gereği en yüksek ağır metal içeriği baz alınarak hesaplandığı için tarım alanlarında uygulanamayacak kadar yüksek dozlarda denenmiştir. Arıtma çamuru dozları her arıtma tesisinden elde edilen çamurlar farklı ağır metal içerebileceğinden her il atıkları için ayrıca araştırılabilir. Arıtma çamurlarının düzenli deponi alanlarında biyobozunur plastiklerle birlikte bastırılmasıyla giderek artan PLA bazlı plastiklerin de deponi alanlarında daha fazla ve hızlı ayrışıp parçalanabileceği anlaşılmıştır.

Not: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Öğrencisi Nurgül Uzunboy’un “Arıtma Çamurunun Toprakta Biyobozunur Plastiğin Mineralizasyonu Üzerine Etkisinin Araştırılması” isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Bu araştırma ÇOMÜ BAP Komisyonu Başkanlığı tarafından ÇOMÜ FYL-2016-1052 No.’lu Proje numarasıyla desteklenmiştir.

Kaynaklar

Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. In: C.A. Black et al.(ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9;1379-1400. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA.



- Allmaras, R.R., Gardner, C.O., 1956. Soil sampling for moisture determination in irrigation experiments. *Agron Jour.*, 48;15-17.
- Anonim, 2010. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (3 Ağustos 2010 tarih ve 27661 sayılı Resmi Gazete).
- Anonim, 2016a. PAGEV. Dünya Plastik Sektör Raporu 2016, <https://www.pagev.org/dunyaplastik-sektor-raporu-2016-58984b2f8a497> (online erişim; 28.12.2017).
- Anonim, 2016b. TÜİK. Belediye Atıksu İstatistikleri. Haber Bülteni, Sayı: 24875.
- Beyath, Y., 1996. Mikrobiyal termoplastik üretimi, KÜKEM Dergisi, 19(2) 23-32.
- Bilgin, N., 1997. Arıtma çamuru ve Türkiye'de katı atıkların kontrolü yönetmeliği üzerine görüşler, *Standard*, Mayıs, 113-117.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis. *Agronomy Journal*, 43:434-438.
- Bruce, A.M., Davis, R.D., 1988. "Sewage Sludge Disposal: Current and Future Options", *Water Science Technology* Vol.21, No.10-11, 1113–1128.
- Cheng-Cheng, F., 2011. Bio plastics development planning in Thailand. Invest in Taiwan. http://investtaiwan.nat.gov.tw/news/ind_news_eng_display.jsp?newsid=72 (online erişim; haziran 2015).
- DIN EN ISO 1172, 1998. Prepregs, Formmassen und Laminate – Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts – Kalzinierungsverfahren [Textile-glass-reinforced plastics — Prepregs, moulding compounds and laminates – Determination of the textile-glass and mineral-filler content; calcination methods]. Deutsches Institut für Normung, Germany.
- Filibeli, A., 1996. Arıtma Çamurlarının İşlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 255, İzmir.
- Gaspard, P., Wiart, J., Schwartzbrod, J., 1997. Parasitological contamination of urban sludge used for agricultural purposes, *Waste Management and Research* (15), 429-436.
- Grewelling, T., Peech, M., 1960. Chemical Soil Test. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 960. Hand Book. 60. U.S. Dept. of Agriculture.
- Jackson, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Ho, K-L.G., Pometto, A.L., Hinz, P.N., 1999. Effects of temperature and relative humidity on polylactic acid plastic degradation. *Journal of Polymers and the Environment*, 7: 83. <https://doi.org/10.1023/A:1021808317416>.
- Kale, G., Kijchavengkul, T., Auras, R., Rubino, M., Selke, S.E., Singh, S.P., 2007a. Compostability of bioplastic packaging materials: An overview. *Macromol. Biosci.*, 7: 255–277. doi:10.1002/mabi.200600168.
- Kale, G., Auras, R., Singh, S.P., 2007b. Comparison of the degradability of poly(lactide) packages in composting and ambient exposure conditions. *Packag. Technol. Sci.*, 20: 49–70. doi:10.1002/pts.742.
- Kirsten, W.J., 1983. Organic Elemental Analysis. Academic Press, New York, USA.
- Klute, A., 1986. Water Retention: Laboratory Methods. *Methods of Soil Analysis Part 1.2nd Ed.* Agronomy 9. Am. Soc. Argon., 635-660, Madison. USA.
- Lörcks, J., 1998. Properties and applications of compostable starch-based plastic material. *Polymer Degradation and Stability* 59(1–3):245–249.
- Luengo, J.M., García, B., Sandoval, A., Naharro, G., Olivera, E.R., 2003. Bioplastics from microorganisms. *Current Opinion in Microbiology*, 6:251–260.
- Momani, B., 2009. Assessment of the Impacts of Bioplastics: Energy usage, fossil fuel usage, pollution, health effects, effects on the food supply, and economic effects compared to petroleum based plastics. An Interactive Qualifying Project Report, Submitted to the Faculty of the Worcester Polytechnic Institute, <http://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-031609-205515/unrestricted/bioplastics.pdf> (online erişim; 28.12.2017).
- Page, W.J., 1992. Suitability of commercial beet molasses fractions as substrates for polyhydroxyalkanoate production by *Azotobacter vinelandii* UWD, *Biotechnology. Letter* 14 (5): 385-390.
- Prieto, M.A., 2007. From oil to bioplastics, a dream come true?. *Journal of Bacteriology* 189: 289–290.
- Rajendran, N., Puppala, S., Sneha Raj, M., Ruth Angeeleena B., Rajam, C., 2012. Seaweeds can be a new source for bioplastics. *Journal of Pharmacy Research* 5(3): 1476-1479.
- Reddy, M.M., Misra, M., Mohanty, A.K., 2012. Bio-based materials in the new bio-economy. American Institute of Chemical Engineering (AIChE), Chemical Engineering Proses (CEP), www.aiche.org/cep (online erişim 28.12.2017).
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook 60:94.
- Song, J.H., Murphy, R.J., Narayan, R., Davies, G.B.H., 2009. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics. *Philosophical Transactions of The Royal Society* 364: 2127–2139.
- Topbaş, M.T., Brohi A.R. ve Karaman, M.R., 1998. Çevre Kirliliği, T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.



Araştırma Makalesi/Research Article

Çan (Çanakkale) Yöresi Bazı Büyük Toprak Gruplarının (1938) Özellikleri Ve Sınıflandırılması

Ali Pamuk^{1*} Hüseyin Ekinci²

¹ Tarım İl Müdürlüğü/ Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Merkez – Çanakkale

*Sorumlu yazar: pamuk.ali@hotmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu çalışma, Çan (Çanakkale) yöresinde toprak-su haritalarında yaygın olarak yer alan büyük toprak gruplarının önemli özelliklerini ortaya koymak ve sınıflandırmak amacıyla yapılmıştır. Bunlar; Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Kolüviyal ve Alüviyal Topraklar ile Rendzinalardır. Farklı fizyografik ünitelerde yer alan söz konusu toprakları temsil edebilecek noktalarda 5 adet toprak profili açılmıştır. Morfolojik incelemesi yapılan toprak profillerinden laboratuvar analizleri için horizon esasına göre 25 adet toprak örneği alınmıştır. İncelenen toprak profillerinin üçünün (profil 1,2,3) üst horizonlarında organik madde %5'in üzerinde diğer ikisinde ise %2'nin üzerindedir. Tüm profillerin gövdelerinde kireç çok düşük olup pH nötr civarındadır. Kil içerikleri 3 ve 4 nolu profillerde %40 civarında, diğer profillerde ortalama olarak %20-25 arasındadır. Yarıyışlı demir (Fe), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içerikleri yeterli seviyede ancak çinko (Zn) içerikleri genellikle düşük bulunmuştur. İncelenen profillerden 2 ve 4 no'lu profiller Toprak Taksonomisine göre Mollic Haploxeralfs, 1 no'lu profil Typic Haploxerolls, 3 no'lu profil Cumulic Humixerepts ve 5 no'lu profil de Fluventic Haploxerolls olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar sözcükler: Çan (Çanakkale), toprak taksonomisi, büyük grup

The Characteristics and Classifications of the Great Groups of Soils (1938) in Selected Areas of Çan (Çanakkale)

Abstract

This study was conducted to reveal and classify the important properties of the large soil group which are widespread in soil-water maps in Çan (Çanakkale) region. These were; Non-calcareous Brown Forest Soils, Brown Forest Soils, Colluvial and Alluvial soils and Rendzinas. Five soil profile pits were opened at the points that could represent the soil in the different physiographic units. Total of 25 soil samples were taken from the soil profiles according to morphological evaluation of soil horizons for laboratory analysis. In the upper horizons of the three (profile 1, 2 3) examined soil profiles, the organic matter is above 5% and in other two profiles it was above 2%. Lime content was very low and pH was in the neutral range in all profiles. Clay contents were about 40% in profiles 3 and 4 and between 20-25% in other profiles. Extractable iron (Fe), manganese (Mn) and copper (Cu) contents were adequate but zinc content was generally low. Profiles 2 and 4 were classified as Mollic Haploxeralfs, Profile No. 1 was Typic Haploxerolls, Profile No. 3 was Cumulic Humixerepts and Profile No. 5 was Fluventic Haploxerolls according to Soil Taxonomy.

Keywords: Çan (Çanakkale), soil taxonomy, great group

Giriş

Üzerinde canlıların yaşayıp barındığı, insanların ve hayvanların ihtiyaç duydukları besinlerin yetiştirdiği canlı bir varlık olan toprak, yaşam kaynağıdır (Türkmen, 2011).

Toprak; organik ve inorganik maddelerin etkileri başta olmak üzere, kayalar, mineraller, iklim ve topoğrafyanın etkileri sonucunda zamana bağlı olarak ana materyalin fiziksel parçalanması ve kimyasal ayrışması sonucunda oluşmaktadır.

Toprağın doğal oluşum sürecini değiştirmenin olanaksız olduğu, teknolojik usullerle yapay üretilmesinin de mümkün olmadığı ve kaybedilmesi halinde yerinde başka bir kaynağın kullanılamayacağı, yapılan araştırmalara göre bir parmak (2,5 cm) kalınlığındaki bir toprak tabakasının oluşması için 300 ile 1000 yılın geçmesi gerektiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Anonim, 1980).

Bilimsel anlamda toprak sınıflaması ilk defa 1900'lü yılların başında Rusya'da Dokuçayev' in önderliğinde başlamış, toprakların toprak oluş faktörlerinin etkisi altında oluşmuş doğal bir bütün



oldukları belirlenerek genetik özelliklere göre sınıflandırılmıştır. Daha sonraki dönemlerde özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan toprak sınıflama çalışmalarında, toprakların doğal bir bütün olduğu fikrine sadık kalınarak, toprakların kendi aralarında sınıflandırılarak ayrılmasında genetik faktörlerin yanı sıra, toprakların direkt olarak karakteristik özellikleri kullanılmaya başlamıştır (Anonim, 1960).

Bu çalışmada, Çan yöresinde bulunan bazı büyük toprak gruplarının profil özellikleri incelenmiştir. Her bir toprak profilinden horizon esasına göre alınan toprak örnekleri üzerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Morfolojik gözlem ve analiz sonuçlarına göre, incelenen profillere ait toprakların oluşumları ve önemli özellikleri açıklanmış, Toprak Taksonomisi (2014) ve WRB (2010) ye göre sınıflandırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı

Çalışma, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan Çanakkale İli Arazi Varlığı Raporunda (Anonim, 1999 a) yer alan 1938 Eski Amerikan Sınıflandırma Sistemine Göre düzenlenmiş eski toprak-su haritalarından yararlanılarak, Çan ilçesi'ne bağlı Çamköy, Hacıkasım köyü, Küçüklü köyü, Derenti köyü ve Çan-Çanakkale karayolu üzerindeki alanda yapılmıştır.

İklimi ve özellikleri

Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında geçiş bölgesinde yer alan Çan ilçesinde Akdeniz iklimi daha belirgindir. Buna bağlı olarak, kışın çok yağış alıp, yaz mevsimini sıcak ve kurak geçirmektedir. Çalışma alanının yıllık ortalama sıcaklığı 15,10 °C'dir. En sıcak ay ortalaması 30,6 °C, en soğuk ay ortalaması 3,2 °C civarındadır. Yıllık en düşük, en yüksek ve ortalama sıcaklıkları ele alındığında; bölgede thermic sıcaklık rejimi görülmektedir. Yıllık yağış 628,8 mm ve ortalama yağmurlu gün sayısı 86,4 dür. Yörede xeric nem rejimi hakimdir. Etkin rüzgar yönü kuzeydoğudan esen poyrazdır.

Doğal bitki örtüsü

Koru tipi ormanlar daha çok Kaz Dağı dolaylarında rastlanır. Kaz Dağı çevrelerinde ulaşım güçlüğünden dolayı koru ormanlarının yok olmamasına önemli ölçüde etki etmiş olup Çan – Kırızlı arasında kalan bazı bölgelerin düşük yükseltilerinde karaçam (*Pinus nigra*), kızılçam (*Pinus brutia*), köknar (*Abies*), kayın (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus*) ve kestane (*Castane sativa*) karışık ormanları görülürken rakım arttıkça karaçam, kızılçam ve kazdağı köknarı (*Abies nordmanniana subsp. equi-trojani*) gibi orman ağaçlarının olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra ardıç (*Juniperus oxycedrus l.*), kızılçık (*Cormus mas l.*), pırnal meşe ve bazı meşe çeşitleri (*Quercus ilex*), adi gürgen (*Carpinus betulus l.*), çiriş otu (*Asphodelus aestivus*) da görülmektedir (Anonim, 1999).

Jeoloji ve jeomorfolojisi

Koç (2008)'in bildirdiğine göre, Çan İlçesinde kayaçlar havza tabanında çevreye doğru kuvaterner tortullar, miyosen karasal tortullar, Oligosen ayrılmamış volkanikler, eosen ayrılmamış volkanikler, eosen andezit, üst paleozoyik (şist, fillit, mermer vb.) olmak üzere gençten yaşlı arazilere doğru geçilmektedir. Çan havzası miyosen karasal birikimin gerçekleştiği gölalanı iken daha sonra Biga üzerinden bağlanmıştır. Araştırma alanı drenajının şekillenmesinde fayların belirleyici olması nedeniyle kancalı drenajın tipik özelliği görülür.

Söylemezoğlu (2009), yaptığı doktora çalışmasında, “Kuzeybatı Anadolu”da Çanakkale-Çan yöresi volkanik kayaçlarının jeolojik ve petrolojik özellikleri ve evrimini araştırmıştır. Araştırmacı, çalışma alanı topraklarını Kuzeybatı Anadolu'nun metamorfik temel kayaçlar ile magmatik ve çökel kayaçların bir anda bulunduğu bir bölge olduğunu ve bu bölgenin çoğunluğunun üst kretase-alt paleosen yaşlı Çamlıca metamorfiklerinden oluştuğunu belirtmiştir.

Toprak yapısı

Çalışma alanında; kireçsiz kahverengi orman, kahverengi orman, vertisol, rendzina, alüviyal ve kolüviyal topraklar yer almaktadır (Anonim, 1999 a).

Yörede yaygın olan kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları, kolüviyal ve alüviyal topraklar, vertisoller ile rendzinalardan seçilmiş 5 adet toprak profili incelenmiş ve horizon esasına göre (Soil Survey Staff, 1993) toplam 25 toprak örneği alınmıştır. Çalışma alanına ait profillerden bazılarının (Profil 1, 2 ve 3) arazideki görünümü Şekil 1 de sunulmuştur..



Şekil 1. Profil 1, Profil 2 ve Profil 3'ün görünümü.

Laboratuvar analizleri

Topraklar 2 mm. elekten geçirilerek; sırasıyla pH ve EC (1:2,5 toprak-saf su süspansiyonu), organik madde tayini (Sağlam, 2008), kireç tayini (Schlichting ve Blume, 1966), tekstür tayini (Bouyoucous, 1951), katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyonlar (Anonim, 1954), yarıyıllı fosfor (Soltanpour, 1979) ve bazı mikro besin elementi analizleri DTPA+TEA+CaCl₂ metodu ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada yörede yaygın olan kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları, kolüviyal ve alüviyal topraklar, vertisoller ile rendzinalardan seçilmiş 5 adet toprak profili incelenmiştir. Toprak su haritalarında söz konusu büyük toprak gruplarının yaygın fazlarına ait haritalama üniteleri üzerinde incelenen beş adet toprak profilinden horizon esasına göre (Soil Survey Staff, 1993) toplam 25 toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler ile (Çizelge 1) bazı yarıyıllı makro ve mikro besin elementi analizleri (Çizelge 2) yapılmıştır.

Profil 1, 2 ve 3'ün bitki örtüsünün ahlat, meşe, kara çalı ve çam ormanları ile kaplı olup, organik madde bakımından zengin (>% 6 OM) katyon değişim kapasiteleri yüksektir (Çizelge 1).

Profil 4'e ait topraklar jeomorfolojik olarak tepelik arazi yapısının alt etek kısmında oluşmuşlardır. Bitki örtüsü buğday anızı ve karaçalıdır. Organik maddenin yüzeyden aşağıya doğru azalmış olmasına rağmen kilin bazı horizonlarda artış bazı horizonlarda ise düşüş göstermiş olması sebebi ile KDK 4 horizonunda da birbirine yakın çıkmıştır (Çizelge 1).

Profil 5'e ait topraklar ve nehir terasında oluşmuş, koyu renkli mollic epipedona sahip, geçirgenliği iyi durumda olduğu için kirecin tamamen yıkandığı, Bt horizonunda yeterli zamanın geçtiği için kil yıkanmasının olduğu topraklardır. Toprakların yarıyıllı fosfor (P) sınır değerleri Sillanpaa (1990)'a göre aşağıda sunulmuştur.

Toprakta Alınabilir P (ppm)

<2,5
2,5-8,0
8,0-25,0
25,0-80,0
>80,0

Derecesi

Çok az
Az
Yeterli
Fazla
Çok fazla



Çizelge 1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	pH	EC mmhos/cm	CaCO ₃ %	OM%	DK(cmol/kg)			KDK cmol/kg	Tekstür			
							Na	K	Ca+Mg		Kum %	Kil %	Silt %	Bünye
1	A ₁	0-22	7,02	1,75	0,00	7,82	0,64	1,68	22,91	25,23	54,63	12,62	32,75	SL
	A ₂	22-36	6,96	1,14	0,46	5,34	0,51	1,30	28,14	29,95	41,46	33,90	24,64	CL
	C ₁	36-45	7,09	1,15	1,01	1,27	0,51	0,64	20,21	21,36	50,68	27,98	21,34	SCL
	C ₂	45-60	7,01	1,21	1,03	1,21	0,78	0,50	21,74	23,02	30,67	36,88	32,45	CL
	Cr	60+	7,58	1,25	10,77	1,13	0,64	0,57	21,36	22,57	43,22	25,95	30,83	L
2	A1	0-15	6,44	0,87	0,00	6,72	0,44	1,15	25,76	27,35	46,16	25,71	28,13	L
	AB	15-30	7,19	0,62	0,47	3,17	0,64	1,30	27,46	29,40	41,72	37,54	20,74	CL
	Bt	30-42	7,26	0,60	0,20	2,72	0,71	1,30	26,29	28,30	27,79	43,51	28,70	C
	C1	42-58	7,39	0,32	0,44	1,25	0,78	1,07	16,87	18,72	55,22	29,36	15,42	SCL
	C2	58 +	7,42	0,22	0,26	0,47	0,85	1,00	13,73	15,58	68,24	12,00	19,76	SL
3	A ₁	0-18	7,07	1,23	0,43	6,65	0,78	1,22	30,00	33,89	36,11	40,67	23,22	C
	A ₂	18-32	6,92	1,69	1,04	1,67	0,57	2,13	35,66	38,36	22,76	51,78	25,46	C
	BA	32-63	7,22	1,28	0,10	1,69	1,00	0,50	33,60	35,10	25,12	39,69	35,19	CL
	Bw ₁	63-78	7,59	0,80	0,47	1,14	1,38	0,24	31,86	33,48	37,82	39,37	22,81	CL
	Bw ₂	78-97	7,59	0,73	0,49	0,81	1,71	0,18	22,57	24,46	36,71	28,03	35,26	CL
	C	97-200	7,5	1,49	11,25	0,29	2,62	0,24	12,54	15,40	62,12	11,50	26,38	SL
	2Cr	200 +	7,63	0,87	8,45	0,16	2,06	0,50	9,64	12,20	61,76	12,43	25,81	SL
4	Ap	0-20	6,65	1,06	0,00	2,28	0,64	1,62	24,99	27,25	22,98	48,62	28,40	C
	A2	20-40	7,36	0,85	0,00	1,83	0,71	0,64	25,09	26,44	31,20	44,63	24,17	C
	Bt	40-70	7,32	0,95	0,45	1,26	0,78	0,44	25,21	26,43	25,22	55,36	19,42	C
	Cr	70 +	6,87	0,89	0,22	0,98	0,64	0,78	23,92	25,34	36,59	42,53	20,88	C
5	Ap	0-21	6,91	0,99	0,00	2,69	0,71	1,15	18,03	19,89	56,41	16,42	27,17	SL
	Bw1	21-49	7,34	0,72	0,00	1,60	0,78	0,31	15,71	16,80	57,15	16,98	25,87	SL
	Bw2	49-90	7,4	0,41	0,00	1,52	0,64	0,24	17,37	18,25	56,24	19,25	24,51	SL
	BC	90 +	7,21	0,75	0,00	1,40	0,51	0,18	16,41	17,10	47,01	17,88	35,11	SL

Çizelge 2. İncelenen profillerin bazı yarayırlı makro ve mikro bitki besin element analiz sonuçları

Profil No	Derinlik (cm)	Horizon Adı	Makro Element (ppm)	Mikro Elementler (ppm)			
			P	Fe	Cu	Mn	Zn
1	0-22	A ₁	12,2	7,47	2,56	132,04	1,75
	22-36	A ₂	8,13	11,51	3,89	146,62	1,05
2	0-15	A ₁	6,53	96,14	4,16	112,74	3,00
	15-30	AB	3,78	125,62	5,66	74,20	1,86
3	0-18	A ₁	36,26	36,26	4,17	103,14	2,46
	18-32	A ₂	4,94	10,16	2,32	32,04	0,82
	32-63	BA	3,05	8,13	1,71	17,11	0,68
4	63-78	Bw ₁	2,32	2,61	1,02	12,35	0,26
	0-20	Ap	11,18	25,38	4,25	316,80	1,31
	20-40	A ₂	11,18	32,44	3,78	101,92	0,82
5	0-21	Ap	2,32	22,78	3,48	49,52	0,76
	21-43	Bw ₁	4,65	23,00	3,56	42,14	0,55
5	43-90	Bw ₂	4,5	17,57	3,29	18,17	0,25

Toprakların yarayırlı demir, bakır, çinko ve mangan sınır değerleri Anonim (1999 b)'a göre aşağıda sunulmuştur.

Element (ppm)	Az	Orta	Yeterli
Fe	<3,0	3,1-5,0	>5,0
Cu	<0,2	0,3-0,5	>0,5
Mn	<0,5	0,6-1,0	>1,0
Zn	<0,9	1,0-1,5	>1,5

Çalışma alanı topraklarını fosfor (P), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) gibi bitkiye yarayırlı bazı makro ve mikro besin elementi içeriklerine bakıldığında tüm horizonların Fe, Cu ve Mn bakımından zengin, Zn bakımından sadece profil 2' ye ait topraklar zengin olup diğer profillerin horizonları Zn bakımından fakir ya da orta seviyededir (Anonim, 1999 b). Profil 1 ve Profil 4'e ait topraklar fosfor içerikleri bakımından zengin, diğer profiller ise genellikle az seviyededir (Çizelge 2).

Kacar ve Katkat (1997), toprakta inorganik halde bulunan fosforun bitkilere yarayırlılığı üzerine havalanma, sıkışma, nem, toprağın parça büyüklüğü, sıcaklık gibi fiziksel faktörler ile toprak reaksiyonu, organik madde, silisyum-seskioksit oranı, diğer bitki besin maddeleri ve çözülebilir tuzlar gibi kimyasal faktörlerin etki yaptığını belirtmişlerdir.

Topraktaki bakır, bitkilerde polen oluşumu, dölleme ve meyve oluşumunu etkilemektedir. (Anonim, 1999 a). Alınabilir bakır sınır değer oranı 0,2 den küçük ise yetersiz, 0,2 den büyükse yeterlidir (Follet, 1969). Analiz değerlerine bakıldığında ise, profillerin tamamında bakır fazlalığı görülmemektedir.

Bakırcıoğlu (2009)'a göre toprakta makro ve mikro element tayini çalışmasında demirin, toprakların genellikle üst horizonlarında oksit veya hidroksit şeklinde bulunur. Toprak minerallerinin yoğun olduğu bölümlerde ve organik maddenin yüksek olduğu horizonlarda şelat formunda bulunurlar. Toprak pH' sınır bazik olduğu durumlarda çözünme minimum iken asidik topraklarda çözünebilir Fe çok yüksektir.

1 no'lu profil, xeric nem rejiminde oluşması, %50 den fazla baz doygunluğuna sahip bir mollic epipedonun bulunması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)'a göre Typic Haploxerolls ve WRB- 2014'e göre Haplic Phaeozems (Chromic) olarak sınıflandırılmıştır.

Profil 2 ve Profil 4'ün xeric nem rejiminde oluşması ve argillik horizonla sahip olması, yüzey horizonunun koyu renkli ve organik maddece zengin olması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)' a göre Mollic Haploxeralfs olarak sınıflandırılmışlardır. WRB- 2014'e göre ise; 2 no'lu profil Haplic Luvisols (Humic Clayic), 4 no'lu profil ise Haplic Vertic Luvisols (Humic Clayic) olarak sınıflandırılmıştır.

Profil 3'te kambik B horizonuna sahip olması ve farklı malzemelerin görülmesi nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)' a göre Cumulic Humixerepts ve WRB- 2014'e göre Fluvis Eutric Cambisols (Clayic Humic) olarak sınıflandırılmıştır.



Profil 5'e ait toprakların koyu renkli mollic epipedona sahip olması ve nehir terasında oluşması nedeniyle Toprak Taksonomisi (2010)'a göre Fluventic Haploxerolls, WRB- 2014'e göre Fluvis Haplic Phaeozems (Loamic Colluvic) olarak sınıflandırılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

1, 2 ve 3 no'lu profillerin yamaç ve dağ etekli araziler olması sebebiyle orta-şiddetli su erozyonuna maruz kalmışlardır. Taşlık, kayalık ve yer yer toprak yetersizliği sorunları da saptanan bu arazilerin tarım yapılan kısımlarında toprak koruma amacıyla teraslama yapılmalıdır. Bitki örtüsü sebebi ile mera ve orman vasıflarından dolayı bilinçli ve kontrollü bir şekilde hayvan otlatması dışında kesinlikle tarımsal amaçlı olarak kullanılmamalıdır.

İnceleme alanı topraklarının çinko içerikleri genellikle az seviyededir. 1 ve 2 no'lu profil için yeterli görünse de diğer profillerde çinko miktarı genellikle 1ppm' in altındadır ve bitkiler için bu değer yetersiz seviyeye karşılık gelmektedir (Anonim, 1999 b). Çinko eksikliğini gidermek için üreticilere çinko katkılı gübre kullanımı önerilmektedir.

Profil 4' e ait topraklar, kolüviyal etekte kuru tarım arazisidir. Taban suyu, drenaj gibi sorunları olmayan bu topraklar, insan etkisi nedeniyle hafif derecede su erozyonuna maruz kalmışlardır. Killi topraklar olması sebebi ile geçirgenlikleri düşüktür ve şiddetli yağışlarda su birikmesi olabilir. Mevcut arazilerde bitkisel üretimde yeşil gübreleme tercih edilmelidir.

Profil 5'e ait topraklar alüviyal ve kolüviyal arazinin kesişme noktasında, yüzeyden su erozyonu ve ana kayanın toprak kayması sonucu oluşmuş etek arazi oluşu sebebi ile verimli ve derin topraktır. Geçirgenlik iyi olup mevcut durumu ile kapama meyve bahçesi ve bir kısmı da sebze bahçesi olarak kullanılmaktadır. Kirecin tamamen yıkandığı bu topraklarda, Bt horizonu oluşmuştur. Yüzeyde pH 'nın düşük olması sebebi ile kireçleme yapılabilir. Organik madde oranını artırmak için ahır gübresi veya yeşil gübreleme yapılmalıdır.

Not: Bu makale Ali Pamuk'un yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1954. U.S. Salinity Laboratory Staff..Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA, No.60.
- Anonim, 1960. Soil Classification. A Comprehensive System 7 th Approximation. Soil Survey Staff, Soil Conservation Service. USDA.
- Anonim, 1980., Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı: Toprak Su Genel Müdürlüğü Tarım Arazilerinde Erozyon ve Toprak Koruma" Yayın no:43, Tokat.
- Anonim, 1999a. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Çanakkale İli Arazi Varlığı, İl Rapor No:17, ANKARA.
- Anonim,1999 b. Soil Analysis Handbook of Reference Methods. Soil and Plant Analysis Council Inc. CRC Press, Washington DC:
- Bakırcıoğlu, D., 2009. Toprakta Makro Ve Mikro Element Tayini -Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü –Edirne 2009.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron. Jour. 43: 434-438
- Follet, RH, 1969. Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph. D. Dissertation. Colorado State University.
- IUSS Working Group WRB.2014. World Reference Base for Soil Resources 2014, update International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps.
- Koç, T., 2008. Çan İlçesi Arazi Kullanım Potansiyel, Çanakkale İli Değerleri Sempozyumu, Çan Değerleri Sempozyumu 28-29 Ağustos 2008, Bildiri Kitabı, 169-192, Çan/Çanakkale
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1997.Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yay.No.5.Bursa
- Schlichting, E., Blume, E., 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Sillanpaa, M., 1990. Micronutrient assessment at the country level: An international study. In: FAO Soils Bulletin. N. 63. Rome.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture, Handbook No.18.
- Soltanpour, P.N., Workman, S.M., Schwab, A.P., 1979. Use of inductively-coupled plasma spectrometry for the simultaneous determination of macro- and micro-nutrients in NH_4HCO_3 -DTPA extracts of soils. Soil Sci. Soc. Am. 36:902-904.
- Söylemezoğlu, S., 2009. Kuzeybatı Anadolu'da Çanakkale-Çan Yöresi Volkanik Kayaçlarının Jeolojik ve Petrolojik Özellikleri ve Evriminin Araştırılması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.



- Sağlam, T., 2008. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri NKÜ, Ziraat Fakültesi Yayın No :2 Ders Kitabı No :2.
- Türkmen, F., 2001. Ordu İli Topraklarının Jeokimyasal Özellikleri, Genesisi ve Sınıflandırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Doktora Tezi.

“ÇOMÜ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ” YAYIN İLKELERİ VE YAZIM KURALLARI

Yayın İlkeleri

“ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi” (ÇOMÜ Ziraat Fak. Derg.), tarım alanında yapılmış ulusal ve uluslararası özgün araştırma makalelerinin yanı sıra bilimsel, teknolojik yenilik ve yöntemleri sunan derleme niteliğindeki çalışmaları yayınlar.

Dergi yılda iki defa çıkartılır. “Yayın Kurulu’nun” kararı doğrultusunda bu sayı değiştirilebilir. Makaleler öncelikle “Yayın Kurulu Başkanı” tarafından ön incelemeye tabi tutulur. “Yayın Kurulu”, dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri ret etme hakkına sahiptir. Değerlendirmeye alınan makaleler, incelenmek üzere biri dergi “Danışma Kurulu” üyesi olmak üzere, 2 hakeme gönderilir. Makalelerin yayına kabulü, hakem görüşleri doğrultusunda “Yayın Kurulu” tarafından karara bağlanır. Makalelerin dergideki yayın sırası, makalelerin dergiye geliş ve kabul tarihi dikkate alınarak “Yayın Kurulu” tarafından saptanır.

Dergide yayınlanacak makaleler “Türkçe” veya “İngilizce” yazılabilir, aynı dergide, bir yazarın ilk isim olarak en fazla 2 adet makalesi yayınlanabilir, yayınlanan makalelere telif ücreti ödenmez. Bütün makaleler dergi yazım kurallarına göre yazılmalıdır. Yazım kurallarına uygun olmayan makaleler, düzeltilmek üzere sorumlu yazara iade edilir. Sorumlu yazarın posta ve e-posta adresi makalenin ilk sayfası sonunda belirtilmelidir. Sorumlu yazar tarafından gönderilen makalenin ne tür bir çalışma olduğu açıklanmalıdır.

Sorumlu yazar, 2 nüsha makale çıktısı ile birlikte, çalışmalarının başka yerde yayınlanmadığını ve başka dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini belirten imzalı bir belge sunmalıdır. Ayrıca yazarlar, yayın haklarını “ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi’ne” verdiklerine dair “Telif Hakları Formu’nu” imzalamalıdır. Yayınlanmak üzere dergiye gönderilecek makaleler ve makalede yer alan bütün şekil, resim ve çizelgeler derginin e-posta adresine (ziraatdergi@comu.edu.tr) gönderilmelidir.

Makaleler; ‘Lisans Bitirme Tezi’, ‘Yüksek Lisans Tezi’, ‘Doktora Tezi’ veya projeden üretilmiş ise makalede dip not olarak belirtilmelidir. Dergide yayınlanacak yazıların her türlü sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yazım Kuralları

Makaleler 8 sayfayı geçmeyecek ve sayfa kenarlıkları her yönden 2,5 cm olacak şekilde hazırlanmalıdır. Bununla birlikte yazarlar tarafından özellikle belirtildiğinde, “Yayın Kurulu’nun” izin vermesi durumunda sayfa sayısı arttırılabilir. Paragraflar ise 1,25 cm içeriden başlamalıdır.

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen bir makale şu ana başlıklardan oluşmalıdır;

- Başlık,
- Yazar(lar) adı, soyadı,
- Özet ve Anahtar kelimeler,
- İngilizce başlık ve Anahtar kelimeler,
- Giriş,
- Materyal ve Yöntem,
- Bulgular ve Tartışma (ayrı ayrı da sunulabilir),
- Sonuç ve Öneriler,
- Kaynaklar.

Başlık: Koyu renkte ‘Times New Roman’ 14 punto ve başlıktaki her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde tek satır aralığı ile sayfaya ortalı olarak yazılmalı ve 15 kelimeyi geçmemelidir.

Yazar Adları: ‘Times New Roman’ 11 punto, koyu, tek satır aralığında, yazarların açık adları unvan belirtilmeden, ad ve soyadların ilk harf büyük olacak şekilde, sayfaya ortalı olarak yazılmalıdır. Soyadların bittiği en son karakter üzerine üssel olarak rakam ile yazar adresine ve e-posta adresine atıfta bulunulmalıdır. Yazar adresleri ve sorumlu yazarın e-posta adresi yazar adlarının hemen altına dipnot olarak ‘Times New Roman’ 9 punto ve sola yaslanmış olarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Türkçe ve İngilizce özetlerin her biri 200 kelimeyi geçmemelidir. İngilizce özet başlığı ‘Times New Roman’ 12 punto ve tek satır aralığında ortalı olarak yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce özet, ‘Times New Roman’ 10 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı şekilde hazırlanmalıdır. Türkçe yayınlarda geniş bir İngilizce, İngilizce yayınlarda ise geniş bir Türkçe özete yer verilmelidir. Özetlerden hemen sonra özetle aynı dilde ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harflerle 6 kelimeyi geçmeyecek şekilde anahtar kelime sola dayalı olarak yazılmalıdır.

Giriş: Daha önce yapılmış temel araştırmalar ile çalışmanın önem, amaç ve konusunu belirten bir kompozisyon içermelidir. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Materyal ve Yöntem: Çalışmanın ileriki dönemlerde tekrarına imkân verecek düzeyde bilgi ve kaynak içerecek şekilde yazılmalı, makalede kullanılmış olan bütün yöntemler detaylı bir şekilde açıklanmalıdır. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Bulgular ve Tartışma: Bu bölüm istenirse Bulgular ve Tartışma olarak iki kısımda da incelenebilir. Elde edilen bulgular verilmeli, gerekirse çizelge ve şekillerle desteklenerek açıklanmalıdır. Çizelgeler mümkün olduğunca istatistikî olarak ifade edilmelidir. Bulgular tartışılmalı, bulguların başka araştırmalarla benzerlik ve farklılıkları verilmeli, nedenleri açıkça tartışılmalıdır. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Sonuç ve Öneriler: Elde edilen sonuçların bilime ve uygulamaya katkısı önerilerle birlikte vurgulanmalıdır. Çalışma sonuçları net bir şekilde ifade edilmelidir. Bütün alt başlıklar ve metin kısmı ‘Times New Roman’, 11 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Teşekkür: Gerekli ise mümkün olduğunca kısa olmalıdır. ‘Times New Roman’, 9 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Kaynaklar: Kaynaklar makale sonunda, yazarların soyadları esas alınarak alfabetik olarak ve orijinal dilinde 1,25 cm asıllı olacak şekilde verilmelidir. ‘Times New Roman’, 10 punto ve tek satır aralığında iki yana yaslı olarak yazılmalıdır.

Kaynakların Veriliş Şekilleri

Makaleler

Kendirli, B., 2001. Harran ovası sulama birliklerinde antepfıstığının sulama planlaması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 7: 114–120.

Wang, T.L., Domoney, C.L., Hedley, R., Grusak, M.A., 2003. Can we improve the nutritional quality of legume seeds. Plant Physiol. 131 (2): 886–891.

Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. Europ. J. Hort. Sci. 73 (6): 254–258.

Kitaplar

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s. Ankara.

Kongre ve Sempozyumlar

Sabır, A., Özdemir, G., Bilir, H., Tangolar, S., 2005. Asma fidanı üretiminde iki farklı kaynaştırma ortamı ile bazı anaçların aşı başarısı ve fidan randımanına etkileri. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Bildiriler Cilt: 2. 440–445. 19–23 Eylül, Tekirdağ.

Tezler

Önder, M., 2012. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dal kalitesi ile kış gözü verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 63 s.

İnternet

Eğer bir bilgi herhangi bir internet sayfasından alınmış ise (internetten alınan ve dergilerde yayınlanan makaleler hariç), kaynaklar bölümüne internet sitesinin ismi ve alım tarihi eksiksiz olarak yazılmalı, Türkçe olanlar “Anonim”, İngilizce olanlar “Anonim” olarak isimlendirilmelidir.

Kaynakların Metin İçerisinde Veriliş Şekli

Tek yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;

..... maddesi bitkilerde ölüme neden olmaktadır (Jansen, 2003).
Jansen (2003) tarafından, olarak bildirilmiştir.
İki yazarlı bir çalışma kaynak olarak verilecekse;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve Danny, 2003).
Jansen ve Danny (2003)'ye göre, olarak bildirilmiştir.
Üç veya daha fazla yazar söz konusu ise;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen ve ark., 2003).
Jansen ve ark. (2003)'na göre, olarak bildirilmiştir.
Metin içerisinde birden fazla kaynak gösterilecekse tarih sırasına göre verilmelidir;
..... olarak bildirilmiştir (Cochran, 1961; Landen, 2002).
Aynı yazarın aynı yılda birden fazla yayını metin içinde kaynak gösterilirse a ve b olarak ayrılmalıdır;
..... olarak bildirilmiştir (Jansen, 2003a; Jansen, 2003b).
Yazılan kaynak bir başka kaynaktan alınmış ise asıl kaynak cümle başına, alınan kaynak ise cümle sonuna yazılmalıdır.
Bakar (1952) tarafından bildirilmiştir (Gelir, 2003).
Şekil ve Çizelgeler
Çizelge dışında kalan fotoğraf, resim, çizim ve grafikler “Şekil” olarak verilmelidir. Şekiller net ve ofset baskı tekniğine uygun olmalı, resimler TIFF veya JPEG formatında olmalıdır. Her çizelge ve şekil, metin içinde atıf yapıldıktan sonra verilmelidir.
Tüm çizelge ve şekiller makale boyunca sırayla numaralandırılmalıdır (Çizelge 1. ve Şekil 1.). Şekil ve çizelgeler yazım alanı dahilinde olmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde; şekil başlıkları ise şeklin altında, iki yana yaslı olmalı, çizelge ve şekil başlıkları ‘Times New Roman’, 10 punto olmalı koyu yazılmamalıdır. Çizelge ve şekillerdeki yazılar en fazla 8 puntoya kadar küçültülmelidir. Çizelge de açıklanmak istenen alt bilgiler 9 punto olarak verilmelidir.
Birimler ve Kısaltmalar
Kısaltma ve semboller metin içerisinde ilk kez kullanıldığında açıklanmalıdır. Kısaltmalar makalenin başlığında ve alt başlıklarında kullanılmamalıdır.
Formüller
Formüller sırasına göre numaralandırılmalı ve formül numarası formülün yanına sağa dayalı olarak gösterilmelidir.

“COMU JOURNAL OF AGRICULTURE FACULTY” PUBLICATION ETHICS AND AUTHOR INSTRUCTIONS

Publication Ethics

“COMU Journal of Agriculture Faculty” publishes national and international original research articles in all areas of Agriculture as well as the scientific, technological modernity and the compilation method of works.

This journal is published twice in a year but this number can be changed in accordance with the decision of the “Editorial Board” of journal. Firstly, articles shall be subjected to prior review by the “Editor-in-Chief”. The “Editorial Board” is entitled to reject the article(s) not intended to be published in the journal. Articles have been taken into consideration are sent to the two potential reviewers of "Advisory Board" of the journal for peer-review. Acceptance of the articles for publication in accordance with the opinions of the reviewers is decided by the "Editorial Board". The publication order, received and accepted dates of article(s) taking into account are determined by the "Editorial Board" of journal.

Manuscript should be written in Turkish or English language. It must be clear and concise. A maximum of two articles with the same first name of an author will be published in the same journal. Copyright fees will not be paid to the published articles. All articles must be written according to the instructions of journal. Manuscripts that are not according to the writing rules and instructions of journal shall be returned to the corresponding author for revision. The postal and e-mail addresses of the corresponding author should be indicated at the end of the first page of the article. The nature of work of sending article should be explained by the corresponding author.

Corresponding author must submit two photo copies of article along with a signed certificate indicates that the work has not been published elsewhere and not sent for publication in another journal. The authors must also sign the "Copyright Form" which indicates that the “COMU Journal of Agriculture Faculty” has reserved all rights to publish their article(s). Manuscripts along with all the figures, photographs and tables must be sent through the email address of the journal for publication. If the article(s) are taken from the undergraduate, master, PhD theses or any project should be specified by a footnote at the end of article before the references. It is assumed that author(s) agree with the contents and form of the manuscript, and also responsible for the validity and originality of data contained therein.

Author Instructions

Articles should not exceed 8 pages and page margin should be prepared as 2.5 cm on each side. However, the number of pages can be increased in case of especially specified by the author(s) with the permission of 'Editorial Board' of journal. Paragraphs should be started with a space of 1.25 cm.

An article must consist of the following main headings submitted for publication in the journal;

- Title,
- Author (s) Information,
- Abstract,
- Keywords,
- Introduction,
- Materials and Methods,
- Results and Discussion (may also be submitted separately),
- Conclusions,
- Acknowledgments (if any),
- References,

Title: The first page should contain the full title in sentence case not exceeding 15 words. The first letter of each word in the title should be capitalized. The title must be written using ‘Times New Roman’ 14 font size, bold, single-spaced and center-justified on the page.

Author (s) Information: The full names of the authors (without specifying designation) should be written using 'Times New Roman', 11 font size, bold, single-spaced and center-justified on the page, and the first letter of author (s) first and last names should be capitalized. The mailing and email addresses of the author (s) must be cited exponentially with the number on the end of the last character of the last names. Authors' addresses and the email address of the corresponding author should be written just below the names of author (s) as a footnote using 'Times New Roman', 9 font size and left-justified.

Abstract: Each of Turkish and English abstracts should not exceed 200 words. English abstract title should be written using 'Times New Roman', 12 font sizes and single-spaced as center-justified. Turkish and English abstracts should be prepared using 'Times New Roman', 10 font size and single-spaced as justified type. Article in Turkish should be included to a comprehensive abstract in English as to the article in English with a comprehensive abstract in Turkish.

Keywords: The first letters of each keyword should be capitalized following small letters written in the same language of abstract as left-justified. Keywords should not exceed 6 words.

Introduction: This section should provide information on importance of the problem and clear objective of the study. It must highlight background of the problem in the light of recent literature, hypothesis to be tested and objectives. All subsections and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Materials and methods: All procedures, analytical methods, experimental design and preliminary materials should be to the point and explicit. This part should also contain sufficient detail so that all procedures can be repeated. It can be divided into subsections if several methods are described, and all subsections and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Results and Discussion: This section may each be divided by subheadings or may be combined. The results from the experiment including their statistical detail should be presented graphically or in table form. In this section, results obtained should be recorded in text form and table data should not be repeated. Detailed discussion with relevant references preferably most recent citation should be included. Discussion should be logical and reflecting the originality of the contribution and findings discussed in the light of most recent literature. All subheadings and the text should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Conclusions: This section should be brief and clearly explain the essence of the work highlighting its importance and relevance. It should be written using 'Times New Roman', 11 font size and single-spaced as justified type.

Acknowledgments: If necessary, it should be as short as possible. All acknowledgments should be written using 'Times New Roman', 9 font size and single-spaced as justified type.

References: References should be provided at the end of the article alphabetically based on the authors' last names in its original language with a space of 1.25 cm. All references should be written using 'Times New Roman', 10 font size and single-spaced as justified type.

List of references should be arranged in the following style:

Journal articles

Tonguç, M., Erbaş, S., 2012. Evaluation of fatty acid compositions and seed characters of common wild plant species of Turkey. *Turk J Agric For* 36: 673–679.

Tuna, M., Vogel, K.P., Arumuganathan, K., Gill, K.S., 2001. DNA content and ploidy determination of bromegrass germplasm accessions by flow cytometry. *Crop Sci* 41: 1629–1634.

Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Beşer, K., 2008. Cane quality determination of 5BB and 140Ru grape rootstocks. *Europ. J. Hort. Sci.* 73 (6): 254–258.

Books

Shredin, J., White, E.B., 2009. *Application of Probiotics in Poultry Production*. 1st ed. McNamara, New York, USA.

Dole, J.M., Wilkins, H.F., 2005. *Floriculture: Principles and Species*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall.

Conference proceedings

Dobermann, A., 2007. Nutrient use efficiency–measurement and management. In: Krauss A, Isherwood K, Heffer P, editors. *Proceedings of the IFA International Workshop on Fertilizer Best*

Management Practices, 7–9 March 2007; Brussels, Belgium. Paris, France: International Fertilizer Industry Association, pp. 1–28.

Theses

Tefon, B.E., 2012. Towards whole cell immunoproteome and subproteomes of *Bordetella pertussis*. PhD, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

Internet

If information is taken from any web page on internet (except articles taken from internet and published in journals), the complete address of web site and acquisition date must be written in reference section, and it should be named as “Anonim”.

Figure and Tables

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.), not including tables, must be labelled “Figure.” Figures must be neat, clear and according to the offset printing technique while the photographs must be in TIFF or JPEG format. Each table and figure should be cited after referring to the text.

All tables and figures should be cited in a consecutive order throughout the paper (Table 1., Figure 1.). Figures and tables must be located within the writing portion. Table titles should be justified on its upper side as to the figure captions just below the figures. The font used in table and figure headings should be ‘Times New Roman’, 10 font size but not written bold. Tables and figures, including caption, title, column heads, and footnotes should be no smaller than 8 font size. The tables and figures themselves should be given at the end of the text only, after the references, not in the running text.

Symbols and Abbreviations

Abbreviations and symbols used in the text first time should be described. Abbreviations must not be used in the title and subheadings of the article.

Formulas

Formulas should be in consecutive order and the number of formula should be shown beside itself as right-justified.