



CİLT/VOLUME : 20  
SAYI / NUMBER : 3  
YIL / YEAR : 2016  
ISSN : 2148-5003



*Önceki Adı / Formerly*  
*Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*  
*Journal of the Faculty of Agriculture*

**Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**

*Harran Journal of Agricultural and Food Science*

<http://ziraatdergi.harran.edu.tr>



# Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Harran Journal of Agricultural and Food Science

## **Yayınlayan (Publisher)**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## **Sahibi (Owner)**

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN  
**Dekan (Dean)**

## **Baş Editör (Editor in Chief)**

Prof. Dr. İbrahim BOLAT

## **Yayın Kurulu (Editorial Board)**

Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL  
Doç. Dr. Erdal SAKİN  
Doç. Dr. Ali İKİNCİ  
Yrd. Doç. Dr. Ali YILDIRIM  
Yrd. Doç. Dr. Remziye ÖZEL  
Yrd. Doç. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR  
Yrd. Doç. Dr. Ferhat KÜP  
Yrd. Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet MAMAY

## **Yabancı Dil Editörleri (Foreign Language Editors)**

Yrd. Doç. Dr. Tamer IŞGIN  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞENBAYRAM

## **Yayın Sekreteri (Publication Secretary)**

Yrd. Doç. Dr. Mehmet MAMAY

## **Dizgi ve Tasarım (Typesetting and Designer)**

Arş. Gör. M. İlhan BEKİŞLİ

Cilt (Volume): 20

Sayı (Issue): 3

Yıl (Year): 2016

**Danışma Kurulu**  
(Advisory Board)

**Prof. Dr. Saliha KIRCI**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Mustafa BAYRAM**

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği

**Prof. Dr. Ayten NAMLI**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

**Prof. Dr. Hamdi Barbaros ÖZER**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü

**Prof. Dr. Refik POLAT**

Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

**Prof. Dr. Levent ÜNLÜ**

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

**Prof. Dr. İbrahim YILMAZ**

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

**Prof. Dr. Cem ÖZKAN**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

**Prof. Dr. Yüksel TÜZEL**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Hatice GÜLEN**

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Musa BOZDOĞAN**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü

**Prof. Dr. Abdülbaki BİLGİÇ**

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

**Prof. Dr. Erhan AKKUZU**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

**Prof. Dr. Ersoy YILDIRIM**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

**Prof. Dr. Ladine BAYKAL ÇELİK**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

**Doç. Dr. Adnan ÜNALAN**

Ömer Halisdemir Üniv. Ulukışla MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Organik Tarım Bölümü

**Doç. Dr. Osman SÖNMEZ**

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

**Dizgi ve Tasarım:** Arş. Gör. M.İlhan BEKİŞLİ

**Yazışma Adresi**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 63040 Şanlıurfa

**Tel:** +90 (414) 318 3474 **Fax:** +90 (414) 318 3682

**e-posta:** ziraatdergi@harran.edu.tr

**Basım Tarihi:** 27.09.2016

**Baskı:** Nova Matbaası, Şanlıurfa

**Yılda dört kez yayınlanır**

Yayınlara erişim adresi: <http://ziraatdergi.harran.edu.tr/bhd>

Yıl/year: 2016

Cilt/volume: 20

Sayı/number: 3

**Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**  
Hakemli Olarak Yayınlanmaktadır

**Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler**  
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

**Prof. Dr. Bekir Erol AK**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Hüseyin BOZKURT**

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

**Prof.Dr. Osman KOLA**

Adana Bilim ve Teknoloji Üniv. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakt. Gıda Müh. Bölümü

**Doç. Dr. A. Coşkun DALGIÇ**

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

**Doç. Dr. Ahmet TEKELİ**

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

**Doç. Dr. Aydın AKIN**

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Hatice KATI**

Giresun Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

**Doç. Dr. İzzet AÇAR**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Müge KANTAR DAVRAN**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

**Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL**

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

**Doç. Dr. Osman ÇOPUR**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

**Doç.Dr. Önder KAMILOĞLU**

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Doç. Dr. Yavuz GÜRBÜZ**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Bekir DEMİRTAŞ**

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Cevdet KAPLAN**

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Hidayet SAĞLAM**

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR**

Bingöl Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Mehlika ALPER**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. M. Zeki KARİPÇİN**

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

**Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI**

Karabük Üniversitesi Eflani Hayvansal Üretim ve Yönetim Meslek Yüksekokulu

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

**Bazı Gül ve Kuşburnu Türlerinde (*Rosa* ssp.) Stoma Özellikleri ve Yoğunluğunun Görüntü Analizi Yöntemi ile Belirlenmesi**

Determination of Stoma Characteristics and Density in Some *Rosa* ssp. Species with Image Analysis **159-165**

Şevket ALP, Ferit ÇELİK, Nurhan KESKİN

**Siverek Yöresinde Yetiştirilen Kızıl Banki ve Bastık Kabarcık Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit ve Şeker İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**

A study on Determining Organic Acid and Sugar Ingredients of Kızıl Banki and Bastık Kabarcık Grape Varieties Grown in Siverek Area **166-174**

Aslı POLAT, Mehmet KARAASLAN, Sadettin GÜRSÖZ

**Mardin İli Zeytin Bahçelerinde Zeytin Pamuklubiti [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)]'nin Doğal Düşmanları ve Önemli Türlerin Popülasyon Değişimi**

Natural Enemies of the Olive Psyllid [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)] and Population Trends of the most Important Species in Olive Orchards in Mardin Province (Turkey) **175-182**

Mehmet KAPLAN, İnanç ÖZGEN, Tarkan AYZ

**Bazı *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) İzolatlarının *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) ve *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) Larvaları Üzerine İnsekdisidal Etkileri**

Insecticidal Effects of Some *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) Isolates on the Larvae of *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) and *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) **183-191**

Ömer ERTÜRK

## **Farklı Kurutma Teknikleri ve Ön İşlem Uygulamaları ile Kurutulmuş Soğanların Rehidrasyon Kapasitelerinin Artırılması**

Improvement of Rehydration Capacity of Dried Onions by Using Different Dehydration Techniques and Pre-treatment Applications **192-203**  
Mehmet KARAASLAN, Ali YILDIRIM, Hasan VARDİN

## **Geleneksel ve Fabrikasyon Yöntemiyle Üretilen İso Baharatlarının Bazı Fizikokimyasal ve Renk Özelliklerinin Belirlenmesi**

Determination of Some Physicochemical and Color Properties of Traditional and Industrial İso **204-213**  
Aziz KORKMAZ, Mustafa H. AYDOĞDU, Nusret MUTLU, Ahmet Ferit ATASOY

## **Kırsal Alanda Sosyal Destek Projesi (Kasdep) Kapsamında Kurulan Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Kooperatiflerinin Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri (Şanlıurfa Örneği)**

General Situation of Breeding Cattle Cooperatives Founded With in The Context of Social Support Project at The Rural Area, The Problems and Solution Suggestions (Sanliurfa Sample) **214-222**  
Gönül SEVİNÇ, Turan BİNİCİ

## **The Effect of Improvised Media and Gelling Agents on *In Vitro* Germination of Cotton (*Gossypium hirsutum*. L.)**

Farklı Besin Ortamlarının ve Katılaştırıcıların Pamuk Tohumunun *In Vitro* Koşullarda Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkisi **223-229**  
Allah BAKHSH, Emine ANAYOL, Ayten Kübra TÜRKMEN, Sebahattin ÖZCAN

### **Derleme Makaleleri / Review Articles**

## **Bakteriyel İnokulant Kullanımının Silajlarda Fermantasyon Özellikleri Üzerine Etkileri**

Effects on Fermentation Properties Use of Bacterial Inoculants in Silage **230-238**  
Ayfer BOZKURT KIRAZ, Hasan RÜŞTÜ KUTLU

## **Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Antibiyotiklere Alternatif Olarak Nane (*Mentha piperita* L.) Kullanmanın Etkileri**

The Effects of Use Peppermint (*Mentha piperita* L.) as Alternative to Antibiotics in Poultry Nutrition **239-246**  
Mehmet ÇETİN



## Bazı Gül ve Kuşburnu Türlerinde (*Rosa ssp.*) Stoma Özellikleri ve Yoğunluğunun Görüntü Analizi Yöntemi ile Belirlenmesi

Şevket ALP<sup>1\*</sup>, Ferit ÇELİK<sup>2</sup>, Nurhan KESKİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Van

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

\*Sorumlu yazar: alpsevket@hotmail.com

### Öz

Stomalar, açılıp kapanma özellikleri ile bitkideki terlemeyi ve gaz değişimini kontrol eden canlı yapılardır. Çoğunlukla yaprakların alt yüzeyinde (hipostomatik) bulunabildikleri gibi bazen üst yüzeyinde (epistomatik) bazen de her iki yüzeyinde (amfistomatik) bulunabilir. Kültür bitkilerinde çeşitlere ve yetiştirme koşullarına göre bitki-su dengesinin kontrolü açısından stoma sayısı ve yapısının saptanması önemlidir. Bu çalışmada, Van Gölü ekolojisinde yetişen 2 kuşburnu ve 3 gül türünde [*Rosa pulverulanta* M. Bieb., *Rosa canina* L., *Rosa foetida* Herrm., *Rosa x damascena* Miller ve *Rosa x damascena* Miller var. *sempreflorens* (Loisel. et Michel) Rowley] stoma özelliklerinin ve birim alandaki stoma yoğunluklarının görüntü analiz yöntemiyle belirlenmesi amaçlanmıştır. İncelenen türlerde stomaların çoğunlukla yaprakların alt yüzeyinde (hipostomatik) olduğu ve ortalama stoma yoğunluğunun 290.21 (*R. damascena*) ile 130.61 (*R. damascena sempreflorens*) adet mm<sup>-2</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuç olarak stoma eni ve boyu küçüldükçe birim alandaki (mm<sup>2</sup>) stoma sayısının artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Rosa ssp.*, Yaprak, Görüntü analizi, Stoma

### Determination of Stoma Characteristics and Density in Some *Rosa ssp.* Species with Image Analysis

#### Abstract

Stomata which control transpiration and gas exchange in the plant by opening and closing properties are live structures. They are usually found on the underneath of the leaves (hypostomatic), however they can be also seen on the upper surface (epistomatic) as well as on both sides (amphistomatic) of the leaves. According to the growth types and conditions, it is essential to determine the stoma number and their structure in terms of plant-water balance in cultivated plants. In this study, the stomata characteristics and densities in a unit area were determined by Image Analysis in *Rosa pulverulanta* M. Bieb. *Rosa canina* L., *Rosa foetida* Herrm. *Rosa x damascena* Miller ve *Rosa x damascena* Miller var. *sempreflorens* (Loisel. et Michel) Rowley species which grown in the ecology of Lake Van. In the studied species, stomata were found on the bottom surfaces (hypostomatic) of the flowers and their average density was determined between 290.21 (*Rosa x damascena*) and 130.61 (*Rosa x damascena sempreflorens*) unit mm<sup>-2</sup>. As a result, it has been observed that number of stomata in unit area (mm<sup>2</sup>) tends to increase as decreasing the stoma width and length.

**Keywords:** *Rosa ssp.*, Leaves, Image analysis, Stoma



## Giriş

Yaprağın önemli yapılarından biri olarak kabul edilen stomalar, genel anlamıyla gaz değişim aracı olup, yaprağın alt yüzeyinde bulunur ve açılıp kapanması bekçi hücresi olarak adlandırılan muz şeklinde bir çift hücre tarafından kontrol edilir (Salisbury ve Ross, 1985). Bitkiler, yapraklarındaki stomaların değişen boyutu, yoğunluğu ve dağılımı sayesinde, dünya üzerindeki hemen tüm karasal ortamlara adapte olabilmektedir (Zarinkamar, 2006). Stoma yoğunluğundaki bu değişiklik, çevresel değişimin bir göstergesi olarak da kullanılabilir (Case, 2004).

Bazı araştırmalar, yaprakta stoma yoğunluğunun su varlığı (Edward ve Meidner, 1978), ışık şiddeti (Lu ve ark., 1993; Retallk, 2001), sıcaklık (Ciha ve Brun, 1978), coğrafi konum (Retallk, 2001) ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonuna (Bristow ve Looi, 1968; Woodward, 1987; Woodward ve Bazzaz, 1988) bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu nedenle stomaların boyutlarının ve yoğunluğunun bilinmesi önemlidir.

Stoma açıklığı, bitkinin hangi çevre koşullarında yetiştiğine yanıt vermesinin yanı sıra yaprağın hassasiyeti konusunda da bilgi verir (Spence, 1987). Çevre koşulları, stoma yoğunluğunu dolayısıyla da bitki gelişimini etkilemektedir. Fizyolojik yanıtın bir göstergesi olarak stomaların bu özelliği kullanıldığında, bitkinin çevresel değişikliklere uyumunun izlenmesini mümkün olabilmektedir (Zarinkamar, 2001).

Bu çalışmada; ekstrem çevre koşullarına dayanıklı olması nedeniyle hemen hemen dünyanın her yerinde süs bitkisi olarak yetiştirilen bazı gül (*Rosa ssp*) türlerinin Van ekolojik koşullarında stoma özellikleri ve yoğunluğu belirlenmiştir. Bunun için görüntüleme tekniği kullanılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmada, Van Gölü ekolojisinde yetişen; *Rosa pulverulanta* M. Bieb., *Rosa canina* L., *Rosa foetida* Herrm., *Rosa x damascena* Miller ve *Rosa x damascena* Miller varyetesi *semperflorens* (Loisel. et Michel) Rowley türleri kullanılmıştır. Her türden sekiz yaprak alınarak her yapraktan 5 okuma yapılmıştır. Yapılan okumalar için Image J programından yararlanılmıştır.

### Preparatın hazırlanması

Stoma sayım ve ölçümleri için yaprak örnekleri sabahın erken saatlerinde alınmıştır. Alınan bu örneklerde, yaprak damarının iki yanına bir parça tırnak cilası (şeffaf) sürülmüştür. Yapraklar üzerine boyutları 3 x 3 cm olan asetat kağıdı parçaları yapıştırıldıktan sonra pres yapılarak yaprağın kalıpları çıkartılmıştır. Nikon (Eclipse TE 300) mikroskop kullanılarak 20 mm'lik objektifle, çıkartılan kalıpların fotoğrafı çekilmiştir. Fotoğrafı çekilen preparatlarda stoma sayısını, uzunluğunu ve genişliğini belirlemek amacıyla Image J (Ver 1.44I) analizör programı kullanılmıştır.

### İstatistik analiz

Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; Medyan, Ortalama, St. Hata, Minimum ve Maksimum değer olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler tür içerisindeki farklılığı belirlemek amacıyla ölçümü yapılan 8 bölge arasındaki farklar için Friedman testi kullanılmıştır. Ayrıca türleri karşılaştırmada Kruskal-Wallis testinden yararlanılmıştır. Farklı bölgeleri ve türleri belirlemede ise Tukey Çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve

hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmada yer alan beş tür içinde ele alınan özelliklerden stoma boyu için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere; ortalama stoma boyu ( $\mu\text{m}$ ) *R. canina*'da 19.10 ile 23.42, *R. foetida*' da 19.02 ile 23.13, *R. pulverulanta*'da 18.17 ile 22.27, *R. damascena semperflorens*'da 23.94 ile 29.33 ve *R. damascena*'da 13.75 ile 18.12 arasında değişmektedir. Bütün türlerde stoma boyu istatistik olarak iki grupta toplanmış olup, tür içindeki varyasyonun çok az olduğu belirlenmiştir.

Beş türde stoma eni için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 2' de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere; ortalama stoma eni ( $\mu\text{m}$ ) *R. canina*'da 10.72 ile 15.08, *R. foetida*' da 11.97 ile 17.81, *R. pulverulanta*'da 8.72 ile 11.07, *R. damascena semperflorens*'da 9.79 ile 13.42 ve *R. damascena*'da 7.76 ile 9.34 mikron arasında değişmektedir. *R. damascena*, *R. pulverulanta* ve *R. damascena semperflorens* türlerinde varyasyon az iken, *R. foetida* ve *R. canina* türlerinde varyasyonun daha çok olduğu belirlenmiştir.

Zarinkamar (2007), yaptığı çalışmada; stoma uzunluğunu *R. canina* da 28.05  $\mu\text{m}$ , *Rosa iberica* Steven ex M. Bieb de 27.73  $\mu\text{m}$  ve *Rosa pimpinellifolia* L. De ise 31.8  $\mu\text{m}$  olarak tespit etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, Zarinkamar (2007), tarafından bildirilen değerlerle uyumludur.

Çalışmada yer alan beş tür için stoma boyu bakımından yapılan karşılaştırma sonuçları Çizelge 3' de verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü üzere; en kısa stoma boyu 14.61 ile *R. damascena*' da en uzun stoma boyu ise 25.68 mikron ile *R. damascena*

*sempreflorens*'ta ölçülmüştür. Stoma eni bakımından (Çizelge 4) ise en düşük değer 8.41  $\mu\text{m}$  ile *R. damascena*'da gözlenirken, en uzun değer 13.70  $\mu\text{m}$  ile *R. pulverulanta*'da gözlenmiştir.

Çalışmada yer alan beş tür için birim alandaki ( $\text{mm}^2$ ) stoma sayısına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5'te görüldüğü üzere; birim alandaki ( $\text{mm}^2$ ) stoma sayısı bakımından en düşük değer; 130.61 adet ile *R. damascena semperflorens*'da en yüksek değer ise 290.21 adet ile *R. damascena*'da tespit edilmiştir Ortalama stoma sayısı *R. damascena*'da 290.21, *R. foetida*'da 237.26, *R. pulverulanta*'da 167.66, *R. canina*'da 134.30 ve *R. damascena semperflorens*'da 130.61 adet olarak tespit edilmiştir.

Zarinkamar (2007)'ın yaptığı çalışmada; 1  $\text{mm}^2$ 'deki stoma sayısı *R. canina*' da 150.74 adet, *R. iberica*'da 133.27 adet ve *R. pimpinellifolia*'da 78.33 adet olarak bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, Zarinkamar (2007), tarafından bildirilen değerlerle uyumludur.

Gerek morfolojik, gerekse fizyolojik nedenlerle, stomaların yapısal özellikleri, yaprak yüzeyindeki sayıları ve dağılımlarının incelenmesi birçok araştırmaya konu olmuştur. Bazı yüzey çoğaltma teknikleri kullanılarak yaprakta birim alanda stoma sayısı ve özellikleri belirlenebilmektedir (Weyers ve Travis, 1981; Weyers ve Johansen, 1985; Neill ve ark., 1990). Bu yöntemlerden birisi de organik solvent olarak bilinen "Oje"nin kullanılmasıdır. Bu yöntemde kalıpları çıkarılan stomalarda, mikroskopta büyütme yapıp, kareli oküler yardımıyla, stomaların özellikleri ve birim alandaki ( $\text{mm}^2$ ) stoma sayısı belirlenmektedir (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992). Mikroskoba bağlı bir kamera yardımıyla, preparatların fotoğrafları çekilmekte ve daha sonra çekilen

anatomik görüntüler bilgisayara aktarılmakta ve bilgisayarda bir program ile analiz edilmektedir. Bu yöntemle stomalar hakkında bilgi edinmek daha çok avantajlı hale gelmiştir. Bu teknik, hızlı ve ucuzdur. Yaprak yüzey özelliklerinin kantitatif olarak değerlendirilmesinde etkili bir şekilde kullanılabilir.

### Sonuçlar

Çalışmada yer alan beş tür içinde *R. damascena* stoma eni ve boyu bakımından en küçük değere sahip olan tür olarak gözlenmiştir. Stoma sayısı bakımından en yüksek değer ise *R. damascena semperflorens*'de ölçülmüştür. Sonuç olarak, stoma boyutları küçüldükçe birim alandaki (mm<sup>2</sup>) stoma sayısının artma eğilimi gösterdiği söylenebilir.

### Kaynaklar

- Bristow, J.M., Looi, A.S., 1968. Effect of Carbon Dioxide on the Growth and Morphogenesis of Marsilea. *Am. J. Bot.*, 55: 884-889.
- Case, S., 2004. Leaf Stomata as Bio Indicators of Environmental Change. *TIEF*, Vol:1.
- Ciha, A.J., Brun, W.A., 1975. Stomatal Size and Frequency in Soybeans. *Crop. Sci.*, 15(3): 309-313.
- Düzenli, S., Ağaoğlu, Y.S., 1992. *Vitis vinifera* L.'nin Bazı Çeşitlerinde Soma Yoğunluğu Üzerine Yaprak Yaşı ve Yaprak Pozisyonlarının Etkisi. *Doğa-Tr. J. Agriculture and Forestry*, 16: 63-72.
- Lu, Z., Quinones, M.A., Zeiger, E., 1993. Abaxial and Adaxial Stomata from Pima Cotton (*Gossypium barbadense* L.) Differ in Their

- Pigment Content and Sensitivity to Light Quality. *Plant Cell Environ*, 16(7): 851-885.
- Neill, R.L., Neill, D.M., Frye, B.F., 1990. Is There a Correlation Between Rainfall Amounts and The Number Of Stomata in Cottonwood Leaves?. *American Biology Teacher*, 52(1): 48-49.
- Retalk, G.J., 2001. 300 Million Year Record of Atmospheric Carbon Dioxide from Fossil Plant Cuticles. *Nature*, 411: 287-290.
- Salisbury, F.B., Ross, C.W., 1985. *Plant Physiology*. (Third Edition). Wadsworth Publishing Co., Belmont, California, 540p.
- Spence, R.D., 1987. The Problem of Variability in Stomatal Responses, Particularly Aperture Variance, to Environmental and Experimental Conditions. *New Phytologist*, 107(2): 303-315.
- Weyers, J.D.B., Travis, A.J., 1981. Selection and Preparation of Leaf Epidermis for Experiments on Stomatal Physiology. *Journal of Experimental Botany*, 32(4): 837-850.
- Weyers, J.D.B., Johansen, L.G., 1985. Accurate Estimation of Stomatal Aperture from Silicone Rubber Impressions. *New Phytologist*, 101(1): 109-115.
- Woodward, F.I., Bazzas, F., 1988. The Responses of Stomatal Density to CO<sub>2</sub> Partial Pressure. *J. Exp. Bot.*, 39(12): 1771-1781.
- Woodward, F.I., 1987. Stomatal Number is Sensitive to Increases in CO<sub>2</sub> from Pre-industrial Levels. *Nature*, 327: 617-618.
- Zarinkamar, F., 2001. Foliar Anatomy of the *Caryophyllaceae* Family in Arasbaran, NW Iran. *Iranian J. Bot.*, 9(1): 93-102.
- Zarinkamar, F., 2006. Density, Size and Distribution of Stomata in Different Monocotyledons. *Pak. J. Biol. Sci.*, 9(9): 1650-1659.
- Zarinkamar, F., 2007. Stomatal Observations in Dicotyledons *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (2): 199-219.

Çizelge 1. Stoma boyu için türlerin farklı bölgelerine ait tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 1. Descriptive statistics and comparison results for the stoma length to different area of species

Türler Species	Boy ( $\mu\text{m}$ ) Length ( $\mu\text{m}$ )					
	Bölge Area	Medyan Median	Ort. Average	St. Hata S.E.	Min. Min.	Mak. Max.
<i>Rosa x damascena</i>	1	15.72	15.25 ab	0.66	12.77	16.65
	2	13.37	<b>13.75 b</b>	0.67	11.69	<b>15.56</b>
	3	17.15	<b>18.12 a</b>	1.57	<b>15.49</b>	<b>24.24</b>
	4	15.96	16.24 ab	1.12	13.17	19.22
	5	13.87	13.87 b	0.73	12.40	16.36
	6	12.09	14.07 b	1.62	<b>10.73</b>	18.81
	7	15.49	15.24 ab	0.45	13.52	16.19
	8	13.20	14.32 b	0.77	12.85	16.25
<i>Rosa pulverulanta</i>	1	21.06	22.24 a	1.33	18.59	<b>25.76</b>
	2	20.13	20.98 ab	0.83	<b>19.76</b>	24.18
	3	20.22	19.95 ab	0.46	18.84	21.01
	4	22.87	<b>22.27 a</b>	1.08	19.15	25.44
	5	21.07	20.34 ab	0.79	17.83	21.87
	6	17.38	18.51 b	1.09	17.03	22.81
	7	18.46	<b>18.17 b</b>	0.44	<b>16.93</b>	<b>19.46</b>
	8	20.62	20.42 ab	0.94	17.23	23.03
<i>Rosa foetida</i>	1	18.28	<b>19.02 b</b>	1.37	<b>16.27</b>	24.30
	2	19.42	19.92 ab	0.69	18.60	<b>22.49</b>
	3	22.22	22.94 ab	1.22	19.91	26.70
	4	22.64	21.84 ab	1.07	18.59	24.73
	5	23.36	<b>23.13 a</b>	0.70	21.27	25.35
	6	22.91	22.84 ab	1.38	18.84	27.37
	7	21.22	22.03 ab	2.05	17.80	<b>29.82</b>
	8	22.79	22.79 ab	0.27	<b>22.05</b>	23.50
<i>Rosa canina</i>	1	18.67	19.39 b	0.78	17.57	<b>21.43</b>
	2	21.82	21.59 ab	0.86	19.09	24.09
	3	22.21	22.35 ab	0.95	19.08	24.40
	4	23.34	<b>23.42 a</b>	0.78	<b>21.99</b>	<b>26.31</b>
	5	19.71	20.13 ab	0.88	18.02	22.71
	6	20.68	21.02 ab	0.51	20.00	22.52
	7	19.93	19.75 ab	0.79	17.53	22.28
	8	18.83	<b>19.10 b</b>	2.08	<b>13.42</b>	24.91
<i>Rosa x damascena semperflorens</i>	1	27.40	27.49 ab	0.91	<b>25.46</b>	30.15
	2	24.73	27.23 ab	2.12	24.44	<b>35.46</b>
	3	23.84	24.00 b	0.46	22.93	<b>25.41</b>
	4	23.22	<b>23.94 b</b>	0.92	21.63	26.17
	5	25.40	25.31 ab	0.29	24.54	26.13
	6	25.39	25.19 ab	0.81	23.02	27.56
	7	29.39	<b>29.33 a</b>	1.31	24.81	32.59
	8	26.04	24.65 b	2.31	<b>17.30</b>	30.81

Tür içinde farklı harfi alan bölge ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $p < 0.05$ )Different lower cases represent statistically significant difference among the locations ( $p < 0.05$ )

Çizelge 2. Stoma eni için türlerin farklı bölgelerine ait tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 2. Descriptive statistics and comparison results for the stoma width to different area of species

Türler Species	En ( $\mu\text{m}$ ) Width ( $\mu\text{m}$ )					
	Bölge Area	Medyan Median	Ort. Average	St. Hata S.E.	Min. Min.	Mak. Max.
<i>Rosa x damascena</i>	1	8.16	8.18 a	0.20	7.64	<b>8.72</b>
	2	9.13	<b>8.64 a</b>	0.70	<b>6.27</b>	9.94
	3	8.89	9.34 a	0.51	<b>8.61</b>	<b>11.35</b>
	4	8.90	8.78 a	0.36	7.57	9.63
	5	7.80	8.40 a	0.89	6.59	10.60
	6	8.87	8.53 a	0.65	6.96	10.21
	7	8.09	<b>7.76 a</b>	0.42	6.47	8.78
	8	7.43	<b>7.76 a</b>	0.57	6.38	9.82
<i>Rosa pulverulanta</i>	1	10.46	10.03 a	0.51	8.61	11.35
	2	11.18	<b>11.07 a</b>	0.20	<b>10.35</b>	11.45
	3	11.73	10.95 a	0.88	8.53	12.74
	4	9.45	10.65 a	1.08	9.08	<b>14.84</b>
	5	9.40	9.21 a	0.73	6.63	10.86
	6	9.10	9.15 a	0.77	7.02	11.77
	7	8.34	<b>8.72 a</b>	0.82	<b>6.25</b>	11.04
	8	8.89	9.00 a	0.65	6.91	<b>10.69</b>
<i>Rosa foetida</i>	1	12.27	12.52 d	0.57	10.98	14.27
	2	11.28	<b>11.97 d</b>	0.69	<b>10.60</b>	13.85
	3	13.13	12.99 cd	0.34	12.18	13.81
	4	12.03	12.20 d	0.36	11.29	<b>13.49</b>
	5	14.36	14.87 b	0.74	13.48	17.73
	6	13.66	14.41 bc	0.94	12.45	17.20
	7	15.04	14.76 bc	0.53	12.84	16.05
	8	17.80	<b>17.81 a</b>	0.25	<b>17.02</b>	<b>18.47</b>
<i>Rosa canina</i>	1	13.77	13.74 ab	0.74	<b>11.32</b>	15.51
	2	12.01	12.26 bc	0.48	10.98	13.42
	3	11.85	12.62 bc	1.26	9.51	15.72
	4	15.26	<b>15.08 a</b>	0.65	13.18	<b>16.58</b>
	5	13.02	12.07 bc	0.72	9.56	13.26
	6	11.62	11.55 bc	0.35	10.60	<b>12.38</b>
	7	10.95	<b>10.72 c</b>	1.09	<b>7.03</b>	12.95
	8	11.63	11.61 bc	0.48	10.28	13.26
<i>Rosa x damascena semperflorens</i>	1	10.82	11.27 ab	0.45	10.12	12.44
	2	10.41	11.63 ab	0.92	9.89	14.71
	3	11.42	11.60 ab	0.15	<b>11.25</b>	12.04
	4	12.04	11.66 ab	0.48	10.52	12.68
	5	10.46	<b>9.79 b</b>	0.59	8.34	<b>11.06</b>
	6	11.45	11.06 ab	0.59	9.20	12.22
	7	12.76	<b>13.42 a</b>	0.93	11.61	<b>16.48</b>
	8	11.88	11.59 ab	1.30	<b>7.24</b>	15.01

Tür içinde farklı harfi alan bölge ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $p < 0.05$ )Different lower cases represent statistically significant difference among the locations ( $p < 0.05$ )

Çizelge 3. Stoma boyu için türlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 3. Descriptive statistics and comparison results for the stoma length to species

Türler Species	Medyan Median	Ort. Average	St. Hata S.E.	Min. Min.	Mak. Max.
<i>Rosa x damascena</i>	14.68	14.61 c	0.61	12.09	17.15
<i>Rosa foetida</i>	20.42	20.23 b	0.59	17.38	22.87
<i>Rosa pulverulanta</i>	22.43	21.61 b	0.65	18.28	23.36
<i>Rosa canina</i>	20.31	20.65 b	0.59	18.67	23.34
<i>Rosa x damascena semperflorens</i>	25.40	25.68 a	0.70	23.22	29.39

Farklı harfi alan tür ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Different lower cases represent statistically significant difference among the species ( $p<0.05$ )

Çizelge 4. Stoma eni için türlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 4. Descriptive statistics and comparison results for the stoma width to species

Türler Species	Medyan Median	Ort. Average	St. Hata S.E.	Min. Min.	Mak. Max.
<i>Rosa x damascena</i>	8.52	8.41 d	0.22	7.43	9.13
<i>Rosa foetida</i>	9.43	9.82 c	0.42	8.34	11.73
<i>Rosa pulverulanta</i>	13.40	13.70 a	0.73	11.28	17.80
<i>Rosa canina</i>	11.93	12.51 ab	0.50	10.95	15.26
<i>Rosa x damascena semperflorens</i>	11.43	11.41 b	0.29	10.41	12.76

Farklı harfi alan tür ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Different lower cases represent statistically significant difference among the species ( $p<0.05$ )

Çizelge 5. Birim alandaki stoma sayısı için türlere göre tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırma sonuçları

Table 5. Descriptive statistics and comparison results for the stoma number in per area to species

Türler Species	Medyan Median	Ort. Average	St. Hata S.E.	Min. Min.	Mak. Max.
<i>Rosa x damascena</i>	14.50	290.21 a	0.833	233.44	349.87
<i>Rosa foetida</i>	12.50	237.26 b	0.844	153.2	188.65
<i>Rosa pulverulanta</i>	8.00	167.66 c	0.420	140.62	199.95
<i>Rosa canina</i>	6.50	134.30 c	0.412	98.96	160.02
<i>Rosa x damascena semperflorens</i>	6.00	130.61 c	0.463	99.64	180.80

Farklı harfi alan tür ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Different lower cases represent statistically significant difference among the species ( $p<0.05$ )



## Siverek Yöresinde Yetiştirilen Kızıl Banki ve Bastık Kabarcık Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit ve Şeker İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Aslı POLAT<sup>1\*</sup>, Mehmet KARAASLAN<sup>2</sup>, Sadettin GÜRSÖZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

\*Sorumlu Yazar: asli.polat@tarim.gov.tr

### Öz

Şanlıurfa ili, Siverek ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada, Kızıl Banki ve Bastık Kabarcık üzüm çeşitleri olgunlaşma döneminde hasat edilerek, organik asit ve şeker içerikleri bakımından incelenmişlerdir. Olgunlaşma döneminde şurada SÇKM, pH, titrasyon asitliği ölçülmüş ve olgunluk kriterlerine uygun dönemde hasat edilerek analize tabi tutulmuşlardır. Organik asit ve şeker analizleri HPLC cihazı ile belirlenmiştir. Araştırmada incelenen şekerlerden, fruktoz, glukoz, galaktoz ve sakkaroz Kızıl Banki çeşidinde sırasıyla, 4.53, 4.85, 3.14, 1.94 g 100g-1 Bastık Kabarcık çeşidinde ise 4.95, 6.22, 3.38, 3.03 g 100g-1 olarak saptanmıştır. Çalışmada Kızıl Banki ve Bastık Kabarcık çeşitleri L-tartarik, L-malik, D-malik, sitrik, oksalik ve fumarik asit içerikleri de incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre çeşitlerin L-tartarik, L-malik, D-malik, sitrik, oksalik ve fumarik asit içerikleri sırasıyla Kızıl Banki çeşidinde 385, 69.7, 22.3, 6.41, 18.7, 0.228 mg 100g-1 iken Bastık Kabarcık çeşidinde 346, 35.8, 20.9, 6.72, 7.79, 0.130 mg 100g-1 olarak saptanmıştır. Üzümde yüksek oranda bulunan şekerler fruktoz ve glukoz iken tartarik asitin üzümde baskın olduğu ve bunu malik asitin takip ettiği, fumarik asitin ise eser miktarda bulunduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** HPLC, Üzüm, Şanlıurfa

### A study on Determining Organic Acid and Sugar Ingredients of Kızıl Banki and Bastık Kabarcık Grape Varieties Grown in Siverek Area

#### Abstract

At this study, carried in 2013 and 2014, Kızıl Banki and Bastık Kabarcık grape varieties grown in Siverek, Şanlıurfa were harvested at maturity period and they were studied on organic acid and sugar ingredients. TSS, pH, total titratable acidity were measured at wort at maturity period and they were harvested at suitable period according to maturity criteria to be analysed. Organic acid and sugar analyses were measured by HPLC. Fructose, glucose, galactose and saccharose, the sugar varieties that were analysed during the study, were determined as 4.53, 4.85, 3.14, 1.94 g 100g-1 at Kızıl Banki while they were 4.95, 6.22, 3.38, 3.03 g 100g-1 at Bastık Kabarcık respectively. Moreover, the same samples were studied as L-tartaric, L-malic, D-malic, citric, oxalic and fumaric acids and they were determined as 385, 69.7, 22.3, 6.41, 18.7, 0.228 mg 100g-1 at Kızıl Banki while they were 346, 35.8, 20.9, 6.72, 7.79, 0.130 mg 100g-1 at Bastık Kabarcık respectively. It was observed that while fructose and glucose were the sugar appearing at grapes highly, tartaric acid was dominant, followed by malic acid and fumaric acid was at trace quantity. Due to the difference at climate conditions, the data held was also different in years and it was observed that it was paralel for both varieties.

**Key words:** HPLC, Grape, Şanlıurfa

## Giriş

Siverek ilçesinde bağcılık genel olarak antepfistiği bahçesinde ara tarım olarak goble ve serpene terbiye sistemleriyle yapılmaktadır. Sulama imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle sulama yapılmamakta ve asmalar sadece külleme hastalığına karşı ilaçlanırken, antepfistiği bahçesi hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanmaktadır. Gelişen fıstık bahçesi içerisindeki asmalar zamanla kurumaya başlamaktadır. Bununla birlikte bağ alanlarının imara açılması, hastalık ve zararlılar, kuraklık gibi iklim koşullarının değişmesinden ve sulama imkanlarının kısıtlı olmasından dolayı yörede bağcılık gün geçtikçe gerilemektedir. Yörede şu anda mevcut olan Bastık Kabarcık (Şire), Kızıl Bankı, Ağ Bankı, Köseni, Hasani, Elma Üzümü çeşitlerinden sadece Bastık Kabarcık ve Kızıl Bankı çeşitleri yaygın bir şekilde yetiştirilirken, diğer çeşitler yok olmaya yüz tutmuş durumdadır.

Üzüm meyvesi dünya üzerinde en çok gıda maddesine işlenen ve sofralık olarak da tüketilen meyvelerin başında gelmektedir. Çelik (2007), üzüm şirasının kimyasal bileşiminde % 70-80 su, % 15-25 karbonhidratlar (glikoz % 8-13, fruktoz % 7-12), % 0.3-1.5 organik asitler (tartarik asit % 0.2-1, malik asit % 0.1-0.8, sitrik asit % 0.01-0.05) bulunduğunu bildirmiştir. Buradan da anlaşıldığı üzere, üzümlerin bileşimindeki en önemli şekerler glikoz ve fruktozdur. Glikoz ve fruktoz şıradaki şekerlerin % 99'unu, olgun tane ağırlığının ise % 12-27'sini oluşturur (Winkler ve ark., 1974). Derim sırasında üzümlerdeki glikoz/fruktoz oranı çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte birçok üzüm çeşidinde bu oranın 0.79-1.14 arasında değiştiği belirtilmiştir (Artés-Hernández ve ark., 2004, 2006; Valero ve ark., 2006; Çelik, 2007). Yine Çelik (2007)'e göre sofralık üzüm

çeşitlerinde SÇKM'nin % 20.0-22.3 arasında olduğunda glikoz/fruktoz oranı 0.80-1.12 arasında değişmektedir (Üstün, 2011).

Üzümlerdeki önemli organik asitler tartarik ve malik asit olup, toplam asitliğin % 90'ından fazlasını oluştururlar (Cash ve ark., 1977; Kanellis ve Roubelakis-Angelakis, 1993; Patil ve ark., 1995). Sitrik asit de üzümlerde en fazla bulunan 3. organik asit olup, toplam asitliğin % 5-10'unu oluşturmaktadır (Winkler ve ark., 1997). Üzümlerde bu asitlerin dışında okzalik, fumarik gibi organik asitler de vardır. Ancak, bunların varlığı tartarik, malik ve bir ölçüde de sitrik asit kadar önemli değildir (Çelik, 1998). Ayrıca; asetik, cis-acetonik, askorbik, cinnamik, isositrik, formik, galakturonik, gallik, glutarik, gliserik, glikolik, glyoxlik, o-hidroksibenzoik, p-hidroksibenzoik, α-ketoglutarik, laktik, mandelic, mucic, okzaloasetik, fosforik, pyrolidone, karboksilik, pruvik, salisilik, shicimic ve süksinik asitler üzümlerde minimum düzeylerde bulunan diğer organik asitlerdir (Fuleki ve ark., 1993; Buhurcu, 2004).

Tüketim kriterlerinin ve değerlendirilme şekillerinin başında organik asit ve şeker içerikleri gelmektedir. Örneğin, üzümlerden elde edilen şarabın kalitesi için şıranın bazı aromatik maddelerce zengin ve organik asit içeriğinin de yüksek olması arzu edilir (Çelik ve ark., 1998).

Bu araştırma ile Siverek ilçesi için önem taşıyan Kızıl Bankı ve Bastık Kabarcık üzüm çeşitlerinin daha doğru bir değerlendirme ve tüketim şekli ile çeşit özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, organik asit ve şeker profilleri incelenmiştir.

## Materyal ve Metot



### Materyal

Materyal olarak Siverek yöresinde yetiştirilen Kızıl Banki ve Bastık Kabarcık üzüm çeşitleri kullanılmıştır.

Kızıl Banki üzüm çeşidi, orta mevsimde olgunlaşan sofralık bir üzüm çeşididir. Erdişi çiçek yapısına sahip olan çeşidin taneleri kırmızısı renkte, kısa oval şekilli ve 2-3 çekirdeklidir. Salkımları omuzlu dallı şekilli ve sıktır (Gürsöz, 1993). Bu çeşitten örnek alınan omcalar, serpene terbiye sisteminde ve kapama bağ şeklinde yetiştirilmektedir. Bağda hastalık ve zararlılara karşı ilaçlama yapılmakta ancak sulama yapılmamaktadır. Çeşidin yetiştirildiği bağın toprak yapısı; killi olup, pH; 7.59, EC; 0.81 ds m<sup>-1</sup>, toplam kireç içeriği ise % 2.25'tir.

Bastık Kabarcık çeşidi geççi bir sofralık üzüm çeşididir. Erdişi çiçek yapısına sahip olan çeşidin taneleri yeşil-sarı renkte, yuvarlak şekilli ve 2-3 çekirdeklidir. Salkımları konik omuzlu şekillidir (Gürsöz, 1993). Örnek alınan omcalar, goble terbiye sistemi ile fıstık bahçesi içerisinde sıra aralarında yetiştirilmektedir. Bağda mildiyö ve küllemeye karşı ilaçlama yapılmış olup fıstık bahçesi hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanmaktadır. Örnek alınan omcalar antepfıstığı ile karışık yetiştirildiğinden, sulama yapılmamaktadır. Bağın toprak yapısı; killi olup, pH; 7.59, EC; 0.91 ds m<sup>-1</sup>, toplam kireç içeriği ise % 1.5'tir.

Kızıl Banki çeşidi 05.09.2013 ve 03.09.2014 tarihlerinde, Bastık Kabarcık çeşidi ise 12.09.2013 ve 11.09.2014 tarihlerinde hasat edilerek uygun koşullarda laboratuvara getirilmiştir. Üzümler önce saf su ile yıkanarak kurutulmuş ardından ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Organik asit ve şeker analizlerinde kullanılan standartlardan malik asit Sigma Aldrich, diğer standartlar ise Merck firmasından temin edilmiştir.

### Ekstraksiyon

Şekerler (glikoz, fruktoz, galaktoz, sakaroz) ve organik asitler (tartarik, malik, sitrik, fumarik ve okzalik asit) Pretel ve ark. (2006) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Tesadüfi olarak seçilen 50 adet üzüm tanesi blender ile homojenize edilip, sıvı azot ile porselen havanda ezilerek 1 g doku örneği alınmış, üzerine 25 mL deiyonize su eklenmiştir. Bir dakika vorteks ile karıştırılmış ve daha sonra ultrasonik su banyosunda 50°C'de 60 dakika bekletilmiştir. 9000 rpm hızda 30 dakika oda sıcaklığında santrüfjü edilmiş olup santrifjü sonunda süpernatantlar 0.45 µm şırınga filtresi kullanılarak filtre edildikten sonra viallere aktarılmıştır. Elde edilen ekstraktlar, HPLC cihazında şeker ve organik asitlerin analizinde kullanılmıştır. Şeker ve organik asit analizleri 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

### Şekerlerin HPLC ile analizi

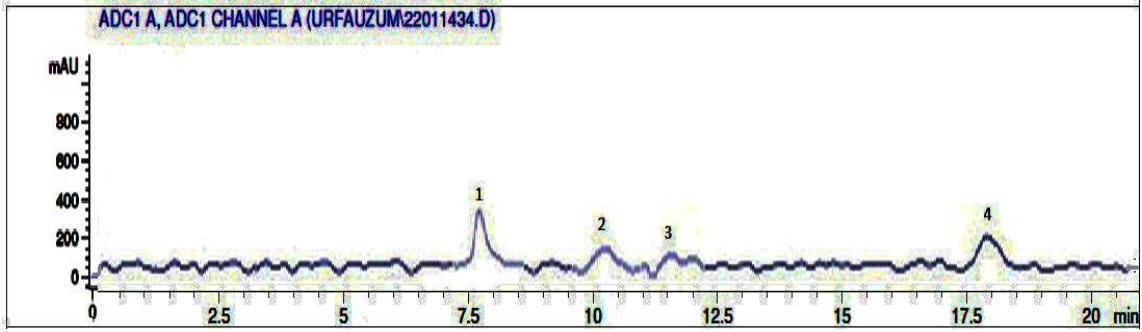
Bireysel şekerlerin analizi HPLC cihazı ile izokritik yöntem ile yapılmıştır. Analizler Candir Ertürk ve ark. (2009)'nın metoduna göre yapılmıştır. Kromatogramlarda elde edilen şeker pikleri, şeker standartlarının alıkonma süresi karşılaştırılmasıyla tanımlanmıştır. Örnekteki bireysel şeker içerikleri uygun standartlar kullanılarak belirlenmiştir. Her bir standart için dört farklı konsantrasyonda çözelti hazırlanıp HPLC'ye enjekte edilerek kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve elde edilen eğrilerden bireysel şeker içerikleri hesaplanarak, ppm olarak ifade edilmiştir. HPLC cihazı: HP 1100 Series, Dedektör: RID HP 1047A Series, Pump: HP 1100 eries G1311A Quatpump, System controller: HP 1100 Series G1313A ALS, Degasser: HP 1100 Series G1322A, Column oven: HP 1100 Series G1316A Colcomp, Kolon: Agilent Carbohydrate (250x4.6 mm) 5

$\mu\text{m}$ , Enjeksiyon hacmi: 10  $\mu\text{m}$ , akış hızı: 2 ml dk-1, Kolon fırını sıcaklığı: 30oC, Mobil faz: Deiyonize su/Asetonitril (20/80:v/v).

#### Organik asitlerin HPLC ile analizi

Organik asitlerin analizi de HPLC cihazı ile izokritik metotla yapılmıştır. Pretel ve ark. (2006) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Kromatogramlarda elde edilen organik asit pikleri, organik asit standartlarının alıkonma sürelerinin karşılaştırılmasıyla tanımlanmıştır. Örnekteki organik asit içerikleri; "malik, sitrik, tartarik, fumarik ve okzalik asit" uygun standartlar kullanılarak belirlenmiştir. Her bir standart

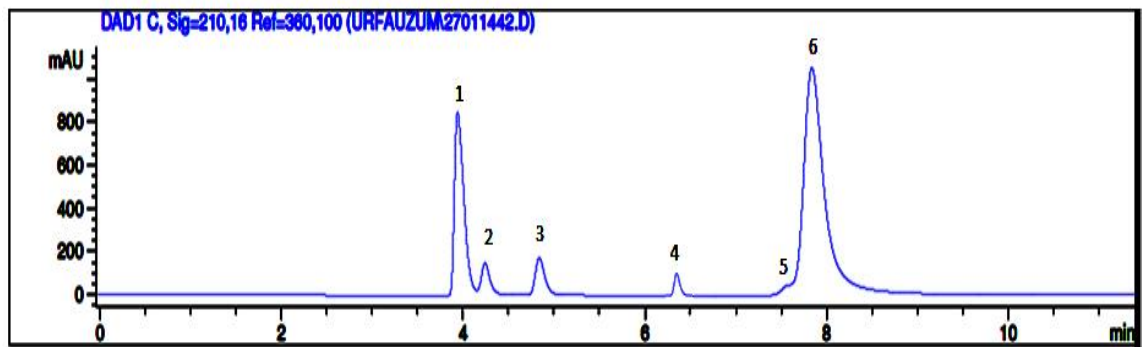
için farklı konsantrasyonlarda çözelti hazırlanıp HPLC'ye enjekte edilerek kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve elde edilen eğrilerden organik asit içerikleri hesaplanarak, ppm olarak belirtilmiştir. HPLC cihazı: HP 1100 Series, Dedektör: DAD HP 1100 Series, Pump: HP 1100 eries G1311A Quatpump, System controller: HP 1100 Series G1313A ALS, Degasser: HP 1100 Series G1322A, Column oven: HP 1100 Series G1316A Colcomp, Kolon: Agilent Eclipse XDB-C18 (250x4.6 mm) 5  $\mu\text{m}$ , Enjeksiyon hacmi: 20  $\mu\text{m}$ , Akış hızı: 0.5 ml/dk, Kolon fırını sıcaklığı: 40°C, Mobil faz: 25 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (pH: 2.4), Dalga boyu: 210 nm.



Şekil 1. Araştırmada kullanılan şeker standartlarına ait kromatogram

Figure 1. The chromatogram of a standard mixture of sugars

\*Şeker standartlarına ait pikler 1)Fruktoz, 2)Glukoz, 3)Galaktoz, 4)Sakkaroz



Şekil 2. Araştırmada kullanılan organik asit standartlarına ait kromatogram

Figure 2. The chromatogram of a standard mixture of organic acids

\*Organik asit standartlarına ait pikler 1) Oksalik asit, 2) L-tartarik asit, 3) L-Malik asit, 4) Sitrik asit, 5)Fumarik asit, 6) D-Malik asit

### *İstatistik Analizler*

Araştırmada elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JUMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Değerler arasındaki önemlilik derecesi Least Significant Difference Test'ine (LSD) göre gruplandırılmıştır.

### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

Şanlıurfa İli, Siverek ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen bu çalışmada, olgunlaşma döneminde hasat edilen üzümlerde öncelikle olgunluk kriterleri olan SÇKM, pH, titrasyon asitliği ve olgunluk indisi değerleri ölçülmüştür. Üzüm çeşitlerinin SÇKM, pH, titre edilebilir asit ve olgunluk indisi değerleri birbirinden farklı olup çeşitler arasındaki farklılıklar her iki gözlem yılı için de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Üzüm çeşitlerinde hasat zamanı, çeşitlere ve üretim bölgelerine göre değişmektedir. Hasat zamanının belirlenmesinde temel kriterlerden biri olan SÇKM değeri, Türk Standartları Enstitüsü Sofralık Üzüm Standardına göre çekirdekli çeşitlerde en az % 13, çekirdeksiz çeşitlerde ise en az % 14 olması istenir. Hasat edilen çeşitlerin SÇKM değerleri, Bastık Kabarcık çeşidinde % 18.7 iken, Kızıl Banki çeşidinde bu değer % 16.5 olarak belirlenmiştir. Bir diğer önem arz eden olgunluk kriteri olan olgunluk indisinin, erkenci çeşitlerde 20/1, orta mevsim çeşitlerinde 25/1 ve geççi çeşitlerde ise 30-35/1 olması istenir (Winkler ve ark., 1974; Karaçalı, 2004). Hasat edilen çeşitlerin olgunluk indisi değerleri, Bastık Kabarcık çeşidinde % 42.1 iken, Kızıl Banki çeşidinde bu değer % 52.5 olarak belirlenmiştir.

Siverek yöresinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinde analiz sonucu saptanan şeker miktarları Çizelge 2. de verilmiştir. Olgunlaşmaya başlayan üzümlerde şeker

miktarı giderek artmaktadır. Olgun üzümlerde ise fruktoz ve glukoz değerleri (Bastık Kabarcık 4.95, 6.22 g 100g-1; Kızıl Banki 4.53, 4.85 g 100g-1) birbirine yakındır. Her iki üzüm çeşidinde de fruktoz baskın şeker görülürken, glukoz ikinci sırada yer almış bunu da galaktoz ve sakkaroz takip etmiştir. Şekerler üzümlerde olgunluk kriteridir ve glukozun fruktoza olan oranı, olgunluk süreci içerisinde önemli ölçüde değişmektedir. Olgunlaşmanın başlangıcında glukoz oranı fazlayken, olgun dönemde glukoz ve fruktoz miktarı genellikle birbirine eşit olmaktadır. Ancak, aşırı olgun tanelerde ise fruktoz miktarı daha fazla olmaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986, Anonim, 2010). Hasat döneminde üzümlerdeki glikoz/fruktoz oranı çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte birçok üzüm çeşidinde bu oran 0.79-1.14 arasında değişmektedir (Artés-Hernández ve ark., 2004; 2006; Valero ve ark., 2006; Çelik, 2007).

Liu ve ark. (2006), iki yıl süreyle 98 adet üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışma sonucuna, glikoz ve fruktozun üzümlerde hakim şekerler olduğunu, glikozun 45.9-122 mg mL-1 bulunduğunu saptamışlardır (Üstün, 2011). Yağcı (2004), 2001 ve 2002 yıllarında 25 çekirdeksiz üzüm tiplerinde yaptıkları araştırmada, galaktozun % 1.03 – 1.76 arasında olduğunu bildirmiştir. Sakkaroz üzümün bitki içerisinde taşınan formu olup, glikozdan sentezlenip bitki içerisinde depolanırken farklı formlara dönüşmektedir. Üzümlerde de depolanan şeker formu glikoz ve fruktoz olduğu için üzüm içerisinde sakkaroz miktarı bazı üzüm çeşitleri haricinde oldukça az bulunmaktadır. Gürcan ve Pala (1996), 21 değişik taze meyvede bulunan basit şekerlerin miktarını yüksek basınçlı sıvı kromatografi tekniği ile belirlemişlerdir. Bu çalışmada Müşküle üzüm çeşidinde % 0.22 sakkaroz bulunurken; Sultani üzüm çeşidinde ise sakkaroz ise hiç bulunmamıştır.

Bastık Kabarcık ve Kızıl Banki üzüm çeşitleri hasattan sonra tartarik, malik, sitrik, fumarik ve oksalik asit içerikleri incelenmiştir. Organik asit değerlerine ait veriler istatistiksel analizlerle Çizelge. 3' te verilmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek organik asit miktarı tartarik asit olduğu görüldürken, bunu sırasıyla malik asit ve sitrik asit takip etmektedir. Düşük miktarlar da olsa oksalik ve fumarik aside de rastlanılmıştır. Yıllara göre değerlendirildiğinde yine en yüksek oran tartarik aside ait iken 2014 yılında tartarik asit değerlerinde düşüş, malik asit değerlerinde ise artış görülmüştür. Organik asitlerin miktarı mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. İklimin serin geçtiği dönemlerde şurada genel asitlik oranının yüksek olduğu bildirilmiştir (Çelik, 1998). Üzümlerdeki önemli iki organik asit olan tartarik ve malik asit toplam asitliğin % 70-90'ını oluşturmaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986). Buhurcu (2004), organik asit miktarlarının tane gelişim dönemlerine göre önemli ölçüde değiştiği; tartarik asidin üzüm tanelerin olgunlaşma süresince azaldığı ve olgunlukta en düşük seviyelere indiğini bildirmiştir. Yağcı (2004), 2001 ve 2002 yıllarında 25 çekirdeksiz üzüm tiplerinde tartarik asitin % 0.52 – 1.02 arasında olduğunu ve tartarik asit/malik asit oranının 4.0-12.7 arasında değiştiğini bildirmiştir.

### Sonuçlar

Sonuç olarak, olgunluk döneminde hasat edilen üzümlerde fruktoz, glikoz, galaktoz ve sakkaroz şekerlerinin yüksek oranda bulunduğu, baskın şekerin fruktoz ve glikoz olduğu saptanmıştır. Çeşitlerde yıllar arasında şeker bakımından istatistiksel açıdan farklar önemli bulunmuştur. Organik asitlerde ise tartarik asidin her iki çeşitte de baskın olduğu bunu malik asidin takip ettiği görülmüştür. Üzümlerde bulunan organik asitler çeşitlere göre ve yıllara göre değişim gösterirken bu

değişkenlik istatistik analiz açısından da önemli bulunmuştur.

Analiz sonuçlarından elde edilen veriler değerlendirildiği zaman, Bastık Kabarcık üzüm çeşidinin şeker içeriği Kızıl Banki üzüm çeşidine göre daha yüksek olduğu, asit içeriğinin ise daha düşük olduğu görülmüştür. Bu üzüm çeşitlerinin tane yapıları (Bastık Kabarcık; sulu, ince kabuklu; Kızıl Banki; iri, sert, etli, kalın kabuklu) da göz önünde bulundurulduğu zaman Bastık Kabarcık üzüm çeşidinin şıralık, Kızıl Banki üzüm çeşidinin ise sofralık olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

### Ekler

Bu çalışma TAGEM (TAGEM/BBAD/14/A08/P04/08 no' lu proje) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler Aslı POLAT 'ın doktora tez çalışmasından alınmıştır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2010. FAO Database. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi:21.01.2012)
- Artes-Hernandez, F., Aguayo, E., Artes, F., 2004. Alternative Atmosphere Treatments for Keeping Quality of 'Autumn Seedless' Table Grapes During Long-Term Cold Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 31(1): 59-67.
- Artes-Hernandez, Tomas-Barberan, F.A., Artes F., 2006. Modified Atmosphere Packaging Preserves Quality of SO<sub>2</sub>-free 'Superior Seedless' Table Grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 39(2): 146-154.
- Buhurcu, H., 2004. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Gelişim Dönemlerinde Tanelerdeki Organik Asit Dağılımı. SDÜ, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 33 s.
- Candır Ertürk, E., Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2009. Physico-Chemical Changes During Growth of Persimmon Fruits in the

- East Mediterranean Climate Region. *Scientia Horticulturae*, 121: 42-48.
- Cash, J.N., Sistrunk, W.A., Stutle, C.A., 1977. Changes in Non Volatile Acids of Concord Grapes During Maturation. *Journal of Food Science*, 42: 543-544.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık. Cilt-1. Anadolu Matbaa Amb. San. ve Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, 426 s.
- Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Anadolu Matbaa Amb. San. ve Tic. Ltd. Şti. Cilt 1, Tekirdağ, 482 s.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Sun Fidan A.S Mesleki Kitaplar Serisi:1. Genel Bağcılık. Ankara.
- Fuleki, T., Pelayo, E., Palabay, R., 1993. Carboxylic Acid Composition of Authentic Varietal and Commercial Grape Juices, *Journal of AOAC International*, 76: 591-600.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri ile Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 363 s.
- Kanellis, A.K., Roubelakis-Angelakis, K.A., 1993. Grape. In G. B. Seymour, J.E. Taylor, & G.A. Tucker (Eds.), *Biochemistry of Fruit Ripen* (pp. 189-220). London: Chapman & Hall.
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması. Ege Üniversitesi Basımevi, pp: 472, İzmir.
- Liu, H.F., Wu, B.H., Fan, P.G., Li, S.H., Li, L.S., 2006. Sugar and Acid Concentrations in 98 Grape Cultivars Analyzed by Principal Component Analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86:1526-1536.
- Patil, V.K., Chakrawar, V.R., Narwadkar, P.R., Shinde, G.S., 1995. Grape: In D.K. Salunke and S.S. Kadam (Eds), *Handbook of Fruit Science and Technology* (pp.7-38).New York:Marcel Dekker.
- Pretel, M.T., Martinez-Madrid, M.C., Martinez, J.R., Carreno, J.C.E., Romojaro, F., 2006. Prolonged Storage of 'Aledo' Table Grapes in a Slightly CO<sub>2</sub> Enriched Atmosphere in Combination with Generators of SO<sub>2</sub>. *LWT - Food Science and Technology*, 39(10): 1109-1116.
- Üstün, D., 2011. Modifiye Atmosferde Paketleme Ve Etanol Buharı Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Sırasında Red Globe Üzüm Çeşidinin Kimyasal Bileşimine ve Antioksidan Kapasitesine Etkileri. Mustafa Kemal Üniv., Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 97 s.
- Valero, D., Valverde, J.M., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S., Serrano, M., 2006. The Combination of Modified Atmosphere Packaging With Eugenol or Thymol to Maintain Quality, Safety and Functional Properties of Table Grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 41:317-327.
- Yavaş. İ., Fidan, Y., 1986. Üzümün İnsan Beslenmesindeki Değeri. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi Sempozyumu. 15-17 Ekim, Adana, s: 225-236.
- Yağcı, A., 2004. Yuvarlak ve Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerine Ait Bazı Tiplerin Şeker, Organik Asit, Protein ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri ABD, Doktora Tezi, İzmir, 160 s.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. *General Viticulture*. University of California Press. Berkeley. California. 710 p.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1997. *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 710 p.

Çizelge 1. Üzümlerin olgunluk kriterlerine ait değerler

Table 1. Criteria values the maturity of the grapes

Çeşit Variety	SÇKM (%) TSS (%)			pH pH			Titrasyon asitliği (%) Titratable acidity (%)			Olgunluk indisi (%) Maturity index (%)		
	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years
Bastık Kabarcık	19.2 a	18.2 a	18.7 a	3.39 b	3.65 b	3.52b	0.416 a	0.478 a	0.447 a	46.3 b	38.0 b	42.1 b
Kızıl Banki	16.2 b	16.7 b	16.5 b	3.88 a	4.28 a	4.08a	0.277 b	0.361 b	0.319 b	58.6 a	46.3 a	52.5 a
CV (%)	0.29	1.63	1.16	0.87	0.54	0.71	3.31	1.23	2.32	4.10	1.67	3.38
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>	0.19*	1.00*	0.32*	0.11*	0.07*	0.04*	0.04*	0.01*	0.01*	7.56*	2.48*	2.56*
Çeşit*Yıl LSD <sub>0.05</sub>			0.46*			0.06*			Ö. D.			Ö. D.

\*: % 5 önem seviyesinde önemli, Ö.D. Önemli değil

Çizelge 2. Üzümlerde HPLC analizi sonucu saptanan şeker miktarları (g 100 g<sup>-1</sup>)

Table 2. Values of sugars determined by HPLC in grape samples (g 100 g<sup>-1</sup>)

Çeşit Variety	Fruktoz Fructose			Glukoz Glucose			Galaktoz Galactose			Sakkaroz Saccharose		
	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years	2013	2014	Yıllar ort. Average of years
Bastık Kabarcık	4.91 a	4.99 a	4.95 a	6.03 a	6.41 a	6.22 a	2.71 a	4.05 a	3.38 a	3.11 a	3.04 a	3.08 a
Kızıl Banki	4.64 b	4.41 b	4.53 b	3.26 b	6.43 a	4.85 b	2.73 a	3.55 b	3.14 b	1.76 b	2.12 b	1.94 b
CV (%)	0.83	0.89	0.86	2.97	1.07	1.97	1.63	1.14	1.34	4.44	4.22	4.33
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>	0.14*	0.14*	0.06*	0.48*	Ö.D.	0.17*	Ö.D.	0.15*	0.07*	0.38*	0.38*	0.17*
Çeşit*Yıl LSD <sub>0.05</sub>			0.09*			0.24*			0.09*			0.24*

\*: % 5 önem seviyesinde önemli, Ö.D. Önemli değil

Çizelge 3. Üzümlerde HPLC analizi sonucu saptanan organik asit miktarları (mg 100g<sup>-1</sup>)

Table 3. Values of organic acids determined by HPLC in grape samples (mg 100g<sup>-1</sup>)

Çeşit Variety	L-tartarik L-tartaric			L-malik L-malic			D-malik D-malic			Sitrik Citric			Oksalik Oxalic			Fumarik Fumaric		
	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years	2013	2014	Yıllar ort. Avg of years
Bastık Kabarcık	369 b	324 a	346 b	15.2 b	56.4 b	35.8 b	11.9 b	29.8 a	20.9 b	7.15 a	6.28 a	6.72 a	10.9 b	4.68 b	7.79 b	0.09 b	0.17 b	0.13 b
Kızıl Banki	395 a	375 a	385 a	66.0 a	73.4 a	69.7 a	19.0 a	25.6 b	22.3 a	7.24 a	5.57 b	6.41 b	22.4 a	14.9 a	18.7 a	0.25 a	0.21 a	0.23 a
CV (%)	0.00	4.66	3.28	2.24	4.47	4.08	4.33	2.73	3.31	1.71	2.63	2.14	0.00	8.38	4.88	4.28	3.96	4.11
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>	16.6*	Ö.D.	19.2*	3.19*	10.2*	3.44*	2.35*	2.66*	1.14*	Ö.D.	0.54*	0.22*	1.41*	2.88	1.03*	0.02*	0.02*	0.01*
Çeşit*Yıl LSD <sub>0.05</sub>			Ö. D.			4.87*			1.62*			0.31*			Ö. D.			0.01*

\*: % 5 önem seviyesinde önemli, Ö.D. Önemli değil



## Mardin İli Zeytin Bahçelerinde Zeytin Pamuklubiti [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)]'nin Doğal Düşmanları ve Önemli Türlerin Popülasyon Değişimi

Mehmet KAPLAN<sup>1\*</sup>, İnanç ÖZGEN<sup>2</sup>, Tarkan AYZAZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Baskil Meslek Yüksek Okulu, Elazığ

<sup>3</sup>Zirai Karantina Müdürlüğü, Şırnak

\*Sorumlu yazar: mehmetkaplan1971@gmail.com

### Öz

Bu çalışma Zeytin ağaçlarında zararlı olan *Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)'nin doğal düşmanlarını ve önemli türlerin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla 2010-2011 yılları arasında, Mardin ilinin iki ilçesinde (Merkez Dara ve Derik) üç bahçede yürütülmüştür. Örneklemelerde gözle kontrol ve darbe yöntemi uygulanmıştır. Çalışmalar sonucunda 5 takıma bağlı 7 familyaya ait 11 adet predatör ve 1 adet parazitoit tür tespit edilmiştir. Predatör türler olarak *Pharoscymnus pharoides* Mars., *Chilocorus bipustulatus* L.; *Chrysoperla carnea* Step.; *Deraeocoris lutescens* Schilling, *Campyloneura virgula* Her.-Sch.; *Anthocoris nemoralis* Fabr., *Orius niger* Wolff, *Temnostethus longirostris* Hor.; *Nagusta goedeli* Kolenatil; *Metasyrphus corollae* Fabricius, *Sphaerophoria scripta* L. ve parazitoit tür olarak da *Psyllaephagus euphyllurae* Silv. tespit edilmiştir. Anthocoridae ve Coccinellidae familyalarına ait türler yaygınlık ve yoğunluk açısından önemli bulunmuştur. Her iki yılda da predatörlerin yoğun olduğu Nisan, Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında Zeytin pamuklubiti'nin popülasyonunda düşüş gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Euphyllura straminea*, Zeytin, Doğal düşmanlar, Popülasyon değişimi,

### Natural Enemies of the Olive Psyllid [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)] and Population Trends of the most Important Species in Olive Orchards in Mardin Province (Turkey)

#### Abstract

This study was carried out to determine natural enemies of *Euphyllura straminea* Log. (Hemiptera: Psyllidae) harmful to olives trees in the three orchards of Dara village and Derik districts Mardin province in 2010 and 2011. In the sampling, it has been applied visual observations and knock down methods. As result of this study, 11 predators and 1 parasitoid species belong to 7 families related to 5 orders were determined. Parasitoid was *Psyllaephagus euphyllurae* Silv., while predators were *Pharoscymnus pharoides* Mars., *Chilocorus bipustulatus* L.; *Chrysoperla carnea* Step., *Deraeocoris lutescens* Schilling, *Campyloneura virgula* Her.-Sch.; *Anthocoris nemoralis* Fabr., *Orius niger* Wolff, *Temnostethus longirostris* Hor.; *Nagusta goedeli* Kolenatil; *Metasyrphus corollae* Fabricius, *Sphaerophoria scripta* L. It has been determined the population development of species belongs to the Anthocoridae and Coccinellidae families being important in terms of their prevalence and intensity. At the time in both years the predators were intensive in April, May, June and September. However, it was observed a decrease in pest populations,

**Key Words:** *Euphyllura straminea*, Olive, Natural enemies, Population trends,



## Giriş

Zeytin, insanın temel besin maddelerinden birisi olup, sofralık ve yağlık olarak tüketilmektedir.

Dünyada zeytin üretim miktarı 20.578,186 ton olup, İspanya ve İtalya başta olmak üzere Yunanistan, Fas, Türkiye, Suriye; Tunus, Mısır, Portekiz ve Cezayir önemli zeytin üreticisi ülkelerdendir. Ülkemiz, %12'lik zeytin üretim payı ile Dünya'da 4.sırada ve % 7'lik üretim alanı ile 5.sırada bulunmaktadır (Anonim, 2010).

Türkiye'de zeytin üretimi Ege, Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve az da olsa Karadeniz bölgelerinde yapılmaktadır (Anonim, 2010). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde önemli bir zeytin üretimine sahip olan Mardin ilinde 19.235 dekar alanda 252.030'u meyve veren 1.201.200'i ise meyve vermeyen yaşta olan toplam 1.453.230 zeytin ağacından 5.742 ton zeytin üretimi ile % 4'lük oranında Türkiye ekonomisine katkıda bulunmaktadır (Anonim, 2011a). Son yıllarda devlet ve özel sektör tarafından verilen desteklemelerle bölgede zeytin plantasyonları giderek artmaktadır.

Zeytin bahçelerinde kalite ve verimi doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz etkileyen birçok zararlı bulunmaktadır. Zararlılar zeytin tanesine, yağ kalite ve miktarı üzerinde etkili olabildikleri gibi, sürgün, yaprak, dal, gövde ve köklerinde yaptıkları zararlarla ağaçların zayıf düşmesine ve zamanla canlılığını kaydedip kurumasına sebep olurlar. Bu zararlılardan biri de sürgün, somak ve çiçekleri sokup emerek beslenen ve nimf dönemlerinde çıkardıkları ballı madde ile fumajin oluşmasına neden olarak zarar yapan (Zeytin pamuklubiti) zeytin psillidleridir (Keçecioğlu, 1984).

Dünyada yapılan bazı çalışmalarda zeytin bahçelerinde Zeytin pamuklubitlerinin [

*Euphyllura olivina* Costa ve *E. straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae) ] önemli bir zararlı ve ekonomik anlamda zarar oluşturduğunu bildirilmektedir (Rolli, 1974; Farahbakhch ve Moini, 1975; Jardak, 1984; Chermiti, 1992; Zeidan-Geze ve Burckhard, 1998; Abou-Kaf ve Hamoudi, 1999).

Ülkemizin tüm zeytin alanlarında yaygın olan Zeytin pamuklubiti'nin farklı türleri ile ilgili değişik yıllarda yapılan çeşitli çalışmalarda zararının türünü, zarar şeklini ve zarar durumunu bildirmişlerdir. Türkiye'de mevcut Zeytin pamuklubit türünün *E. olivina* olduğu bildirilirken (Anonim 2001), yapılan başka bir çalışmada ise Artvin, Bursa ve Mersin (Mut) illerinde mevcut türün *E. phillyreae* olduğu belirtilmektedir (İyriboz, 1968; Kaya, 1979; Güçlü ve ark., 1995; Yayla ve ark., 1995; Kovancı et al., 2005; Çetin ve Alaoğlu, 2005; Kumral ve ark., 2008). Ancak, Mardin ve Adana'da mevcut türün ise *E. straminea* olduğu saptanmıştır ( Kaplan ve ark., 2011; Tüfekli, 2011).

Mardin ili (Merkeze bağlı Dara ve Derik ilçesi) zeytin bahçelerinde yürütülen bu araştırma sonucunda zeytinlerde zararlı olan psillid türünün *Euphyllura staminea* (Longinova 1973) (Hemiptera: Psyllidae) olduğu Dr. Daniel Burckhardt (Naturhistorisches Müzesi, Augustinergasse 2, Basel-İsviçre) tarafından teşhis edilmiştir. Bu çalışma zeytinde önemli verim ve kalite kaybına neden olan Zeytin pamuklubiti'nin doğal düşmanlarını ve önemli türlerin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda gerek Mardin'de gerekse de bölgede zeytincilikle uğraşan üreticiler ve teknik elemanlar için zararlı ile mücadelede temel veriler ortaya konulması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmanın materyalini Mardin ilindeki zeytin ağaçları, Zeytin pamuklubiti [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae) ], parazitoit ve predatör türleri oluşturmuştur.

### Metot

Zeytin bahçelerinde Zeytin pamuklubiti'nin doğal düşmanlarını ve önemli türlerin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla darbe, gözle kontrol ve laboratuvar çalışmalarında kültüre alma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmalarda darbe yöntemiyle, toplam 3 bahçede, her bir bahçede 25 ağaç ve her bir ağacın 4 farklı yönüne birer darbe olmak üzere toplamda 100 darbe yapılmıştır. Japon şemsiyesine düşmüş olan ergin bireyler haftalık olarak sayılmıştır. Ayrıca Japon şemsiyesine düşmüş olan doğal düşman türleri de emgi şişesi ile yakalanarak saklama kabı içerisinde laboratuvara getirilmiştir.

Gözle kontrol yönteminde ise; Zeytin pamuklubiti'nin herhangi bir biyolojik dönemi ile beslenen avcı tür olup olmadığını belirlemek amacıyla her bahçede tesadüfi olarak seçilen 10 ağaç etrafında ikişer dakika süre ile gözlem yapılmıştır. Larva döneminde olanlar ise petri kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Bunlar kültür kapları içerisine alınarak ergin birey elde edilmeye çalışılmıştır.

Zeytin pamuklubiti'nin parazitoit ve predatörlerini saptamak amacıyla bahçeleri temsil edecek şekilde bahçelerde örneklemeler yapılmıştır. Örneklemelerde tesadüfi olarak seçilen 10 ağacın 2 farklı yönünden zeytin fenolojisine bağlı olarak 15 günlük periyodlarla Zeytin pamuklubiti ile bulaşık olan 25 cm uzunluğundaki toplam 20 adet sürgün, somak ve çiçek salkımları

budama makası ile kesilerek kese kâğıtları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen bitki örnekleri ince uçlu samur bir fırça yardımıyla Zeytin pamuklubiti dışında kalan diğer türler ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Ergin, yumurta ve nimf ile bulaşık bitki örnekleri 5 litrelik (20x30cm) plastik kaplarda ve 25±1°C sıcaklık ve % 60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık (16A:8K) ışıklandırma koşullarına sahip iklim odalarında kültüre alınmıştır. Ayrıca böceklerin ışığa yönelme davranışından yararlanmak üzere, çıkacak parazitoitlerin toplanması için her bir kaba bir cam tüp yerleştirilmiştir. Daha sonra bu tüpler günde bir defa kontrol edilerek, zararlının parazitoitleri tespit edilmeye çalışılmıştır(Anonymous 2001).

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

*E. straminea'nın parazitoit ve predatör türleri ile önemli türlerin popülasyon değişiminin belirlenmesi*

Çalışmalar sonucunda 5 takıma bağlı 7 familyaya ait (Coccinellidae 2, Chrysopidae 1, Miridae 2, Anthocoridae 3, Reduviidae 1, Syrphidae 2, Encyrtidae 1) olmak üzere 11 adet predatör ve 1 adet parazitoit tür saptanmıştır (Çizelge 1).

Çalışmanın yürütüldüğü zeytin bahçelerinde Doğal düşman türlerinden yaygınlık ve yoğunluk açısından önemli bulunan Coccinellidae (*Pharoscymnus pharoides* Mars. *Chilocorus bipustulatus* L.) ve Anthocoridae (*Anthocoris nemoralis* Fabr.) familyalarına ait predatörlerin Nisan- Mayıs-Haziran-Eylül aylarında yoğun bulunmuştur. Bununla birlikte her iki yılda da predatörün popülasyonlarının yüksek seyrettiği aylarda Zeytin pamuklubiti'nin popülasyonunda düşüş gözlemlenmiştir.

Çizelge 1. 2010-2011 yıllarında Mardin İli Zeytin bahçelerinde *Euphyllura straminea*'da saptanan parazitoit ve predatör türleri

Table 1. The parasitoid and predators of the Olive psyllid *Euphyllura straminea* in olive orchards in Mardin province between the years 2010-2011

Takım	Familya	Tür
Coleoptera	Coccinellidae	Pharoscygnus pharoides Mars. Chilocorus bipustulatus L.
Neuroptera	Chrysophidae	Chrysoperla carnea Step.
Hemiptera	Anthocoridae	Anthocoris nemoralis Fabr Orius niger Wolff Temnostethus longirostris Hor. Deraeocoris lutescens Schilling Campyloneura virgula Her.-Sch.
	Miridae	Nagusta goedeli Kolenatil
	Reduviidae	
Diptera	Syrphidae	Metasyrphus corollae Fabricius Sphaerophoria scripta L.
Hymenoptera	Encyrtidae	Psyllaephagus euphyllurae Silv.

Bulgularımıza benzer olarak A. *nemoralis*'in daha önce birçok araştırmacı tarafından da Zeytin pamuklubiti ile ilişkili olduğu veya üzerinde beslendiği belirlenmiştir (Kaya, 1979; Yayla, 1983 ve 1984; Keçecioglu, 1984; Yayla ve ark., 1995; Anonim, 2001; Çetin ve Alagöz, 2005; Anonim, 2011b; Tüfekli, 2011).

Çalışmanın yürütüldüğü zeytin bahçelerinde Zeytin pamuklubiti ile ilişkili olarak bulunan Coccinellidae (*P. Pharoides*, *C. bipustulatus*) familyasına ait türlerde değişik araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Selim,1977; Yayla, 1984; Abdul-Baki ve ark., 1985; Hodek ve Honek, 1996; Anonim, 2001; Anonim, 2011b; Kaplan ve ark., 2011; Tüfekli, 2011).

Yapılan bu çalışma ile belirlenen diğer türlerden *C. carnea*, *D. lutescens*, *M. corollae*, *S. Scripta*, *O. niger*, *D. delagrangi*, *C. virgula*, *N. goedeli* ve *P. euphyllurae* türlerinin birçok araştırmacı tarafından Zeytin pamuklubiti 'nin doğal düşmanı olduğu veya üzerinde beslendiği bildirmişlerdir (Balachowsky ve Mesnil, 1935; Selim, 1977; Alrouechdi ve ark.,

1981; Yayla, 1984; Abdul-Baki ve Ark., 1985; Chermiti ve ark., 1986; Hodek ve Honek, 1996; Anonim, 2001; Anonim, 2011b; Tüfekli, 2011).

Artvin'de yapılan bir çalışmada zeytin ağaçları üzerinde 16 fitofag ve 9 predatör tür ile bunların yoğunluklarını tespit etmişlerdir (Güçlü ve ark., 1995). Başka bir çalışmada ise; Türkiye'de zeytin bahçelerinde zararlılar üzerinde beslenen 8 takıma bağlı 31 familyaya ait 102 adet doğal düşman türlerini belirlemişlerdir (Bozbuğa ve Elekçioğlu,2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2000-2002 yıllarında yapılan bir çalışmada; zeytin bahçelerinde 32 yararlı böcek türü belirlemişlerdir. Belirlenen bu türlerden *Anthocoris minki*, *A. nemoralis*, ve *Scymnus* sp.'nin yoğunluklarının fazla olduğu belirtmişlerdir (Kaplan ve ark., 2011).

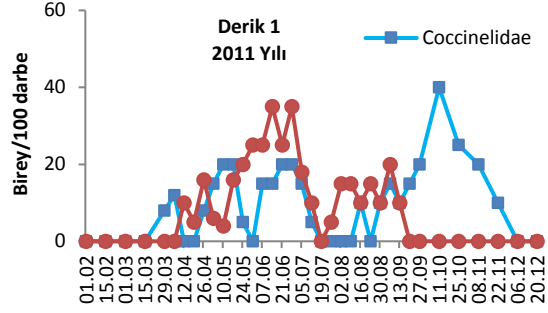
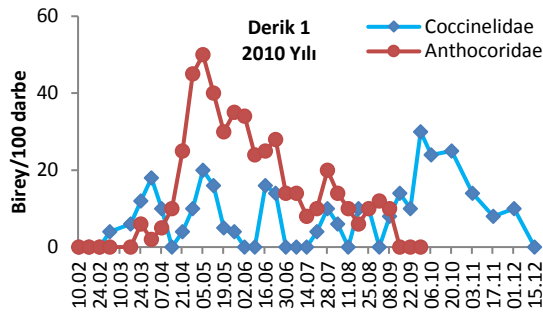
Çalışmanın yürütüldüğü zeytin bahçelerinde yapılan gözlemler sonucunda Chrysopidae larvaları pamuklubitle bulaşık somaklarda sıklıkla görülmüştür. Syrphidae erginlerinin ise pamuklubitin nimflerinin oluşturduğu tatlımsı madde ile beslendiği

ayrıca Coccinellidae larvalarının ve Anthocoridae erginlerinin de Zeytin pamuklubiti'nin nimfleri ile beslendiği gözlenmiştir.

Zeytin bahçelerinde yapılan surveys ve gözlemler sonucunda predatör yönünden en yoğun ve yaygın türler olarak Coccinellidae ve Anthocoridae familyasına ait böcek türleri belirlenmiştir. Bundan dolayı bu iki familyanın haftalık olarak popülasyon değişimi takibi yapılmıştır.

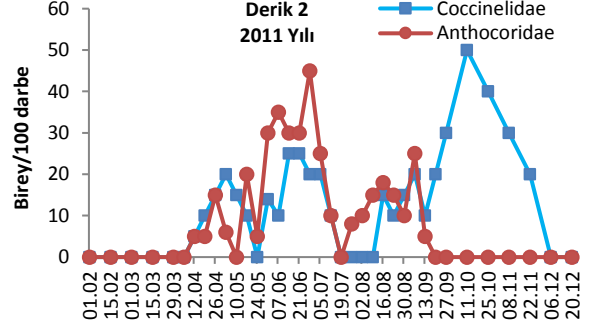
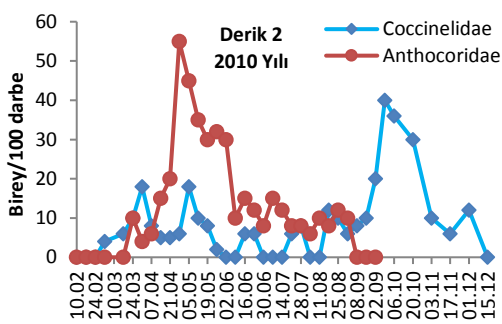
Çalışmanın yapıldığı zeytin bahçelerinde 2010 ve 2011 yıllarında darbe metodu ile

yapılan örneklemelerde iki predatöründe Mart ve Nisan aylarında doğada görülmeye başladığı, Nisan ayından itibaren her iki türlerinde popülasyon yoğunluklarında artış olduğu Mayıs ve Haziran aylarında en yüksek noktaya ulaştığı ve daha sonraki aylarda bu iki predatörün düşük seviyede seyrettiği belirlenmiştir. Ancak Coccinellidae türlerinin Ekim ayından itibaren tekrar yükselişe geçtiği ve Kasım ayında bir tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 1, 2 ve 3).



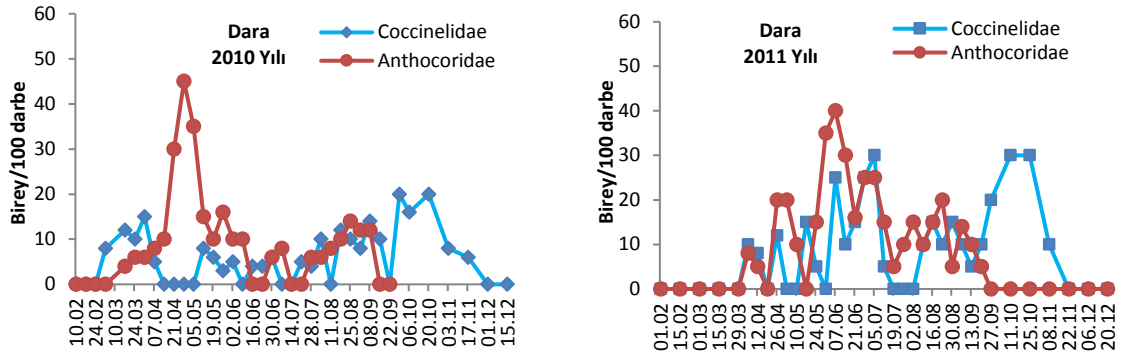
Şekil 1. Mardin İli Derik-1 zeytin bahçesinde 2010-2011 yıllarında Coccinellidae ve Anthocoridae türlerinin popülasyon değişimi.

Figure 1. Population changes of Coccinellidae and Anthocoridae in Derik-1 olive orchards of Mardin province in 2010-2011 years.



Şekil 2. Mardin İli Derik-2 zeytin bahçesinde 2010-2011 yıllarında Coccinellidae ve Anthocoridae türlerinin popülasyon değişimi.

Figure 2. Population changes of Coccinellidae and Anthocoridae in Derik-2 olive orchards of Mardin province in 2010-2011 years.



Şekil 3. Mardin İli Dara zeytin bahçesinde 2010-2011 yıllarında Coccinellidae ve Anthocoridae türlerinin popülasyon değişimi.

Figure 3. Population changes of Coccinellidae and Anthocoridae in Dara olive orchards of Mardin province in 2010-2011 years.

## Sonuçlar

Çalışmanın yürütüldüğü zeytin bahçelerinde Zeytin pamuklubiti üzerinde baskın türler *P. pharoides*, *C. bipustulatus*; *C. carnea* ve *A. nemoralis* olarak belirlenmiştir. Bu predatör türler özellikle zeytin ağaçları çiçeklenme döneminde iken yoğunluk oluşturmaktadır. Bölgede genellikle kimyasal mücadelenin yapılmadığı ve doğal dengenin korunduğu bu tür alanlarda, zararlı ve doğal düşman yoğunluğu yıldan yıla değişiklik göstermektedir. Bu nedenle zararlı ile mücadelede öncelikle kimyasal mücadeleden kaçınılarak kültürel mücadeleye önem verilmelidir. Bununla birlikte doğal düşmanların yoğunluğunu ve etkinliklerini arttırmak için bahçe kenarlarında, doğal düşmanların aktif olmadığı dönemlerde saklanabilecekleri barınaklar oluşturulmalıdır. Günümüzde insan sağlığının, çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından Kimyasal mücadelenin zorunlu olduğu durumlarda çevre dostu ve doğal düşmanlara etkisi en az olan spesifik ilaçlar kullanılmalıdır.

## Ekler

Coccinellidae türlerinin teşhisi Prof. Dr. Nedim UYGUN (Çukurova Üniversitesi),

Anthocoridae türlerinin teşhisi Dr. Laura BOSCO (Torino Üniversitesi), Miridae, Reduviidae ve Anthocoridae türlerinin teşhisi Doç. Dr. Ahmet DURSUN (Amasya Üniversitesi), Chrysopidae türlerinin teşhisi Doç. Dr. Ali SATAR (Dicle Üniversitesi) ve Syrphidae türlerinin teşhisi Prof. Dr. Faruk ÖZGÜR (Çukurova Üniversitesi) tarafından yapılmıştır. Doğal düşmanların teşhisini yapan tüm hocalarımıza ve bu çalışmaya katkı ve desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM Proje No: BS-09 / 04- 04 / 01-07)'ne teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Abdul-Baki, M.H.A., Ahemed, M.S., 1985. Ecological Studies on Olive Psyllid *Euphyllura Straminea* Log at Mosul Region with Special Reference to Its Natural Enemies. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences "Zanco"*. 3 (1): 14 pp.
- Abou-Kaf, N., Hamoudi, O., 1999. Evaluation of damage caused by olive psylla *Euphyllura straminea* Log. (Hom.: Aphalaridae) in Syria. *Arab Journal of Plant Protection*, 17 (2): 71-76.
- Alrouechdi, K., Pralavorio, R., Canard, M., Arambourg, Y., 1981. Coincidence and Predacious Relations Between *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neur., Chrysopidae) and Some Pests of Olive in The South-East

- of France. Mitteilungen-Der-Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 54 (3): 281-290.
- Anonim, 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara,
- Anonim, 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2011a. Mardin Tarım İl Müd. Proje İstatistik Şube Müd. Verileri, 10 s.
- Anonim, 2011b. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bak. Tagem Bit. Sağ. Arş. Da. Baş. Ankara,
- Balachowsky, A., Mesnil, L., 1935. Les Insectes Nuisible aux Plantes Cultivees. 1. Librairie Le François, Paris 1140 s.
- Bozbuğa R., Elekçioğlu, Z., 2008. Türkiye’de Zeytin Bahçelerinde Belirlenen Zararlılar ve Doğal Düşmanlar. *Türk Bilimsel Dergisi* 1 (1): 87-97, 2008
- Chermity, B., Hawlitzky, N., Boulay, C., Onillon, J.C., 1986. Some development characteristics in the endoparasite *Psyllaephagus euphyllurae* (Hymenoptera, Encyrtidae) and feeding on its host, *Euphyllura olivina* (Homoptera, Psyllidae). *Entomophaga*. 31 (4): 351-36
- Chermity, B., 1992. Evaluation of The Damage Potential of The Olive Pest *Euphyllura olivina* (Costa) (Homoptera, Aphalaridae). *Olivae*. No. 43, 34-42.
- Çetin, H., Alaoğlu, Ö., 2005. Mut (Mersin) İlçesinde Zeytin Ağaçlarında Zeytin Pamuklubiti [*Euphyllura phillyrea* Först. (Hom: Aphalaridae)]’nin Populasyon Değişimi ve Zararı Üzerinde Araştırma. *S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 19 (37): 61-67.
- Farahbakhch, G., Moini, M., 1975. Olive Pests in Iran. *Plant Pests and Diseases Research Institute, National Agricultural Research Organisation, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Tehran; Iran*, 1-73.
- Güçlü, Ş., Hayat, R., Özbek, H., 1995. An Investigation in Phytophagous and Predator Insect Species on Olive Trees (*Olea europaea* L.) in Artvin Province *Türkiye Ent. Der.*, 193, 231-240.
- Hodek I., Honek, A., 1996. *Ecology of Coccinellidae*. Kluwer Academic Publ., Dordrecht / Boston / London, 464 pp.
- İyriboz, N., 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları, Karınca Matbaacılık İzmir 67-68 s.
- Jardak, T., 1984. Trials on The Evaluation of Damage Caused by The Olive Psylla (*E. olivina*): Preliminary Data on The Damage Level. *Olea*. June, 53-59.
- Kaplan, C., Büyük, M., Eren, S., 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Saptanan Zararlı ve Faydalı Böcek Türleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 51 (3): 267-275.
- Kaya, M., 1979. Ege Bölgesinin Önemli Zeytin Sahalarında Zeytin Ağaçlarının Tali Zararlıları Tanınmaları, Zarar Şekilleri ve Popülasyon Yoğunlukları Üzerinde İncelemeler. Araştırma Eserler Serisi No:31 İzmir.
- Keçecioğlu, E., 1984. Antalya ve Çevresinde Zeytinlerde Zarar Yapan Zeytin Pamuklubiti *Euphyllura olivina* (Costa) (Hom.: Aphalaridae)’nin Tanınması, Kısa Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araş. T.C. Tar. Or. Köy. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. No:1, Ankara 19 s.
- Kovancı, B., Kumral, N.A., Akbudak, B., 2005. Bursa ili Zeytin Bahçelerinde *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera: Aphalaridae)’nin Popülasyon Dalgalanması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (1): 1-12.
- Kumral, N. A., Kovancı, B., Akbudak, B., 2008. Using Degree-Day Accumulations and Host Phenology for Predicting Larval Emergence Patterns of The Olive Psyllid *Euphyllura phillyreae*. *J. Pest Science*. 81: 63-69.
- Rolli, K., 1974. Plant Protection in Tunisian Olive Groves. *Zeitschrift Fur Lanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 81 (12): 705-710.
- Selim, A.A., 1977. Some Notes on The Activity of Certain Insects Predators and Parasites of The Hammam Al-Alil Area. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 12 (1): 65-73.
- Tüfekli, M. 2011. Adana ve Mersin İlleri Zeytin Bahçelerinde Zeytin Pamuklubiti Türleri [*Euphyllura* spp. (Hemiptera: Psyllidae)]’nin Popülasyon Gelişimi ile Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması. *Bitki Koruma Bülteni*, 51 (3): 215-230 s.
- Yayla, A., 1983. Antalya İli Zeytin Zararlıları ile Doğal düşmanlarının Tespiti Üzerinde Ön Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 23 (4): 188-206.
- Yayla, A., 1984. Antalya ve Çevresi Zeytin Ağaçlarında Rastlanan Faydalı Heteropter’lerin Tanınmaları, Konukçuları ve Etkinlikleri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tar. Or. ve Köy.İş. Bak. Zir. Müc. ve Zir.

- Karan. Gen. Md. Antalya Biyolojik Mc.  
Araş. Enst. Md. Arş. Eser. Ser. No: 3. 34 s.
- Yayla, A., Kelten, M., Davarcı, T. ve Salman, A.,  
1995. Antalya İli Zeytinliklerindeki  
Zararlılara Karşı Biyolojik Mücadele  
Olanaklarının Araştırılması. *Bitki Koruma  
Bülteni*, 35 (1-2): 63-91.
- Zeidan- Geze, N., Burkhardt, D., 1998. *Revue  
Suisse De Zoologie*, 15 (4): 797-812.



## Bazı *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) İzolatlarının *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) ve *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) Larvaları Üzerine İnsektisidal Etkileri

Ömer ERTÜRK<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, ORDU

\*Sorumlu yazar: oseerturk@hotmail.com

### Öz

Bu çalışmada, elma ağaçları ve diğer bitkilerin, ortak zararlılarına daha etkili ve güvenli bir biyolojik mücadele ajanı bulmak için *Yponomeuta malinellus* Zell.(Lepidoptera:Yponomeutidae) ve *Cydia pomonella* L.(Lepidoptera: Tortricidae)'ye karşı bazı *Bacillus thuringiensis* biyolojik izolatlarının insektisidal etkileri araştırılmıştır. *Y.malinellus* larvalarının ölüm oranları, toksin HD-1 ile  $0.97\pm 0.03A$ , toksin BTS-1 ile  $0.83\pm 0.03A$ , *Bacillus thuringiensis* Berliner ile  $0.67\pm 0.03B$  ve *Bacillus thuringiensis* subsp.kurstaki ile  $0.67\pm 0.03B$  olarak tespit edilmiştir. *C.pomonella* larvaları ölüm oranları toksin HD-1 ile  $0.67\pm 0.03Ab$ , toksin BTS-1 ile  $0.57\pm 0.03Ab$ , *Bacillus thuringiensis* Berliner  $0.53\pm 0.03A$  ve *Bacillus thuringiensis* subsp.kurstaki ile  $0.53\pm 0.03A$  olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Bacillus thuringiensis*; *Yponomeuta malinellus*; *Cydia pomonella*; Biyolojik kontrol

### Insecticidal Effects of Some *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) Isolates on the Larvae of *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) and *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)

### Abstract

In the present study, in order to find a more effective and safe biological control agent against common pests of apple trees and other plants, we tested the insecticidal effects of some *Bacillus thuringiensis* biological agents against *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) and *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae). Treatment mortality of larvae of *Y. malinellus*, was  $0.97\pm 0.03A$  with toxin HD-1,  $0.83\pm 0.03A$  with toxin BTS-1,  $0.67\pm 0.03B$  with *Bacillus thuringiensis* Berliner and  $0.67\pm 0.03B$  with *Bacillus thuringiensis* subsp. kurstaki. Treatment mortality of larvae of *C. pomonella* was  $0.67\pm 0.03Ab$  with toxin HD-1,  $0.57\pm 0.03Ab$  with toxin BTS-1,  $0.53\pm 0.03A$  with *Bacillus thuringiensis* Berliner and  $0.53\pm 0.03A$  *Bacillus thuringiensis* subsp. kurstaki.

**Keywords:** *Bacillus thuringiensis*, *Yponomeuta malinellus*, *Cydia pomonella*, biological control



## Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun gıda ve giyim ihtiyaçlarını karşılayabilmek için birim sahadan fazla verim alma uygulamalarının başında bitkilerin zararlı böceklerden korunması gelmektedir. Günümüzde bitkilerin korunması daha çok kimyasal ilaçlar kullanılarak yapılmaktadır. Kimyasal ilaçlar kullanılırken, bunların birçok yan etkileri ortaya çıkmaktadır. Zirai mücadele ilaçlarından bugün için vazgeçilememesinin nedeni, bu ilaçlara alternatif bir mücadele yönteminin tam anlamıyla geliştirilememesidir. Kimyasal mücadelenin dışındaki mücadele metotlarının yeteri kadar geliştirilememesinden ve geliştirilen metotların zararlı, pahalı ve etkisiz olmasından dolayı zirai mücadele ilaçlarının uygulanmasının daha uzun yıllar devam edeceği düşünülmektedir. Biyolojik mücadele, zararlı böceklerin yapmış olduğu zararları en aza indirmek için bu böceklere karşı doğal düşmanlarını kullanma olarak tanımlanabilir. Doğal düşman terimi, parazitler ve predatörlerle birlikte hastalık oluşturan mikroorganizma ve diğer organizmaları kapsamaktadır. Ancak, hastalık yapan organizmaların kullanımı, genellikle mikrobiyal mücadele olarak adlandırılır (Peter, 1984). Mikrobiyal mücadelenin büyük bir avantajı kimyasal mücadele yöntemleriyle bağlantılı birçok problemi ortadan kaldırmasıdır (Ecevit, 1988). Zararlı böceklerle mücadelede mikrobiyal etmenlerin kullanımı ilk olarak 18. yüzyılda kaydedilmiştir. *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) şeker pancarına zarar veren *Cleonus punctiventris* türüne karşı kullanılmıştır (National Reserch, Council 1984).

Ülkemizde üretilen meyveler arasında elma, gerek ağaç sayısı gerekse elde edilen ürün miktarı bakımından ekonomik öneme

sahip en önemli meyvelerden biridir. Yumuşak çekirdekli ağaçlar arsında 2007 verilerine göre 47.196 adet elma ağacı mevcuttur ve 38.328 adedi meyve vermektedir. Ağaç başı verim 65.3 kg/ağaç olmak üzere yıllık üretim 2.457 bin ton üretim miktarıyla ilk sırada yer alır. Yumuşak çekirdekli ağaçlar arasında 2015 verilerine göre 70.696 adet elma ağacı mevcuttur ve 18424 adedi meyve vermektedir. Ağaç başı verim 49.1 kg/ağaç olmak üzere yıllık üretim 2.569 bin ton üretim olduğu tespit edilmiş bu verilerin bunu takip eden yıllarda Türkiye Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB)'nın verilerine göre 1998-2015 yıllarında yumuşak çekirdekli meyvelerin miktarlarında önemli bir değişme görülmemiştir. Gerek ağaç sayısı bakımından gerekse meyve miktarı bakımından elma meyvesinin ne kadar önemli olduğu, ülke ekonomisine kazandırdığı gelir açıkça görülmektedir (Anonim, 2015). Bütün tarım ürünlerinde olduğu gibi elma üretimi yapılan elma bahçelerinde elma ağaçlarına zarar veren çeşitli zararlı böcek türleri vardır ve bu zararlılar oldukça büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (TÜİK,2007-2015). Elma ağ kurdu (*Yponomeuta malinellus* Zell. (Lep.:Yponomeutidae) ekonomik olarak önemli bir zararlıdır. Elma ağaçlarının yaprak ve genç sürgünlerinden oburca beslenerek zarar yapan larvalar ekonomik olarak büyük kayıplara neden olmaktadır. Elma iç kurdu (*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), başta elma olmak üzere armut, ayva, ceviz ağaçlarının en önemli zararlısıdır. Doğrudan meyvelerde zarar yapan larvalar, meyveleri delerek içlerinde galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadır. Bütün bunların sonucu olarak meyvelerin dökülmesine, ağaçta kalabilen kurtlu meyvelerin ise niteliğinin bozulmasına ve dolayısıyla elmanın piyasadaki değerinin

düşmesine neden olmaktadır. Elma iç kurdu özellikle Nisan mayıs aylarında olgunlaşmamış elmaları delerek zararını oluşturmaktadır. Elmalarda zararlı tür sayısının fazla olması ilaçlama sayısını ve kullanılan ilaç sayısını artırmakta, bu nedenle üretim maliyeti yükselirken, çevre sağlığı bakımından olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Söz konusu olan bu sebeplerden dolayı özellikle elma üretiminde önemli yer alan birçok ülkede çok sayıda araştırmacı entegre mücadele sisteminin elma üretim alanlarında uygulanabilmesi için çalışmaktadır (Gottwald ve ark., 1986; Driesche ve Carey, 1987; Anonymous, 1991). Ülkemizde bugüne kadar yapılan entegre mücadele sistemi uygulamaları başlangıç çalışmaları niteliğindedir (Giray 1969, Erdem 1979; Yiğit ve Uygun 1982; Kiroğlu ve ark., 1984; Çiftçi ve ark., 1985; Gürses ve ark., 1985). Elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile onların doğal düşmanları adlı bir çalışmanın sonucunda 38 zararlı tür tespit edilmiş ve bu türlerin aralarında 15 türün Lepidoptera takımına, 7 türün Homoptera, 6 türün Coleoptera, ayrıca 1'er türünün Heteroptera ve Isoptera takımlarında olduğu tespit edilmiştir (Giray 1969; Erdem 1979; Yiğit ve Uygun 1982; Kiroğlu ve ark., 1984; Çiftçi ve ark., 1985; Gürses ve ark., 1985). Ayrıca Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 2010 yılında elma hastalık ve zararlıları ile ilgili (el kitabı şeklinde) yaptığı bir yayın da elma hastalık ve zararlıları el kitabında bunu destekler niteliktedir (T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Elma ağaçlarında ekonomik zarar eşiğini aşan ve ekonomik öneme sahip olan türler *C. pomonella* ve *Y. malinellus* Zell (Peter, 1984)'dir. Elma ağ kurdu (*Yponomeuta malinellus* Zell. (Lep.:Yponomeutidae) ekonomik olarak önemli bir zararlıdır. Elma ağaçlarının yaprak ve genç sürgünlerinde oburca beslenerek zarar yapan larvaları

ekonomik olarak büyük kayıplara neden olmaktadır. Lepidoptera takımına ait olan bu elma zararlılarının ülkemizde elma üretimi yapılan bütün bölgelerde ekonomik zarar eşiklerini aşarak önemli ürün kayıplarına neden oldukları bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Giray, 1969; Erdem, 1979; Yiğit ve Uygun, 1982; Kiroğlu ve ark., 1984; Çiftçi ve ark., 1985; Gürses ve ark., 1985). İren ve Ahmed (1973), tarafından yapılan bir başka çalışmada Türkiye'de elma zararlılarının sayısının 80 olduğu bildirilmiştir. Kiroğlu ve ark., (1984), Karadeniz Bölgesindeki elma bahçelerinde %50 si zararlı toplam 204 tür tespit etmişlerdir. Gürses ve ark., (1985), Marmara Bölgesinde 145'i zararlı olmak üzere toplam 190 tür toplamışlardır. Adana, İçel ve Kahramanmaraş'ta Yiğit ve Uygun (1982), 38'i zararlı 132 tür belirlemişlerdir.

Elma iç kurdu ve elma ağ kurdu ile mücadele günümüzde kısmen kimyasal kısımda biyolojik bazı preparatlarla yapılmakta iken ve geçmişte ise kimyasal insektisitler ile yapılmaktadır. Bu insektisitler hem pahalıdır hem de ekolojik çevreyi olumsuz bir şekilde etkilemektedirler (Ecevit, 1988). Bu zararlılarla mücadelede kullanılan insektisitlerin hepsinin ortak özelliği bal arılarını ve balıkları etkilemeleridir. Özellikle Karadeniz Bölgesi'nin önemli gelir kaynaklarının arıcılık ve balıkçılık olduğu düşünülürse, bu zararlı ile mücadelede kullanılan insektisitlerin bölgeye yapmış olduğu zarar daha iyi anlaşılmaktadır (Tiryaki, 2010).

Elma iç kurdunun ve elma ağ kurdunun mikrobiyal mücadelesinde kullanılabilecek ruhsatlı biyolojik mücadele etmeni sınırlı şekildedir. Zararlının mücadelesinde biyopreparatlardan (*Bacillus thuringiensis*) başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Anonim, 2010). Bununla birlikte Avrupa ülkelerinde Fransa, Yugoslavya, İtalya, Bulgaristan ve

Amerika’da yapılan çalışmalarda *C. Pomonella*’nın larva parazitlerinden *Hyssopus pallidus* (Hymentera)’nun biyolojik mücadele etmeni olarak *C. Pomonella* larvalarını belirli düzeyde tuttuğunu ve tarım alanlarında kullanıldığı belirtilmiştir (Silvia, 2001). Kanada’ da bazı tarım alanlarında *Granulosis virus* (CpGV) elma iç kurduna karşı denenmiş ve etkili bulunmuştur (Jaques ve ark., 1994).

Elma ağ kurdu ile çok fazla biyolojik mücadele çalışmaları yapıldığı halde şu ana kadar etkili sayıda biyolojik ajan geliştirilememiştir. Sadece bir kaç bilim adamı bu zararlının parazitleri ve patojenleri hakkında çalışmalar yapmıştır (Tiryaki, 2010). Türkiye’de sadece *Bacillus thuringiensis*, 16000 IU/mg olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte dünyanın bazı ülkelerinde bazı bilim adamları elma ağkurdunun doğal düşmanlarını (parazitlerini ) tarım alanlarında elma ağkurduna karşı biyolojik ajan olarak kullanmışlardır (Franck ve Genevieve, 1997). Bu araştırmacılar *Diadegma armillata* (Hymenoptera: Ichneumonidae) adlı elma ağ kurdu parazitini *Y. malinellus* ve *Y. cagnagellus*’e karşı kullanmışlar ve etkili olduğunu belirtmişlerdir. Junnikala (1960) ve Dijkerman (1987), yaptıkları çalışmalar da *Diadegma armillata*’nın *Y. malinellus*’un larva ve pupalarına saldırarak önemli kayıplar verdiğini belirtmişlerdir. Kuhlmann ve ark., (1998; Dijkerman, 1987 ), *Ageniaspis fuscicollis* (Hymenoptera: Encyrtidae) yumurta-larva parazitinin *Y. malinellus* yumurtalarına saldırdığı ve büyük ölçüde yumurta açılımını önlediğini bildirmişlerdir (Kuhlmann ve ark., 1998). Kimyasal insektisitlerin yan etkilerinin iyice anlaşılması bilim adamlarını daha etkili ve daha güvenli bir mücadele ajanı bulmaya yöneltmiştir. Tarım sektöründe büyük ekonomik zararlara neden olan elma iç kurdu ve elma ağ kurdu (Peter, 1984) ile mücadelede daha etkili ve daha güvenli bir

mücadele ajanı bulmak kaçınılmaz olmuştur. Türkiye tarım alanlarının %6’sı meyve-zeytin-bağ alanı olarak değerlendirilmektedir ve Dünyanın önemli meyve üreticisi ülkelerinden olan Türkiye ise 2.5 milyon tonla Dünyada dördüncü sırada yer almaktadır (Oğuz, 2009). Türkiye, dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle tropik bahçe bitkileri dışında tüm meyve türleri için oldukça elverişli bir iklimle sahiptir. Bu bakımdan Türkiye, bahçe bitkileri kültürünün doğuş yeri, dünyada yetişen birçok meyve türünün ana vatanı konumundadır (Ağaoğlu ve ark., 1997). Türkiye elmanın anavatanı sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu durum Türkiye’ye üretim açısından avantaj sağlamaktadır. Türkiye’de en fazla yetiştirilen meyve türlerinden biri olan elmanın yapılan araştırmalar sonucunda sağlık ve beslenme açısından faydalarının ortaya konulmuş olması tüketimini teşvik etmektedir. Taze olarak tüketilebilen elma, kurutulmuş elma, meyve suyu, sirke, marmelat, tatlı, şarap, esans, kozmetik gibi pek çok ürünün üretiminde de kullanılmaktadır. Bu çalışmada literatürde bulunan bazı biyolojik mücadele etmenlerinin bu zararlılar üzerine insektisidal etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Larvaların toplanması

Bu çalışma boyunca gerekli olan ve farklı yerlerden toplanan larvalar toplandıkları yer, buldukları bitki ve tarih yazıldıktan sonra farklı özel kaplara konularak laboratuvara getirilmiştir. *C. pomonella* 2000 ve 2001 yılları Haziran ve Temmuz aylarında Amasya, Ordu, Trabzon, Kayseri ve Gümüşhane il ve ilçelerinden toplanmıştır. Çalışma alanı olarak seçilen elma bahçelerinde elma ağaçlarında enfekte olmuş meyveler elma iç kurdunun yaptığı enfeksiyondan dolayı rahatlıkla tanıyor ve ağaçta yapılan silkelemeyle delik

meyveler yere düşüyor. Bu elmaları ortadan yarıdığımızda elmaların orta kısmında bezya ve pembemsi olarak olgun larvaları toplayabiliyorsunuz. Toplanan larvalar makroskopik incelemeleri yapılarak ölü, hastalıklı ve yavaş hareket edenler olarak ayrılmıştır. Diğerleri ise aynı evreler bir kaptaki olacak şekilde 25 cm çapında ve 30 cm derinliğindeki kafeslere konularak doğal besinleri olan elma ile beslenmiştir. Aynı şekilde *Y. malinellus*'un değişik evrelerdeki larvaları 2000 ve 2001 yıllarının Nisan, Mayıs ve Haziran ayları boyunca Amasya, Ordu, Tokat ili ve ilçelerinden, elma ve mahlep ağaçlarından, yaprak ve sürgünler üzerinden toplanmıştır. Toplanan *Y. malinellus* larvalarının makroskopik incelemeleri yapılarak larvalar ölü, hastalıklı ve yavaş hareket edenler olarak ayrılmıştır. Diğerleri ise aynı evreler bir kaptaki olacak şekilde 25 cm çapında ve 30 cm derinliğindeki kafeslere konularak doğal besinleri olan elma ve mahlep yaprakları ile beslenmiştir.

*Cydia pomonella* ve *Yponomeuta malinellus*'a karşı çeşitli biyolojik ajanların hazırlanması ve insektisidal etkilerinin belirlenmesi

*Bacillus thuringiensis* toksinlerinin hazırlanması: Çalışmada denenen iki toksin *Bacillus thuringiensis*'in 1. Harry Dumagae strain (HD-1) ve tenebrionis strain 2. (BTS-1) suşlarından izole edilmiş toksinlerdir. ; 3. *B. thuringiensis* Berliner; 4. *B. Thuringiensis* Bu toksinlerden 0.005 gr alınmıştır ve 5 ml fosfat tampon solüsyonu (PBS) içerisinde çözülmüştür. Bu çözeltiden 1ml alınmış ve besin üzerine püskürtülmüştür. Spor oluşturan numuneler 72 saat 32 ° C inkübasyondan sonra yoğunluğu  $1.8 \times 10^9$  bakteri/ml olacak şekilde ayarlanmıştır. *Bacillus thuringiensis* toksinlerinin bakteri tarafından üretilen bir gen ürünüdür ve üretilen bakteriden böcek üzerinde daha

etkilidir. Biyolojik mücadelede kullanılan bu bakteriler böceği öldürmeleri ancak onlara bir bulaşma sonucunda olur ve böcek içine giren bakteri önce bu toksini üretmesi gerekir, fakat bakteri gen ürünü olan toksin direkt verildiği zaman kısa sürede etki oluyor ve çevre şartlarından da etkilenmiyor. (Lipa, 1975; by Moar ve ark.,1995). (Bu Numuneler KTÜ Biyoloji Bölümünde Prof DR. Zihni DEMİRBAĞIN LAB.'dan Temin edilmiştir).

*C. pomonella* ve *Yponomeuta malinellus* larvalarına karşı biyolojik numunelerin insektisidal etkileri

İnsektisidal etkilerin belirlenmesinde 5 farklı biyolojik ajan kullanılmıştır. 4 grup biyolojik ajanı denemek için, 2 grubu kontrol olmak üzere 7 tane deney grubu oluşturulmuş ve her gruba ilgili zararlının dönem larvalarından 10 tane olacak şekilde hazırlık yapılmıştır. Denemelerde temiz petripler kullanılmıştır. Bu petriplerin tabanına daha önceden hazırlanmış diyet besiyer yaklaşık olarak 1cm kalınlığında yerleştirilmiştir. Daha sonra diyet besi yeri üzerine laboratuvarda hazırlanmış biyolojik ajanlardan belirlenen oranlarda 1ml püskürtülmüştür (Lipa, 1975). Biraz kurutulduktan sonra her petriye doğadan toplanmış içerisinde *C. pomonella* larvalarından 10'ar tane bulunduğu tahmin edilen elmalardan çıkarılan ikinci-üçüncü instar *C. pomonella* larvaları bırakılmıştır. İki kontrol grubundan biri üzerine su püskürtülürken diğerine de numunelerin çözüldüğü PBS püskürtülmüştür. Daha sonra petriplerin ağzı hava alacak şekilde kapatılmıştır. Bütün deney grupları  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de ve %60 nem içeren iklim dolabına 12:12 ışık periyodunda bırakılmış ayrıca her 24 saatte kontrolleri yapılmış ve ölen larvalar çıkartılmıştır (Ben-Dov et al., 1995). Bu tür çalışmalarda genel olarak biyolojik ajanın durumuna göre en fazla sekiz gün boyunca

devam ettirilir ve deney sonlandırılır. Bu süre zarfında biyolojik ajan etkili ise ölümler gerçekleşir. Bizde çalışmamızda sekiz gün boyunca ölümlerin olduğunu tespit etmek ve işlemlerimizi bu sonuçlara göre değerlendirdik.

#### İstatiksel analiz

Kolmogorov-Smirnov ve Levene'nin testleri, sırasıyla, varyans normalliğini ve homojenliğini test etmek için kullanılmıştır. Veri kümeleri Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırıldığında, iki-yönlü ANOVA ve araçlar ile analiz edilmiştir. Tukey testi sonuçları harfle ifade edilmiştir/gösterilmiştir. Değişkenler ortalama (SEM) ortalama  $\pm$  standart hata olarak sergilendi gösterilmiştir. Alfa düzeyi % 5 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analizler Minitab 17 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

#### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kontrol grubu olarak suyun bulunduğu petride hiç ölüm olmamıştır. Diğer yandan *Y. malinellus* larvalarının ölüm oranları, toksin HD-1 ile  $0.97 \pm 0.03Aa$ , toksin BTS- 1 ile  $0.83 \pm 0.03Aa$ , *Bacillus thuringiensis* Berliner ile  $0.67 \pm 0.03Ba$  ve *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ile  $0.67 \pm 0.03Ba$  olarak belirlenmiştir (Şekil 1, Çizelge 1).

Bu böcek biyolojisi gereği ağ oluşturduğu için, bu ajandan etkilenen larvaların petriplerinde, genellikle bazılarının baş tarafından bazılarının arka kısımdan olmak üzere ağdan asıldıkları, iştahsız oldukları ve yavaş hareket ettikleri, sağlıklı larvalara göre renklerinin biraz daha koyu olduğu ve ölü larvaların vücutlarının sıvımsı bir hal aldığı belirlenmiştir. Bakteri enfeksiyonuna maruz kalan larvaların evre durumu da bu enfeksiyonun derecesini etkilemektedir. Larva dönemi ilerledikçe diğer bir ifadeyle

larva büyüdükçe enfeksiyon etkisinin azaldığı tespit edilmiştir. Sağlıklı larvaların ise beslenmeden sonra bir araya gelerek gruplar oluşturdukları gözlenmiştir. Kontrol grubu olarak suyun bulunduğu petride hiç ölüm olmamıştır. Larva evresi yani instar durumu ilerledikçe larvaların biyolojik ajanlardan enfeksiyonunun azaldığı tam tersi olarakta instar durumu azaldıkça enfeksiyonun etkili olduğu tespit edilmiştir. Sağlıklı larvaların ise beslenmeden sonra bir araya gelerek gruplar oluşturdukları gözlenmiştir. Kontrol grubu olarak suyun bulunduğu kaptaki hiç ölüm olmamıştır.

Sonuç olarak, *C. pomonella* larvalarına karşı/larvaları üzerinde uygulanan 4 farklı biyolojik ajanın etkilerine baktığımızda *B. thuringiensis*'in Harry Dumagae suşundan izole edilmiş olan toksin (HD-1) toksininin ekonomik olarak büyük zararlar veren bu böceğin larvaları ile biyolojik mücadelede etkili bir şekilde kullanılabilmesi görülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda zararlı toksin interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 1'de harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çalışmanın diğer bir kısmını oluşturan *Y. malinellus*'a karşı denenen biyolojik ajanların test sonucunda bu larvaya en büyük etkiyi HD-1 toksinine (*Bacillus thuringiensis*'in Harry Dumagae suşundan  $0.97 \pm 0.03Aa$ ) göstermiştir. Diğer yandan BTS-1 toksini ( $0.83 \pm 0.03A$ ) HD-1'e oranla daha düşük bir etki, göstermiştir *Bacillus thuringiensis* Berliner ve *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*  $0.67 \pm 0.03B$  ile aynı etkiyi göstermişlerdir (Cappuccino ve Sherman, 1992). Sezen ve Demirbağ, (1999), izole ettikleri *Serratia marcescens* %92'lik bir etki göstermiştir. *Bacillus thuringiensis* Berliner  $0.67 \pm 0.03Ba$ , *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*  $0.67 \pm 0.03Ba$ 'lik bir etki göstermiştir.

Bir başka çalışmada *Bacillus thuringiensis* suşlarının çeşitli böcek türleri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. (Ertürk2007). Ayrıca Lipa, (1972) HD-1 ve BTS-1 toksik gen ürünlerinin *Euproctis chrysorrhoea* larvalarına karşı çok etkili olduğunu bildirmiştir. Diğer taraftan HD-1 ve BTS-1 *Gypsonoma dealbana*

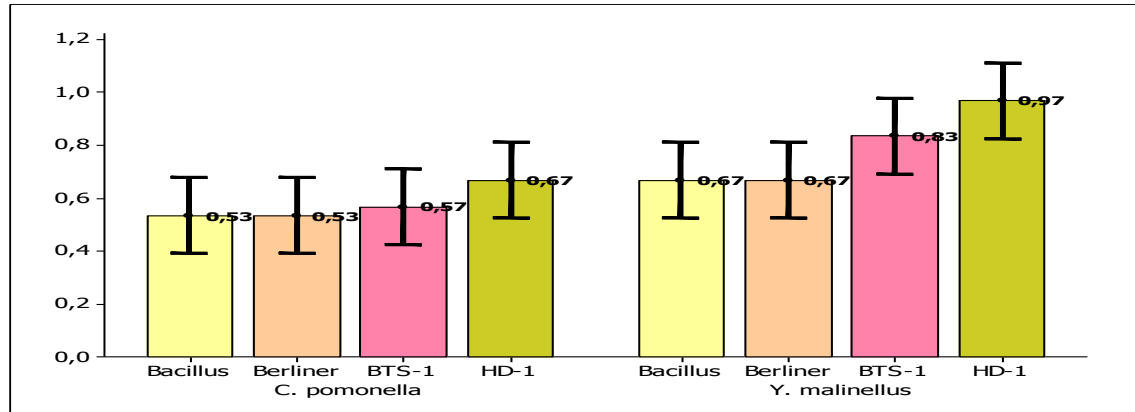
ve *Hyphantria cunea* larvaları üzerinde yüksek bir etki gösterdiği bildirilmiştir (Demir ve ark, 2000). Başka bir araştırmacı bu biyolojik ajanların *Balaninus nucum* ve *Euproctis chrysorrhoea* böcekleri üzerinde etkili olduğunu bulmuştur (Yaman ve ark., 1999).

Çizelge 1. Tukey ve istatistiksel test sonuçları

Table 1. Tukey and statistical test results

Zararlı Pest	Toksin Toxin	Uygulama Application	Mean±SEM	Standard Sapma Standard deviation	Min-Max
<i>C. pomonella</i>	HD-1	3	0.67±0.03Ab	0.058	0.60-0.70
	BTS-1	3	0.57±0.03Ab	0.058	0.50-0.60
	Berliner	3	0.53±0.03Aa	0.058	0.50-0.60
	Bacillus	3	0.53±0.03Aa	0.058	0.50-0.60
<i>Y. malinellus</i>	HD-1	3	0.97±0.03Aa	0.058	0.90-1.00
	BTS-1	3	0.83±0.03Aa	0.058	0.80-0.90
	Berliner	3	0.67±0.03Ba	0.058	0.60-0.70
	Bacillus	3	0.67±0.03Ba	0.058	0.60-0.70

Bakteri ve bakteriyel toksinlerin Aynı zararlı üzerine hem toksinde hem de zararlı açısından, önemlilik ve farklılığı (Tukey testi, p <0.05) aralığında



Şekil 1. *B. thuringiensis*'nin biyolojik ajanlarının *Y. malinellus*, ve *C. pomonella* üzerindeki yaklaşık 1 haftalık insektisidal % 95 güven aralıkları (% 95 CI) ile mortalite oranı ortalamaları

Figure 1. Insecticidal effects of *B. thuringiensis* biological agents on/against *Y. malinellus* and *C. pomonella* about 1 week. 95% confidence intervals (95% CI) with an average mortality of rate

## Sonuçlar

Sonuç olarak, uygulanan 4 farklı biyolojik ajanın etkilerine baktığımızda *B. thuringiensis*'in Harry Dumagae suşundan izole edilmiş toksin (HD-1) ve diğer ajanlar ekonomik olarak büyük zararlar veren *Y. malinellus* ile biyolojik mücadelede etkili bir şekilde kullanılabilir. Kullanılan bu biyolojik ajanların insanlar ve diğer hayvanlar üzerinde hiçbir yan etkisi yoktur. Bu toksinler ve bakterilerin etkisi alkali ortamda olmaktadır (Tayabali ve Seligy, 2000).

Bununla birlikte kullanılan kimyasallar çevredeki faydalı canlılar ve insanlar üzerinde çok büyük olumsuz etkiler yapmaktadır (Ecevit, 1988). Halbuki biyolojik mücadele uygulaması durumunda hem kimyasalların çevreye yapmış olduğu zararlar azalacak hem de mücadelede ortaya çıkan maliyet oranı düşük olacaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar bu iki zararlı ile biyolojik mücadelede mikrobiyal ajanların kullanılabilirliğini göstermektedir.

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. T.C. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.
- Anonim, 2007:Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2010. Elma Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2015:Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonymous, 1991. Integrated Pest Management for Apple and Pears. University of California Statewide Integrated Pest Management Project Division of Agriculture and Natural Resources Publication, 3340, California, 214.
- Ben-Dov, E., Boussiba, S., Zaritsky, A. 1995. Mosquito larvicidal activity of *Escherichia coli* with combinations of genes from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*. *Bacteriology* 177 2851–2857.
- Cappuccino, J. G., 1992: Sherman, N, *Microbiology, a Laboratory Manual*, Third Edition, Rockland Community College, Suffern, New York.
- Çiftçi, K., Türkyılmaz, N., Kumaş, F., Özkan, A., 1985. Antalya İli Elma Bahçelerindeki Önemli Zararlılar İle Doğal Düşmanlarının Tespiti Üzerinde Ön Çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, 25(1-2): 49-61.
- Demir, I., Ertürk Ö., Nalçacıoğlu R., Demirbağ, Z., 2000. Insecticidal effect some biological agents on the *Gypsonoma dealbana* (lepidoptera) and *Hyphantria cunea*. (lepidoptera) *Pakistan Journal of Biological Science* (3):552-554.
- Dijerman, H. J., 1987. Notes on The Parasitisation Behaviour and Larval Development of *Complex rufinator* and *Diadegma armillata* (Hymenoptera: Ichneumonidae), Endoparasitoids of The Genus *Yponomeuta malinellus* (Lepidoptera: Yponomeutidae) *Proc. K. Ned. Akad. Wet. C* (90): 271-280.
- Driesche, R., Carey E ., 1987. Opportunities for Increased Use of Biological Control In Massachusetts. *Res. Bull., Massachusetts Agricultural Experiment Station*, 718/Oct. (1): 6-12.
- Ecevit, O., 1988: Zirai Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Samsun.
- Ertürk, Ö., 2007. Insecticidal Effects Of Selected Biological Control Agents On The Larvae Of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), *Entomological Research*, Volume, 37, Number 1
- Erdem, F., 1979. Güney Anadolu Bölgesi'nde Elma Bahçelerinde İntegre Mücadele Yönünden Böcek Faunası Üzerinde Ön Çalışmalar. *Zir. Müc. Ar. Yıl 1* 36-37.
- Franck, H., and Genevieve P., 1997. Suitability of *Yponomeuta malinellus* and *Y. cagnagellus* (Lepidoptera: Yponomeutidae) as Host of *Diadegma armillata* (Hymenoptera: Ichneumonidae) *Environ, Entomol*, 26 (4): 933-938.
- Giray, H., 1969. Dursunbey İlçesi Çevresinde Bulunan Önemli Elma Zararlıları, Tanınmaları, Yayılışları, Konukçuları, kısa biyolojileri ve Zarar Şekilleri Üzerinde İlk Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Yayın No: (160): 49.

- Gottwald, R., Freier, B., Karg, W., 1986. Fundamentals of Integrated Plant Protection Against Animal Pest in High Intensity Apple Growing In The German Democratic Republic. *Nochrichtenblatt Fur Den Pflanzenschutz In Der DDR*, 40,(1):10-15.
- Gürses, A., Atalay, M., Tüzün, Ş., 1985. Marmara Bölgesi Elma Zararlılarına Karşı Tüm (İntegre) Şavaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Proje No: A107, 105 Yıllık Çalışma Programları (1974-1984), Böl. Zir. Müc. Ar. Enst., İstanbul.
- İren, Z., Ahmed, M. K., 1973. Türkiye'nin Mikrolepidopterleri ve Meyve Zararlıları Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın (1): 69.
- Jaques, R. P., Hardman, J. M., Laing J. E., Smith R. F., Bent, E., 1994. Orchard trials in Canada on control of *Cydia pomonella* (Lep.:Tortricidae) by granulosis virus. *Entomophaga* (39):281-292.
- Junnikala, E., 1960. Life History and Insect Enemies of *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: hyponomeutidae) in Finland. *Ann. Zool. Soc. Vanama*(21): 3-44.
- Kıroğlu, H., Aykaç, M. K., Çamlidere, R., Ergünden, T. M., Çevik T., and Kılıç, M., 1984. Karadeniz Elma Bahçelerinde Tüm Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Proje No: A-108.006, Yıllık Çalışma Raporları (1972-1983), Böl. Zir. Müc. Ar. Enst. Samsun.
- Kuhlmann, U., Babendreier, D., Hoffmeister, T. S., Mills, N. J., 1998. Impact and Oviposition Behaviour of *Ageniaspis fuscicollis* (Hymenoptera: Encyrtidae), a Polyembryonic Parasitoid of The Apple Ermine Moth, of *Yponomeuta malinellus* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Bull. Entomol. Res.*(88): 617-625.
- Lipa, J. J., Wiland, E., 1972: Bacteria isolated from cutworms and their infectivity to *Agrotis* sp., *Acta Microbiologica Polonica*, B (4):127-140.
- Lipa, J. J., 1975. An outline of Insect Pathology. Published for the U. S. Department of Agriculture and the National Science Foundation, Washington D. C., by the Foreign Scientific, Technical and Economic Information Warsaw, Poland.
- Moar, W.J., Pusztai-Carey, M, Mack, TP., 1995. Toxicity of purified proteins and the HD-1 strain from *Bacillus thuringiensis* against Lesser Cornstalk Borer (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology* 88: 606-609.
- National Reserch Council, 1984. Subcommite on Insect-Pest, Insect-Pest Manegement and Control, Washington.
- Oğuz, C., Karaçayır, H. 2009. Türkiye'de Elma Üretimi, Tüketimi, Pazar Yapısı ve Dış Ticareti. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2 (1):41-49.
- Özçatalbaş O., Turhanogulları, Z., Kutlar, İ, 2009. Dünya Elma Üretim Sektörünün Genel Durumu ve Gelişmeler, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2 (1):139-144.
- Peter, G. 1984. *Plant Pests and Their Control*, Fenemore, London.
- Sezen, K., Demirbağ, Z., 1999. Bacteria Isolated from *Balaninus nucum* (Coleptera, Curculionidae) and Their Infectivity. *Appl. Entomol.* (34): 85-89.
- Silvia D., 2001. Behavioural Ecology of *Hyssopus pallidus*, a Larval Parasitoid of The Codling Moth *Cydia pomonella*. Research Report Institute of Food Sciens, ETH WedJun, (1319): 33-33.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26(2): 154-169.
- Tayabali, A. F., Seligy, V. L., 2000. Human cell exposure assays of *Bacillus thuringiensis* commercial insecticides: Production of *Bacillus cereus*-like cytolytic effects from outgrowth of spores. *Environmental Health Perspectives* (108):919-930
- Yaman, M., Sezen, K., Demirbağ, Z., 1999. Insecticidal effects of some biological agents on the larvae of *Balaninus nucum* (Coleoptera: Curculionidae) and *Euproctis chrysorrhoea* (Lepidoptera: Lymantriidae). *Pak. J. Bio. Sci.*, (2): 617-618. Yiğit, A. ve Uygun, N., 1982: Adana İlçel ve Kahramanmaraş İlleri Elma Bahçelerinde Zararlı ve Yararlı Faunanın Saptanması Üzerinde Çalışmalar. *Bit. Kor. Bült.*, 22 (4): 163-177.





## Farklı Kurutma Teknikleri ve Ön İşlem Uygulamaları ile Kurutulmuş Soğanların Rehidrasyon Kapasitelerinin Artırılması

Mehmet KARAASLAN<sup>1</sup>, Ali YILDIRIM<sup>1\*</sup>, Hasan VARDİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

\*Sorumlu yazar: ayildirim10@gmail.com

### Öz

Rehidrasyon kapasitelerinin artırılması amacıyla dilimlenmiş ve ön işlem uygulanmış soğanlar açıkta, vakumda, fırında, güneş enerjili kurutucularda ve dondurarak kurutma yöntemleriyle kurutulmuşlardır. Ayrıca, kurutma denemeleri öncesinde dilimlenmiş soğanlara malto dekstrin, patates nişastası ve tuz çözeltilerine daldırılarak ön işlem uygulamaları yapılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda güneş enerjili kurutucuda kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.74 \pm 0.70$  'e, açıkta kurutulan soğanlarda  $5.36 \pm 0.30$ 'e, kabin kurutucuda kurutulan soğanlarda  $5.94 \pm 0.40$ 'e, vakum kurutucuda kurutulan soğanlarda  $6.69 \pm 0.70$ 'ye ve dondurarak kurutucuda kurutulan soğanlarda ise  $7.94 \pm 0.50$ 'e çıktığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak farklı ön işlem uygulamaları ve farklı kurutucu sistemlerinin uygulanması ile rehidrasyon kapasitesinde önemli artışlar sağlanabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Soğan, Rehidrasyon kapasitesi, Kurutma, Renk

## Improvement of Rehydration Capacity of Dried Onions by Using Different Dehydration Techniques and Pre-treatment Applications

### Abstract

The sliced onions were processed using different drying methods such as open air, cabinet, vacuum, freeze, solar drying after pre-treatments. The onions were soaked into potato starch, maltodextrin, salt solutions for pretreatment applications. According to obtained results the rehydration capacity improved to  $5.74 \pm 0.70$  in the solar dried samples, to  $5.36 \pm 0.30$  in the open air dried samples, to  $5.94 \pm 0.40$  in the cabinet dried samples, to  $6.69 \pm 0.70$  in the vacuum dried samples and to  $7.94 \pm 0.50$  in the freeze dried samples. These results suggested that it is possible to improve rehydration capacity of the samples by using different various pre-treatment applications and drying methods.

**Keywords:** Onion, Rehydration capacity, Drying, Color

### Giriş

Türkiye, Çin, Hindistan ve USA gibi ülkelerle beraber dünyanın önde gelen soğan üreticisi ülkelerindendir (Kumar ve Tiwari, 2007; Arslan ve Özcan, 2010). Amasya, Bursa, Gaziantep ve Güneydoğu Anadolu bölgesi ülkemizde soğan

tarımının yaygın olarak yapıldığı yörelerdir. Kuru soğan üretimi ve ihracatı ülkemizin önemli tarımsal faaliyet alanları arasındadır (Anonim, 2016). Ancak gelişen dünya ekonomisi içerisinde hammadde üreten ülkelerin ötesinde hammadde işleyerek katma değerli ürün üreten ülkeler ekonomi yarışında öne geçmektedir. Bu

nedenle, ülkemizde soğana yeni değerlendirilme şekilleri katarak yurt içi ve yurt dışı satış değerlerini artırmak büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda kurutulmuş soğan üretiminin teşvik edilmesi ile yurt içi ve dışı pazarlara ulaşılarak bu ürüne katma değer kazandırmak ülke ekonomimize büyük katkılar sağlayacaktır. Bunun sağlanabilmesi için de daha kaliteli talep gören ürünler üretmek temel zorunluluktur.

Kurutulmuş soğan, çorba, sos, sosis vb bir çok hazır gıdaya tat vermek amacı ile depolama ve kullanım kolaylığından dolayı taze soğandan daha fazla tercih edilmektedir (Mota ve ark, 2010; Kaymak-Ertekin ve Gedik, 2005; Rapusas ve Driscoll, 1995). Özellikle mutfak kültürü gelişmiş ve refah seviyesi yüksek Avrupa ülkelerinden talep görmektedir. Ancak ihraç edilecek ürünlerin belirli standartlara ve kalite özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Kurutulmuş soğan özelinde düşünüldüğünde son ürünün koyu olmayan parlak renge, kabul edilebilir besinsel içeriğe ve en önemlisi yüksek rehidrasyon kapasitesine sahip olması gerekmektedir (Mitra ve ark., 2011). Kurutulmuş soğanda görülen en önemli problem rehidrasyon kapasitesinin düşük olmasıdır. Bu problem nedeniyle kurutulmuş soğanlar düşük rakamlarla fiyatlandırılmakta ve işletmelerin karlılığını olumsuz etkilemektedir. Kaliteli kurutulmuş soğan üretiminde en önemli kistas olan rehidrasyon yeteneğinin artırılması ile ürünün ekonomik değeri yükseltilerek yurt içi ve yurt dışında talep artışı sağlanabileceği araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir. Bu amaçla çalışma kapsamında kurutulmuş soğanlarda farklı ön işlem uygulamaları ve farklı kurutma yöntemleri kullanılarak rehidrasyon kapasitesinin artırılması hedeflenmiştir.

## Materyal ve Metot

### *Bitki materyali ve soğanların kurutulması*

Çalışmada kullanılan Yalova-12 tipi soğanlar Gaziantep-Sakçagözü yöresinden temin edilmiş ve laboratuvara taşınarak kurutma işlemleri yapıncaya kadar uygun şartlarda bekletilmişlerdir. Soğanlar ayıklandıktan, temizlendikten ve kabukları soyulduktan sonra 1-3 mm kalınlığında olacak şekilde doğranmış ve tek tabaka haline getirilip bir kontrol ve dört ayrı ön işlem uygulanarak 5 farklı sistemde kurutulmuştur. İstenilen yüzey alanı sağlanan soğanlara suda bekletme, patates nişastasına daldırma, tuzlu suda bekletme, maltodekstrin çözeltisine daldırma ön işlemleri uygulanmıştır. Dilimlenmiş ve tabakalarından ayrılmış soğanlar 250 g olacak şekilde 4 ayrı kaba alınmış önceden hazırlanmış olan 500 ml'lik çözeltiler (%5 (w/w) patates nişastası, %5 (w/w) tuzlu su, %5 (w/w) maltodekstrin ve çeşme suyu) 1:2 oranında soğanların üzerine ilave edilmiş ve oda sıcaklığında yarım saat bekletilmiştir. Yarım saatin sonunda örneklerin hepsi ayrı ayrı süzülerek filtre kâğıtları üzerine serilmiş ve sonrasında kurutuculara yerleştirilmiştir.

Ön işlem uygulanan soğanlar kabinde, açıkta, vakumda, güneş enerjili kurutucularda ve dondurarak kurutulmuşlardır. Dondurarak kurutma işleminde diğer kurutma sistemlerinden farklı olarak soğanlara ön işlem uygulandıktan sonra -20 °C'de dondurucuda 2 saat bekletilmiş ve ürünler donmuş halde kurutucuya yerleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında ilk olarak kurutma işleminde kullanılacak olan soğanların genel kimyasal analizleri (pH, kuru madde, çözünür kuru madde, kül tayini, titrasyon asitliği) yapılmıştır. Kurutulan örneklerin ilk olarak kurutma verimleri ve rehidrasyon kapasiteleri

ölçülmüştür ve ardından örneklerin renk, su aktivitesi ve duyuşal değeriendirilmeleri aşıağıda açıkladığı Şekilde tayin edilmiştir. Analizler 3 tekrarlı olarak, oda Őartlarında (24°C) yapılmıştır.

#### *pH analizi*

Kurutulmuş soğanlar laboratuvar tipi bir blenderda parçalanarak analize hazır hale getirilmiştir. Elde edilen örnek bir bez yardımı ile süzülerek alınan soğan suyunda pH ölçümü masa tipi pH metre (Orion 420) kullanılarak yapılmıştır (AOAC, 1985).

#### *Titrasyon asitliği*

Laboratuvar tipi blenderda parçalanarak elde edilen soğan suyundan 10 ml alınarak 2 damla fenolftaleyn indikatörü damlatılarak 0.10 N NaOH ile pH 8.10 olana kadar titre edilmiştir. Sonuç sitrik asit cinsinden ifade edilmiştir (AOAC, 1985).

#### *Kül tayini*

Krozeler 105 °C'de yarım saat kendi ağırlığına gelinceye kadar etüvde bekletildikten sonra desikatöre alınıp soğutularak hassas terazide darası belirlenmiştir. Krozeeye 4-5 gr örnek tartılarak 550 °C'ye ayarlanan kül fırınına yerleştirilmiştir. Yakma işlemi sonunda sabit tartıma gelen krozelerde kül miktarı (% g/g) belirlenmiştir (AOAC, 1985).

#### *Çözünür kuru madde tayini*

Soğan suyunda suda çözünür kuru madde miktarı masa tipi Abbe refraktometresi (Atago marka) ile doğrudan yüzde olarak belirlenmiştir (Gould, 1977).

#### *Kurutulmuş soğanlarda nem tayini*

Soğanlarda nem tayini AOAC 934.01 metodu ile hesaplanmıştır. Bu metoda göre

partiküllerine ayrılmış olan örneklerden 2 g tartılarak vakum fırınında (Binder, Almanya) 105°C'de 100 mmHg basınç altında 5 saat kurutulmuştur (AOAC, 2000).

#### *Su aktivitesi tayini*

Su aktivitesi değeri enstrümental olarak su aktivitesi cihazı (Hygropalm AW1; Rotronic, Basserdorf, İsviçre) ile doğrudan belirlenmiştir.

#### *Renk analizi*

Soğanlarda ve kurutma işlemi uygulanmış soğanlarda Hunter Lab kolorimetresi kullanılarak L\*, a\*, b\* değeri hesaplanarak renk değeriendirilmesi yapıldı. Elde edilen L\* değeri parlaklık, a\* değeri kırmızılık, b\* değeri sarı rengi ifade etmektedir (Roldan-Marin ve ark.,2009).

#### *Kurutma verimi*

Kurutma verimi aşıağıdaki formüle göre yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

$$Verim(\%) = \frac{son\ ağırlık(kg)}{ilk\ ağırlık(kg)} * 100 \quad (1)$$

#### *Rehidrasyon kapasitesinin ölçümü*

Rehidrasyon kapasitesinin ölçümü Lewicki ve Witrowa-Rajchert (1998) tarafından açıklanan yöntemeye göre yapılmıştır. Kurutma işlemi sonrasında elde edilen örneklerden 1 g alınarak bir behere konulmuş ve üzerine 100 mL saf su eklenmiştir. Rehidrasyon işlemi 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 saat boyunca devam edilerek ve belirtilen süreler sonunda örnekler bir filtre kağıdı üzerinde bekletilerek dış kısımlarındaki (absorbe edilmeyen) nem uzaklaştırılmış ve tartım işlemi yapılmıştır.

### Duyusal analiz

Duyusal değerlendirmede ürünler Renk, Gevreklik, Koku, Lezzet ve Genel İzlenim gibi özellikleri bakımından değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Duyusal analizler Altuğ (1993)'e göre dört temel tada duyarlılıkları test edilmiş 10 kişilik bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Panelistlerin değerlendirmelerinde; 1-3(çok kötü-kabul edilemez), 4-5(orta), 6-7(iyi), 8-9(çok iyi) puan aralığındaki hedonik skala kullanılmıştır (Amerine, ve ark.,1965).

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bitkisel ürünlerde titrasyon asitliği ürünün olgunluk derecesinin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. Gıdalarda renk, tat, tekstür ve hoş koku oluşumu üzerinde etkilerini belirlemek amacıyla titrasyon asitliği değeri sitrik asit cinsinden tayin edilmiştir. Yalova-12 soğan çeşidinde ölçülen titrasyon asitliği değeri ortalama  $2.436 \times 10^{-3}$  g ml<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Gıdalarda mikrobiyal stabilite için sahip olduğu kül miktarı önemlidir. Çünkü yüksek mineral konsantrasyonu mikroorganizma gelişmesini geciktirebilir. Beslenme açısından da olumlu bir kalite özelliğidir. Yalova-12 soğan çeşidinde ölçülen kül miktarı %0.60 (w/w) olarak tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi verilerine göre soğanda toplam kül miktarı en çok %5 (w/w) olması istenir. Elde ettiğimiz değerler standartlarda belirtilen değerlere uygun olduğu tespit edilmiştir. Soğanlarda briks ölçümü ürünün olgunluğunu ve hasat zamanını belirlemek amacıyla yapılır. Yalova-12 soğan çeşidinde briks değeri %14.50 (w/w) olarak tayin edilmiştir ve soğanların işlemeye uygun olgunlukta olduğunu göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan Yalova-12 soğan çeşidinin bazı fiziko-kimyasal özellikleri

Table 1. Some physico-chemical properties of Yalova-12 onion variety used in experiment

Özellik Property	Değer Value
pH	5.20±0.01
Asitlik (g ml <sup>-1</sup> ) (sitrik asit cinsinden) Asidity (g ml <sup>-1</sup> ) (citric acid)	$2.436 \times 10^{-3} \pm 0.0003$
Kül (% w/w)	0.60±0.05
Ash (% w/w)	
ÇKM (% w/w)	14.50±0.10
Soluble solids (% w/w)	

### Kurutulmuş soğanların nem değişimi

Kurutmada temel amaç en az maliyetle ürüne en az zararı vererek en fazla suyu uzaklaştırmaktır (Vardin ve Binici, 2006) . Çizelge 2'de görüldüğü gibi işlenmiş soğanların nem oranları %85.92-%89.25 (w/w) değerleri arasında yer alırken kurutma işlemi gerçekleştirildikten sonra bu oran %8.00-%10.00(w/w)'a kadar düşmüştür. Çizelge 2'de örnek olarak çeşitli ön işlemler uygulanmış olan soğanların kabin kurutucuda kurutulduktan sonra sahip oldukları nem oranları verilmiştir. Diğer metotlarla kurutulan soğanlarda da nem oranı %8.00-%10.00 (w/w) seviyelerine indirilerek stabil ürünler elde edilmiştir (Çizelge 2). Böylece soğanların depolama şartlarına dayanıklılığı artırılarak yurt dışına taşınmaya uygun hale getirilmiştir.

Çizelge 2. Soğanların kurutma öncesi ve kabinde kurutma sonrası nem oranları

Table 2. Moisture ratio of onions before and after drying in cabinet dryer

Ön İşlemler Pre-treatments	Kurutma Öncesi Nem (%) Moisture before drying	Kurutma Sonrası Nem (%) Moisture after drying
Önişlem uygulanmamış	86.50	8.90
Tuzlu su	86.50	9.90
Çeşme suyu	89.10	9.40
Patates nişastası	87.60	8.70
Maltodekstrin	88.30	10.20

#### Kurutulmuş soğanlarda su aktivitesi değişimi

Kurutulmuş ürünlerin raf ömrünün arttırılmasında su aktivitesi çok önemli bir kistastır. Bu değer düşük olması ürünün raf ömrünü uzatır. Bir gıdadaki bileşim öğelerinin kimyasal reaksiyona girme hızı ve bu gıdada gelişen mikrobiyal aktivite doğrudan su aktivitesi tarafından kontrol edilmektedir (Scott, 1957). Yalova-12 soğan çeşidinde başlangıçta ölçülen su aktivitesi değerlerinin 0.83 – 0.94 arasında iken kurutma işleminden sonra su aktivitesi 0.205 – 0.397 değerleri arasına düşürülmüştür. Su aktivitesi değeri kurutulmuş ürünlerin dayanımını belirleyen en önemli kistaslardandır ve su aktivitesi düşük gıdalar mikrobiyal gelişim ve enzimatik faaliyet açısından güvenli olarak kabul edilir. Genel olarak bu çalışma sonucunda elde edilen tüm örneklerde su aktivitesi değerlerinin güvenli sınırlara çekildiği tespit edilmiştir.

#### Kurutulmuş soğanlarda renk değişimi

Tüketicilerin kaliteli gıda algısını belirleyen en önemli faktörlerden birisi ürünün sahip olduğu doğal parlak rengidir. L\* değeri parlaklığı ifade etmekte olup, 0-100 arasında değerler

almaktadır. Siyahı 0 değeri, beyazı 100 değeri gösterir (Mc Guire, 1992).

Tüm diğer kurutulmuş ürünlerde olduğu gibi kurutulmuş soğanlarda da ürün renginin soğanın doğal rengine mümkün olduğunca benzer olması istenir. Bu renk kriterini sağlamak için L\*(parlaklık) değerinin yüksek ve b\*(sarı) değerinin düşük olması istenir. Dondurarak kurutulan örneklerde; L\* değerinin 83.00±2.00, b\* değerinin ise 13.00±1.00 olduğu tespit edilmiştir. Açıkta kurutulan soğanlarda; L\* değeri 65.00±3, b\* değeri ise 25.00±20 olarak ölçülmüştür. Bunların yanı sıra vakum kurutucuda kurutulan örneklerde L\* değeri 70.00±30, b\* değeri ise 17.00±2.00; güneş enerjili sistemde L\* değeri 63.00±20, b\* değeri 28.00±20; kabin kurutucuda işlenen soğanlarda L\* değeri 72.00±2.00 ve b\* değeri 23.00±2.00 olarak tayin edilmiştir. Gökçe ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada Karbeyazı çeşidi soğanın L\* değerinin 69.10±3.70 olduğu tespit edilmiştir. Bu ve diğer araştırmacıların (Gökçe ve ark., 2010) elde ettiği sonuçlarla bizim çalışmamız kapsamında ölçülen L\* değerleri arasında çok yakın benzerlik gözlenmiştir.

Kurutucu performanslarını ürünün rengi açısından değerlendirecek olursak en iyi sonucun dondurularak kurutulmuş olan örneklerde elde edildiği açıktır. Bu örneklerde L\* değeri diğerlerine göre daha yüksekken; b\* sarılık değerleri de oldukça düşük olarak kaliteli bir kurutma işlemine işaret etmektedir. Diğer tüm kurutma tiplerinde de değerlerin birbirine göre çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Özellikle güneş enerjili sistem, kabin ve vakum kurutucularda maltodekstrin ön işlemi uygulanan soğanlarda önemli renk değişiklikleri gözlenmiştir.

### *Kurutma verimi*

Endüstriyel bir kurutma tesisinin karlılığını belirleyen temel kriter işlenen ürünlerden elde edilen kurutma verimidir ve beklenildiği üzere yüksek verim yüksek kazanca işaret etmektedir (Vardin ve Binici, 2006). Endüstriyel üretimde ortalama randıman değerlerinin Yalova-12 soğan çeşidi temel alındığında %8.00 (1/12.50) olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvarımızda yaptığımız denemelerde kurutma verimi değerleri (%8.50–11.22) kurutma metoduna ve ön işleme bağlı olarak 1.4 katına kadar geliştirilmiştir.

Kurutmanın ticari kabul edilebilirliği için denemelerde kurutma veriminin tespitine yönelik analizler yapılmıştır. Kurutma veriminin belirlenmesinde 5 farklı ön işlem uygulanarak kabin kurutucuda kurutulan soğanlar değerlendirilmiştir. En yüksek verim tuzlu su uygulaması ile kurutulan örneklerde %11.20 olarak belirlenmiştir. Diğer uygulamalardaki verimler ise sırasıyla çeşme suyu %10.30, maltodekstrin %9.80, ön işlemsiz %9.40, patates nişastası ise %7.90 olarak tespit edilmiştir. Kurutma metodlarının verim üzerine etkisi incelendiğinde; ön işlem uygulanmadan nem içeriği %8.00-10.00 seviyelerine indirilen soğanlarda genel olarak kurutma veriminin %8.50 – 9.50 aralığında olduğu ölçülmüştür.

### *Kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasitesi*

Kurutulmuş bir meyve-sebze ürününde aranan en önemli özellik suda tutulduğunda taze halinde içerdiği su miktarına en yakın oranda su alarak eski haline ve şekline dönebilmesidir. Kurutulmuş bir ürünün rehidrasyon yeteneği, onun suda belli koşullarda ıslatılması sonucunda kazandığı su miktarı ile ölçülür. Ancak rehidrasyon sırasındaki koşullar, özellikle suyun sıcaklığı ve

süresi, rehidrasyon yeteneği üzerinde son derece etkilidir (Cemeroğlu, 2004). Yapılan çalışmalar sonucunda soğan örneklerinin rehidrasyon kapasitesinde görülen değişimler ilgili grafiklerde gösterilmiştir (Şekil 1 – 5).

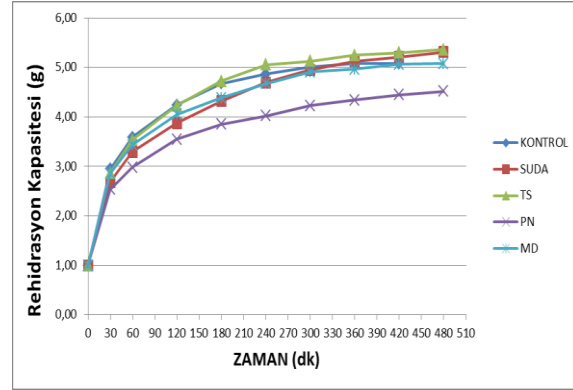
Ön işlem uygulanmadan açıkta kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.07 \pm 0.20$  iken tuzlu su ön işlemi uygulanarak açıkta kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.36 \pm 0.40$ 'e ulaşarak açıkta kurutulan ön işlem uygulanmış ürünler arasındaki en yüksek rehidrasyon kapasitesi elde edilmiştir. Pawar ve ark. (1988), güneş enerjili kurutucuda kurutulan tuz ön işlemlili beyaz soğanların rehidrasyon kapasitelerinde çok az bir azalış olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırma kapsamında da ölçülen güneş enerjili kurutucuda kurutulan tuzlu su ön işlemlili soğanların rehidrasyon kapasitesinde de benzer bir durum söz konusudur.

Endüstriyel üretimde ortalama rehidrasyon kapasitesi değerlerinin 3.5 civarında olduğu laboratuvar analizlerinde ortaya konulmuştur. Rehidrasyon kapasitesi 3.5 civarında olan örnekler ortalama 5 TL (2013 yılı değerleri) olarak fiyatlandırılmaktadır ve bu değer rehidrasyon kapasitesi 6 olan örneklerde 6 TL ve 8 olan örneklerde 7 TL olarak gerçekleşmektedir. Dolayısıyla rehidrasyon kapasitesindeki bu gelişmeler işlenmiş ürünlerin değerinin %40 düzeyinde artışını sağlamaktadır.

Ön işlem uygulanmadan güneş enerjili kurutucuda kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.45 \pm 0.30$  iken maltodekstrin ön işlemi uygulanarak kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.74 \pm 0.20$ 'ye ulaşarak güneş enerjili sistemde kurutulan ve tüm ön işlem uygulamış örnekler arasında en yüksek rehidrasyon kapasitesine ulaşmıştır. Benzer

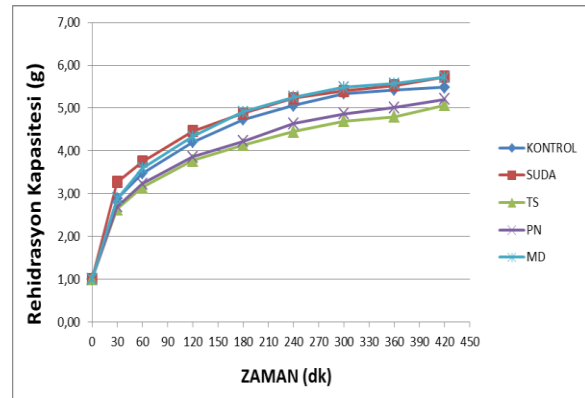
şekillerde ön işlem uygulanmadan kabin kurutucuda kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.50 \pm 0.20$  iken, patates nişastası ön işlemi uygulanarak kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.94 \pm 0.40$ 'e ulaşarak kabin kurutucuda elde edilen rehidrasyon kapasitesi en yüksek ürünler olmuştur. Vakum kurutucuda ön işlem uygulanmadan kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $5.83 \pm 0.40$  iken çeşme suyu ön işlemi uygulanarak kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $6.69 \pm 0.70$ 'a ulaşarak vakum kurutucuda kurutulan tüm örnekler içerisinde en yüksek rehidrasyon kapasitesi olarak belirlenmiştir. Dondurarak kurutucuda ön işlem uygulanmadan kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $6.92 \pm 0.40$  iken çeşme suyu ön işlemi uygulanarak kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $7.94 \pm 0.50$ 'e ulaşarak dondurarak kurutucuda kurutulan tüm örnekler arasında en yüksek rehidrasyon kapasitesi tespit edilmiştir (Şekil 1-5). Bu değer aynı zamanda yapılan tüm ön işlem ve farklı kurutma metotları uygulamaları arasında kurutulmuş soğanlara kazandırılan en yüksek rehidrasyon kapasitesi olarak belirlenmiştir. Bunların yanı sıra en kısa sürede kurutma işlemi vakum kurutucu ve dondurarak kurutucuda gerçekleşmiştir. Vakum kurutucuda kurutma işlemi uygulanan ön işleme bağlı olarak 10-27 saat arasında tamamlanmıştır, dondurarak

kurutulan soğanlarda ise işlem 24 saatte tamamlanmıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Açıkta kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri

Figure 1. Rehydration capacity of open-air dried onions



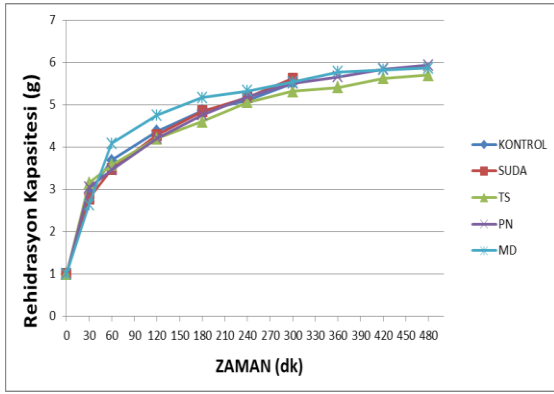
Şekil 2: Güneş enerjili sistemle kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri

Figure 2. Rehydration capacity of solar dried onions

Çizelge 3. Farklı ön işlem ve kurutma metotları uygulanan soğanların kuruma süreleri (saat)

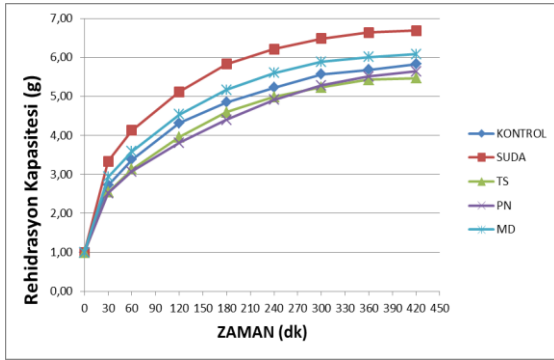
Table 3. Drying time (hour) of onion samples applied different pretreatments and drying methods

Kurutma Metodu	Ön İşlemsiz Untreated	Patates Nişastası Potato starch	Tuzlu Su Salted water	Çeşme Suyu Tap water	Malto-dekstrin Maltodextrin
Kabin	25	28	29	28	36
Vakum	10	11	27	21	18
Açıkta	110	44	106	84	84
Güneş Enerjili	85	60	76	84	76
Dondurarak	24	24	24	24	24



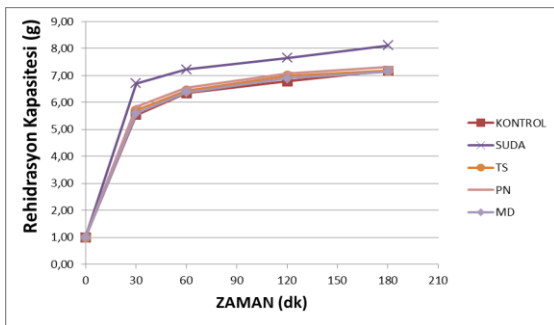
Şekil 3. Kabinde kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri

Figure 3. Rehydration capacity of cabinet dried onions



Şekil 4. Vakumda kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri

Figure 4. Rehydration capacity of onions dried in vacuum oven



Şekil 5. Dondurarak kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri

Figure 5. Rehydration capacity of freeze dried onions

### Kurutulmuş soğanların duyu analizi

Yapılan duyu analiz sonucunda kurutulmuş soğanlara uygulanan farklı kurutma yöntemleri ve farklı ön işlemler tüketici beğenisi açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler soğanların genel görünüşleri ve doğrudan tüketilmesi (çerez, atıştırmalık vb.) durumunda belirlenen değerlerdir.

Duyu analizler sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde farklı kurutma yöntemleri uygulanan soğanlarda en yüksek puan değerleri renk olarak dondurarak ve güneş enerjili kurutucuda; en iyi gevreklik olarak açıkta, vakum kurutucuda ve kabin kurutucuda; en iyi koku olarak dondurarak kurutucuda; en iyi lezzet olarak ise vakum kurutucu ve dondurarak kurutucularda kurutulmuş soğanlarda tespit edilmiştir. Genel izlenime bakıldığında ise en yüksek puanı kabin kurutucuda dehidre edilen soğanların aldığı, dondurarak ve açıkta kurutulan örneklerin kabin kurutucudan elde edilen örnekleri izlediği gözlenmiştir. Farklı ön işlemler uygulanarak kurutulan soğanlar incelendiğinde ise en yüksek renk ve koku puanlarını çeşme suyu ve ön işlemsiz örneklerin; gevreklik olarak maltodekstrin ve tuzlu su ön işlemleri en yüksek puanları almıştır. Genel izlenime bakıldığında ise en yüksek puanları ön işlem uygulanmayan ve tuzlu su uygulaması almıştır (Çizelge 4 ve 5).



Çizelge 4. Farklı tekniklerle kurutulmuş soğanların duyuşal değerlendirilmesi

Table 4. Sensory analysis of onions dried using different methods

Kurutma Yöntemleri	Renk <i>Color</i>	Gevreklik <i>Tenderness</i>	Koku <i>Odor</i>	Lezzet <i>Taste</i>	Genel İzlenim <i>General impression</i>
Kabin	5.10 ± 0.10	7.50 ± 0.40	5.90 ± 0.30	6.90 ± 0.20	6.90 ± 0.40
Vakum	4.90 ± 0.30	7.80 ± 0.30	5.80 ± 0.30	7.10 ± 0.10	6.30 ± 0.20
Dondurarak kurutma	7.60 ± 0.30	5.20 ± 0.50	7.40 ± 0.40	7.50 ± 0.30	6.70 ± 0.20
Güneş enerjili	7.00 ± 0.10	2.70 ± 0.60	5.20 ± 0.20	4.50 ± 0.20	4.50 ± 0.40
Açık hava	4.80 ± 0.10	7.80 ± 0.20	5.70 ± 0.30	6.30 ± 0.20	6.40 ± 0.30
Genel Ortalama	5.90 ± 0.20	6.20 ± 0.40	6.00 ± 0.30	6.50 ± 0.20	6.20 ± 0.30

Çizelge 5: Ön işleme uygulanmış soğanların duyuşal değerlendirilmesi

Table 5. Sensory analysis of pre-treated onions

Ön İşlemler Pretreatments	Renk <i>Color</i>	Gevreklik <i>Tenderness</i>	Koku <i>Odor</i>	Lezzet <i>Taste</i>	Genel İzlenim <i>General impression</i>
Tuzlu Su	5.60 ± 0.20	8.20 ± 0.20	6.50 ± 0.20	7.00 ± 0.20	6.40 ± 0.40
Patates Nişastası	4.90 ± 0.10	8.00 ± 0.20	5.90 ± 0.20	6.50 ± 0.10	6.30 ± 0.20
Maltodekstrin	4.30 ± 0.10	8.50 ± 0.20	5.90 ± 0.10	5.60 ± 0.20	5.00 ± 0.30
Çeşme Suyu	8.00 ± 0.20	6.10 ± 0.30	7.20 ± 0.10	6.40 ± 0.10	5.60 ± 0.40
Kontrol	7.00 ± 0.10	6.00 ± 0.10	7.40 ± 0.10	6.80 ± 0.30	6.50 ± 0.20
Genel Ortalama	6.00 ± 0.20	7.30 ± 0.20	6.60 ± 0.10	6.50 ± 0.20	5.90 ± 0.30

## Sonuçlar

Kurutma ile soğandaki mevcut su onun bozulmasına imkân vermeyecek bir seviyeye indirildiği için kesin bir muhafaza sağlanmıştır. Aynı zamanda soğanın besin öğeleri olarak da yoğunlaştırılmış bir özellik kazandırılmıştır. Ambalajlama ve taşıma maliyetleri de azaltılarak kullanım alanı artırılmaktadır. Örneğin soğanlar hazır çorba üretiminde temel hammaddelerden birisidir. Bu yüzden soğanların kurutulması da değerlendirilmesi ülkemiz tarım ve gıda sanayi için elzem bir işlemdir. Endüstriyel kurutulmuş soğan üretiminde daha iyiye ulaşmak için diğer kriterlerin yanında kurutma verimi ve rehidrasyon yeteneğinin artırılması öncelikli temel amaçlardandır. Bu kapsamda yaptığımız

çalışmalarda aşağıda belirttiğimiz sonuçlar elde edilmiştir.

Elde edilen verilere göre renk değerleri olarak tüketici beğenisine en çok hitap eden örneklerin dondurarak kurutma ile elde edilen soğanlar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç hem duyuşal analizler hem de enstrumental renk analizi sistemi kullanılarak teyit edilmiştir. Örneklerin L\* değerleri parlak ve açık rengi işaret etmektedir ve bu değer dondurarak kurutulan örneklerde 83.00±20 değerleri seviyelerinde ölçülmüştür. Örneklerin L\* renk değerleri karşılaştırıldığında diğer kurutma metotlarından elde edilen örneklerde bu değerin 55.00–65.00 bandında olduğu ve dolayısıyla dondurularak kurutulmuş örneklerin L\* değerinin diğer örneklerin L\* değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum dondurularak kurutulan soğanların renk

değerinin korunduğunu göstermektedir. Örneklerin renk kalitelerinin karşılaştırılmasında kullanılan diğer bir ölçütte sahip oldukları  $b^*$  değerleridir. Kaliteli kurutulmuş soğanlarda bu değer mümkün olduğunca düşük olması arzu edilmektedir. Örnekler  $b^*$  değerleri açısından kıyaslandığında en düşük değer dondurularak kurutulan ürünlerde tespit edilmiş ( $13.00 \pm 1.00$ ) ve bu soğanların analiz edilen örnekler arasında en gelişmiş renk kalite özelliklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Aletsel renk ölçüm değerlerini duyu analizler de teyit etmiş ve panelistlerin değerlendirmelerine göre de dondurularak kurutulmuş ürünlerin en yüksek renk beğeni değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın kapsamında elde edilen en önemli veriler örneklerin sahip oldukları rehidrasyon kapasitelerine dairdir. Çalışmanın amacında da belirtildiği gibi temel hedef rehidrasyon kapasitesi daha yüksek olan kurutulmuş soğanlar elde edilmesidir. Zira rehidrasyon kapasitesi ürünün fiyatlandırılmasını doğrudan etkileyen kriterlerin başındadır. Elde edilen sonuçlara göre en gelişmiş rehidrasyon kapasitesi dondurularak kurutulmuş soğanlarda tespit edilmiştir. Dondurularak kurutulan soğanlarda rehidrasyon kapasitesi  $7.94 \pm 0.5$  düzeyine kadar yükselmiştir. Dondurularak kurutmanın yanı sıra diğer uygulanan kurutma metodlarında da kurutulmuş ürünlerin rehidrasyon kapasitelerinin geliştirilmesi bağlamında olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Vakum kurutucuda kurutulan ürünlerde rehidrasyon kapasitesi uygulanan ön işleme bağlı olarak  $6.69 \pm 0.7$  seviyelerine, kabin kurutucuda işlenen ürünlerde  $5.94 \pm 0.4$ 'e, güneş enerjili kurutucuda kurutulan ürünlerde  $5.74 \pm 0.7$  'e ve açıkta kurutulan soğanlarda  $5.36 \pm 0.3$  seviyelerine

ulaşmıştır. Elde edilen verilere göre güneş enerjili kurutucularda kurutulan örnekler dahil olmak üzere kurutulmuş soğanların rehidrasyon kapasiteleri tatmin edici düzeylere yükseltilmiştir. Şanlıurfa ilinin sahip olduğu coğrafi ve iklim koşulları dikkate alındığında uygun şekilde yapılan açıkta ve güneş enerjili kurutma işlemlerinin bölgedeki meyve-sebze kurutma faaliyetlerinde kullanılabilir mahiyette olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun ötesinde yapay kurutma metodlarından kabinde kurutma ve vakumlu fırında kurutma tekniklerinin de önemli ölçüde uygulanabilir nitelikte oldukları tespit edilmiştir. Özellikle vakumlu fırın kurutucuda işlenen soğanların hem duyu analizlerden olumlu sonuçlar almaları, hem rehidrasyon kapasitelerinin yüksek olması hem de kurutma işleminin diğer metotlara göre daha kısa sürede tamamlanıyor olması bu kurutma metodunun kullanımının endüstriye tavsiye edilebileceğini ortaya koymaktadır. Rehidrasyon kapasitesi açısından verileri inceleyecek olursak dondurularak kurutulmuş soğanların suya batırıldıkları ilk yarım saat içerisinde ağırlıklarının 6 katı oranında yapılarına su aldıkları ve bu kısa süre içerisinde rehidrasyon kapasitelerinin 7 seviyesine çıktığı ve 3 saat içerisinde maksimum rehidrasyon kapasitelerine ulaştıkları tespit edilmiştir. Bu durum gıda sektörünün aradığı bir diğer önemli özellik olarak ön plana çıkmıştır zira ticari olarak kısa zaman içerisinde yüksek miktarda su çekebilen ürünler daha fazla talep görmekte ve yüksek rakamlarla fiyatlandırılmaktadır. Hem üretim randımanındaki artış hem de ürünün fiyatlandırılmasındaki bu artış kuru soğan üretimini ve ticaretini konu alan işletmelerin karlılığında önemli derecede iyileşmeye yol açacaktır.

Çalışma dahilinde yürütülen ön işlem uygulamalarının doğrudan son ürün rehidrasyon kapasitesine herhangi bir kayda değer etkisi tespit edilememiştir. Ancak soğanların çeşme suyuna daldırılmaları kimi durumlarda olumlu katkı sağlamıştır. Çeşme suyu ön işleme maliyeti düşük olduğu için üreticilere ekonomik açıdan kazanç sağlayabilmektedir. Tüketicilerin damak tadı dikkate alındığında duyu analizi sonucunda en çok tercih edilen ön işleme ise tuzlu su olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra kurutma işleminden önce tuzlu suya daldırılan soğanların duyu değerlendirme de yer alan panelistler tarafından lezzet açısından en yüksek skorlarla beğenilmesi ve atıştırmalık cips kapsamında kabul görmesi yeni bir ürün geliştirilmesine ön ayak olabilecek niteliktedir. Bu sayede katma değeri daha da geliştirilmiş bir işlenmiş gıda maddesi üretimi mümkün olabilecektir.

#### Kaynaklar

- Altuğ, T., 1993. Duyusal Test Teknikleri. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, No: 28, İzmir, 56.
- Amerine, A.M, Pongborn, R.M, Roessler, E.B., 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Pres. New-York
- Anonim, 2016. <http://mtntohum.com/sogan-hakkinda-bilgiler.html>
- AOAC, 1985. Official Methods of Analysis (13th Ed.). Washington, DC. Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis (17th Ed.). Method 934.01, Washington, DC. Association of Official Analytical Chemists.
- Arslan, D. and Özcan, M.M., 2010, Study the effect of sun, oven and microwave drying on quality of onion slices. LWT-Food Science and Technology, 43,1121-1127.
- Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 2. Cilt 2. Baskı, Gıda Teknolojisi Derneği yayınları, 549-550.
- Gökçe, A.F., Kaya, C., Serçe, S., and Özgen, M., 2010. Effect of Scale Color on the Antioxidant Capacity of Onions. Scientia Horticulturae, 123, 431-435.
- Gould, A.W., 1977. Food Quality Assurance. The AVI Publ. Co. Inc. USA. 314p.
- Kaymak-Ertekin, F., and Gedik, A., 2005. Kinetic Modelling of Quality Deterioration in Onions During Drying and Storage. Journal of Food Engineering, 68, 443-453.
- Krokida, M.K., Oreopoulou, V., Maroulis, Z.B., and Kouris, D.M., 2001. Colour Changes During Deep Fat Frying. Journal of Food Engineering, 48:219-225.
- Kumar, A., and Tiwari, G.N., 2007, Effect of mass on convective mass transfer coefficient drying open sun and greenhouse drying of onion flakes. Journal of Food Engineering, 79,1337-1350.
- Lewicki,P.P., and Witrowa-Rajchert,D.,1998. Rehydration Properties of Dried Onion. International Journal of food Properties. 1(3), 275-290.
- Mc Guire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27, 1254-1255.
- Mitra, J., Shrivastava, S.L., and Rao, S.P., 2011. Vacuum Dehydration Kinetics of Onion Slices. Food and Bioproducts Processing, 89, 1-9.
- Mota, C.L., Luciano, C., Dias, A., Barroca, M.J., and Guine, R.P.F., 2010. Convection Drying of Onion: Kinetics and Nutritional Evaluation. Food and Bioproducts Processing, 88, 115-123.
- Pawar, V.N., Singh, N.I., Dev, D.K., Kulkarni, D.N., and Ingle, U.M., 1988. Solar Drying of White Onion Flakes. Ind Food Packer, 42(1), 15-28.
- Rapusas, R.S. and Driscoll, R.H., 1995. The thin-layer Drying characteristics of white onion slices. Drying Technology, 13 (3-4), 1905-1931.
- Roldan-Marin, E., Sanchez-Moreno, C., Lloria, R., Ancos, B., and Cano, M.P., 2009. Onion High-Pressure Processing: Flavonol Content and Antioxidant Activity. LWT-Food Science and Technology, 42, 835-841.
- Scott, W.J. 1957. Water relations of food spoilage microorganisms. Advanced Food Research, 7, 83-127.
- Vardin, H. ve Binici, T. ,2006.Güneş Enerjisi ile Kurutulmuş Gıda Ürünleri ve Pazar Potansiyeli, GAP-GİDEM (AB destekli-

Girişimci Destekleme Merkezi) Yayınları.  
Proje Yönetim ve Koordinasyon Birimi, Nurool  
Matbaacılık A.ř. Ankara



## Geleneksel ve Fabrikasyon Yöntemiyle Üretilen İsoot Baharatlarının Bazı Fizikokimyasal ve Renk Özelliklerinin Belirlenmesi

Aziz KORKMAZ<sup>1\*</sup>, Mustafa H. AYDOĞDU<sup>2</sup>, Nusret MUTLU<sup>3</sup>, Ahmet Ferit ATASOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

<sup>3</sup>Kalkınma Bakanlığı, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa

\*Sorumlu yazar: azizkorkmaz@harran.edu.tr

### Öz

Bu çalışmada, geleneksel ve fabrikasyon metotlarla üretilen *isot* baharatlarının kalite özelliklerini belirleyen bazı fizikokimyasal ve renk özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla, rutubet oranı, su aktivitesi, pH değeri, titrasyon asitliği, toplam karotenoid içeriği, ekstrakte edilebilir renk (ASTA, k/s), esmerleşme indeksi ve yüzey renk parametreleri ölçülmüştür. Geleneksel ve Fabrikasyon *isotların* rutubet, pH, titrasyon asitliği ve h<sup>o</sup> değerlerinin aynı olduğu saptanmıştır. Buna karşın, fabrikasyon *isotun* su aktivitesi ve esmerleşme indeksinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel *isot* toplam karotenoid miktarı, ASTA değeri, k/s oranı ve yüzey renk değerlerinin de daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışma sonuçları geleneksel *isotun* daha iyi bir renk kalitesine sahip olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Capsicum annuum*, Urfa biberi, *İsoot* baharatı, Renk kalitesi, Üretim yöntemi

## Determination of Some Physicochemical and Color Properties of Traditional and Industrial *İsoot*

### Abstract

In this work, some physicochemical and color properties of traditional and industrial *isot* spices were determined. For this purpose, moisture content, water activity, pH, titratable acidity, total carotenoid, extractable color (ASTA, k/s), browning index and surface color were measured. Among these features, the moisture, pH, titratable acidity and h<sup>o</sup> values of both *isot* spices were found as alike. However, water activity and browning index of traditional *isot* were lesser while total carotenoid, ASTA, r/s ratio and surface color values of this spice were higher. The results of this study show that the traditional *isot* has a better quality of color than the industrial *isot*

**Key words:** *Capsicum annuum*, Urfa pepper, *İsoot* spice, Color quality, Production method

### Giriş

Türkiye, kırmızıbiber (*Capsicum annuum* L.) tarımında Dünyada Çin ve Meksika'dan sonra gelen önemli bir yetiştiricidir (Anonim, 2013a). Renk ve flora gibi başlıca duyuşal özelliklerden ötürü kırmızıbiber taze, kurutulmuş, salça ve sos çeşitleri gibi farklı şekillerde yaygın olarak tüketilebilen bir sebzedir. Kırmızıbiberin ülkemizdeki en

yaygın kullanım biçimlerinden biri de kurutularak baharat elde edilmesidir. Ülkemizde 2014 yılında sadece baharatlık biber üretimi için 200 bin ton civarında taze kırmızıbiber üretilmiş ve bu miktarın da yaklaşık % 50'si Şanlıurfa ilinde yetiştirilmiştir (Anonim, 2015). Bu ilde hasat edilen kırmızıbiberler genellikle *isot* üretiminde kullanılmaktadır. Çeşni ve renk katmak

amacıyla yemeklerde de tüketilen *isot*, kendine has koyu kırmızı rengi ve aromasından dolayı çığ köfte ve lahmacun gibi yöresel gıda ürünlerinin hazırlanmasında önemli bir bileşen olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, Şanlıurfa'da üretilen *isot* baharatı bu karakteristik özelliklerinden dolayı Türkiye Patent Enstitüsü tarafından '*Urfa isot biberi*' olarak Coğrafi İşaret ile sertifikalandırılmıştır.

*İsot*, geleneksel ve endüstriyel (fabrikasyon) olmak üzere iki farklı şekilde üretilmektedir. Geleneksel *isot* (Gİ) üretiminde, tam olgunluğa gelmiş ve ayıklanmış taze kırmızıbiberler sap ve tohum yuvaları ayrılarak el ile 2-3 parçaya dilimlenir. Daha sonra, bu biber dilimleri ön kurutma, torbalarda bekletme (*terletme*), son kurutma ve öğütme olmak üzere dört farklı aşamadan geçirilerek *isota* dönüştürülmektedir. Bu üretimdeki kurutma ve terletme işlemleri beton bir zemin üzerinde ve güneş ışığı altında gerçekleştirilmektedir. Biberler istenen koyu kırmızı veya mor rengini de terletme aşamasında kazanır. Öğütme işleminden sonra, duyu kaliteyi geliştirmek amacıyla isteğe bağlı olarak belli oranda zeytinyağı ve tuz da katılabilmektedir. Gİ baharatının üretim süreci sezonun iklim şartlarına bağlı olarak ortalama 8-10 gün sürebilmektedir. Fabrikasyon *isot* (Fİ) üretiminde ise, üretim daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu üretimde, belli bir rutubet oranına kadar (<% 15) güneşte veya fırın ısıtıcılarla kurutulan biber dilimleri öncelikle öğütülüp pul biber haline getirilmektedir. Daha sonra bu pul biberlere % 25-27 oranında rutubet içerek şekilde su katılır (tavlama) ve vida biçimindeki bir helezondan geçirilerek sürtünme yoluyla 60-65 °C'ye kadar ısıtılmaları sağlanır. Bu şekilde ısıtılan biberler ahşaptan yapılmış ve ısıya karşı yalıtımlı havuzlara alınarak bekletmeye alınır. *Keptme* olarak adlandırılan bu işlem sırasında biberlerin sıcaklığı 80-90 °C'ye kadar

yükselmektedir. Havuzlarda 30-36 saat bekletildikten sonra rutubet oranı tekrar azalan (<% 15) biberler havuzlardan çıkarılarak havalandırılır ve isteğe göre yağ ve tuz katılarak hazır hale getirilir. *Keptme* işlemindeki temel amaç, geleneksel üretimde olduğu gibi, biberlerin daha koyu bir renk almasını sağlamaktır.

Günümüzde, her iki yöntemle üretilen biberler pazara *isot* olarak sunulsa da Gİ pazarda daha yüksek fiyattan alıcı bulabilmektedir. Bu durum baharatlık kalitesi ve buna bağlı olarak tüketici beğenisi ile açıklanmaktadır (Atasoy ve ark., 2016). Biber (*Capsicum*) baharatlarında duyu kaliteyi etkileyen özelliklerin başında renk ve aroma gelmektedir. Özellikle renk faktörü son ürünün ticari kalitesinin belirlenmesinde ve nihai tüketicinin seçim yapmasında kritik bir öneme sahiptir (Nieto-Sandoval ve ark., 1999; Vega-Galvez ve ark., 2009). Ancak, *isot* biberlerindeki renk benzerliği duyu olarak birbirinden ayırt edilmelerini de zorlaştırmaktadır. Bu durum, üreticiler açısından sektörde haksız rekabete sebep olmakla birlikte tüketiciler açısından da taklit veya hile olarak kabul edilmektedir.

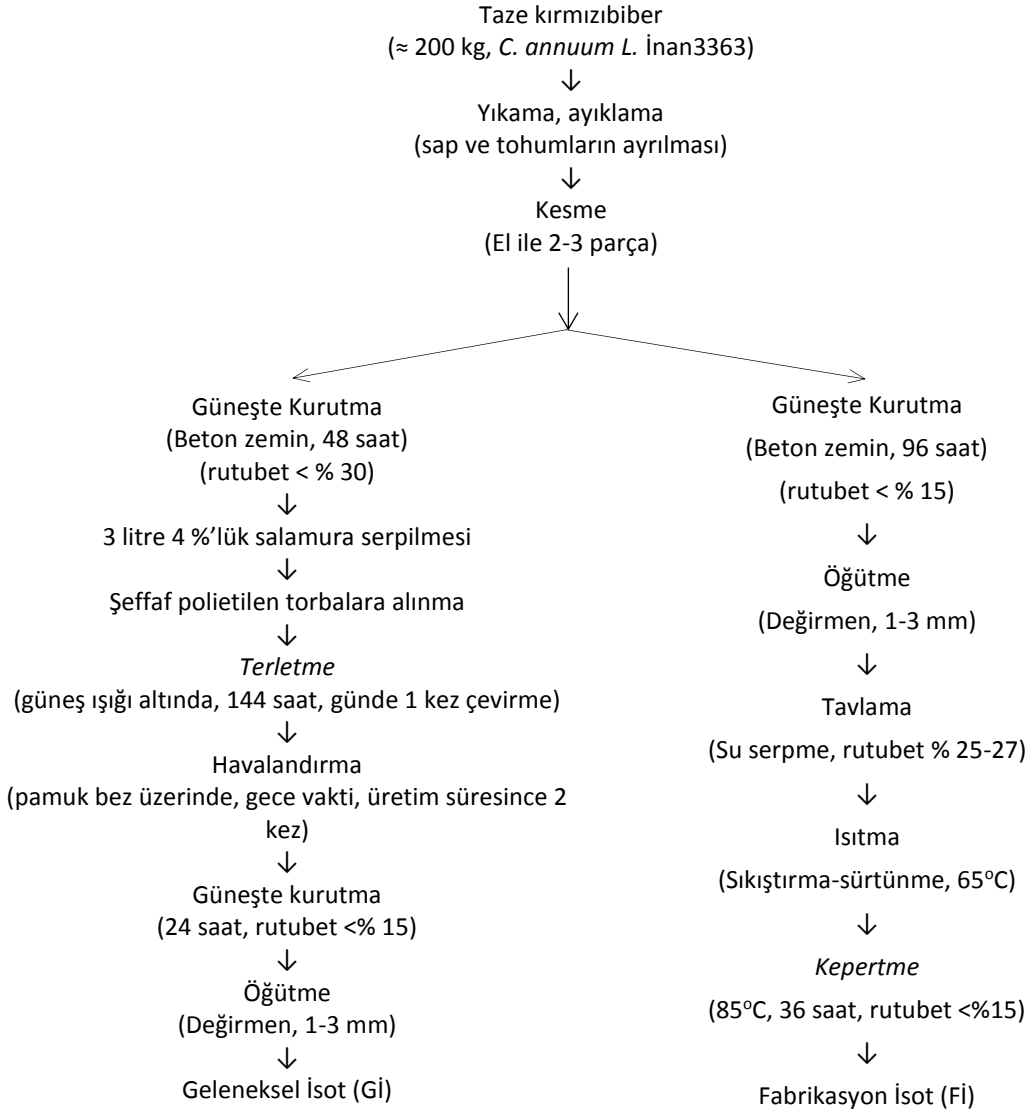
Farklı kurutma yöntemleriyle elde edilen biber baharatlarının rengiyle ilgili bugüne kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak, *isot* biberinin renk kalitesiyle herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Ayrıca, farklı yöntemlerle üretilen *isot* biberlerindeki duyu renk benzerliği hem üreticiler hem de tüketiciler açısından bir sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle, çalışmada geleneksel ve fabrikasyon metotlarla üretilen *isot* baharatlarının bazı fizikokimyasal özelliklerin ve renk kalitelerinin belirlenmesi ve bunların birbiriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışma materyali olarak Urfa tipi *Capsicum annuum* L. İnan3363 çeşidi taze kırmızıbiber kullanılmıştır. Bu biber çeşidi, Şanlıurfa'da bulunan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlı Talat

Demirören İstasyonundan 2014 yılı üretim sezonu biberlerinden temin edilmiştir. Bu çeşide ait biberler 11-12 cm uzunluğunda ve 4-5 cm genişliğinde olup dar-üçgen biçimindedir. 2. hasada ait ve yeterli olgunluğa gelmiş taze biberlerden yaklaşık 200 kg kullanılmıştır.



Şekil 1. Geleneksel ve fabrikasyon isot üretim akış şeması

Figure 1. The flow chart of production of traditional and industrial isot spices

### Metot

Taze biberler 100'er kg olacak şekilde iki parçaya ayrılmıştır. Birinci kısım geleneksel

isot, ikinci kısım ise fabrikasyon isot üretiminde kullanılmıştır.

### *İsot Baharatlarının Üretilmesi*

Gİ üretimi için birinci grup taze kırmızıbiberler ayıklanıp yıkandıktan sonra sap ve tohum yuvalarından ayrılmıştır. Daha sonra, el yardımıyla 2-3 parçaya kesilen biberler temizlenmiş haldeki beton bir zemine serilerek güneşte kurutulmaya bırakılmıştır. Rutubet oranı % 30'un altına kadar azalan (48 saat) biberlere *terletme* işlemi için 3 litre tuzlu su (% 4 tuz) serpilerek polietilen torbalara alınmıştır. Bu işlemde, ağzı kapalı torbalardaki biberler 10-15 cm kalınlığa sahip olacak şekilde beton zemin üzerinde yayılarak güneş ışığı altında tutulmuştur. Kullanılan malzeme ve nemin etkisiyle torbaların iç sıcaklığının dış havaya göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu artışın tespit edilmesi amacıyla torbaların iç sıcaklığı yine gece (saat 00:00), sabah (saat 06:00) ve öğlen (saat 12:30) olmak üzere her gün düzenli olarak üç defa ölçülmüştür. Torba içindeki ortalama sıcaklıklar gündüz ve gece vakitlerinde sırasıyla  $50 \pm 1$  ve  $23 \pm 1$  °C olarak ölçülmüştür. Her gün bir defa çevrilen torbaların sıcak tutulması amacıyla gece vakitlerinde üstleri bir bezle örtülmüştür. Bazı gecelerde (toplam sürede 2 defa) biberler torbalardan çıkarılarak pamuktan yapılmış temiz bir bez üzerine serilerek gece boyunca havalandırılmıştır. Biberler istenen koyu rengi alınca (144 saat sonra) *terletme* süreci sonlandırılmış ve biberler bir gün (24 saat) daha açıkta temiz bir bez üzerinde kurutulduktan sonra değirmende öğütülmüştür.

Fabrikasyon *isot* (Fi) üretiminde ise, ayıklanmış, temizlenmiş ve dilimlenmiş ikinci grup taze biberler önce güneşte kurutulup pul bibere dönüştürülmüştür. Daha sonra bu kırmızı pul biberler rutubet oranı % 25-27 olacak şekilde tavlama işlemine tabi tutulmuş ve biberler helezonik bir vida yardımıyla sıkıştırılarak sürtünme yoluyla 65 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Bu şekilde ısıtılan biberler ahşap

bir havuza alınarak yalıtımlı bir şekilde bekletilmiştir. *KePERTme* olarak anılan bu işlemde biberlerin sıcaklığının 85 °C'ye kadar yükseldiği görülmüştür. 36 saat sonra rutubet oranının düşmesi (<%15) ve rengin koyulaşmasına bağlı olarak *kePERTme* işlemi sonlandırılmış ve biberler havuzdan çıkarılarak havalandırılmıştır. Geleneksel ve fabrikasyon *isot* üretimlerine ait ayrıntılı akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. Üretimler iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.

### *Fizikokimyasal Analizler*

Rutubet oranı, AOAC (2005b) metodu kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin su aktivitesi değerleri su aktivitesi tayin cihazı (Novasina, LabTouc-aw, Lachen, İsviçre) ile ölçülmüştür. Titrasyon asitliği ve pH değeri Serrano ve ark. (2010)'a göre belirlenmiştir.

### *Renk Analizleri*

Toplam karotenoid analizinde ekstraksiyon işlemi Minguez-Mosquera ve Hornero-Mendez (1993) metoduna göre yapılmıştır. Toplam karotenoid içeriği, hazırlanan pigment ekstraksiyonunun spektrofotometrede (Libra S70, Biochrom, İngiltere) 460 nm'deki absorbansı ölçülerek hesaplanmıştır. Sonuçlar standart olarak kullanılan  $\beta$ -karoten cinsinden  $\text{mg kg}^{-1}$  kurumadde olarak ifade edilmiştir (Gao ve ark., 2000). Ekstrakte edilebilir renk olarak ASTA (American Spice Trade Association) değeri AOAC (2005a)'a göre belirlenmiştir. Kırmızılık/sarıklık (k/s) oranı ve esmerleşme indeksi Topuz ve ark. (2009)'un kullandığı metoda göre hesaplanmıştır. Yüzey (yansıyan) renk parametrelerinin ölçümleri chroma metre cihazıyla (Konica Minolta CR-5, Tokyo, Japonya) CIE renk koordinat sistemine göre yapılmıştır. Örneklerin renk değerleri  $L^*$  (beyazlık-siyahlık),  $a^*$  (kırmızılık-yeşillik) ve  $b^*$  (sarılık-mavilik) değerleri ile ifade edilmiştir.



Bu renk parametrelerine ilaveten, aşağıdaki denklemlere göre hesaplanan C (Yoğunluk) ve  $h^\circ$  (renk açısı) değerleri de cihaz tarafından ölçülmüştür (Vega-Galvez ve ark., 2009).

$$C (\text{Chroma}) = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5}$$

$$h^\circ (\text{Hue angle}) = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$

#### İstatistiksel analiz

Bütün analizler üç paralelli olarak yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS paket programıyla Yapar (2015)'a göre yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

#### Araştırma Bulguları ve Tartışma

##### Fizikokimyasal Özellikler

Geleneksel ve fabrikasyon *isot* baharatlarının rutubet oranları, su aktiviteleri, pH değerleri ve titrasyon asitliği verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Geleneksel ve fabrikasyon *isot* baharatlarının rutubet miktarları sırasıyla %14.31 ve %13.41 olarak belirlenmiştir. Bu rutubet oranları Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği'nde belirtilen maksimum rutubet miktarıyla uygunluk göstermektedir (Anonim, 2013b). Ancak, bu miktarlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Buna karşın, *isot* biberlerinin su aktivitelerinin önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır ( $P<0.05$ ).  $G_i$ 'nin su aktivitesi 0.285 iken  $F_i$ 'de bu değer 0.455 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 1. Geleneksel ve fabrikasyon *isot* baharatlarının fizikokimyasal özellikleri\*

Table 1. Physicochemical properties of traditional and industrial *isot* spices

Özellik Properties	Örnek Sample	
	$G_i$	$F_i$
<b>Rutubet (% w/w)</b> Moisture, (% w/w)	14.31±0.65 <sup>a</sup>	13.41±0.26 <sup>a</sup>
<b>Su aktivitesi, <math>a_w</math></b> Water activity, $a_w$	0.285±0.003 <sup>b</sup>	0.455±0.003 <sup>a</sup>
<b>pH</b> $pH$	4.66±0.02 <sup>a</sup>	4.49±0.02 <sup>a</sup>
<b>Titrasyon asitliği (% v/w)</b> Titratable acidity (% v/w)	4.419±0.167 <sup>a</sup>	4.073±0.146 <sup>a</sup>

\* Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ( $P<0.05$ ).

$F_i$  ve  $G_i$  baharatlarının rutubet oranlarının kırmızı pul biberlerden yüksek; su aktivitesinin ise düşük olduğu belirlenmiştir (Ağaoğlu, 1999). Paprikanın su aktivitesine göre  $G_i$ 'nin daha düşük olduğu,  $F_i$ 'nin ise paprikadan daha yüksek su aktivitesine sahip olduğu (Ordenez-Santoz ve ark., 2014) saptanmıştır. Gıdaların kurutulmasında temel amaç düşük su aktivitesiyle etkin bir

muhafaza sağlayabilmektir (Arslan ve Özcan, 2011; Vega-Galvez ve ark., 2009). Biberlerin kurutulması baharata işlenmesinde son ürünün su aktivitesi değeri, kullanılan üretim veya kurutma metoduna göre değişebilmektedir (Ramesh ve ark., 2001). Çalışmamızda,  $F_i$ 'nin daha yüksek  $a_w$  değerine sahip olmasının, yüksek sıcaklığın (85 °C) hücre yapısında meydana getirdiği zarara

bağlı olarak biberlerin ozmotik özelliklerinde de meydana getirdiği değişimlerle ilintili olduğu düşünülmektedir (Vega-Galvez ve ark., 2009). Ayrıca, geleneksel üretim sırasında katılan tuzlu suyun da Gİ'nin daha düşük su aktivitesine sahip olmada etkili olduğu düşünülmektedir (Papageorge ve ark., 2003).

Geleneksel ve fabrikasyon *isot*ların pH değerleri sırasıyla 4.66 ve 4.49 olarak tespit edilmiştir. Titrasyon asitliğinin de Gİ ve Fİ örneklerinde sırasıyla %4.419 ve %4.073 olduğu saptanmıştır. Titrasyon asitliği ve pH değeri bakımından *isotlar* arasından önemli bir fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). pH değeriyle ilgili sonuçlar Toontom ve ark. (2012)'nin yaptığı çalışma sonuçlarıyla paralellik

gösterirken, titrasyon asitliğiyle ilgili sonuçlarımızın hem bu çalışma ve hem de diğer bir çalışma (Vega-Galvez ve ark., 2009) sonuçlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. *İsot* baharatlarında titrasyon asitliğinin yüksek olması kurutma sırasındaki mikrobiyal faaliyetin bir sonucuyla ilgili olduğu tahmin edilmektedir (Gallardo-Guerrero ve ark., 2010; Toontom ve ark., 2012).

#### Renk Özellikleri

Geleneksel ve fabrikasyon *isot* biberlerinin toplam karotenoid içerikleri, ASTA değerleri, k/s oranları ve esmerleşme indeksleriyle ilgili veriler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Geleneksel ve fabrikasyon *isot* baharatlarının renk özellikleri\*

Table 2. The color features of traditional and industrial *isot* spices

Özellik Properties	Örnek Sample	
	Gİ	Fİ
<b>Toplam Karotenoid (mg kg<sup>-1</sup> KM<sup>1</sup>)</b> Total carotenoid (mg kg <sup>-1</sup> KM drw)	1191.74±3.14 <sup>a</sup>	816.60±11.80 <sup>b</sup>
<b>ASTA</b> ASTA	139.11±0.15 <sup>a</sup>	124.38±0.45 <sup>b</sup>
<b>Kırmızılık/sarılık (k/s)</b> Redness/Yellowness (r/y)	0.98 <sup>a</sup>	0.95 <sup>b</sup>
<b>Esmerleşme İndeksi (Eİ)</b> Browning Index (BI)	0.261±0.005 <sup>b</sup>	0.713±0.013 <sup>a</sup>

\* Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ( $P<0.05$ ).

<sup>1</sup> Kuru madde

#### Toplam karotenoid

Toplam karotenoid içeriği geleneksel *isotta* 1191.74 mg kg<sup>-1</sup> KM, fabrikasyon yöntemle yapılan *isotta* ise 816.60 mg.kg<sup>-1</sup> KM olarak bulunmuştur ( $P<0.05$ ). *İsot* örneklerinin toplam karotenoid miktarları literatürdeki bir çok çalışmanın verilerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Minguez-Mosquera, 2000; Perez-Galvez ve ark., 2005; Topuz ve ark., 2011). Kırmızıbiber ve türevlerinin kurutma veya üretim sırasında

karotenoid içeriğine bağlı rengin bozulması önemli bir kalite kaybı olarak kabul edilmektedir (Markus ve ark., 1999; Kim ve ark., 2004). Toplam karotenoid miktarıyla ilgili sonuçlarımızın önceki çalışma verilerinden daha düşük olmasında, *isot* üretimlerinde uygulanan sıcaklık-süre rejimlerinin karotenoidlerde meydana getirdiği bozunma düzeyiyle ilintili olduğu tahmin edilmektedir (Perez-Galvez ve Minguez-Mosquera, 2001; Gallardo-Guerrero ve ark., 2010). Ayrıca,

fabrikasyon *isot* biberindeki daha düşük karotenoid içeriğinin, karartma için bu biberde uygulanan yüksek sıcaklığa bağlı olarak karotenoidlerde daha fazla düzeyde gerçekleşen termal bozunmadan kaynaklandığı düşünülmektedir (Rodriguez-Amaya ve ark., 2008).

#### *Ekstrakte edilebilir renk (ASTA)*

ASTA değeri geleneksel *isot* için 139.11, fabrikasyon *isot* için de 124.38 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen ASTA değerlerinin Kim ve ark. (2006) çalışmasından yüksek; Topuz ve ark. (2009) araştırmasından düşük olduğu belirlenmiştir.

Ekstarkte edilebilir renk olarak da bilinen ASTA değeri, çoğu zaman biberlerin karotenoid miktarı için bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Vega-Galvez ve ark., 2009; Topuz ve ark., 2009). Bunun yanı sıra, ASTA değerlerimizin Hayoğlu ve ark. (2005) geleneksel ve fabrikasyon *isot* biberleri için bulunduğu değerlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ekstrakte edilebilir rengin diğer bir ölçüsü de kırmızılık/sarıklık (k/s) oranıdır. Geleneksel ve fabrikasyon *isotlarının* k/s oranları sırasıyla 0.98 ve 0.95 olarak bulunmuştur. Geleneksel *isotun* k/s değerinin Topuz ve ark. (2009)'un iki farklı biber çeşidi ve 4 farklı hızlı kurutmayla elde ettiği biberlerin k/s değerleriyle benzerlik gösterdiği, ancak fabrikasyon *isottaki* k/s değerinin bu çalışma verilerinden daha düşük olduğu saptanmıştır.

#### *Esmerleşme indeksi*

Biber baharatlarında renk kalitesini etkileyen diğer bir faktör de enzimatik olmayan esmerleşmedir. Çalışmamızda *isot* çeşitlerinin esmerleşme indekslerinin oldukça farklı sonuçlar sergilediği ( $P<0.05$ ) ve bu indeksin geleneksel ve fabrikasyon örneklerinde sırasıyla 0.261 ve 0.713 olduğu

tespit edilmiştir. Esmerleşme indeksine ait bu sonuçlar, pul biberiyle ilgili yapılan bir çok araştırmaların verilerine göre daha yüksek (Topuz ve ark., 2009) olmakla birlikte bazı çalışmaların verileriyle de örtüşmektedir (Rhim ve Hong, 2011). Renk kaybı olarak tanımlanan esmerleşmenin, *isot* biberinde spesifik rengin oluşabilmesi için belli bir düzeye kadar gerçekleşmesi arzu edilen bir durumdur. Kurutulmuş sebze ve meyvelerde esmerleşme, ısıya dayalı renk değişimleriyle açıklanmaktadır (Vega-Galvez ve ark., 2009). Biberlerde esmerleşmenin özellikle indirgen şeker ve amino asitler arasında meydana gelen Maillard tipi reaksiyonlardan kaynaklandığı belirtilmektedir (Lee ve ark., 1991). Bu reaksiyonların gerçekleşmesinde sıcaklık ve su aktivitesinin kilit rol oynadığı bildirilmektedir (Lee ve Park, 1989; Rhim ve Song, 2011;). Fı'nın Gı'den daha yüksek esmerleşme indisine sahip olmasının, üretimi sırasında uygulanan yüksek sıcaklık ve sahip olduğu yüksek su aktivitesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

#### *Yüzey renk*

Gıda ürünlerinde rengin tanımlanmasında sıklıkla kullanılan bir yöntem de görünür algıları belirleyen yüzey veya yansıyan rengin ölçülmesidir. Bu ölçümde gıdanın sahip olduğu gerçek rengin tanımlanmasında Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (International Commission Illumination, CIE) tarafından kullanılan ve kısaca CIElab olarak ifade edilen renk koordinat sistemidir (Anonim, 2016). İncelenen *isot* biberlerinin  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  ve  $h^\circ$  parametrelerine ait yüzey renk değerleri Çizelge 3'te sunulmuştur.

Renk açısı ( $h^\circ$ ) hariç olmak üzere, bütün renk değerleri geleneksel *isot* baharatında daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Bu sonuçlara göre, yüzey renk değeri yönünden geleneksel *isot* verilerinin önceki çalışma

sonuçlarıyla paralellik gösterdiği, ancak fabrikasyon *isodun* yüzey renk değerlerinin bu çalışma verilerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. (Rico ve ark., 2010; Valezguez ve ark., 2014).

Çizelge 3. Geleneksel ve fabrikasyon *isot* baharatlarının yansıyan renk özellikleri\*

Table 3. The Characteristics of Surface Color of Traditional and industrial *isot* spices

Yüzey Renk Parametresi Surface Color Parameter	Örnek Sample	
	Gi	Fi
L*	51.64±0.19 <sup>a</sup>	41.01±0.45 <sup>b</sup>
a*	17.04±0.63 <sup>a</sup>	6.30±0.55 <sup>b</sup>
b*	19.14±0.44 <sup>a</sup>	6.86±0.49 <sup>b</sup>
C*	25.63±0.74 <sup>a</sup>	9.35±0.01 <sup>b</sup>
h°	48.33±0.39 <sup>a</sup>	47.41±4.46 <sup>a</sup>

\* Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Yapılan çalışmalar, kurutulmuş biberde yüzey renk değerlerinin sıcaklık ve su aktivitesinden etkilendiği (Topuz, 2008); yüksek sıcaklığın daha koyu bir renk ve daha az kırmızılık ve sarılığa bağlı renk bozulmasını tetiklediği belirtilmektedir (Rico ve ark., 2010). Fabrikasyon biberinin L\* parametresinin daha küçük olmasına bağlı olarak daha siyah bir renk yansıtması bu biberin daha fazla oranda koyu renkli bileşiklerin içermesinin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir. Benzer şekilde, kırmızı ve sarı renkleri belirten a\* ve b\* koordinatlarının geleneksel *isot* biberinin daha yüksek olması, bu baharatta rengi etkileyen karotenoid pigmentlerinin ve diğer bileşenlerin miktarıyla açıklanabilmektedir (Vega-Galvez ve ark., 2009).

## Sonuçlar

Elde edilen bulgular ışığında, *isotların* renk özelliklerinin üretim yönteminden önemli düzeyde etkilendiği ve geleneksel *isodun* fabrikasyon *isot* baharatından oldukça farklı bir renge sahip olduğu belirlenmiştir. *İsot* üretiminde yüksek sıcaklığın duysal rengi belirleyen faktörleri olumsuz etkilediği ve buna bağlı olarak fabrikasyon *isot* biberinde daha fazla esmerleşme ve daha düşük düzeylerde toplam karotenoid miktarı, ASTA değeri, k/s oranı ve yüzey renk parametreleri tespit edilmiştir. Ayrıca, üretimden sonra bu biber baharatlarında meydana gelebilecek kalite kayıplarının ertelenebilmesi açısından geleneksel *isotun* daha ideal bir su aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

## Ekler

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Komisyonu (HÜBAK) (proje NO:14010) ve Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (GAP-ISOT) tarafından desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, S., 1999. Van ilinde açıkta satılan kırmızı pul biberlerde aflatoxin B<sub>1</sub> varlığının araştırılması. *Van Tıp Dergisi*, 6(4): 28-30.
- Anonim, 2013a. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. Erişim tarihi: 29.11.2015.
- Anonim, 2013b. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği, Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2013/12, Ankara.
- Anonim, 2015. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim tarihi: 10.09.2015.
- Anonim, 2016. [https://en.wikipedia.org/wiki/Lab\\_color\\_space](https://en.wikipedia.org/wiki/Lab_color_space). Erişim tarihi: 23.05.2016
- AOAC, 2005a. Official Methods of Analysis, 18th edition, Association of Official Analytical Chemists. Arlington VA, USA.
- AOAC, 2005b. Official methods of analysis, 19th edition, Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, USA.

- Arslan, D., ve Özcan, M. M., 2011. Dehydration of red bell-pepper (*Capsicum annuum* L.): Change in drying behavior, colour and antioxidant content. *Food and Bioproducts Processing*, 89: 504–513.
- Atasoy, A. F., Aydoğdu, M. H., Korkmaz, A., ve Kara, E., 2016. Urfa isot biberinin özelliklerinin belirlenerek pazar potansiyelinin artırılması. Tarımsal Araştırma Destekleri Proje Sonuç Raporu, GAP İdaresi Başkanlığı, Mart 2016, Şanlıurfa.
- Gallardo-Guerrero, L., Perez-Galvez, A., Aranda, E., Minguez-Mosquera, M., I. ve Hornero-Mendez, D., 2010. Physicochemical and microbiological characterization of dehydration processing of red pepper fruits for paprika production. *LWT-Food Science and Technology*, 43: 1359-1367.
- Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson, N., Bjork, L., ve Trajkovski, V., 2000. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 1485-1490.
- Hayoglu, I., Didin, M., Turkoglu, H., ve Fenercioglu, H., 2005. The effects of processing methods on some properties of hot red and red-blackish ground pepper. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(10): 1420-1423.
- Kim, S., Park, J. ve Hwang, I. K., 2004. Composition of main carotenoids in Korean red pepper (*Capsicum annuum*, L.) and changes of pigment stability during the drying and storage process. *JFS: Food Chemistry and Toxicology*, 69: 39-43.
- Kim, S., Lee, K. W., Park, J., Lee, H. J., ve Hwang, I. K., 2006. Effect of drying in antioxidant activity and changes of ascorbic acid and colour by different drying and storage in Korean red pepper (*Capsicum annuum*, L.). *International Journal of Food Science and Technology*, 41: 90–95.
- Lee, D-S. ve Park, M-H., 1989. Quality optimization in red pepper drying. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 21: 655-661.
- Lee, D. S., Chung, S. K., Kim, H. K. ve Yam, K., L., 1991. Nonenzymatic browning in dried red pepper products. *Journal of Food Quality*, 14(2):153–163.
- Markus, F., Daood, H. G. Kapitany, J. ve Biacs, P. A., 1999. Change in the carotenoid and antioxidant content of spice red pepper (paprika) as a function of ripening and some technological factors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 100-107.
- Minguez-Mosquera, M. I., ve Hornero-Mendez, D., 1993. Separation and quantification of the carotenoid pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika, and oleoresin by reversed phase HPLC. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41: 1616–1620.
- Minguez-Mosquera, M. I., Perez-Galvez, A., ve Garrido-Fernandez, J., 2000. Carotenoid content of the varieties *jaranda* and *jariza* (*Capsicum annuum* L.) and response during the industrial slow drying and grinding steps in paprika processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 2972-2976.
- Nieto-Sandoval, J. M., Fernandez-Lopez, J. A., Almela, L. ve Munoz, J. A., 1999. Dependence between apparent color and extractable color in paprika. *Color Research and Application*, 24: 93-97.
- Ordóñez-Santos, I. E., Pastur-García, B., Romero-Rodríguez, A., ve Vázquez-Oderiz, L., 2014. Colour of hot paprika from the La Vera and Murcia regions packaged in different atmospheres during storage. *International Journal of Food Science and Technology*, 49: 217–223.
- Papageorge, L. M., McFeeters, R. F., ve Fleming, H. P., 2003. Factors influencing texture retention of salt-free, acidified, red bell peppers during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 1460-1463.
- Perez-Galvez, A., ve Minguez-Mosquera, I., 2001. Structure-Reactivity relationship in the oxidation of carotenoid pigments of the Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 4864-4869
- Perez-Galvez, A., Hornero-Mendez, D., ve Minguez-Mosquera, M. I., 2005. Dependence of carotenoid content and temperature-time regimes during the traditional slow drying of red pepper for paprika production at La Vera county. *European Food Research Technology*, 221: 645-652.
- Ramesh, M. N., Wolf, W., Tevini, D., ve Jung, G., 2001. Influence of processing parameters on the drying of spice paprika. *Journal of Food Engineering*, 49: 63-72.

- Rhim, J-W. ve Hong, S-I., 2011. Effect of water activity and temperature on the color change of red pepper (*Capsicum annuum* L.) powder. *Food Science and Biotechnology*, 20: 215-222.
- Rico, C. W., Kim, G-R., Ahn, J-J., Kim, H-K., Furuta, M., ve Kwon, J-H., 2010. The comparative effect of steaming and irradiation on the physicochemical and microbiological properties of dried red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry*, 119: 1012-1016.
- Rodriguez-Amaya, D. B., Kimura, M., Godoy, H., ve Amaya-Farfan, J., 2008. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: 445-463.
- Serrano, M., Zapata, P. J., Castillo, S., Guillen, F., Martinez-Romero, D., ve Valero, D., 2010. Antioxidant and nutritive constituents during sweet pepper development and ripening are enhanced by nitrophenolate treatments. *Food Chemistry*, 118: 497-503.
- Toontom, N., Meenune, M., Posri, W., ve Lertsiri, S., 2012. Effect of drying on physical and chemical quality, hotness and volatile flavour characteristics of dried chilli. *International Food Research Journal*, 19(3): 1023-1031.
- Topuz, A. 2008. A novel approach for color degradation kinetics of paprika as a function of water activity. *LWT - Food Science and Technology* 41: 1672-1677.
- Topuz, A., Feng, H. ve Kushad, M., 2009. The effect of drying method and storage on color characteristics of paprika. *LWT-Food Science and Technology*, 42: 1667-1673.
- Topuz, A., Dincer, C., Ozdemir, K. S., Feng, H. ve Kushad, M., 2011. Influence of different drying methods on carotenoids and capsaicinoids of paprika (Cv., Jalapeno). *Food Chemistry*, 129: 860-865.
- Valezquez, R., Hernandez, A., Martin, A., Aranda, E., Gallardo, G., Bartolome, T., ve Cordoba, M. G., 2014. Quality assessment of commercial paprikas. *International Journal of Food Science and Technology*, 49. 830-839.
- Vega-Galvez, A., Di Scala, K., Rodriguez, K., Lemus-Mondaca, R., Miranda, M., Lopez, J. ve Perez-Won, M., 2009. Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties, antioxidant capacity, colour and total phenolic content of red pepper (*Capsicum annuum*, L. var. Hungarian). *Food Chemistry*, 117: 647-653.
- Yapar, N., 2015. Kırmızıbiberlerde *Aspergillus flavus*'un gelişimi, aflatoksin üretimi ve biyosentez yolundaki bazı genlerin ekspresyon düzeyleri üzerine, su aktivitesi, sıcaklık ve zamanın etkisinin modellenmesi. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 195s.



## Kırsal Alanda Sosyal Destek Projesi (Kasdep) Kapsamında Kurulan Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Kooperatiflerinin Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri (Şanlıurfa Örneği)

Gönül SEVİNÇ<sup>1\*</sup>, Turan BINİCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Suruç Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa

\*Sorumlu yazar: gsevinc@harran.edu.tr

### Öz

Şanlıurfa ili sınırları içerisinde bulunan Harran Ovası; bereketli toprağıyla sadece bitkisel üretim için değil, hayvansal üretim için de oldukça avantajlı imkânlarla sahip olan bir alandır. Bununla beraber Şanlıurfa ili kırsal alanında yoksulluğun da ciddi olarak hissedildiği bir ildir. 2003 yılında, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü arasında imzalanan bir protokol; ile Kırsal Alanda Sosyal Destek Projesi (KASDEP) uygulanmaya konmuştur. Bu proje ile 2005 yılından sonra Şanlıurfa'da ortalama 80 – 90 üyeli, 19 damızlık sığır yetiştiriciliği kooperatifi kurulmuştur. Ancak bu kooperatiflerin tamamı şu an faaliyetlerini sonlandırmış olup, kullanılan devlet kredilerini geri ödeyemeyerek icra takibi durumuna düşmüşlerdir. Bu çalışmada; KASDEP kapsamında Şanlıurfa'da kurulan damızlık sığır yetiştiricisi kooperatifler araştırılmıştır. Araştırma sürecinde kooperatif yöneticileri ve üyeleri ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Görüşmeler ile elde edilen veriler, gözlemler ve değerlendirmeler sonucunda; KASDEP kapsamında kurulan damızlık sığır yetiştiriciliği kooperatiflerinin genel durumları, sorunları ve kapanma nedenleri tespit edilmiştir. Bu tespitler ışığında; özellikle Şanlıurfa'da damızlık sığır yetiştiriciliği ve tarım kooperatiflerinin faaliyetlerinin başarılı olması için, yapılması gereken uygulamalar ve izlenmesi gereken politikalar önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şanlıurfa, Tarımsal Örgütlenme, Kooperatif, Hayvancılık

### General Situation of Breeding Cattle Cooperatives Founded With in The Context of Social Support Project at The Rural Area, The Problems and Solution Suggestions (Sanliurfa Sample)

#### Abstract

The Harran Plain located within the province of Şanlıurfa, with its fertile soil, is an area with quite advantageous opportunities not only for crop but also for animal production. However, poverty is seriously felt in the rural area of Şanlıurfa province. With a protocol signed between the General Directorate of Social Assistance and Solidarity and the Ministry of Food, Agriculture and Livestock in 2003, Social Support Project in Rural Areas (KASDEP) has been put into practice. By the help of this project, 19 cattle farming cooperatives that have an average of 80-90 members were established in Şanlıurfa after 2005. However, all of these cooperatives have finalized their activities at the moment and have been in past due as they couldn't repay their state loans. In this study, breeding cattle farming cooperatives established in Şanlıurfa are investigated within the scope of KASDEP. Focus group discussions have been made with the directors and members of the cooperatives during the research process. As a result of the data obtained through interviews, observations and evaluations; problems and closing reasons of the breeding cattle farming cooperatives established within the scope of KASDEP have been determined. In light of these determinations, necessary applications and politics have been recommended in order the activities of breeding cattle farming and agricultural cooperatives to be successful in Şanlıurfa.

**Keywords:** Şanlıurfa, Agricultural Organization, Cooperative, Livestock

## Giriş

Gelişen ve değişen dünyada insanoğlunun önemli ve değişmez sorunlarının başında yeterli ve dengeli beslenme gelmektedir. Ülkelerin kalkınmasında, sağlıklı bireylerin ve beyinlerin yetişmesinde yeterli beslenme önemli bir faktördür. Toplumun refah seviyesinin göstergelerinden birisi de, insanların yaşamları için gerekli gıda ürünlerine kolay ve ucuz bir şekilde ulaşabilmeleridir. Gıda ürünleri içerisinde özellikle hayvansal ürünler besin değerleri açısından vazgeçilmez ve diğer besin maddeleri ile ikame edilemez bir konumdadır.

İnsanın büyümesi, gelişmesi ve sağlıklı kalabilmesinin yanı sıra, beyin gelişimi bakımından da önemli olan sekiz adet aminoasit, sadece hayvansal kökenli proteinlerde yeterli miktarda bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre sağlıklı bir insanın vücut ağırlığının her kilogramı için günde 1 gr protein tüketmesi ve bunun da %42'sinin hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Hayvansal besinlerdeki protein miktarları; ette %15 - 20, balıkta %19 - 24, yumurtada %12, sütte %3 - 4, peynirde %15 - 25'dir. Bunun için süt, yumurta, kırmızı et ve beyaz etin günlük olarak düzenli olarak tüketilmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkelere baktığımızda kişi başına günlük protein tüketimi 102 gr olup, bunun 70 gramı hayvansal kaynaklı proteinlerden oluşmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 84 gr olan kişi başına protein tüketiminin ise ancak 17 gramı hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmakta, yani ülkemizde tüketilen günlük protein miktarının %73'ü bitkisel gıdalardan sağlanmaktadır (Kutlu ve ark., 2003).

Türkiye, coğrafi ve iklim yapısı sebebiyle hemen hemen her türlü bitkinin yetişmesine uygun özellikte ve tarımsal üretimde

dünyadaki kendi kendine yeterli az sayıda ülkelere biridir. Tarımsal üretim faaliyetleri içerisinde, bazı bölgelerde doğa ve iklim yapısının uygunluğu hayvancılık faaliyetlerinin de verimli bir şekilde yürütülmesine imkân sağlamaktadır.

Kaliteli ve bol miktarda üretilen hayvan ve hayvansal ürünler, her zaman dış ticarete açık ürünler olup, bu ürünlerden önemli döviz girdisi de sağlanabilmektedir. Nitekim ABD, Almanya, İngiltere, Hollanda, Danimarka, Avustralya, Yeni Zelanda ve Fransa gibi hayvancılığı gelişmiş olan birçok ülke bu yolla önemli kazançlar sağlamaktadır. Anılan ülkeler, hayvancılığı gelişmemiş olan ülkelere hayvansal ürünler satabildikleri gibi, teknoloji, damızlık hayvan, sperma veya embriyo satışı da yapabilmektedir (Saçlı, 2005).

Hayvancılık, ülke ekonomisini geliştiren, birim yatırıma en yüksek katma değer oluşturan ve en düşük maliyetle istihdam imkânı sağlayan bir sektördür. Sanayide günümüzde bir kişiye istihdam olanağı yaratabilmek için asgari 80 bin dolarlık yatırıma ihtiyaç duyulurken, hayvancılıkta bunun beşte biri kadar kaynak yeterli olmaktadır. Sanayi kesimi ile karşılaştırıldığında aynı miktar yatırım ile hayvancılıkta 5 kat daha fazla sayıda kişiye iş imkânı yaratılabilmektedir (Peşmen ve Yardımcı, 2008).

Ülkemizde tarımsal istihdamın oranı yaklaşık %20 gibi oldukça yüksek bir düzeydedir (TÜİK, 2016b). Bu oran ABD'de %2 ve AB'de %4.7'dir. Tarımın Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) daki payı ülkemizde %7.4 iken, ABD ve AB'de sırasıyla %1 ve %1.8 seviyelerindedir. Bu oranlar ülkemiz açısından tarım sektörünün ne kadar önemli olduğunu ve sorunların öncelikle çözüm gerektirdiğini göstermektedir (Worldbank, 2013).

Şanlıurfa ilinde tarım alanlarının miktarı 1 200 573 hektar (toplam ilin %64.1) kadardır.



Şanlıurfa ili, genel arazi bölünüşü içerisinde tarım alanları bakımından hem Türkiye'deki tarım alanlarına (%36), hem de GAP Bölgesi'ndeki tarım alanlarına (%43.6) göre daha avantajlı bir orana (%64.1) sahiptir. Ayrıca il, bölgedeki toplam tarım alanlarının %36.2'sini, Türkiye'deki tarım alanlarının ise %4.2'sini oluşturmaktadır. Bu büyük potansiyelinden dolayıdır ki Şanlıurfa ili, GAP içerisinde "tarım ve tarıma dayalı ihracat üssü" olarak değerlendirilmektedir (Benek, 2006).

Yüzölçümü içindeki tarım alanı incelendiğinde alt bölgeler sıralamasında en fazla tarım alanı %70 ile TRC21 II'de (Birecik, Bozova, Halfeti ve Suruç) bulunmaktadır. Bunu sırasıyla TRC21 III (Hilvan, Siverek, Viranşehir) ve TRC21 I (Merkez, Akçakale, Ceylanpınar ve Harran) izlemektedir. Çayır mera alanlarına bakıldığında ise, Şanlıurfa yüzey alanının %13'ü mera alanı iken, bu oran Türkiye genelinde %26'dır. Şanlıurfa ülke geneline göre %50 oranında mera alanından yoksundur. Alt bölge yüzölçümüne göre en fazla mera alanı III. Alt bölgede bulunmaktadır. Bunu sırayla II ve I. Alt bölgeler izlemektedir. Orman varlığı bakımından Şanlıurfa yüzölçümünün %0.6'lık alanına tekabül eden 11817 ha alan ile ülkenin orman ve fundalık alanı bakımından fakir ilidir. Var olan orman varlığı da en fazla TRC21 III. alt bölgede bulunmaktadır. Tarım dışı alanların ülke geneli ile mukayese edildiğinde Türkiye'de %13, Şanlıurfa'da ise %27 oranında tarım dışı arazi olduğunu görmekteyiz. Şanlıurfa'da, Türkiye genelinin üzerinde %14 oranında değerlendirilmeyen arazi bulunmaktadır. Sonuç olarak, Şanlıurfa tarımsal bakımdan önem taşıyan tarım alanı itibarıyla Türkiye ortalamasının üstünde, çayır – mera alanı ve orman – fundalık bakımından zayıf ve ülke ortalamasının altında görülmektedir. Tarım dışı arazi bakımından

ise ülke ortalamasının üstünde bir değere sahiptir (Karaağaç ve ark., 2006).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) resmi kayıtlarına göre Şanlıurfa ilinde 2015 yılı sonu itibarı ile toplam 221735 büyükbaş hayvan bulunmaktadır. Bu rakam Türkiye'de ki toplam büyükbaş hayvan sayısının %1.56'sına karşılık gelmektedir. Arazi verimliliği ve Şanlıurfa ilinin Nüfus yoğunluğu dikkate alındığında büyükbaş hayvancılık konusunda Şanlıurfa ilinin faaliyet düzeyi istenilen seviyeye gelememiştir (TÜİK, 2016b).

Bölgede son beş yıla kadar sadece küçükbaş hayvancılık yoğun olarak yapılmakla beraber, uygulanan tarım politikaları ve hibe programları ile büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletme sayısı arttırılmaya çalışılmış, bu sayede hayvancılık ile ilgili diğer faaliyet alanlarının (yem bitkisi üretimi, süt ve et entegre tesisleri vb.) gelişimi için çaba sarf edilmiş ve kırsalda yoksullukla mücadelede kırsalda örgütlü hareket kabiliyeti arttırılmaya çalışılmıştır.

Kırsalda örgütlenme denilince akla ilk gelen tarım kooperatifleridir. Tarımsal amaçlı kooperatif projelerinin amacı; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) görev alanına giren 1163 Sayılı Kooperatifler Kanunu'na göre kurulan tarımsal amaçlı kooperatiflerin uygulamak istedikleri projelere teknik ve kredi desteği sağlayarak, kırsal alanda üretici ve yetiştiriciler arasında birlikteliği güçlendirmek, bitkisel ve hayvansal üretimde verimliliği ön planda tutarak, rekabet üstünlüğüne haiz pazar değeri olan ürünlerin üretilmesi, işlenmesi ve tarımsal istihdamın artırılmasına katkı sağlayacak ileri teknolojide işletmelerin kurulmasına yardımcı olmaktadır. GTHB'nin görev alanında bulunan ve 1163 Sayılı Kooperatifler Kanununa göre kırsal alanda kurulan tarımsal amaçlı kooperatiflerin projeli faaliyetleri 1967, 1974, 1990 ve 2001 yıllarında olmak üzere çıkarılan

4 yönetmelik çerçevesinde yapıla gelmiştir. Yürürlükte olan tarımsal amaçlı kooperatiflere kullanılacak kredilere ilişkin yönetmeliğe göre işlemler sürdürülmektedir. Kooperatiflerin uyguladığı projelerin

desteklenmesi ve takip-tahsil görevi Projeler ve Kredilendirme Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir (Anonim, 2015).

Çizelge 1. Şanlıurfa ilinde 2009 – 2015 Yılları Arası Büyükbaş Hayvan Sayısı  
Table 1. The Number of Cattle Between 2009 and 2015 in Şanlıurfa Province

Yıllar Years	Büyükbaş Hayvan Sayısı Number of Cattle				
	Sığır Cattle	%	Manda Mandate	%	TOPLAM TOTAL
2009	146931	99.42	855	0.58	147786
2010	176780	99.72	490	0.28	177270
2011	187054	99.78	415	0.22	187469
2012	179076	99.77	414	0.23	179490
2013	196574	99.79	420	0.21	196994
2014	222916	99.89	244	0.11	223160
2015	221456	99.87	279	0.13	221735

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016a.

GTHB ile şu anda kapatılmış olan Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü'nün bağlı olduğu Devlet Bakanlığı arasında 2003 yılından itibaren 5 yıl süreli bir işbirliği protokolü imzalanmıştır. Bu protokole dayanılarak uygulamaya konulan Kırsal Alanda Sosyal Destek Projesiyle (KASDEP), yoksul kişi ve ailelerin kooperatif şeklinde örgütlenerek uygulayacakları süt sığırcılığı, koyunculuk, kırsal ve tarımsal amaçlı diğer projelerin desteklenmesi öngörülmüştür. Projeye; GTHB organizasyon alt yapısı ile Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü'nün maddi kaynakları bir araya getirilmiş ve kamu kaynaklarının en etkili şekilde kullanılması olanağı ortaya çıkmıştır. Protokol 2005 yılında revize edilmiş ve 2010 yılında sona ermiştir. 2010 yılından sonra projeye yeni kooperatif alınmamıştır. Ancak daha önce programa alınan kooperatiflerin işlemleri devam etmektedir (Anonim, 2015).

Bu çalışmada öncelikli olarak; KASDEP kapsamında Şanlıurfa ilinde kurulan damızlık sığır yetiştiriciliği kooperatiflerinin genel

durumları ve yaşadıkları sorunlar tespit edilmiştir. Sonrasında ise tespit edilen sorunların çözülmesi ve kooperatiflerin fonksiyonel işlerlik kazanabilmeleri için yapılması ve uygulanması gereken önerileri belirlenmiştir.

### Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini; 2005 yılı sonrası Şanlıurfa ilinde KASDEP kapsamında kurulan damızlık sığır yetiştiriciliği (süt sığırcılığı) kooperatifleri oluşturmuştur. 2005 yılı sonrası KASDEP kapsamında Şanlıurfa ilinde kurulan süt sığırcılığı sayısının 19 adet olduğu tespit edilmiştir. Odak grup görüşme yöntemi kullanılarak, kooperatif yöneticileri ile görüşülmüş, ancak 3 kooperatifin yöneticilerine veya temsilcilerine ulaşamamıştır. Odak grup görüşmeleri, bir grup içindeki alt grupların kendilerinin de bilinçli, yarı bilinçli veya bilinçsiz oldukları psikolojik ve sosyo – kültürel özellikler ve yaptıkları uygulamalar hakkında bilgi almayı,

davranışları ve bu davranışların arkasındaki nedenleri öğrenmeyi amaçlayan niteliksel bir yöntemdir. Odak grup görüşmeleri, genel olarak grup tartışmaları içinde amacı, kompozisyonu, ve izlenen süreç açısından özel bir yapı gösterir. Odak grup görüşmeleri, “izin veren ve ürkütücü olmayan bir ortamda belli bir konuya ilişkin algıları öğrenmek amacı ile dikkatlice planlanmış tartışmalar olarak” tanımlanabilir (Şahsuvaroğlu ve Ekşi, 2008).

Damızlık sığır yetiştiriciliği kooperatif yöneticileri ile 4 ayrı grup halinde (Siverek,

Bozova, Birecik ve Merkez) görüşmeler yapılmış, bu görüşmeler sonucunda ihtiyaç duyulan veriler bilgi sahibi olan kooperatif yöneticilerinden ve üyelerinden alınmıştır. Her ilçede birer grup toplantısı yapılarak o ilçelerdeki her kooperatif yöneticisi ile ve bu kooperatife kayıtlı olan üyeler ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan toplam kooperatif yöneticisi sayısı 16 olup, kooperatif üye sayısı ise 30’dur.

Çizelge 2. Görüşme Yapılan Gruplardaki Kişi Sayıları

Table 2. Number of People in The Groups Interviewed

İlçeler Districts	Grup Sayısı The Number of Groups	Görüşme Yapılan Yönetici Sayısı The Number of Executives Interviewed	Görüşme Yapılan Üye Sayısı The Number of Members Interviewed
Merkez	1	5	8
Birecik	1	2	6
Bozova	1	4	7
Siverek	1	5	9
<b>TOPLAM</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>30</b>

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

### Kooperatifler ile İlgili Genel Bilgiler

KASDEP kapsamında Şanlıurfa ilinde faaliyette bulunan Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma dernekleri ile GTHB il/ilçe müdürlükleri ortak çalışarak; daha önce hayvancılık faaliyetleri ile uğraşmış/uğraşmakta olan, gelir seviyesi düşük, arazi varlığı olmayan aileler tespit edilmiştir. Tespit edilen ailelerin kooperatif kurmaları sağlanarak her aileye belli sayıda süt sığırını teslim edilmiştir. Teslim edilen süt sığırları bedeli ve süt sığırcılığı faaliyetleri için gerekli olan makine alımı, ahır yenileme giderleri karşılığında aileler kooperatif adına

Ziraat Bankası’na müteselsilen<sup>1</sup> borçlandırılmışlardır.

Kooperatif aracılığı ile alınan sertifikalı süt sığırları iki farklı şekilde kurulan ahır sistemi ile yetiştirilmeye başlanmıştır. Bazı kooperatifler her üyenin kendisine ait olan ahırları kullanıp (gerekli ahır iyileştirilmeleri yapılarak) süt sığırlarını ailelere dağıtırken, bazı kooperatifler alınan süt sığırlarını tek bir ahırda toplayarak faaliyetlerine devam etmişlerdir. 16 kooperatiften 11 tanesi süt sığırlarını kooperatif üyelerine dağıtırken, beş kooperatifte süt sığırları tek bir ahırda toplanmış ve kooperatif faaliyetleri tek ahır şeklinde devam etmiştir. Kooperatifler ortalama iki üç yıl faaliyetlerine devam etmiş

<sup>1</sup> Müteselsil borç, bir alacaklının birden çok borçlusu bulunan alacağının tümünü, bu borçluların her birinden bütünüyle isteyebilmesine imkân veren bir yapıyı ifade eder. Bu yapı içinde müteselsil borçluların her biri, borcun tamamı

ödeninceye kadar sorumlu kalmaya devam eder. Bu tür borç ilişkilerinde müteselsil borçluların tümünün sorumluluğu şahsi niteliktedir ve borcun tümünü kapsar (Akin, 2011).

ancak daha sonra faaliyetlerini sonlandırmışlardır.

Yapılan odak grup görüşmelerinde KASDEP kapsamında açılan kooperatiflerin tamamının kapandığı ve vadesi gelen borçların ödenmemesi dolayısıyla kooperatif yöneticilerinin ve üyelerinin hacizlerle karşı karşıya kaldıkları görülmüştür. Kooperatiflerin ortalama 4.5 milyon TL borcu bulunmakta olup, bu borçlardan kooperatif üyesi olan ortakların tamamı müteselsilen sorumludurlar. Yani üye olan bir kişi kendisine ait olan borçların tamamını ödese dahi borçlarını ödemeyen diğer üyelerin borçlarından da sorumludurlar.

Kooperatif yöneticilerinin tamamı erkek olup, yaş ortalaması 39 dur. 4 kooperatif yöneticisi yüksek okul mezunu olup, diğer yöneticiler (12 kişi) ortaokul ve lise mezunudur. Görüşme yapılan kooperatif üyelerinin yaş ortalaması 42 olup, bu üyeler arasında üniversite mezunu bulunmamaktadır. Üyelerden 8'i lise mezunu iken, 22'si ilköğretim/ortaokul mezunudur. Kooperatif üyelerinin %25'i kadın olmasına rağmen; kadın üyelerin görüşmek istememelerinden dolayı kadın üyeler ile odak grup görüşmesi yapılamamıştır.

Kooperatif yöneticileri ile yapılan odak grup görüşmelerinde; uygulanmaya çalışılan sistemin Şanlıurfa kırsalında yaşayan ailelerin yoksulluktan kurtarılması için önemli olduğu, ancak uygulamada eksik yönlerin bulunduğu ve bu eksiklikler dolayısıyla kooperatiflerin kapanma durumu ile karşı karşıya kaldıkları görüşü ortaya çıkmıştır.

#### *Kooperatiflerin Başarısızlık Nedenleri*

#### *Kooperatif Sistemine Katılım Şekli ve Üyelerin Niteliği*

Kooperatife üye olan kişilerin bir kısmı hayvancılık ile ilgisi olmayan, kooperatife alınacak hayvan sayısını arttırmak amacıyla

ikili ilişkiler çerçevesinde üye yapılan kişilerden oluşmaktadır. Bu kişilerin bir kısmı alınacak olan hayvan bedeli ve yapılacak olan masraflar dolayısıyla borçlanacaklarının dahi bilincinde değillerdir. Birçoğu kooperatife akraba veya arkadaşının isteği için üye olmuşlardır. Üye olan kişiler kooperatif sistemini, bu sistemin başarısı için gerekli olan koşullar ve üyelik ile üstlendikleri sorumluluklar hakkında en ufak bilgiye sahip değillerdir.

Kooperatif üyeleri ile yapılan odak grup görüşmelerinde, üyelerin tamamına yakınının tarımsal kalkınma kooperatiflerin işleyişleri, faaliyet biçimleri ve yasal yükümlülükleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Üyelerin kooperatife dahil olma nedenlerinin başında bedelsiz hayvan sahibi olma isteği gelmektedir. Üyelerin tamamına yakını; dağıtılan hayvanların bedelleri ve yapılan yatırım giderleri dolayısıyla müteselsilen borçlandıklarının farkında değildir. Üyelerde oluşan algı "*devlet tarafından bizlere ücretsiz hayvan dağıtıldı ve bunun karşılığında bizim herhangi bir yükümlülüğümüz yok*" şeklindedir.

#### *Kooperatif Üyelerinin Ekonomik Durumu*

Şanlıurfa'da süt sığırcılığı üretim faaliyetinde bulunan işletmelerin etkinliği ile ilgili yapılan bir çalışmada işletmelerin ortalama etkinliğinin %56 olduğu belirlenmiştir. Etkinlikte kullanılan yem karmasının ve elektrik masraflarının önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir (Binici ve ark., 2013).

Süt sığırcılığı yatırım maliyeti yüksek, devamlılık içinse ciddi öz kaynak ihtiyacı duyan bir tarımsal faaliyet koludur. Bir süt sığırının günlük yem maliyeti asgari 10 - 12 TL arasındadır. İşçilik, ilaç ve veteriner masrafları dahil edildiğinde süt sığırının günlük bakım maliyeti 15 TL'ye kadar yükselmektedir. Süt

sığırının süt verimliliği ise yine doğru yem karması ve hayvan bakımı ile doğrudan ilgilidir. Uygun koşullarda bakılan ve yemlenen sağlıklı kültür ırkı süt sığırlarının günlük süt verimi; asgari 30 litre civarındadır.

Şanlıurfa ilindeki KASDEP kapsamında kurulan kooperatiflerde süt veriminin hayvan başına günlük 20 litrenin üzerine çıkılmadığı görülmüştür. Kooperatif üyelerinin tamamı devlet yardımları ile geçimlerini sağlayan kişiler olup süt sığırının bakımı için gerekli olan nakdi sermayeye ve asgari araziye sahip değillerdir. Evlerine zor eklemek götüren bu kişilerin en az 2 süt sığırı sahibi olduğu düşünülürse, aylık ortalama 900 – 1000 TL civarındaki bakım masraflarını karşılayacak ekonomik güce sahip olamadıkları görülmüştür. Dolayısıyla bakım masraflarını karşılayamayan üyelerin hayvanlarındaki süt verimi her geçen gün düşmüştür. Açlıkla karşı karşıya kalan hayvanların birçoğu telef olurken bir kısmı da zorunlu olarak kesime gönderilmiştir.

2006 yılından itibaren faaliyete başlayan kooperatifler birkaç yıllık faaliyet süresi sonucunda yem ve yem bitkileri fiyatlarında yaklaşık %500'e yakın artışla karşı karşıya kalmışlardır. Bununla beraber süt ve et fiyatlarındaki artış yem fiyatlarındaki artışla aynı oranda olmamıştır. Bu durum özellikle kendi arazisi olmayan ve yem ihtiyacını dışarıdan satın alarak gidermeye çalışan kooperatiflerin karlılığı ve devamlılığını önemli ölçüde olumsuz etkilemiştir. Geçinmekte zorluk çeken kooperatif üyeleri yem ve yem bitkilerinin fiyatlarının yüksekliği dolayısıyla hayvanları için uyulması gereken yem karmasına uyamamış ve en ucuz yollarla hayvanlarının yem ihtiyaçlarını gidermeye çalışmıştır.

Diğer taraftan tamamı dar gelirli olan üreticilerin bir kısmı dağıtılan hayvanlar karşılığında herhangi bir yasal yükümlülüğü

olmadığını düşünerek, hayvanlarını teslim aldıktan sonra yasak olmasına rağmen satarak nakde çevirmişlerdir.

#### *Kooperatif Üyelerinin Sosyo – Kültürel Özellikleri*

Şanlıurfa'nın kırsal alanlarında feodal yapının etkisiyle toplumsal düzeni sağlamada hukuk kuralları değil, dini kurallar ve aşiret sisteminin doğurduğu adetlerin ve töre kuralları belirler. Araştırma alanındaki bireylerin toplumsal ilişkilerinde örf, adet, töre, aşiret, cemaat, ve feodal yapı kuralları oldukça etkilidir. Toplumsal yaşamın ve sosyal ilişkilerin her noktası ve aşamasında bu kuralların etkisi görülmektedir. Bu kurallar bireylerin hem birincil gruplar hem de ikincil gruplar içerisindeki ilişki ve davranışlarını belirlemektedir. Bu kurallarla beraber bireylerde liderlere karşı (aşiret, cemaat, tarikat vb.) sorgusuz itaat kültürü oldukça gelişmiştir.

Kooperatifçilik her üyenin sorumluluk aldığı, bireysel olarak yapılan her davranış ve hareketin kooperatifin diğer üyelerini de etkilediği bir örgütlenme biçimidir. Kooperatif üyelerinin bu çerçevede katılımcı, çalışkan, sorumluluk bilincine sahip ve kooperatifi sahiplenen aidiyet duygusu içinde hareket etmesi beklenir. Ancak kooperatif yöneticileri ile yapılan görüşmelerde, örgütlenme üzerine çeşitli eğitimlerin verilmiş olmasına rağmen; üyelerde örgüt bilincinin ve sorumluluğunun bir türlü geliştirilemediği görülmüştür. Bu durum kooperatiflerin faaliyetlerinde olumsuz sonuçlar doğurmuştur.

#### *Teknik Destek*

KASDEP kapsamında hayvan dağıtılan kooperatif üyelerinin çoğunluğu daha önce hayvancılık ile uğraşmış olan bireylerdir. Ancak bu bireylerin uğraştığı hayvancılık biçimi daha çok mera (otlatma) sistemi ile yapılan küçükbaş hayvan yetiştiriciliğidir. Süt

siğirciliği gerek besleme gerekse bakım teknikleri ile küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden ve otlatma tipi yetiştiricilikten oldukça farklıdır. Hayvan dağıtılan kooperatif üyeleri hayvanlarını aldıktan sonra adeta kaderleri ile baş başa bırakılmışlardır. Yetiştirme sürecinde yapılan bakım ve besleme hataları dolayısıyla da telafisi güç sorunlar ortaya çıkmıştır.

Gelir seviyesi düşük olan kooperatif üyeleri süt siğirilerinin bakımı sürecinde zorunlu olan ilaç ve periyodik sağlık bakımlarını yapamamışlardır. Bu eksiklik süt siğirilerinin sağlığını ciddi olarak etkilemiş, birçok hayvan bu nedenle telef olmuştur.

### Sonuçlar

KASDEP kapsamında 2005 yılından sonra Şanlıurfa'da kurulan kooperatiflerin tamamı kısa süreler içerisinde faaliyetlerini devam ettiremeyip kapanmış ve borçlarını peşin ödeme durumuna düşmüşlerdir. Bunun sonucunda zaten dar gelirli ve yoksul olan kooperatif üyeleri, hacizler ile karşı karşıya kalmışlardır.

KASDEP'in başarısız olmasında ve kooperatiflerin kapanmasında temelde iki neden bulunmaktadır. Bu nedenlerden birincisi; süt siğirciliği ile uğraşacak olan ailelerin ekonomik durumlarıdır. Kooperatif üyesi olarak kabul edilen bireylerin ve bu bireylerin ailelerinin ekonomik gelir seviyesi düşüktür. Yine bu kişilerin arazileri bulunmamaktadır. Düşük gelir ve arazi yokluğu süt siğirciliği faaliyetlerinin sürekliliğini olumsuz olarak etkilemiştir. İkinci neden ise kooperatif üyesi olan üreticilerin kooperatif örgütlenme sistemine anlayış ve bilgi olarak uzak olması ve kooperatifçiliğin gerektirdiği sorumlulukları yerine getirememesidir. Bölgede özellikle kırsalda kalkınma konusunda örgütlü hareket kabiliyeti, bölge insanının içerisinde

bulduğu toplumsal yapı gereği oldukça zordur. Kırsalda yaşayan bireyler kırsalda yapılan/yapılacak örgütlenme faaliyetlerine güvenmemekte, bu tarz örgütlenme biçimlerinin kendilerine ek maliyet ve yükümlülük getireceğine inanmaktadırlar. Kısacası bölgede örgütlenme bilinci gelişmemiş ve yerleşmemiştir.

Kırsalda yoksullukla mücadelede örgütlü bir hareket isteniyor ise; kurulacak olan örgüt ve kooperatiflerin devlet kontrolünde ve denetiminde kurulması, kuruluş sonrası üyelerin karşılaşacağı her türlü teknik ve ekonomik sorunlara anında müdahale edilmesi gerekmektedir. Belli bir süre sonunda kooperatif üyelerinde örgüt bilinci ve algısının geliştiği kanaatine varılınca, kooperatiflerdeki bu denetimler azaltılabilir. Bu şekilde sıkı denetim sistemi devlet bütçesine ilave maliyetleri getirebilir ancak, başarısız örnekleri olan diğer uygulamalara kıyasla bu şekilde kooperatiflere işlerlik kazandırabilecektir. Zira uygulanan mevcut kırsalda destek ve hibe politikaları ile bir başarı sağlanamadığı gibi, ciddi miktarda kaynak israfı da söz konusudur.

### Kaynaklar

- Akın, L., 2011. Yeni borçlar kanunu düzenlemeleri çerçevesinde asıl işverenin müteselsil sorumluluğunun niteliği. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 60 (4): 733 -774.
- Anonim,2015.<http://www.tarim.gov.tr/Konular/Projeler-Ve-Kredilendirme/Projeler>. Erişim tarihi: 18.02.2015
- Benek, S., 2006. Şanlıurfa ilinin tarımsal yapısı, sorunları ve çözüm önerileri. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4(1):67-91.
- Binici, T., Zualuf, C.R., Özel, R., Sevinç, R., Işgın, T., 2013. Assessing production efficiency of dairy farms in Şanlıurfa province, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12(5):621-624.
- Karaağaç, A., Bilgiç, A., Çukur, Ü., 2006. Şanlıurfa Tarım Master Planı, 2015.

- <http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Master/sanliurfa.pdf>. Erişim tarihi: 02 Şubat 2015.
- Kutlu, H.R., Gül, A., Görgülü, M., 2016. Türkiye Hayvancılığı; Hedef 2023 - Sorunlar, Çözüm Yolları Ve Politika Arayışları. <http://www.zootekni.org.tr/upload/File/Hayvanck%20Rapor-Sonhali.pdf>. Erişim tarihi: 12 Mart 2016.
- Peşmen, G., Yardımcı, M., 2008. Avrupa Birliği'ne adaylık sürecinde Türkiye hayvancılığının genel durumu. *Vet Hekim Der Derg*, 79 (3): 51 - 56.
- Saçlı,Y., 2005. Türkiye Sığırcılığında Alternatif Gelişme Olasılıkları ve Geleceğe İlişkin Politikaların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 330s.
- Şahsuvaroğlu, T., Ekşi, H., 2008. Odak grup görüşmeleri ve sosyal temsiller kuramı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 28 (28): 127 – 139.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016a. Mevsim etkilerinden arındırılmış temel işgücü göstergeleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. Erişim tarihi: 20.07.2016.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016b. <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>. Erişim tarihi: 15.03.2016.
- Worldbank,2013.[http://ec.europa.eu/agriculture/statistics/agricultural/2011/pdf/tables-maps-graphs\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/statistics/agricultural/2011/pdf/tables-maps-graphs_en.pdf). Erişim tarihi: 01.03.2013.



## The Effect of Improvised Media and Gelling Agents on *In Vitro* Germination of Cotton (*Gossypium hirsutum*. L.)

Allah BAKHSH<sup>1\*</sup>, Emine ANAYOL<sup>2</sup>, Ayten Kübra TÜRKMEN<sup>1</sup>, Sebahattin ÖZCAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Agr. Genetic Eng., Faculty of Agr. Sci. and Tech., Omer Halisdemir Univ., Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Central Research Institute for Field Crops, Ministry of Food, Agr. and Livestock, Ankara, Turkey

<sup>3</sup>Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara, 06110, Ankara, Turkey

\*Corresponding author: abthebest@gmail.com

### Abstract

The significance of cotton can hardly be over emphasized in Turkish economy as it contributes momentarily to agricultural value added products. The success of propagating cotton in *in vitro* conditions or to modify it genetically largely depends on an efficient, reproducible and cost effective protocol for *in vitro* germination of seeds, seedlings development and different explant sources. The present study was conducted to investigate the effect of different media (various sucrose concentrations) and gelling agents (Agar and Phytigel) on *in vitro* germination and seedling growth of different cotton cultivars. Results showed that MS medium devoid of sucrose contents induced maximum germination rates. The decreased sucrose concentration resulted in increased germination rates. Furthermore, experiments with different concentrations of gelling agents exhibited that MS media supplemented with 0.4 (w/v) % Phytigel results in induction of maximum *in vitro* germination rates; leading to robust seedling development suitable for further *in vitro* propagation experiments. According to our knowledge, this is the first report of increased germination rates of cotton cultivars incubated on MS media without the presence of sucrose; hence MS medium devoid of sucrose and solidified with 0.4% of Phytigel is most suitable for *in vitro* seed germination of cotton cultivars to obtained healthy seedlings in a shorter period.

**Keywords:** Decreased sucrose; Enhanced; Germination; Gelling agent; Economical

### Farklı Besin Ortamlarının ve Katılaştırıcıların Pamuk Tohumunun *In Vitro* Koşullarda Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkisi

#### Öz

Pamuğun Türk ekonomisindeki yeri oldukça önemlidir. Pamuğun *in vitro* koşullardaki çoğaltım başarısı veya genetiğinin değiştirilmesi tohumların, bitkiciklerin ve farklı eksplantların ucuz, etkili ve tekrarlanabilir bir şekilde *in vitro* koşullara aktarılabilmesi için geliştirilecek protokollere bağlıdır. Bu çalışmayla farklı büyüme ortamlarının (değişen sukroz konsantrasyonu) ve çeşitli katılaştırıcıların (agar ve fitojel) yedi farklı pamuk çeşidinde *in vitro* çimlenme ve bitki gelişimi üzerindeki etkisine bakılmıştır. Sukroz içermeyen MS ortamındaki çimlenme oranının en yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sukroz konsantrasyonundaki azalma ile çimlenme yüzdesindeki artış arasında doğru bir orantı vardır. Dahası, farklı konsantrasyonlarda katılaştırıcı içeren ortamlarla yapılan *in vitro* çimlenme deneylerinde en yüksek oran %0,4 fitojel içeren MS ortamında gerçekleşmiştir. Ayrıca bu oranın güçlü *in vitro* bitki gelişimini de sağladığı *in vitro* çoğaltım deneylerinde gözlenmiştir. Bu çalışmayla ilk defa sukroz içermeyen MS ortamının farklı pamuk çeşitlerindeki çimlenmeyi arttırdığı gösterilmiştir. Böylece, kısa sürede sağlıklı pamuk bitkileri elde edebilmek için en uygun ortamın % 0,4 (w/v) fitojel içeren sukrozsun MS ortamı olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Azaltılmış sukroz; Geliştirilmiş; Çimlenme; Katılaştırıcı; Ekonomik



## Introduction

Agriculture serves as a jugular vein in the economy of Turkey and a good chunk of the population in the country depends directly and indirectly on agriculture. The importance of cotton can hardly be over emphasized in the economy of Turkey as Turkey is one of 10 largest cotton producers in the world. It is an important crop that is grown as a source of fiber, food and feed. The most important product lint provides a source of high quality fibre for the textile industry. The cotton seed is an important source of oil and a high protein product used as livestock feed (Bakhsh et al., 2009). Because of its high economic importance, considerable attention has been paid for improving cotton plants by conventional plant breeding methods (Agrawal et al., 1997).

The plant tissue culture and genetic modification technologies have enabled the researchers to produce biotic and abiotic resistant crops. The different insect and herbicide resistant traits in cotton have been incorporated since the commercialization of first GM crop in 1996 (Rahman et al., 2012). For *in vitro* culture and as well as genetic modifications, the seed, embryonic axes, hypocotyl and cotyledon explants have been used in numerous studies (Gould et al., 1998; Bakhsh et al., 2012). However, establishing aseptic conditions as a result of cotton surface sterilization and less germination rates during *in vitro* propagation experiments have been of concern for the researchers.

The *in vitro* propagation of cotton is difficult and challenging process (Gupta et al., 1997). The improvement of an effective *in vitro* cotton regeneration protocol is crucial for gene transformation and other

genetic studies (Firoozabady and Deboer, 1993). A healthy *in vitro* germination without contamination is very important for plant regeneration (Huda et al., 2009). Genotype (Seabrook and Douglass 2001), explant type (Lu et al., 1984), growth regulators (Trolinder and Goudin, 1988; Sun et al., 2006), sugar (Swankar, 1986), and medium (Popelka and Altpeter, 2001) is very important for plant regeneration especially for plants like cotton. Therefore, the present study was conducted to investigate the effect of different manipulated media and gelling agents on *in vitro* propagation of cotton cultivars.

## Materials and Methods

The present research work was conducted at Tarbiotek laboratories; Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara. The seeds of cotton cultivars used in this study were freshly collected from open field in Cotton growing area (Kahramanmaraş) city of Turkey and sent to our laboratory. Approximately 100 sinker seeds of each cultivar were placed in a beaker. The seeds were delinted with commercial H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> at a rate of 100 ml/kg of seed. While delinting, seeds were stirred slowly with spatula for 60 seconds. After removing the fuzz, seeds were again washed with tap water four times to remove the remaining acid from the surface of seeds and further subjected to surface sterilization. Here on, all steps were performed in laminar flow cabinet to maintain aseptic conditions. Surface sterilization of seeds was performed in small bottles (500 ml) and 16 seeds of each replication were cultured in magenta box (Duchefa, Cat No. 1682). For surface sterilization of cotton seeds, we have already a protocol using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in combination with n-Hexane (Bakhsh et al., 2016). The cultures of

disinfected seeds of cultivars were placed in growth chamber at 26° C and 45  $\mu\text{Mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  light intensity in three replications.

In an initial experiment, the effect of different sucrose concentration (0%, 1%, 2% and 3% (w/v)) was observed on seed germination of Coker-312. On achieving interesting results, the same experiment was applied to seven locally cultivated cotton cultivars i.e. STN-468, BA-119, GSN-12, Özbek-100, Ayhan-107, Furkan-1 and SG-125. The experiment was designed with three repeats and each magenta had 16

seeds. The seeds were incubated for germination on MS medium (Murashige and Skoog, 1962) at 24°C with 16/8 h photoperiod for a week. A cultivar with highest germination rate was selected further for second round of experiments with different concentration of gelling agents i.e. Phytigel and Agar (as provided in Table 1). The comparison of concentrations of gelling agent was based on available literature. Every magenta box had 16 seeds for this experiment as well and was incubated for germination at same photoperiodic conditions for a week.

Table 1. Different media with different gelling agents

Çizelge 1. Farklı katılaştırıcılar içeren farklı besi ortamları

Medium Number Ortam numarası	Medium contents Ortam içeriği
1	0.6% agar + MS salt with vitamins
2	0.8% agar + MS salt with vitamins
3	0.6% Phytigel + MS salt with vitamins
4	0.4% Phytigel + MS salt with vitamins

All chemicals used in this study were purchased from Duchefa Biochemie B.V. (Haarlem, the Netherlands) and Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO, USA). The pH was adjusted between 5.6-5.8 prior to autoclave. Media were autoclaved at 104 kPa atmospheric pressure and 120 °C for 20 min. All experiments were replicated thrice and data was recorded accordingly.

## Results and Discussion

As we have already optimized an efficient protocol for cotton seed surface sterilization (Bakhsh et al., 2016), all seed cultures were free of microbial contamination. Our results of seed germination of Coker-312 with different concentration of sucrose (0%, 1%, 2% and 3% sucrose) were promising in achieving maximum germination rates (85%)

without any sucrose contents in MS medium (Data not shown here). The same experiment was applied to seven locally cultivated cotton cultivars i.e. STN-468, BA-119, GSN-12, Özbek-100, Ayhan-107, Furkan-1 and SG-125. The germination rates of cultivars with sucrose contents (1%, 2% and 3% sucrose) and without sucrose (0%) were observed as 72.7%, 69.4% and 60.6% and 80.5% respectively (Figure 1). The very less or zero sucrose concentration resulted in maximum germination. Sucrose is widely used at concentration of 3% as a standard in *in vitro* seed germination and propagation of different crops (Day et al. 2016), however there are studies by Han et al. (2009), Özyiğit and Gözükırmızı (2008) and Mushke et al. (2012) who have reported the use of 2% and 1.5% (w/v) of sucrose concentration respectively in their MS media for successful

growth. We found that MS medium devoid of any sucrose contents resulted in maximum *in vitro* germination of cotton cultivars (Figure 1).

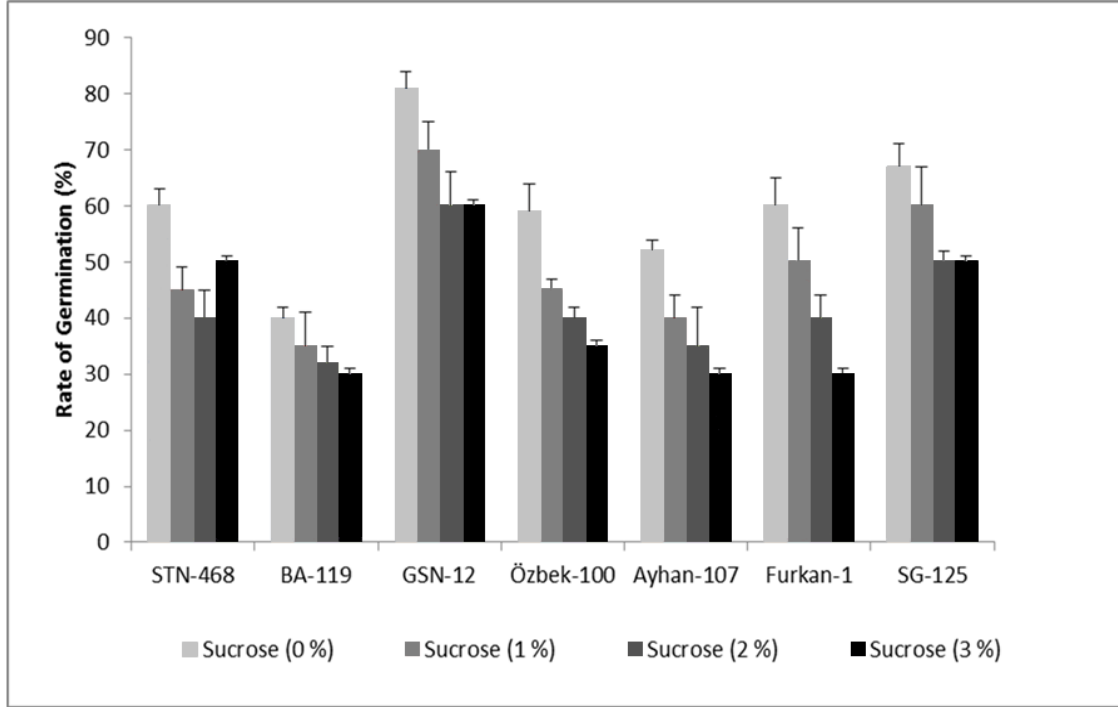


Figure 1. *In vitro* germination rates (%) of different cotton cultivars in MSO medium without sucrose. GSN-12 cultivar showed maximum germination percentage

Şekil 1. Farklı pamuk çeşitlerinin sükröz içermeyen MSO besi ortamlarındaki *in vitro* çimlenme oranları (%). GSN-12 çeşidi en yüksek çimlenme oranına sahiptir

A perusal of the graph will show that GSN-12 showed more than 80% germination on MSO medium devoid of sucrose. Others cotton cultivars also exhibited more germination percentage when compared media containing to 1, 2 or 3% (w/v) of sucrose contents. However, the germination percentage varied among cotton cultivar; GSN-12 being the notable one. Doman et al., (1982) described that composition of cotton seeds constituting of oil, protein, starch, oligosaccharide and sugars. Good germination in absence of sucrose can be attributed to the presence of sugar in cotton seed.

The experiments were also conducted to compare the various concentrations of gelling agents based on reports available in scientific literature. Plant agar (0.6 and 0.8 %) and Phytigel (0.6 and 0.4%) were used as gelling agents for this purpose. MSO media was devoid of any sucrose contents. Based on our earlier data, GSN-12 cultivar was selected. The results showed that MS medium solidified with 0.4 % (w/v) of Phytigel induces 96 % germination of GSN-12 cultivar (Figure 3). Phytigel and agar are mostly used gelling agents for invitro propagation experiments of cotton (Bakhsh et al., 2012; Khan et al., 2011). The less germination (25-30%) of cotton was

reported by Agrawal et al. (1997) and Afolabi-Balogun et al. (2011) on MSO medium containing 3% (w/v) sucrose and 0.8% (w/v) agar. They also reported the

delayed elongation of seedling. In our experiments, the robust seedling growth was recorded in a period of one week (Figure 2 & 3)

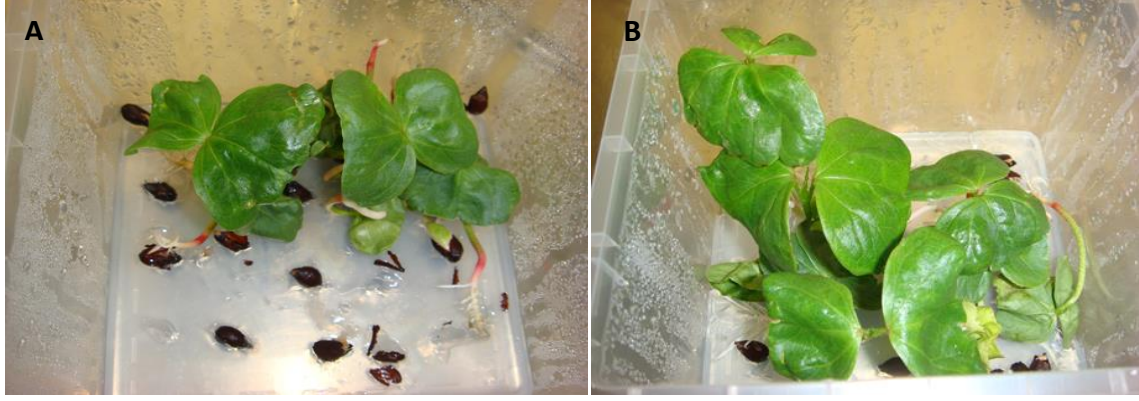


Figure 2. *In vitro* germination of GSN-12 cultivar on MS medium containing 0.6% (w/v) (A) and 0.8% (w/v) agar (B). The more germination rate was recorded on MS containing 0.8% (w/v) Agar

Şekil 2. GSN-12 çeşidinin %0.6 (A) ve %0.8 (w/v) (B) agar içeren MS ortamında *in vitro* çimlenmesi. %0.8 agar içeren MS ortamında en yüksek çimlenmeyi göstermiştir



Figure 3. *In vitro* germination of GSN-12 cultivar on MS medium containing 0.6% (w/v) (A) and 0.4% (w/v) plant agar (B). The more germination rate was recorded on MS containing 0.4% Phytigel

Şekil 3. GSN-12 çeşidinin %0.6 (A) ve %0.4 (w/v) (B) bitki agarı içeren MS ortamında *in vitro* çimlenmesi. %0.4 fitajel içeren MS ortamında en yüksek çimlenmeyi göstermiştir

The germination rate of GSN-12 cultivar on MS medium devoid of sucrose contents and solidified with 0.4% Phytigel was increased from 80.5% to 96.6% when Phytigel replaced with agar as gelling agent (Table 2). The results exhibit the suitability of

Phytigel as solidifying agent for *in vitro* propagation of cotton. All seedlings elongated were healthfully and without contamination. The healthy seedling development is very important for *in vitro* experiments to obtain various explants.

Table 2. Effect of different gelling agents and vitamins on GNS-12 cultivar's *in vitro* seed germinationÇizelge 2. GSN-12 çeşidinin *in vitro* çimlenmesine farklı katılaştırıcıların ve vitaminlerin etkileri

Medium Ortam	Gelling Agent Katılaştırıcı	Germination Ratio (%) Çimlenme oranı (%)
MS salts and vitamins	%0.6 (w/v) Agar	48.1±3.20
MS salts and vitamins	%0.8 (w/v) Agar	72.9±4.4
MS salts and vitamins	%0.6 (w/v) Phytigel	73.5±2.22
MS salts and vitamins	%0.4 (w/v) Phytigel	96.6±3.21

## Conclusion

We conclude that MS medium devoid of sucrose and solidified with 0.4% (w/v) of Phytigel is most suitable for *in vitro* seed germination of cotton cultivars to obtained healthy and contaminated free explants in a shorter period for *in vitro* propagation experiments.

## References

- Afolabi-Balogun, N.B., Inuwa, H.M., Sani, I., Ishiyaku, M.F., Bakare-Odunola, M.T., Nok, A.J. and Van Emmenes, L. 2011. Expression of mannose-binding insecticidal lectin gene in transgenic cotton (*Gossypium*) plant. *Cotton Genomics and Genetics*, 2: 1-7.
- Agrawal, D.C., Banerjee, A.K., Kolala, R.R., Dhage, A.A., Kulkarni, W.V., Nalawade, S.M., Hazra, S., Krishnamurthy, K.V. 2010. *In vitro* induction of multiple shoots and plant regeneration in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Plant Cell Reports*, 16: 647-652.
- Bakhsh, A., Anayol, E., Ozcan, S. 2016. An efficient and cost effective sterilizing method with least microbial contamination and maximum germination ratio for *in vitro* cotton (*Gossypium hirsutum* L.) culture. *Journal of Plant and Animal Sciences*, 26 (3): 868-873.
- Bakhsh, A., Rao, A.Q., Shahid, A.A., Husnain, T., Riazuddin, S., 2009. Insect resistance and risk assessment studies in advance lines of Bt cotton harboring cry1Ac and cry2A genes. *American Eurasian Journal of Agricultural and Environment Sciences*, 6:1-11
- Bakhsh, A., Siddiq, S., Husnain, T., 2012. A molecular approach to combat spatio-temporal variation in insecticidal gene (Cry1Ac) expression in cotton. *Euphytica* 183: 65-74.
- Day, S., Aasim, M., Bakhsh, A., 2016. Effects of preconditioning, plant growth regulators and KCl on shoot regeneration of Peanut (*Arachis hypogea*). *Journal of Plant and Animal Sciences*, 26: 294-300.
- Doman, D.C., Walker, J.C., Trelease, R.N., Moore, B.D., 1982. Metabolism of carbohydrate and lipid reserves in germinated cotton seeds. *Planta*, 155: 502-510.
- Firoozabady E., D.L. DeBoer, 1993. Plant regeneration via somatic embryogenesis in many cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *In vitro Cellular and Develmental Biology-Plant*. 29: 166-173.
- Gould, J., Magallanes-Cedeno, M., 1998. Adaptation of Cotton Shoot Apex Culture to Agrobacterium-Mediated Transformation. *Plant Molecular Biology Reporter*, 16: 1-10.
- Gupta, S.K., Srivastava, A.K., Pradhyumna, K.S. and Rakesh, T., 1997. *In vitro* proliferation of shoots and regeneration of cotton. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 51: 149-152.
- Han, G.Y., Wang, X.F., Zhang, G.Y. and Ma, Z.Y., 2009. Somatic embryogenesis and plant regeneration of recalcitrant cottons (*Gossypium hirsutum*). *African Journal of Biotechnology*, 8: 432-437.
- Huda, K.M.K., Bhuiyan, M.S.R., Zeba, N., Banu, S.A., Mahmud, F., Khatun, A., 2009. Effect of FeSO<sub>4</sub> and pH on shoot regeneration from the cotyledonary explants of Tossa Jute. *Plant Omics Journal*, 2: 190-196.
- Keshamma, E., Rohini, S., Rao, K.S., Madhusudhan, B., Kumar, M., 2008. Tissue culture-independent in planta

- transformation strategy: an *Agrobacterium tumefaciens*-mediated gene transfer method to overcome recalcitrance in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Cotton Science*, 12: 264–272
- Khan, G.A., Bakhsh, A., Riazuddin, S., Husnain, T., 2011. Introduction of cry1Ab gene into cotton (*Gossypium hirsutum*) enhances resistance against lepidopteran pest (*Helicoverpa armigera*). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9: 296–300.
- Lu, C.Y., Chandler, S.F., Vasil, I.K., 1984. Somatic embryogenesis and plant regeneration from cultured embryos of rye (*Secale cereale* L.). *Journal of Plant Physiology*, 115: 237-244.
- Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum*, 15: 474-497.
- Mushke, R., Sultana, T., Pindi, P.K., 2012. High frequency regeneration and multiple shoot induction in indian cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivar. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 3: 1109-1112.
- Özyiğit, İ.İ., Gözükırmızı, N., 2008. High efficiency shoot and root formation from cotyledonary nodes of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pakistan Journal of Botany*, 40: 1665-1672.
- Popelka, S., Altpeter, F. 2001. Interactions between genotypes and culture media components for improved in vitro response of rye (*Secale cereale* L.) inbred lines. *Plant Cell Reports*, 20: 5755-5782.
- Rahman, M., Shaheen, T., Tabbasam, N., Iqbal, M.A., Ashraf, M., Zafar, Y., Paterson, A.H., 2012. Cotton genetic resources a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32:419–432
- Seabrook, J.A., Douglass, L.K., 2001. Somatic embryogenesis on various potato tissues from a range of genotypes and ploidy levels. *Plant Cell Reports*, 20: 175-182.
- Sun, Y., Zhang, X., Huang, C., Guo, X., Nie, Y., 2006. Somatic embryogenesis and plant regeneration from different wild diploid cotton (*Gossypium*) species. *Plant Cell Reports*, 25: 289-296.
- Swankar, P., Bohra, S.P., Chandra, N., 1986. Biochemical changes during growth and differentiation of the callus of *Solanum surattense*. *Journal of Plant Physiology*, 76: 75-81.
- Trolinder, N.L., Goudin, J.R., 1988. Somatic embryogenesis and plant regeneration in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Effect of source of explant and hormonal regime. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 12: 31-42.



## Bakteriyel İnokulant Kullanımının Silajlarda Fermantasyon Özellikleri Üzerine Etkileri

Ayfer BOZKURT KİRAZ<sup>1\*</sup>, Hasan RÜŞTÜ KUTLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

\*Sorumlu yazar: abkiraz@harran.edu.tr

### Öz

Silaj yapımında son yıllar da silaj katkı maddesi olarak laktik asit bakterileri içeren ve bakteriyel inokulant ya da mikrobiyal inokulant olarak isimlendirilen bakteri kültürlerinden yoğun bir şekilde yararlanılmakta ve bu katkıları biyoteknolojik silaj katkıları olarak kabul edilmektedir. Laktik asit bakterilerince üretilen, laktik asit ile pH düşer ve sulu yemler zararlı mikroorganizmalardan korunmuş olur. *Lactobacillus plantarum* silajda istenen düzeyde fermantasyon oluşumunu sağlayan ve silaj açıldıktan sonra silajın kalitesinin korunması için gereksinim duyulan en önemli mikroorganizmadır. Çoğu silaj inokulantları orijini bitki materyalinden alan *Lactobacillus plantarum* suşlarından alır. Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde kullanımı çok yaygın olan silaj inokulantları özellikle silaj üretiminde, silo içerisinde fermantasyonun hızlı ve istenilen düzeyde gelişmesi, yüksek kaliteli silaj eldesi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, zor silolanabilen yeşil yemlerin silolanmasında silaj inokulantlarının kullanımını giderek yaygınlaştırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Silaj, bakteriyel inokulantlar, fermantasyon

### Effects on Fermentation Properties Use of Bacterial Inoculants in Silage

#### Abstract

Nowadays, bacterial inoculants containing lactic acid bacteria or bacterial culture called microbial inoculant as silage additives have been used intensively in making silage, and these additives are considered as biotechnological silage additives. The lactic acid produced by lactic acid bacteria decreases pH and aqueous feeds are protected from harmful microorganisms. *Lactobacillus plantarum* is the most important microorganisms needed for silage fermentation at the desired level and for allowing the formation and preservation of the quality of silage after opening. Most silage inoculants are formed by *Lactobacillus plantarum* originated from plant materials. Silage inoculants very commonly used in livestock developed countries is used in order to obtain high-quality silage and fermentation at the desired level in the silo. Moreover, the use of silage inoculants is becoming increasingly common for ensiling the forage difficult to be ensiled.

**Key words:** Silage, Bacterial inoculants, Fermentation

#### Giriş

Silolanan materyalin silolanma yeteneği dikkate alınarak elde edilecek silajın fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından yeterliliği için katkı maddelerine gereksinim duyulmaktadır. Silolamada kullanılan belli başlı katkı maddeleri arasında, besin etkili

katkı maddeleri (karbonhidrat, protein veya mineral maddelerce zengin yem kaynakları), karbonhidrat kaynakları (melas, peynir suyu, silaj şekeri, hayvan pancarı, şalgam, patates ve çeşitli tahıl unları), yemlerin su içeriğini düşüren (karışımın kuru madde içeriğini yükselten) katkı maddeleri (kuru pancar

posası, kuru ot, tahıl kırmacı vb.), sterilizasyonu sağlayan katkı maddeleri (karbondioksit, formaldehit, karbonbisülfid, kükürtdioksit, mineral asitler, organik asitler, çeşitli asit tuzları; tuz, sodyum metabisülfid ve amonyum bisülfid, kalsiyum format-sodyum nitrit), enzimler ve bakteri kültürleri gelmektedir.

Orta düzeyde veya zor silolanabilen yeşil yemlerin silolanmasında faydalı olduğu bildirilen bakteri kültürleri, diğer bir adı ile silaj inokulantları büyük önem taşımaktadır. Bu katkı maddeleri salt silaj oluşum aşamasında değil, silaj açıldıktan sonra silaj stabilitesinin de korunmasını sağlayarak toplam silaj kalitesine iyileştirici özellikler taşımaktadır (Kutlu, 2002).

Silaj, laktik asit bakterilerinin (LAB) anaerobik koşullar altında suda çözünebilir karbonhidratları (SÇK) fermente ederek laktik asite dönüştürmesi temeline dayanır. Silaj yapımında mikrobiyal inokulantlar, laktik asit fermantasyonunu sağlayabilecek yoğunlukta laktik asit bakteri ya da bakteri gruplarını içeren ürünler olarak tanımlanmaktadır. İnokulant olarak kullanılan laktik asit bakterileri, silajda laktik asit fermantasyonunu hızlandırarak asiditenin yükselmesine (yaklaşık pH:4) neden olarak bütrik asit bakterilerinin gelişimini de önlemiş olurlar. Silajın fermantasyon kalitesi laktik asit ve bütrik asit içeriğine göre değişir. İyi bir silaj fazla miktarda laktik asit içerirken ya çok az ya da hiç bütrik asit içermemelidir.

Silaj inokulantı olarak kullanılacak laktik asit bakterilerinin homofermentatif olması istenen bir özelliktir. Homofermantasyonda, karbon kaynağı olan glukoz sadece laktik asite dönüştürülürken, heterofermantasyonda glukoz, laktik asitin yanısıra asetik asit, etanol ve karbondioksite dönüştürülür. Karbondioksite dönüşüm sırasında karbon kaybı oluşmakta ve bitki

materyalinden besin kaybı meydana gelmektedir. Bu nedenle homofermentatif laktik asit bakterilerinden birisi olan *L. plantarum* silaj fermantasyonunda kullanılan önemli bir bakteridir. Çoğu laktik asit bakteri inokulantları bitki materyallerinden izole edilen *L. Plantarum*'dan oluşmaktadır (Ohmomo ve ark., 2002).

Ancak mikrobiyal inokulantların başarısı temelde bitkisel materyalin suda çözünür karbonhidrat içeriği ve kuru madde bileşimi ile ilişkilidir. Düşük suda çözünür karbonhidrat içeriğine sahip materyallerde pH'daki düşüşün hızı da yavaşlayabilmektedir (Merry ve ark., 1993). Ortamdaki suda çözünür karbonhidratlar aerob mikroorganizmalar tarafından kullanılmakta ve silo içerisinde *Clostridial* aktivite başlamaktadır. *Enterobacteria* ailesinin üyeleri ile birlikte maya ve küfler faaliyete geçerler. Sonuçta silajda bütrik asit fermantasyonu önlenemez ve silaj da bozulur (Filya, 2000).

Bu derlemede, mikrobiyal katkı maddesi kullanılarak yapılan silajların, silaj fermantasyonu ile ilgili özelliklerinin belirlenmesi ve bu doğrultuda hayvan performansı üzerine etkileri hakkında fikir sahibi olabilmeyi amaçlamaktadır.

### **Silaj İnokulantı Kullanımına Yönelik Çalışmalar**

Kung ve ark. (1993) hamur olum döneminde hasat edilen mısır bitkisinde 2 farklı homofermantatif LAB inokulantı (İA ve İB) kullanmışlardır. Silolama döneminin sonunda (130. gün) kontrol, İA ve İB gruplarında KM içeriklerini sırasıyla % 34.7, 32.9 ve 33.3; ham protein içeriklerini % 7.7, 7.6 ve 7.6; pH'larını 3.7, 3.7 ve 3.8; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini % 0.06, 0.07 ve 0.06 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonunda LAB inokulantı kullanılan İA uygulamasının mısır



silajının pH düzeyini artırmak dışında silaj kompozisyonunu etkilemediğini, İB uygulamasının ise mısır silajının pH'sını etkilemezken laktik asit içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Sanderson (1993) silolamanın 40. ve 186. günü yapılan açımarda silajların fermentasyon özelliklerini incelemiştir. Kontrol silajlarının pH'ları inokulant kullanılan silajlardan daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacı, bu değerleri sırasıyla 3.7 ve 3.6 olarak belirlerken, inokulant kullanılan silajların pH'ları 3.6 ve 3.6 olarak belirlemiştir. İnokulant kullanılan silajlarda SÇK içeriklerinin fermentasyon süresince düştüğü ve silolamanın son gününde %3.0 olarak saptandığı, kontrol silajında ise 40. günde artış gösterdiği ve silolamanın son günü %4.2 olarak saptamıştır. Araştırmacı silolamanın 40. gününde kontrol ve inokulant kullanılan silajlarda NDF içeriğini sırasıyla %44.9 ve 45.9; ADF içeriğini %24.5 ve 24.9; fermentasyonun 186. gününde NDF içeriklerini %43.5 ve 44.8; ADF içeriklerini %25 ve 25.6 olarak saptamıştır. Sonuç olarak %32 KM içeriğine sahip mısır bitkisinde homofermantatif LAB inokulantı kullanımının silaj fermentasyonunu geliştirdiğini bildirmiştir.

Bolsen ve ark. (1996a) mısır bitkisinde LAB inokulantı kullanımının mısır silajının fermentasyon özellikleri ve aerobik stabilitesi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, inokulant kullanımının mısır silajlarının pH'sını ve NH<sub>3</sub>-N içeriklerini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Araştırmacılar silolamanın 90. gününde kontrol ve LAB inokulantı katılan grupların pH'larını sırasıyla 3.7 ve 3.7; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini %0.2 ve 0.2; LA içeriklerini % 4.8 ve 5.3; asetik asit içeriklerini %2.1 ve 1.6 olarak tespit etmişlerdir.

Sebastian ve ark. (1996) mısır bitkisini Propionik asit (PA) ve *Lactobacillus*

*plantarum*+*Enterococcus faecium* karışımı bir bakteriyel inokulant kullanarak 202 gün boyunca silolamışlar ve silolamanın belirli günlerinde silajların kimyasal ve mikrobiyolojik içeriklerini incelemiştir. Silolama döneminin sonunda (202. gün) kontrol, PA ve laktik asit bakteri inokulantı katılan silaj gruplarının pH' larını sırasıyla 6.1, 4.8 ve 4.4; SÇK içeriklerini %0.5, 1.3 ve 0.8; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini %6.0, 3.8 ve 4.8; LA içeriklerini %0.3, 0.4 ve 0.8; asetik asit içeriklerini %0.0, 0.1 ve 0.1 olarak belirlemiştir. Ayrıca inokulant katılan silajların laktik asit içeriklerinin kontrol ve PA katılan silajlara göre silolamanın her döneminde önemli düzeyde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Asetik asit içeriğinin ise tüm silajlarda 138. güne kadar belirgin bir şekilde arttığını 138. gün ve 202. gün arasında düşüş gösterdiğini fakat asetik asit bu artma ve azalma düzeyleri üzerinde katkı maddesi kullanmanın etkisi olmadığı, bütirik asit oluşumuna ise silajların hiç birinde rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Mısır silajlarını silolamanın son günü (202. gün) açarak silajlara 7 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulamışlardır. Silajların pH'larını kontrol, PA ve laktik asit bakterisi kullanılan gruplarda sırasıyla 5.3, 5.1 ve 5.9; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini %1.5, 2.9 ve 4.4; SÇK içeriklerini %1.2, 1.4 ve 0.7; laktik asit içeriklerini %0.0, 0.3 ve 0.1; asetik asit içeriklerini %0.2, 0.2 ve 0.1 olarak belirlemiştir.

Meeske ve Basson (1998) *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgahus* ve *Lactobacillus acidophilus* ile amilaz ve sellülaz içeren LAB+enzim karışımı bakteriyel inokulant kullanımının mısır silajının fermentasyon özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, söz konusu inokulantın silajların pH' sını ve NH<sub>3</sub>-N içeriklerini düşürdüğünü belirlemiştir. Araştırmacılar silolamanın 95. gününde açılan

silajların KM içeriklerini kontrol ve inokulant kullanılan gruplarda %27.6 olarak belirlerlerken; NDF içeriklerini kontrol ve LAB inokulantı kullanılan gruplarda sırasıyla %49.6 ve 49.2; SÇK içeriklerini %7.1 ve 5.2; HP içeriklerini %9.3 ve 9.4; NH<sub>3</sub>-N düzeylerini %5.3 ve 5.2; LA içeriklerini %6.9 ve 6.4; AA içeriklerini ise %1.1 ve 1.4 olarak belirlemişlerdir. Özdüven ve ark. (1999) *Lactobacillus plantarum* kullanımının mısır silajının kalitesi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında 60 günlük silolama dönemi sonunda kontrol ve LAB inokulantı katılan silajlarda pH değerlerini sırası ile 3.86 ve 3.73; HP içeriklerini %5.9 ve 5.7; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini %0.6 ve 0.5; SÇK içeriklerini %8.3 ve 9.8; LA içeriklerini % 2.5 ve 2.6; AA içeriklerini %0.8 ve 0.8 olarak tespit etmişlerdir.

Filya ve ark. (2000), LAB inokulantlarının süt olum döneminde hasat edilen buğday silajlarının fermantasyon özelliklerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, silolama öncesi buğday hasıllarında pH, KM, SÇK, HK ve HP içeriklerini sırasıyla 6.7, 368 g/kg, 52 g/kg KM, 93 g/kg KM ve 138 g/kg KM olarak bulmuşlardır. Silolama sonrası (65. gün) buğday silajlarında kontrol, *L. plantarum* + *Enterococcus faecium* ve *L. pentosus* içeren inokulant gruplarında sırasıyla pH düzeylerini 4.4, 3.9 ve 3.9; SÇK içeriklerini 43, 26 ve 25 g/kg KM; LA içeriklerini 8, 35 ve 28 g/kg KM; AA içeriklerini 6, 4 ve 5 g/kg KM olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak, her iki LAB inokulantının da buğday silajlarının fermantasyon özelliklerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Ranjit ve Kung (2000) süt olum döneminde hasat edilen mısırdaki 2 farklı homofermantatif LAB inokulantı (İA ve İB) kullanımının mısır silajlarının AA, etanol, SÇK, HP, NH<sub>3</sub>-N düzeylerini ve ADF içeriklerini

etkilemediğini fakat İB kullanımının mısır silajının NDF içeriğini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Kontrol, İA ve İB gruplarının pH' larını sırasıyla 3.8, 3.7 ve 3.7; KM içeriklerini %28.6, 29.9 ve 30.0; SÇK içeriklerini %3.7, 3.1 ve 4.0; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini tüm silajlarda %0.1 olarak tespit etmişlerdir.

Filya (2002) 3 farklı homofermantatif LAB (İA, İB, İC) inokulantının mısır ve sorgum silajlarının fermantasyon özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada silolamanın son döneminde (50. gün) LAB inokulantlarının silajların pH' larını kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşürdüğünü, SÇK içeriklerini ise etkilemediğini belirlemiştir. Filya (2002b) homofermantatif LAB ve LAB+enzim karışımı silaj inokulantlarının mısır silajının fermantasyon özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada silolamanın son döneminde (50. gün) her iki inokulant da silajların pH' larını önemli düzeyde düşürürken, SÇK içeriklerini önemli düzeyde artırmıştır. Ayrıca her iki inokulantın da silajların NH<sub>3</sub>-N, HP ve HK içeriklerini etkilemediği, LA içeriğini artırdığı, AA ve BA içeriklerini ise önemli düzeyde düşürdüğü belirlenmiştir. Kontrol, LAB ve LAB+enzim karışımı inokulant içeren silajlardaki NDF içerikleri sırası ile %52.0, 52.5 ve 46.2; ADF içerikleri %27.2, 27.1 ve 22.4 olarak saptanmıştır. Araştırmada enzim kullanımı silajların NDF ve ADF içeriklerini düşürmüştür.

Aksu ve ark. (2003) mısır silajında bakteriyel inokulant kullanımının silajın pH' sını ve bütirik asit (BA) içeriklerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşürdüğünü, LA içeriğini artırdığını, AA içeriğini ise etkilemediğini bildirmişlerdir. İnokulant kullanılan silajlardaki BA miktarının (%5.4) kontrol grubu silajlara göre (%7.1) daha düşük bulunmasının nedenini inokulant

kullanılan silajlardaki yüksek laktik asit miktarının proteolitik aktivite üzerindeki inhibe edici etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Basmacıoğlu ve ark. (2003) mısır bitkisinde  $10^4$  cfu/g (İA) ve  $10^6$  cfu/g (İB) düzeylerinde homofermantatif LAB+enzim inokulantı kullanmışlardır. Silolamanın 14., 28., 42. ve 56. gününde açılan silajların fermantasyon özelliklerini değerlendirdikleri araştırmalarında LAB+enzim inokulantı kullanımı silolamanın 14. günü dışındaki tüm silajların pH'ları ile AA içeriklerini önemli düzeyde düşürmüştür. İnokulant kullanımı silolamanın 42. ve 56. günlerinde silajların LA içeriklerini artırmış fakat bu artış istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar, fermantasyon süresince silajların KM, SÇK, HP ve BA içerikleri bakımından uygulamalar arasında farklılık gözlenmemiştir. Silolamanın 56. gününde silajların pH'larını kontrol, İA ve İB gruplarında sırasıyla 3.8, 3.7 ve 3.7; SÇK içeriklerini tüm silajlarda %1.2; HP içeriklerini %6.1, 6.1 ve 6.0;  $\text{NH}_3\text{-N}$  içeriklerini % 0.0, 0.0 ve 0.1; LA içeriklerini 6.4, 7.0 ve 6.7; AA içeriklerini %2.0, 1.6 ve 1.9; BA içeriklerini ise tüm silajlarda %0.1 olarak tespit etmişlerdir.

Baytok ve ark. (2003) %0.5 düzeyinde formik asit ve homofermantatif LAB inokulantı kullanımının mısır silajının fermantasyon özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar silolamanın 60. gününde açılan silajların  $\text{NH}_3\text{-N}$  içeriklerini kontrol, formik asit ve LAB inokulantı kullanılan gruplarda sırasıyla %1.1, 0.8 ve 1.0 olarak belirlemişlerdir. LAB inokulantı kullanımı mısır silajlarının LA içeriklerini önemli düzeyde artırırken, AA içeriklerini önemli düzeyde düşürmüştür. Araştırmada mısır silajlarının LA içerikleri kontrol, formik asit ve LAB inokulantı kullanılan gruplarda sırasıyla %1.1, 1.5 ve 3.1; AA içerikleri %2.7, 3.2 ve 1.7; BA içerikleri %0.2 ve 0.3 olarak

belirlenmiştir. Araştırmada NDF içeriklerini kontrol, formik asit ve LAB inokulantı kullanılan gruplarda sırasıyla %61.9, 60.9 ve 55.3; ADF içeriklerini ise %36.2, 35.2 ve 32.2 olarak tespit etmişlerdir.

Filya (2003a) homofermantatif LAB inokulantı kullanımının mısır ve sorgum silajlarının fermantasyon özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada silolamanın son gününde (90. gün) kontrol ve LAB inokulantı kullanılan mısır silajlarının pH'larını 3.7 ve 3.6 olarak belirlerken; SÇK içeriklerini %3.1 ve 2.5; LA içeriklerini %4.0 ve 7.9; AA içeriklerini %1.2 ve 0.3 olarak belirlemiştir. Silolama dönemi sonunda açılan mısır silajlarının 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda *in situ* rumen KM parçalanabilirliklerini kontrol ve *L. plantarum* katılan silajlarda sırası ile %46.4 ve 46.6 olarak belirlerken, OM parçalanabilirliklerini %47.8 ve 48.3 olarak belirlemiştir.

Filya (2003b), mısır, sorgum ve buğday bitkisini *L. plantarum*, *L. buchneri* ve bunların kombinasyonunu kullanarak 60 gün boyunca silolamıştır. Silolama dönemi sonunda açılan mısır silajların 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda *in situ* rumen KM parçalanabilirliklerini kontrol ve *L. plantarum* katılan silajlarda sırası ile %53.4 ve 54.1 olarak, OM parçalanabilirliklerini ise %54.7 ve 55.4 olarak belirlemiştir. Araştırmacı, LAB inokulantı kullanımının mısır silajlarının KM ve OM parçalanabilirliklerini etkilemediğini bildirmiştir.

Filya ve ark. (2003a) yaptıkları çalışmada, hamur olum döneminde hasat edilen mısır bitkisinde 2 farklı homofermantatif LAB inokulantı (İA ve İB) kullanarak 90 gün boyunca silolamışlardır. Silolamanın 90. gününde İA ve İB kullanımının silajların pH ve  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeylerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşürdüğünü, SÇK ve LA içeriklerini ise önemli düzeyde artırdığını

belirlemişlerdir. Araştırmada kontrol, İA ve İB grubu silajların pH'larını sırasıyla 3.7, 3.5 ve 3.5; SÇK içeriklerini %0.8, 3.9 ve 3.5; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini %2.6, 0.2 ve 0.4; HK içeriklerini %6.5, 6.4 ve 6.4; LA içeriklerini %3.3, 7.6 ve 6.9; HP içeriklerini ise hem kontrol hem de inokulant içeren gruplarda %6.0 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar silolama dönemi sonunda açılan silajların 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda in situ rumen KM ve OM parçalanabilirliklerinin bir miktar arttığını, ancak bu artışın istatistiki olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Kontrol, İA ve İB kullanılan silajlarda KM parçalanabilirliklerini sırası ile %56.9, 57.8 ve 58.4; OM parçalanabilirliklerini %60.6, 62.5 ve 61.7 olarak bildirmişlerdir.

Filya ve ark. (2004) mısır silajlarında LAB inokulantı ve LAB+PA bakteri inokulantı Propionik asit bakteri (PAB) kombinasyonu kullandıkları çalışmalarında 60 günlük silolama dönemi sonunda tüm silajların pH ve SÇK düzeylerinin azaldığını, LA ve PA (Propionik asit) düzeylerinin arttığını tespit etmişlerdir. LAB ve LAB+PAB kullanılan silajların LA içeriklerinin kontrol ve PAB kullanılan silajlardan önemli düzeyde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Silajların LA içerikleri kontrol, LAB ve LAB+PAB kullanılan gruplarda sırasıyla %1.2, 1.5 ve 3.2 olarak saptanmıştır.

Muck (2004), üç farklı KM içeriğine sahip (%17.3, 24.6 ve 26.3) mısır bitkisini sırasıyla 1999, 2000 ve 2001 yıllarında *Pediococcus pentosaceus* *Propionibacterium jensei* içeren bakteri inokulantı (İA) ve *Lactobacillus plantarum*+*Enterococcus faecium* (İB) içeren bakteri inokulantı kullanarak silolamış ve bu inokulantların mısır silajlarının fermantasyon özellikleri üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmacı inokulant kullanılan silajların pH'larının her üç yılda da kontrol grubuna göre farklı olmadığını belirlemiştir. 1999

yılında kontrol, İA ve İB gruplarında LA içeriklerini sırasıyla %5.5, 5.2 ve 5.2, AA içeriklerini %2.3, 2.2 ve 2.4; 2000 yılında LA içeriklerini %5.3, 5.8 ve 5.5, AA içeriklerini %1.0, 1.1 ve 1.1; 2001 yılında LA içeriklerini %7.3, 8.9 ve 8.1, AA içeriklerini %1.8, 2.3 ve 2.0 olarak saptamıştır.

Kleinschmit ve ark. (2005) mısır silajlarında homofermantatif LAB inokulantı ve propiyonik asit temelli koruyucu (PAT) kullanımının silajların KM içerikleri ve fermantasyon özellikleri üzerinde etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Silolamanın son gününde (122. gün) mısır silajlarının KM içeriğinin %25.5-26.8 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Mısır silajlarının ADF, NDF ve NH<sub>3</sub>-N içeriklerinin tüm gruplar için benzer olduğunu; inokulant ve PAT kullanılan mısır silajlarının HP içeriklerinin kontrol silajından farklı olmadığını; silajların SÇK içeriklerinin %2.4 ile 3.0 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar mısır silajlarının LA içeriklerini kontrol, LAB ve PAT gruplarında sırasıyla %8.2, 7.8 ve 8.1; AA içeriklerini %3.0, 2.1 ve 2.0 olarak tespit etmişlerdir.

Polat ve ark. (2005), süt olum döneminde hasat edilen mısır bitkisinde silaj katkı maddesi olarak LAB ve LAB+enzim karışımı kullandıkları çalışmalarında, silolamanın 60. gününde açılan silajlarda en yüksek pH düzeyini 3.6 ile LAB grubunda tespit etmişlerdir. LAB+enzim grubunun SÇK içeriğinin %2.57 olduğunu ve bu değer kontrol ve LAB gruplarına göre önemli düzeyde yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan NH<sub>3</sub>-N içeriğinin LAB grubunda (0.9 g/kg) kontrol grubu (0.8 g/kg) ve LAB+enzim grubuna (0.7 g/kg) göre yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Baytok ve ark. (2005) yaptıkları araştırmada, formik asit, melas ve mikrobiyal inokulant (homofermantatif laktik asit

bakterileri) katkısının mısır silajlarının kalitelerini ve koyunlarda rumen fermantasyonuna etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, KM, kül, OM, NDF, ADF ve HP düzeylerini (%KM'de) sırasıyla, kontrol grubunda; 26.90, 8.90, 91.10, 61.89, 36.21 ve 7.37, inokulant grubunda; 26.82, 9.69, 90.31, 60.91, 35.22 ve 7.19 olarak bulmuşlardır. Kontrol ve inokulant gruplarda pH, LA, AA, BA ve NH<sub>3</sub>-N içeriklerini ise sırasıyla; 3.77, 1.08, 1.26, 0, 1.06 ve 3.86, 3.09, 1.70, 0.27, 0.94 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, mısır silajlarında mikrobiyal inokulant katkısının laktik asit düzeylerini önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir.

Filya ve Sucu (2007) yaptıkları çalışmada, silaj katkı maddelerinin hamur olum döneminde hasat edilen buğday hasıllarının 90 günlük silolama sonrasında fermantasyon özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Taze materyal için pH değerini 6.52, KM, SÇK, HK, HP ve NDF miktarlarını sırasıyla 355.3, 108.4, 63.2, 70.0 ve 536.7 g/kg KM; LAB, maya ve küf sayılarını ise 3.05, 3.64 ve 3.35 log<sub>10</sub> cfu/g olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, silolama sonrası kontrol, *L. plantarum*, *L. buchneri*, *propionibacterium acidipropionici* ve formik asit uygulanan gruplarda sırasıyla pH değerlerini 4.22, 3.96, 4.67, 4.55 ve 3.94; SÇK içeriklerini 59.5, 54.3, 20.7, 57.9 ve 58.8 g/kg KM; LA içeriklerini 49.6, 81.4, 36.3, 51.5 ve 56.5 g/kg KM; AA içeriklerini 9.3, 5.6, 27.4, 18.3 ve 14.9 g/kg KM; BA içeriklerini 0.7, 0.2, 0.1, 0.3 ve 0.2 g/kg KM; NH<sub>3</sub>-N içeriklerini 0.230, 0.194, 0.259, 0.246 ve 0.155 g/kg KM olarak tespit etmişlerdir.

Jalč ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada, üç mikrobiyal inokulantın (*Lactobacillus plantarum* CCM 4000, *L. fermentum* LF2 ve *Enterococcus faecium* CCM 4231) domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) silajının fermantasyonu ve besin değeri üzerine

etkilerini incelemiştir. Silolama öncesi otların; KM, HP, HS, NDF, ADF, lignin, yağ ve kül değerlerini sırasıyla; 279.7, 149.7, 415.2, 515.5, 316.4, 30.1, 25.1 ve 72.5 g/kg olarak IVKMS (*in-vitro* kuru madde sindirilebilirliği) değerini ise %71.4 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, otların 105 günlük silolaması sonrasında, kontrol grubu, *Enterococcus faecium* CCM 4231, *L. fermentum* (LF2) ve *Lactobacillus plantarum* CCM 4000 gruplarında, KM içeriğini sırasıyla, 222.8, 241.5, 229.0 ve 246.6 g/kg, kül içeriğini; 78.1, 77.7, 78.0 ve 75.9 g/kg (KM' de), HP içeriğini; 126.4, 141.5, 146.6 ve 139.9 g/kg (KM' de), ham selüloz içeriğini; 409.5, 365.8, 368.8 ve 348.3 g/kg (KM' de), NDF içeriğini; 698.4 686.8 691.3 ve 664.4, ADF içeriğini; 407.5, 392.2, 385.3 ve 380.5, IVKMS değerlerini; %66.4, 59.9, 60.4 ve 69.5, pH değerlerini; 5.26, 4.49, 4.26 ve 4.35, LA düzeylerini; 29.6, 60.4, 84.9 ve 94.1, AA düzeylerini; 3.14, 1.65, 6.98 ve 6.89, PA düzeylerini; 0, 3.72, 4.80 ve 7.70, amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) düzeylerini 77.3, 92.0, 78.9 ve 55.5 g/kg N olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, ot silajlarında mikrobiyal inokulant katkısının KM, HS, ADF, IVKMS, pH, laktik asit ve asetik asit düzeylerini önemli derecede etkileyerek besin kompozisyonu ve fermantasyon parametrelerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bununla beraber, NDF düzeyinin *Lactobacillus plantarum* CCM 4000 katkılı silajda, diğer silaj gruplarından önemli derecede daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Özdüven ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada silaj katkı maddesi olarak kullanılan laktik asit bakteri inokulantı, enzim ve laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulantların, tritikale (xTriticosecaie Wittmack) silajlarının fermantasyon ve *in vitro* kuru ve organik madde sindirilebilirlik özellikleri üzerindeki etkilerini

araştırmışlardır. Araştırmacılar, LAB inokulantı olarak Pioneer-1188 (Iowa, USA), enzim (Global Nutritech, TR) ve LAB+enzim karışımı inokulant olarak Sil-All (Allteck, UK) kullanmışlardır. Araştırmacılar, silolama döneminin sonunda (45. gün) açılan tüm silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulamışlardır. Ayrıca bu silajların *in-vitro* kuru ve organik madde sindirilebilirliklerini saptamışlardır. Her iki inokulant ve enzim, tritikale silajlarının fermentasyon özelliklerini artırdığını, enzim ve LAB+enzim karışımı inokulantları içeren silajların ise NDF içeriklerini azaltırken ve *in vitro* kuru ve organik madde sindirilebilirliklerini arttırdığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak mikrobiyal silaj katkı maddelerinin silajın fermentasyon özellikleri üzerine olumlu etkilerine sahip olup ve buna yönelik çalışmaların ruminant hayvanlar üzerinde yapılacak çalışmalarla desteklenmesi hayvancılık açısından büyük önem taşımaktadır.

## Kaynaklar

- Aksu, T., Baytok, E., Bolat, D. 2003. Bir bakteriyel silaj inokulantının mısır silajının fermentasyonu ve ham besin maddelerinin sindirilme derecelerine etkisi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, s. 453-455.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., Karaayvaz, K. 2003. Mısır silajında katkı maddesi olarak bakteri+enzim karışımı kullanımının silaj fermentasyonu ile aerobik dayanıklılık üzerine etkisi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20.
- Baytok, E., Aksu, T., Karlı, M.A., Muruz, H. 2003. Formik asit, melas ve inokulant katkılarının mısır silajının bileşimi, rumen fermentasyonu, organik madde sindirilebilirliği ve mikrobiyal protein sentezine etkileri. 1. silajların bileşimi ve fermentasyonu. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003. Konya, s. 42-46.
- Baytok, E., Aksu, T., Karlı, M.A., Muruz, H. 2005. The effects of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 469-474,
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Veinberg, Z.G. 1996a. Silage fermentation and silage additives. Feed Conservation Laboratory, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan 50250, Israel.
- Filya, I., Ashbell, G., Hen, Y., Weinberg, Z.G. 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. *Animal Feed Science and Technology*, 88: 39-46.
- Filya, I. 2002. The effects of lactic acid bacterial inoculants on the fermentation aerobic stability and *in situ* rumen degradability characteristics of maize and sorghum silages. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26 (4): 815-823.
- Filya, I. 2003a. The effect of *Lactobacillus buchneri*, with or without homofermentative lactic acid bacteria, on the fermentation, aerobic stability and ruminal degradability of wheat, sorghum and maize silages. *Journal of Applied Microbiology*, 95: 1080-1086.
- Filya, I. 2003b. The Effect of *Lactobacillus buchneri* and *Lactobacillus plantarum* on the Fermentation, Aerobic Stability, and Ruminal Degradability of Low Dry Matter Corn and Sorghum Silages. *J. Dair. Sci.*, 86: 3575-3581.
- Filya, I., Sucu, E., Hanoğlu, H. 2003. Bakteriyel inokulantların küçük plastik balya mısır silajlarının fermentasyon özellikleri ve besleme değerleri üzerindeki etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, s. 230-233.
- Filya, I., Sucu, E., Karabulut, A. 2004. The effect of propionic bacterium acidipropionici, with or *Lactobacillus plantarum*, on the fermentation and aerobic stability of wheat, sorghum and maize silages. *J. Appl. Microbiol.*, 97: 818-826.
- Filya, I., Sucu, E., 2007. The Effect of bacterial inoculants and a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of whole-crop cereal silages. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 20 (3): 378-384.
- Jalč, D., Lauková, A., Pogány Simonová, M., Váradyová, Z., Homolka, P., 2009. Bacterial inoculant effects on corn silage

- fermentation and nutrient composition. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 22 (7): 977-983.
- Kleinschmit, D.H., Schmidt, Rj, Kung, L. 2005. The effect of various antifungal additives on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *J. Dairy Sci.*, 88: 2130-2139.
- Kung, L, Chen, J.H., Kreck, M., Knutsen, K. 1993. Effect of microbial inoculants on the nutritive value of corn silage for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 3763-3770.
- Kutlu H.R. 2002. Tüm Yönleriyle Silaj Yapımı ve Silajla Besleme. Çukurova Üniversitesi, Balcalı-Adana.
- Merry, R. J., Cussen, R. F., Mackenna, A. P., Williams, J., Tweed, S. 1993. The effect of different inoculants on fermentation and proteolysis in silages of differing perennial ryegrass and white clover content. Proc. 10 th Int. Conf. Silage, 83-84.
- Muck, R. E. 2004. Effect of corn silage inoculants on aerobic stability. American Society of Agricultural Engineers. ISSN 0001-2351. Vol. 47(4): 1011-1016.
- Ohmomo, S., Nitisingprasert, S. And Hiranpradit, S. 2002. Silage-making and recent trend of dairy farming in Thailand. *JARQ*, 36(4): 227-234.
- Özdüven, M.L., Kursun Onal, Z., Koc, 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 Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (5): 751-756.
- Özdüven, M.L., Koç, R., Yurtman, İ.Y. 1999. Mikrobiyal katkı maddelerinin mısır silajında kalite ve aerobik dayanıklılık üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5 (3): 7-12.
- Polat, C., Koç, F., Özdüven, M.L. 2005. Mısır silajlarında laktik asit bakterileri ve laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulantların fermantasyon ve toklularda ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine etkileri. *J. Tekirdağ Agricultural Faculty*, 2: 13-22.
- Ranjit, N.K., Kung, JR. 2000. The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *J. Dairy Sci.*, 83(3): 526-535.
- Sanderson, M. A., 1993. Aerobic stability and *in vitro* fiber digestibility of microbially inoculated corn and sorghum silages. *J. Anim. Sci.*, 71: 505-514.
- Sebastian, S., Phillip, L.E., Fellner, V., Idziak, E.S. 1996. Comparative assessment of bacterial inoculation and propionic acid treatment on aerobic stability and microbial populations of ensiled high-moisture ear corn. *J. Anim. Sci.*, 74: 447-456.



## Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Antibiyotiklere Alternatif Olarak Nane (*Mentha piperita* L.) Kullanmanın Etkileri

Mehmet ÇETİN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Osmanbey Kampüsü, 63300-Şanlıurfa

\*Sorumlu yazar: mehmetcetin63@harran.edu.tr

### Öz

Kümes hayvanlarının beslenmesinde verimliliği arttırmak için antibiyotiklere alternatif olabilecek yem katkı maddeleri arayışı devam etmektedir. Yapılan araştırmalar tıbbi ve aromatik bitkilerin zararlı mikroorganizmaların sindirim sistemine yerleşmesini engelleyerek sindirimi arttırdığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, yemin lezzetini artırarak yem tüketimini ve yemden yararlanmayı arttırdığını, dolayısıyla hayvanlarda performansı olumlu etkilediğini ve kanatlı beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu derlemede tıbbi aromatik bir bitki olan nanenin alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılması hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Kanatlı hayvanlar, Nane, Antibiyotik, Alternatif yem katkı maddeleri

### The Effects of Use Peppermint (*Mentha piperita* L.) as Alternative to Antibiotics in Poultry Nutrition

#### Abstract

It has been searching to continuous feed additives alternative to antibiotics to increase productivity in poultry nutrition. Researches show that the medicinal and aromatic plants increase the digestion system and the immune system by preventing the settlement of harmful microorganisms in the digestive system. Moreover, this type of plants used as feed additive increased feed conversion ratio, performance and feed intake. As a result, medical plants seem to be an alternative to antibiotics because of their positive effects in performance of poultry nutrition. In this review, peppermint as medical herbs was evaluated as an alternative feed additive material.

**Keywords:** Poultry, Peppermint, Antibiotics, Feed additive

#### Giriş

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla birlikte besin maddelerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Bu doğrultuda besin madde üreticileri daha fazla ürün elde etmek için adeta yarışmakta ve bu yarış bazen tüketicilerin sağlığını risk edebilmektedir.

Yem değerlendirme oranını iyileştirmek, ürün tat ve aromasını geliştirmek ve sağlık koruma amacı ile yemlere katılan katkı maddeleri üründe istenmeyen kalıntı

birakabilmektedir. Ürünlerde görülen kalıntının insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı, 2006 yılından beri Dünya Sağlık Örgütü (WHO) hayvan yemlerinde antibiyotik kullanılmasını yasaklamıştır. Yapılan çalışmalarda, kümes hayvanlarının yemlerinde kullanılan antibiyotik ve antikoksidiyallere karşı deney hayvanlarının direncini arttırdığı bildirilmiştir. Bunun sonucu olarak insan sağlığına zararlı etkisi olmayacak antibiyotiklere ve diğer kimyasal yem katkı maddelerine alternatif olarak tıbbi



ve aromatik bitkilerin kullanımı ön plana çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda amaç antibiyotik ve antitoksik gibi yem katkı maddelerinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlı artışını sağlamak ve kanatlı hayvanları patojen mikroorganizmalara karşı korumaktır (Çetin, 2008; Çiçek ve ark., 2010).

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Bu bitkiler içerdikleri etken maddelere göre antioksidan, antienflamatuar, antiallerjen, antidepresif ve antimikrobiyal etki gösterebilmektedir (Buğdaycı, 2008; Salih ve Gürbüz, 2015). Ayrıca bu bitkiler, doğal olduğundan tüketiciler tarafından büyük bir ilgi görmekte, bağışıklık sistemini uyarıcı, yem tüketimini teşvik edici, yemden yararlanmayı artırıcı, sindirime yardımcı ve performans artırıcı özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir (Kutlu ve Erdoğan, 2010).

Yapılan çalışmalar, kekik (*Thymus vulgaris*), adaçayı (*Salvia*), defne (*Laurus*), karanfil (*Syzygium*), kişniş (*Coriandrum sativum*), nane (*Mentha piperita*), hindistan cevizi (*Cocos nucifera*), tarçın (*Cinnamomum*), kimyon (*Cuminum cyminum*), anason (*Pimpinella anisum*), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), karabiber (*Piper nigrum*), sarımsak (*Allium sativum*), zencefil (*Zingiber officinale*) ve kereviz (*Apium graveolens*) gibi aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen ekstraktların antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu ve hayvanlarda performansı olumlu etkilediğini, dolayısıyla antibiyotiklerin yerine yem katkı maddesi olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Güler ve Dalkılıç, 2005).

#### *Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Etki Mekanizması*

Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktlar hastalık etmeni

mikroorganizmaların sindirim sistemine yerleşmelerini engelleyerek, sindirim enzimlerinin etkilerini arttırdığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve yemden yararlanmayı arttırdığı belirtilmiştir (Jamroz ve ark., 2003).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde bulunan antioksidan maddeler serbest radikallerin olumsuz etkilerini bertaraf etmektedir (Karasu ve Öztürk, 2014).

Hatalı beslenme veya stres durumunda ortaya çıkan serbest radikallerin etkisinin savunma sistemi ile önlenemediği durumlarda oksidatif stres meydana gelmektedir. Oksidatif stres dejeneratif bozukluklara, performans kaybına, ürün kalitesinde düşmeye neden olabilmektedir. Kanatlı hayvan rasyonlarına ilave edilecek doğal ve sentetik antioksidan maddelerin bu olumsuzlukları azaltması yada ortadan kaldırması mümkün görülmektedir (Çelik ve ark., 2010).

#### *Nanenin Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı*

Doğal antioksidanlara artan ilgi, alternatif bitkileri araştırmak konusunda bilim adamlarını teşvik etmektedir. Antioksidan maddeler, okside olabilen gıdaların bozulmasını önlemek için geniş ölçüde gerekmektedir. Bu maddelerin antikanserojenik, antitümör, antiallerjik ve yaşlanmayı geciktirici biyolojik özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir (Moure ve ark., 2001).

Bakteri ve kanser hücrelerini bloke eden bitkisel ilaçlar yeni bir tedavi şekli sunmaktadır. Bu ilaçlar potansiyel olarak kanseri önlemeye yardımcı olabilmektedir (Yarnell ve Abascal, 2008).

Etlik piliçlerde büyümeyi teşvik için kontrol, 5 mg kg<sup>-1</sup> *virginiamycin*, % 0, 0.1, 0.2, 0.3 nane (*Mentha piperita*) etanol ekstraktı içme suyuna katıldığında % 0.2 ve 0.3 nane

etanol ekstraktı verilen grupta diğer gruplara göre karkas verimi artmış, abdominal yağ miktarı azalmıştır ( $P<0.05$ ) (Nanekarani ve ark., 2012).

Etlik piliçlere kontrol, 2 ve 4 g  $kg^{-1}$  çörek otu (*Nigella sativa*), 4 ve 8 g  $kg^{-1}$  nane (*Mentha piperita*) bazal rasyona ilave edildiğinde, 0-42 günlerde en iyi yemden yararlanma oranı 4 g  $kg^{-1}$  çörek otu yedirilen grupta görülmüş ( $P<0.05$ ). Çörek otu ilavesi 42 günde lenf organlarının ağırlığında belirgin bir artışa ( $P<0.05$ ) neden olmuştur. Serum protein, albümin, trigliserit, LDL, HDL ve total kolesterol gibi biyokimyasal parametreler, serum glutamik–oksoloasetik transaminaz (SGOT) ve serum glutamik–prüvik transaminaz (SGPT) enzim konsantrasyonu muameleden etkilenmemiş. But eti duyuşsal olarak değerlendirildiğinde, koku ve lezzet bakımından anormal bir durum görülmemiştir (Toghyani ve ark., 2010).

Etlik piliçlerde büyümeyi teşvik için %0.2 kurutulmuş nane (*Mentha piperita* L.) ve kekik (*Thymus vulgaris* L.) yaprakları veya 70 mg  $kg^{-1}$  mentol (*menthol*) ya da timol (*thymol*) olarak rasyona ilave edildiğinde 7-35 günlerde en yüksek canlı ağırlık artışı nane ilave edilen grupta gerçekleşmiş fakat 42 günlük yaşta bu etki ortadan kalkmıştır. Yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, karkas verimi, yenilebilir iç organların oranı, tüm bağırsak ve tüm bağırsağın oranı nane ve kekik içeriğinden etkilenmemiş. Nane ve kekik yaprakları 42 günlük yaşta abdominal yağ miktarını arttırmıştır ( $P<0.05$ ). Piliç büyüme döneminde nane yaprakları, kekik yapraklarından daha fazla gelişmeyi teşvik etmiş, ancak abdominal yağ miktarını da arttırmıştır (Ocak ve ark., 2008).

Erkek piliç rasyonlarına nane (*Mentha piperita*) esansiyel yağı, antibiyotik (*Virginiamycin*) ve Fruktomix (*Topinambour*:

*Jerusalem artichoke*; *Helianthus tuberosus*) ilave ederek büyüme performansı, sindirilebilirlik, bağırsak morfolojisi ve immun sistem üzerine etkilerini araştırmışlar. Kontrol, 200 mg  $kg^{-1}$  *Virginiamycin*, 200 mg  $kg^{-1}$  nane esansiyel yağı, 400 mg  $kg^{-1}$  nane esansiyel yağı ve 500 mg  $kg^{-1}$  Fruktomix grupları karşılaştırıldığında 42 günün sonunda en yüksek canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi, *Virginiamycin* verilen grupta elde edilmiş ( $P<0.001$ ), en iyi yemden yararlanma oranı *Virginiamycin* ve nane esansiyel yağı verilen grupta (sırasıyla, 1.74, 1.75) elde edilmiştir ( $P=0.039$ ) (Emami ve ark., 2012).

Etlik piliç rasyonlarına nane (*menthol*) ilavesinin kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışını düşürdüğü, kekik yağı (*karvakrol*) ilavesinin ise kontrol grubuyla aynı olduğu belirtilmiştir (Erener ve ark., 2005).

Etlik piliçlerde nane (*Mentha piperita*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum*) bitkisinin etkisinin araştırmak için kontrol, %0.5, %1, %1.5 nane, %0.5, %1, %1.5 fesleğen kontrol rasyonuna ilaveten kullanılmış. (Sırasıyla gruplar T1, T2, T3, T4, T5, T6 ve T7 olarak ifade edilmiştir). En yüksek canlı ağırlık T1, T2, T3, T5 gruplarında ( $P\leq 0.05$ ), en düşük canlı ağırlık ise T4 grubunda gözlenmiştir. Yem tüketimi T4 hariç diğer gruplarda önemli derecede ( $P\leq 0.05$ ) yüksek görülmüş. T6 ve T7 gruplarında yemden yararlanma oranı önemli derecede yüksek ( $P\leq 0.05$ ) bulunmuş. T5'te en yüksek karaciğer ağırlığı elde edilmiş ( $P\leq 0.05$ ). Karkas verimi ve abdominal yağ bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Nane ve fesleğenin piliçlerin performansına önemli bir etkisi olmamış, ancak zararlı bir etkisi de görülmemiştir. Yine de piliçleri nane ile beslemek kontrole göre büyüme performansını olumlu etkilemiş. Etlik piliçlerin üretiminde büyümeyi teşvik için rasyona nane ilavesinin antibiyotiklere

alternatif olabileceği belirtilmiştir (Gürbüz ve İsmail, 2015).

Etlik piliçlerde kurutulmuş nane (*Mentha cordifolia*) %0, 0.5, 1, 1.5 ve 2 oranında rasyona ilave edilmiştir. Nane ilavesinin kuru madde, organik madde, ham sellüloz ve nitrojen kalıntısı üzerine önemli bir etkisi olmazken dışkıda önemli ( $P \leq 0.05$ ) düzeyde amonyak azalması görülmüştür. Ayrıca deney 2’de kontrol, kontrol rasyonuna ilaveten 5 ppm klortetrasiklin, % 0.5, 1, 1.5 ve 2 nane tüketen piliçler karşılaştırıldığında piliçlerin büyüme performansı ve karkas özelliklerine herhangi bir etkisinin olmadığı, fakat tüm nane seviyelerinde ürün indekslerinin arttığı ve abdominal yağın azaldığı görülmüştür. Ancak antioksidan aktivitesi, abdominal yağ depolanması ve amonyak üretimi üzerine faydalı etkileri görülmüştür (Khempaka ve ark., 2013).

Sıcaklık stresi altında yetiştirilen etlik piliçlerde kontrol, 1 mg kg<sup>-1</sup> *chromium picolinate* (CrPic) ve 250 mg kg<sup>-1</sup> nane (*Mentha piperita*) esansiyel yağı rasyona ilave edildiğinde canlı ağırlığı etkilememiş, yemden yararlanma oranı her iki muamelede önemli derecede azalmış, keza serum trigliserit ve glukoz konsantrasyonları önemli derecede ( $P < 0.05$ ) azalmıştır (Akbari ve Torki, 2014).

Etlik piliç rasyonlarına kontrol, kontrole ilaveten 200 ppm *virginiamycine*, %0.4 nane yaprağı, %0.4 tarragon (*Artemisia drancunculus*) yaprağı, %0.2 nane + %0.2 tarragon yaprağı katıldığında ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı muameleden etkilenmemiştir. Kontrol, bitki veya antibiyotik gruplarında kesim özellikleri bakımından önemli bir fark görülmemiştir (Gharetappe ve ark., 2015).

Etlik piliç rasyonlarına sırasıyla 15, 3, 2, 2 g kg<sup>-1</sup> kimyon (*Cuminum cyminum*), nane

(*Mentha piperita*), civanperçemi (*Achillea millefolium*) ve tüylü kısamahmut (*Teucrium polium*) konulmuş. Tıbbi bitki veya antibiyotik içermeyen negatif kontrol, 0.4 g kg<sup>-1</sup> *flavomycin* içeren pozitif kontrol kullanılmış. *Flavomycin* ve nane içeren gruplarda kontrole göre yem tüketimi ve canlı ağırlık önemli derecede ( $P < 0.01$ ) artmıştır. Nane ve kimyon gruplarında canlı ağırlık artmış, negatif kontrol ile karşılaştırıldığında civanperçemi ve tüylü kısamahmut grubunda canlı ağırlık önemli derecede azalmış, yemden yararlanma oranı artmıştır ( $P < 0.05$ ). *Flavomycin* ve nane grubunda serum trigliserit, total kolesterol ve LDL kolesterol önemli düzeyde ( $P < 0.05$ ) arttırmıştır. Büyümeyi teşvik için kanatlı rasyonlarında antibiyotiklere alternatif olarak nane kullanılabileceği belirtilmiştir (Sharifi ve ark., 2013).

Japon bıldırcın rasyonlarında negatif kontrol, subterapötik (terapiye yakın) miktarda antibiyotik (*flavofosfolipol*) bulunan pozitif kontrol, negatif kontrole ilaveten 10, 20, 30 ve 40 g kg<sup>-1</sup> nane (*Mentha piperita*) eklenmiştir. 7-35. günlerde bıldırcın performansları muameleden etkilenmemiştir. Rasyona nane katılması ince bağırsak uzunluğunu, villus yüksekliği, villus genişliği, cript derinliği ve villus alanını lineer olarak arttırmıştır. Japon bıldırcın rasyonlarına 20-30 g kg<sup>-1</sup> nane katılması bağırsak popülasyonu ve emilim yüzeyini arttırmak için antibiyotiklere alternatif olabileceği belirtilmiştir (Mehri ve ark., 2015).

Japon bıldırcınlarında rasyona antibiyotik (*flavofosfolipol*) içeren pozitif kontrol, antibiyotik bulunmayan negatif kontrol ve negatif kontrole ilaveten 10, 20, 30 ve 40 g kg<sup>-1</sup> nane (*Mentha piperita*) ilave edilerek serum biyokimyası, et kalitesi ve humoral bağışıklığa bakılmış. Nane tüketen bıldırcınlarda trigliserit, total kolesterol, LDL

kolesterol ve ALT (*alanine amino transferase*) konsantrasyonu azalmış, HDL kolesterol seviyesi kontrole göre artmıştır ( $P<0.001$ ). Rasyona 20-30 g  $kg^{-1}$  nane katılması kan profili, humoral bağışıklık sistemi ve et kalitesinin iyileşmesinde antibiyotiklere alternatif olabileceği belirtilmiştir (Mehri ve ark., 2015a).

Japon bildircinlarına kontrol, %1.5 ve 3 nane (*Mentha piperita*) 42 gün yedirildiğinde canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı nane ilavesinden önemli derecede ( $P<0.05$ ) etkilenmiş. %1.5 nane ile beslenen bildircinlarda kontrol ve %3 nane tüketenlere göre daha fazla göğüs eti oranı elde edilmiştir. %1.5 nane tüketenlerde %3 nane grubuna göre yemden yararlanma oranı önemli derecede ( $P<0.05$ ) artmış. Muamele grupları arasında zayıf kas ve karkas yüzdesi arasındaki fark önemsiz çıkmış. Japon bildircinlarında farklı seviyelerde nane kullanımı ile yemden yararlanma oranı iyileşmiş ve canlı ağırlık artmıştır (Aminzade ve ark., 2012a).

Japon bildircinlarına %0, 1.5 ve 3 nane (*Mentha piperita*) bitkisi yedirildiğinde kesilen bildircinlar 2-4°C'de 24 saat bekletilmiş. Bildircin etlerinde sarılık, kırmızılık ve TBARS (Thiobarbituric acid-reacting substances) nane içeren rasyonlardan önemli derecede ( $P<0.05$ ) etkilenmiş, parlaklık, su tutma kapasitesi (WHC), asitlik (pH) ve kas içerisi yağ (IMF) bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir (Aminzade ve ark., 2012b).

45 haftalık yaşta 192 adet Isa Brown yumurta tavuğu rasyonlarına kontrol, %1 ve %1.5 karışık bitki ekstraktı (papatya, kekik, nane, ısırğan otu, at kuyruğu, çayır düğmesi, karaman kimyonu, kişniş tohumu, zambak kökü) (*Anthemis*, *Thymus*, *Minth*, *Urtica*, *Equisetum*, *Sanguisorba*, *Carum carvi*, *Coriandrum seed*, *Lilium root*) ilave

edildiğinde yumurta verimini etkilemediği ancak yumurtlama periyodu sonunda yumurta sarı renginde önemli oranda koyulaştığı, 1, 2 ve 3. grupta 1 g yumurta sarısında toplam kolesterol içeriğinin sırasıyla 14.44, 13.54 ve 13.91 mg  $g^{-1}$  olduğu, yumurta kabuk kalitesi ve iç kalite özellikleri bakımından gruplar arasında herhangi bir fark görülmediği belirtilmiştir (Poltowicz ve Wezyk, 2001).

Hy-Line Brown yumurta tavuklarında yumurtlama periyodunun sonunda (64-76 hafta) rasyona 0, 5, 10, 15, 20 g  $kg^{-1}$  kuru nane yaprağı (*Mentha piperita* L.) ilave edilmiş. Yumurta ağırlığı, yumurta üretimi, yumurta büyüklüğü ve yem tüketimi 64-68, 68-72, 72-76 haftalarda önemli derecede (Lineer  $P<0.001$ ) artmış. Yemden yararlanma oranı rasyonda nane oranının artmasıyla lineer olarak ( $P<0.001$ ) azalmış. En iyi performans nane rasyonlarında görülmüş. Nane yaprakları ilave edilen rasyonları tüketen tavukların yumurta kabuk yüzdesi, kabuk kalınlığı ve haugh birimi kontrol grubundan daha yüksek ( $P<0.01$ ) gerçekleşmiş. Nane ilavesi yumurta akı, yumurta sarı yüzdesi ve yumurta akı yüksekliği gibi özellikleri etkilememiş, serum kolesterol düzeyi önemli derecede ( $P<0.001$ ) azalmış, nane oranının artmasıyla serum proteinleri artmıştır ( $P=0.015$ ). Nane yaprakları yumurtlama periyodunun sonunda performansı iyileştirmek için etkili bir yem katkısı olabileceği belirtilmiştir (Abdel-Wareth ve Lohakare, 2014).

#### *Nanenin Balık Beslemede Kullanımı*

Yavru Hazar Beyaz Balığı'nın (*Rutilus frisii kutum*) büyüme performansı, kimyasal vücut kompozisyonu, hematoloji ve immün parametreleri üzerine %0, 1, 2, 3 diyetsel nane (*Mentha piperita*) ekstraktı 8 hafta süreyle rasyona ilave edildiğinde doza bağlı

olarak ağırlık artışının olduğu görülmüştür (Adel ve ark., 2015).

Balık rasyonlarına %0, 1, 2, 3, 4, 5 g kg<sup>-1</sup> nane konulduğunda mortalitenin azaldığı, yaşama gücü, ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranının önemli derecede iyileştiği görülmüştür. Nane (*Mentha piperita*) verilen balıklarda eritrosit, lökosit, hematokrit, hemoglobin, fagositik aktivite, solunum oranı, lizozim, antiproteaz ve bakterisidal aktivite ayrıca serum protein ve globulin düzeyleri önemli derecede artmış, glukoz, lipit, trigliserit ve kolesterol seviyelerinde azalma görülmüştür. Balık beslemede antibiyotik veya güçlendirilmiş su kültürünü terapötik amaçla kullanmak yerine nane kullanılabilir (Allah, 2014).

## Sonuç

Araştırmaların sonuçlarında; kanatlı hayvanlarda alternatif olarak kullanılan tıbbi aromatik bitkilerin yaşama gücü, yem değerlendirme oranı, yumurta ve kan kolesterol seviyesinin azaltılması canlı ağırlık artışı, bağışıklık sisteminde yapmış olduğu olumlu sonuçlar, sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaların azaltılması, karkas kalitesindeki olumlu gelişmeler ve yumurtanın iç ve dış kalitesine yaptığı pozitif veriler ortaya çıkmıştır. Tıbbi aromatik bitki olan nane ile yapılan çalışmalarda, farklı oranlarda kanatlı hayvanların beslenmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilmesini göstermektedir. Ancak hangi kanatlı hayvanlarda hangi rasyon bileşiminde ve hangi oranda rasyona ilave edilmesi ile ilgili çalışmaların daha kontrollü ve sahada uygulanabilecek şekilde yapılması gerekmektedir. Antibiyotik gibi uzun süre içinde bağışıklık kazanan ve üründe insan sağlığına zarar verici özellik gösteren kimyasal yem katkı maddeleri yerine çiftlik hayvanlarının rasyonunda kullanılmasında

gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekir. Aksi halde içerdiği fenolik ve antibesinsel maddeler istenilen sonuçların alınmasında önemli bir engel olabilecektir. Bunun için tıbbi ve aromatik bitkilerin her zaman optimum rasyona katılım oranlarının tespit edilerek, hayvan beslemede kullanılması önem arz etmektedir.

## Kaynaklar

- Abdel-Wareth, A.A.A., Lohakare, J.D., 2014. Effect of dietary supplementation of peppermint on performance, egg quality, and serum metabolic profile of Hy-Line Brown hens during the late laying period. *Animal Feed Science and Technology*, 197: 114–120.
- Adel, M., Amiri, A.A., Zorriehzakra, J., Nematollahi, A., Esteban, M.A. 2015. Effects of dietary peppermint (*Mentha piperita*) on growth performance, chemical body composition and hematological and immune parameters of fry Caspian white fish (*Rutilus frisii kutum*). *Fish Shellfish Immunology*, 45: 841-847.
- Akbari, M., Torki, M., 2014. Effects of dietary chromium picolinate and peppermint essential oil on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chicks reared under heat stress conditions. *International Journal of Biometeorology*, 58 (6): 1383-1389.
- Allah, D.T., 2014. *Mentha piperita* (Peppermint) as feed additive enhanced growth performance, survival, immune response and disease resistance of Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch) against *Vibrio harveyi* infection. *Aquaculture*, 420-421: 71-78
- Aminzade, B., Karami, B., Lotfi, E., 2012a. Meat quality characteristics in Japanese quails fed with *Mentha piperita* plant. *International Journal of the Bioflux Society*, 4(1): 20-23.
- Aminzade, B., Karami, B., Lotfi, E., 2012b. Growth response and carcass characteristics of Japanese quail to *Mentha piperita* plant supplementation. *International Journal of the Bioflux Society*, 4(1): 24-27.
- Buğdaycı, K. E., 2008. Esansiyel Yağ ve Probiyotiğin Broylerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri

- Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 89s.
- Çelik, L., Serbester, U., Kutlu, H.R., 2010. Kanatlı Hayvanlarda Oksidatif Stres Oluşumu ve Önleme. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim, Kayseri.
- Çetin, T., 2008. Eterik Yağların Broilerde Besi Performansı, Bazı Kan Parametreleri İle Newcastle Hastalığı ve Enfeksiyöz Bronşitis Antikor Seviyeleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 86s.
- Çiçek, R.T., Gökmen, C., Gürbüz, Y., 2010. Effect of watercress (*Nasturtium officinale* R.Br.) on egg quality, yolk colour and yolk fatty acid composition in laying hens. Arch Geflügelk, 74 (3) 178-182.
- Emami, N.K., Samie, A., Rahmani, H.R., Ruiz-Feria, C.A.S., 2012. The effect of peppermint essential oil and fructooligosaccharides, as alternatives to virginiamycin, on growth performance, digestibility, gut morphology and immune response of male broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 175: 57-64.
- Erener, G., Ocak, N., Ak, F.B., Altop, A., 2005. Nane (mentol) veya kekik (karvakrol) esans yağı ilave edilen karmalar ile yemlenen etlik piliçlerin performansları. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana, s.58-62
- Gharetappe, F. K., Hassanabadi, A., Semnaninezhad, H., Nassiry, M. R., 2015. The Effect of Dietary Tarragon (*Artemisia dracunculus*) and Peppermint (*Mentha piperita*) Leaves on Growth Performance and Antibody Response of Broiler Chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 5 (2): 403-409.
- Güler, T., Dalkılıç, B., 2005. Aromatik Bitkilerin Organik (Ekolojik) Hayvancılıkta Kullanım İmkânı. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, Elazığ
- Gürbüz, Y., İsmail, I. A., 2015. Effect of Peppermint and Basil as Feed Additive on Broiler Performance and Carcass Characteristics. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 6(1): 149-156.
- Jamroz, D., Orda, J., Kamel C., Wiliczkiwicz, A., Wertelecki, T., Skorupinska, J., 2003. The influence of phytogetic extracts on performance, nutrient 18 digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens, *J. Anim. Feed Sci.*, 12: 583-596.
- Karasu, K., Öztürk, E., 2014. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kanatlılarda antioksidan ve antimikrobiyal etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Special Issue: 2 (www.turkjans.com)
- Khempaka, S., Pudpila, U., Molee, W., 2013. Effect of dried peppermint (*Mentha cordifolia*) on growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, antioxidant properties, and ammonia production in broilers. *J. Appl. Poult. Res.*, 22: 904-912.
- Kutlu, T., Erdoğan, Z., 2010. Kanatlı Beslemede Fitobiyotik Yem Katkı Maddeleri. 1. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 7-9 Ekim, Kayseri. 13s.
- Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, J.M., Sineiro, J., Dominguez, H., Nunez, M.J., Parajo, J.C., 2001. Natural antioxidants from residual sources. Review. *Food Chemistry*, 72: 145-171.
- Mehri, M., Sabaghi, V., Bagherzadeh-Kasmani, F., 2015a. *Mentha piperita* (peppermint) in growing Japanese quails' diet Serum biochemistry, meat quality, humoral immunity. *Animal Feed Science and Technology*, 206: 57-66
- Mehri, M., Sabaghi, V., Bagherzadeh-Kasmani, F., 2015b. *Mentha piperita* (peppermint) in growing Japanese quails diet Performance, carcass attributes, morphology and microbial populations of intestine. *Animal Feed Science and Technology*, 207: 104-111.
- Nanekarani, S., Goodarzi, M., Heidari, M., Landy, N., 2012. Efficiency of ethanolic extract of peppermint (*Mentha piperita*) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, and carcass characteristics in broiler chickens. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*, 2 (3):1611-1614.
- Ocak, N., Erener, G., Ak, B.F., Sungu, M., Altop, A., Ozmen, A., 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita*) or thyme (*Thymus vulgaris*) leaves as growth promoter source. *Czech J. Anim. Sci.*, 53(4):169-175
- Poltowicz, K., Wezyk, S., 2001. Effect of herb supplementation in the feeding of laying henson their productivity and egg quality.

- Roczniki Naukowve Zootechniki*, 28 (2): 215-225.
- Salih, Y.G., Gürbüz, Y., 2015. Sumac (*Rhus coriaria* L.) and Ginger (*Zingiber officinale*) as Feed additive in Poultry Nutrition., *KSU J. Nat. Sci.*, 18 (3), 2015, P: 44-48
- Sharifi, S.D., Khorsandi, S.H., Khadem, A.A., Salehi, A., Moslehi, H., 2013. The effect of four medicinal plants on the performance, bloodbiochemical traits and ileal microflora of broiler chicks. *Veterinarski Arhiv*, 83(1): 69-80.
- Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G., Mohammadrezaei, M., 2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). *Livestck Science*, 129: 173-178.
- Yarnell, E., Abascal, K., 2008. Antiadhesion Herbs. *Alternative & Complementary Therapie*, 14 (3):139-14.

## HARRAN TARIM ve GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ

### Yayın İikesi ve Yazım Kuralları

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi tarım alanındaki bilimsel alışmaları Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda dört defa yayınlarken tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir. Dergimize gönderilen makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır. Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en geç **10 gün** içerisinde elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlerin yazım kurallarında belirtilen son düzeltmeleri yapılmış şekli ile birlikte basım creti dekontu ve yazar(lar) tarafından imzalanmış telif hakkı devir sözleşmesi elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlere yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkarma yapılamaz. Makale içerisinde dergi basıldığı haliyle görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için düzeltme yayınlanabilir.

### Makalenin İlk Sunuşu

1. Makale taslağı editöre ilk gönderilirken, tüm makale çift satır aralığında, kenar boşlukları; **sol, sağ, alt ve st- 3 cm** bırakılarak, **A4 (210X297) formunda, Microsoft Word programında, Times News Roman** yazı karakterinde, **12 punto** düz metin olarak hazırlanmalıdır.
2. Her satıra ardışık olarak satır numarası verilmelidir.
3. Yazar(lar) makalenin ne türde bir yazı (**Araştırma makalesi, derleme, teknik not vb.**) olduğunu belirtmelidir.
4. Metin genel olarak **Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları ve Tartışma, Sonuçlar, Ekler** (Hangi kurumlar tarafından desteklendiği açıklanabilir; Araştırmaya yardımcı olan kişi veya kurumlar burada ifade edilebilir) ve **Kaynaklar** şeklinde olmalıdır.
5. Makale herhangi bir tezden çıkarılmış veya tezin bir bölümünden hazırlanmış ise **dipnot** olarak açıklanabilir.
6. Metin içerisinde kaynak gösterimi (**Yazar, yıl**) esasına göre yapılmalıdır. Metin içerisinde birden fazla çalışmaya atıf yapılacak ise atıflar kronolojik olarak sıralanmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (**ilk yazarın soyadı ve ark., yıl**) kuralı uygulanmalıdır. Makale İngilizce olarak gönderilecekse (**ilk yazarın soyadı et al., yıl**) kuralı



uygulanmalıdır. Örn; (Sinclair, 2010), (Gürsöz, 1993; Çelik, 2002), (Fidan ve Eriş, 1975), (Kashkuli and Eghtedar, 1976), (Çelik ve ark., 1995), (Mamay et al., 2015), (Matthews ve Milroy, 2005).

7. **Öz:** Başlık sola yaslı olmalı, paragraf başında girinti verilmemelidir. Türkçe ve İngilizce olarak **250 kelimeyi aşmamalıdır**. Türkçe ve İngilizce özlerin hemen altında **en fazla 5 adet** anahtar kelime bulunmalıdır.
8. Makalelerde fotoğraf, grafik, çizim vb. **“Şekil”** olarak, Tablolar ise **“Çizelge”** olarak ifade edilmelidir.
9. Çizelge ve Şekiller ardışık olarak numaralandırılmalıdır (Şekil 1. veya Çizelge 1.). “Şekil” ve “Çizelge” içerikleri **10 punto** ile hazırlanmalıdır.
10. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde, şekil başlıkları ise şekillerin altında yazılmalıdır.
11. Şekil ve Çizelge başlıklarının **İngilizceleri**, Türkçe başlığın hemen altında **italik** olarak yazılmalıdır. (Makale İngilizce olarak yazılmışsa, Şekil ve Çizelge başlıklarının Türkçe karşılıkları yazılmalıdır.) Örneğin;

Şekil 1. Araştırma bahçesinde tespit edilen ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem ve aylık yağış miktarı ortalaması değerleri (2007-2011 yılları ortalaması)

*Figure 1. The average temperature, average relative humidity and average monthly rainfall data detected in the research garden (average of the years 2007-2011)*

Çizelge 2. Şeftali çeşitlerinin 2007 - 2011 yılları arasındaki fenolojik gözlem sonuçları

*Table 2. Phenological observation results of peach cultivars for between 2007 and 2011*

12. Çizelge ile Şekillerin içerisinde bulunan parametrelerin İngilizce karşılıkları bu parametrelerin hemen altına **italik** olarak yazılmalıdır. (Makale İngilizce olarak yazılmışsa, Şekil ve Çizelgelerin içerisinde belirtilen parametrelerin Türkçe karşılıkları yazılmalıdır.) Örneğin;

Çizelge 3. Denemede yer alan şeftali çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri

*Table 3. Some pomological properties of peach varieties*

Çeşitler	Meyve ağırlığı(g) <i>Fruit weight (g)</i>	Meyve eni (mm) <i>Fruit width (mm)</i>	Meyve boyu(mm) <i>Fruit length (mm)</i>	Çekirdek ağırlığı (g) <i>Kernel weight (g)</i>
Cardinal	78.19 f <sup>y</sup>	50.73 d	48.48 c	5.06 d
Cresthaven	129.58 b	61.69 bc	59.56 b	8.31 bc
Dixired	218.73 a	74.37 a	76.70 a	8.24 bc

13. Makale metni ve Çizelge-Şekil içerisinde bildirilen ondalık rakamlar, **nokta** ile ayrılmalıdır. (123.87; 0.987 vb.)

14. Makale yazımında “**Uluslararası Birim Sistemi**” (SI)’ye uyulmalıdır. Buna göre; g/l yerine  $g\ l^{-1}$ , mg/l yerine  $mg\ l^{-1}$  ya da ppm kullanılmalıdır. Yüzde ile belirtilen ifadeler açıklayıcı olmalıdır. Örneğin; %3 yerine %3 (w/v), %3 (v/v), %3 (w/w) şeklinde belirtilmelidir.
15. Kaynak gösterimi, aşağıda yer verilen örnekler esas alınmalı ve kısaltma yapılmadan verilmelidir.
16. Makalenin ilk hali (manuscript) **25 sayfa**yı geçmemelidir.

**a. Kaynak dergi ise,**

Tek Yazarlı

Mamay, M., 2015. Nar Yaprakbiti [*Aphis punicae* Passerini (Hemiptera: Aphididae)] ’nin Şanlıurfa ili nar bahçelerindeki bulaşıklık haritası. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 5 (3): 159-166.

İki Yazarlı

Çelik, Ş., Türkoğlu, H., 2007. Ripening of Traditional Örgü Cheese Manufactured with Raw or Pasteurized Milk: Composition and Biochemical Properties. *International Journal of Dairy Technology*, 60 (4): 253-258.

İkiden Fazla Yazarlı

İkinci, A., Mamay, M., Ünlü, L., Bolat, İ, Ercişli, S., 2014. Determination of Heat Requirements and Effective Heat Summations of Some Pomegranate Cultivars Grown in Southern Anatolia. *Erwerbs-Obstbau*, 56 (4): 131-138.

**b. Kaynak kitap ise,**

Metin, M., 2001. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 802s.

**c. Kaynak kitaptan bir bölüm ise,**

Walstra, P., Van Vliet, T., Bremer, C.G.B., 1990. On the Fractalnature of Particlegels. “Alınmıştır: Food Polymers, Gelsand Colloids. (Ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382pp.

**d. Kaynak, yazarı bilinmeyen bir kaynak ise,**

Anonim, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği, Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2005/19, Ankara.

Anonymous, 2015. Statistical data of FAO.

**e. Kaynak, kongre / sempozyum / konferans kitabı ise,**

Hayoğlu, İ., Çelik, Ş., Türkoğlu, H., 2010. Güneydoğunun vazgeçilmezi: Meyan Şerbeti. 1. Uluslararası Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 15- 17 Nisan, 1037-1038s. Tekirdağ.

**f. Kaynak Web sayfası ise,**

Anonim, 2014. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Shiraz>. Erişim tarihi: 15.07.2014

Anonymous, 2015. <http://faostat.fao.org/site/567/default.asp>. Access date: 01.01.2016.

#### **g. Kaynak Tez ise,**

Mamay, M., 2013. Şanlıurfa ili'nde Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ile Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniği'nin Kullanılması. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 146s.

**h. Kaynaklar alfabetik sıraya göre** düzenlenmelidir. Atıf yapılan yazar(lar) tarafından yayınlanmış ikinci bir kaynağa atıf yapılmış ise yıl sırasına göre düzenleme yapılmalıdır. Örn;

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., **1985**. Conservation of Germplasm of *Vitis vinifera* L. in Turkey. 4th International Symposium of Grapevine Breeding, 13-18 April, 40-42p. Verona-ITALY.

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., **1986**. Bağcılık Potansiyelinin Geliştirilmesi. Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu Bildirileri, 18-21 Kasım, 211-229s. Ankara.

#### **Yayına kabul edilen makalelerin Son Düzeltmelerinde Dikkat Edilecek Hususlar**

1. Makalenin Kenar boşlukları; sol, sağ, alt ve üst- 3 cm olmalıdır. Sayfa yapısı A4 (21 cm\*29.7 cm) kağıt ebatlarına uygun ayarlanmalıdır.
2. Yayına kabul edilen makaleler, **Calibri** yazı karakterine göre düzenlenip en geç 10 gün içerisinde gönderilmelidir.
3. **Türkçe başlık 14 punto** (koyu ve ortalı) küçük harflerle (kelimenin ilk harfi büyük) ve düz yazılmalıdır. **İngilizce başlık 12 punto** ve ortalı yazılmalıdır.
4. Yazar isimleri Türkçe başlık sonrası **12 punto** (koyu, ortalı ve düz) ve bir boşluk bırakılarak yazılmalı, yazar isimlerinin sonuna adres için üst simge olarak rakam, sorumlu yazarı belirtmek için ise \* simgesi verilmelidir. Adres satırı yazar isimleri sonrasında 1 boşluk bırakılarak **10 punto** (normal, düz ve ortalı) yazılmalı ve adres satırının altına sorumlu yazar e-posta adresi belirtilmelidir.
5. Öz ile Anahtar kelimeler ve Abstract ile Keywords arasında **tek satır boşluk** (10 punto, düz ve tek sütun); sorumlu yazar e-posta adresi satırı ile Öz arasında, Anahtar kelimeler ile İngilizce başlık arasında **iki boşluk** bırakılarak (10 punto, tek satır, düz ve tek sütun) yazılmalıdır. Öz, Anahtar kelimeler, Abstract, ve Keywords paragraf yapılmadan koyu yazılmalıdır. Anahtar kelimeler ve Keywords düz ve sola dayalı yazılmalıdır.
6. Keywords ile ana metin (Giriş) arasında **iki satır boşluk** bırakılmalıdır. Ana metin, giriş bölümünden itibaren **çift sütun ve sütun aralıkları 0.7 cm** olmalıdır. Metin yazımında 11 punto Calibri yazı karakteri kullanılarak yazılmalı, satır başları ilk satır girintisi **0.5 cm** olmalıdır.

7. Metin ana başlıkları **11 punto Calibri** (ilk harf büyük, koyu) kullanılarak yazılmalıdır. Alt başlıklar **11 punto italik** ve normal yazılmalıdır. Metin ana başlıkları, metin başlangıcı ve sonunda olmak üzere 1' er boşluk bırakılmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üstünde şekil başlıkları ise şekil altında **11 punto (asılı)**, ilk harfleri büyük yazılmalıdır. Satır aralıkları **1.15** olmalıdır.
8. Çizelge-Şekillerden önce ve sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır. Şekil ve Çizelgelerin içerikleri **10 Punto** olacak şekilde düzenlenmelidir.
9. Kaynaklar **10 Punto** ile yazılmalı, satır aralığı **1.0** olmalıdır. Kaynaklar düzenlenirken, kaynağın ilk satırı sol baştan başlamalı diğer satırları ise **1 cm** içeride (askıda) olmalıdır.
10. Yayınlanmasına karar verilen eserler, sadece şekilsel olarak, yukarıda yer alan bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmeli, yazar(lar)ca herhangi bir eklenti ya da çıkartma yapılmamalıdır. Makale içerisinde, dergi basıldığı haliyle, görünen hataların sorumluluğu yazar(lar)a aittir. Yayın Kurulundan kaynaklanan basım hataları için ise düzeltme yayınlanabilir.
11. Eserlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir. Eserler bilim etiği ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, gerekliyse Etik Kurul Raporu' nun kopyası eklenmelidir.

## TELİF HAKKI DEVİR SÖZLEŞMESİ

**Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi Komisyon Başkanlığına**  
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Osmanbey Kampüsü, Merkez, 63000, Şanlıurfa.

Makalenin Adı:

.....  
.....  
.....

Yazar(lar)ın Adı (makaledeki sırayla):

.....  
.....

Yazışma yapılacak yazarın Adı ve Adresi:

.....  
.....  
.....

TC Kimlik No:..... Telefon:..... İmza:.....  
E-mail: ..... Cep Telefonu: .....

Yazar(lar):

- Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu;
- Tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını;
- Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını;
- Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını;
- Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini taahhüt ederler.

Buna rağmen yazarların veya varsa yazarların işvereninin

- Patent hakları;
- Yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı;
- Makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır. Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtma hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasına Harran Tarım ve Bilimleri Dergisi yayımcı kuruluş olarak belirtilmesi ve Dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir. Atıf yapılırken Dergi Adı, Makale Adı, Yazar(lar)ın Adı, Soyadı, Cilt No, Sayı No ve Yıl verilmelidir.

Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarca istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi Editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.

Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanmadığımı taahhüt ederim/ederiz.

Yazarlar:

Adı Soyadı	T.C. Kimlik No	Kurum	Tarih	İmza

(Telif Hakkı Devri Formu tüm yazarlarca imzalanmalıdır. Değişik kuruluşlarda görev yapan yazarlar Telif Hakkı Devri Formunda Dergi Adı, Makale Adı ve Yazar Adları bölümleri doldurulmak şartıyla ayrı ayrı imzalayarak sunabilirler. Tüm imzalar orijinal olmalıdır. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi , Osmanbey Kampüsü, Merkez 63000, Şanlıurfa, adresine gönderilmelidir. )