



CİLT/VOLUME : 20
SAYI / NUMBER: 1
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. Salih AYDEMİR
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. İbrahim TOBİ
Yrd. Doç. Dr. Gökhan İsmail TUYLU
Yrd. Doç. Dr. Mehmet MAMAY

Yabancı Dil Editörleri (Foreign Language Editors)

Doç. Dr. Ali Volkan BİLGİLİ
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞENBAYRAM

Yayın Sekreteri (Publication Secretary)

Yrd. Doç. Dr. İbrahim TOBİ

Dizgi ve Tasarım (Typesetting and Designer)

Arş. Gör. M. İlhan BEKİŞLİ

Cilt (Volume):20

Sayı (Issue): 1

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 Mend. 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 Zootekni Bölümü

Doç. Dr. Adnan ÜNALAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni 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: 31.03.2016

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: 1

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
Hakemli Olarak Yayınlanmaktadır

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler
(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Alper DARDENİZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. A. Ferit ATASOY

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Hüseyin BOZKURT

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. İbrahim Abdülhey HAYOĞLU

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Serkan SELLİ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Şerafettin AŞIK

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Doç. Dr. Aydın AKIN

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĞLU

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Ula Ali Koçman Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Böl.

Doç. Dr. M. Sertaç ÖZER

Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Müh. ve Doğa Bil. Fakültesi Gıda Müh. Bölümü

Doç. Dr. Sema KALE

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Bahri Devrim ÖZCAN

Osmaniye Korkutata Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Hasan HALILOĞLU

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Avni KIRMACI

Karabük Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Manolya E. ÖNER

Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Evaluation of Fluoride Concentration and Daily Intake by Human from Tea Infusions

Demlenmiş Çayların Florür Miktarlarının ve Günlük Florür Alımının Belirlenmesi **1-6**
Ayşe Dilek ATASOY, M. İrfan YESİLNACAR, Ahmet Ferit ATASOY

Türkiye’de Üretilen ve Tüketilen Kuru Kayıslarda Kükürtdioksit Kalıntı Miktarlarının Belirlenmesi

Determination of Sulfurdioxide Residue Levels in Dried Apricots Produced and Consumed in Turkey **7-11**
Fatma HEPSAĞ, Ali YILDIRIM, Özgür GÖLGE, İbrahim HAYOĞLU

Narın Çikolata Üretiminde Kullanımı

Usage of Pomegranate in Chocolate Production **12-19**
Ali YILDIRIM, Öznur TOĞRUL, Seda ÇETİN, Halime ÖĞRETMEN, Pelin SARI, İbrahim HAYOĞLU

Harran Ovasında Kontrollü ve Kontrolsüz Drenaj Uygulamalarının Su Tablası Hidrografına Etkileri

The Effect of Controlled and Uncontrolled Drainage Management on the Water-table Hydrographs in Harran Plain **20-29**
İdris BAHÇECİ

The Effect of Removed Squares and Flowers of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.): II. Changes in Dry Matter Production, Distribution and Fruiting Pattern

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Tarak ve Çiçek Uzaklaştırmanın Etkisi : II. Kuru Madde Üretimi, Birikimi ve Meyvelenme Düzeni **30-38**
Tuncay DEMİRBİLEK, Abdulhabip ÖZEL

Şanlıurfa Yöresi Halep Keçilerinde Mitokondriyal 12S rRNA Gen Sekansına Göre Filogenetik Analizler

Phylogenetic Analysis of Halep Goats in Şanlıurfa Province based on The Mitochondrial 12S rRNA Gene Sequences **39-45**
Selahattin KİRAZ

**Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Nanoteknolojik Yaprak
Gübresinin Merlot (*V. vinifera* L.) Üzüm Çeşidinin Verim ve Bazı
Kalite Özelliklerine Etkisi**

Effects of Nanotechnology Foliar Fertilizer Applied at Different Times and Doses of Yield and
Some Quality Characteristics on Merlot (*V. vinifera* L.) Grape Variety **46-61**
M. İlhan BEKİŞLİ, Sadettin GÜRSÖZ, Ali Rıza ADIGÜZEL

Derleme Makaleleri / Review Articles

***Carnobacterium maltaromaticum* ve Peynir Olgunlaşmasında
Önemi**

Importance and Usage of *Carnobacterium maltaromaticum* in Dairy Products **62-70**
Nural KARAGÖZLÜ, Cem KARAGÖZLÜ



Evaluation of Fluoride Concentration and Daily Intake by Human from Tea Infusions

Ayşe Dilek ATASOY¹, M. İrfan YESİLNACAR¹, Ahmet Ferit ATASOY^{2*}

¹Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Harran University, Sanlıurfa, Turkey

²Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Harran University, Sanlıurfa, Turkey

*Corresponding author: fatasoy@harran.edu.tr; Tel: +90 414 3183732

Abstract

The objectives of this study were to determine the fluoride content of tea and the percentage of the average daily intake of fluoride from tea extracts after 10 min brewing. The fluoride content in infusion of commercially available Turkish and Ceylon black, green teas were determined by ion selective electrode. The content of fluoride in tea infusion ranged from 1.010 to 2.89 mg L⁻¹. The fluoride concentrations determined in Turkish black and green tea infusion were higher than in Ceylon black and green tea. The intake of fluoride will be in the range of 30.2-50.0% and 48.3-80.0% for adult and children-teenagers tea drinkers respectively, consuming ten glasses or five cups (1000 ml) of black tea per day. People are often exposed to multiple sources of fluoride, such as in food, water, air and excessive use of toothpaste. The control of tea quality is important to protect the human against to too high uptake of this element from black tea, which is the most popular beverage in Turkey. Excessive intake of fluoride with black tea, especially in the regions with its high level in the drinking water, increases the risk of dental fluorosis in children during the years of tooth development.

Keywords: Tea infusion, Fluoride, Black tea, Green tea

Demlenen Çayların Florür Miktarlarının ve Günlük Florür Alımının Belirlenmesi

Öz

Bu çalışmanın amacı Türk ve Seylan siyah ve yeşil çaylarının 10 dakika demlendikten sonraki Florür miktarlarını ve bu miktarların günlük flor ihtiyacını karşılama oranlarını ion selektif elektrot kullanarak belirlemektir. Demleme sonrası çayların florür miktarları 1.010 ile 2.89 mg L⁻¹ arasında değişmiştir. Siyah ve yeşil Türk çaylarının florür miktarlarının Seylan çaylarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yetişkin ve çocuk bir birey günde 1000 ml siyah çay (10 bardak veya 5 fincan) tükettiğinde sırasıyla günlük florür ihtiyacının %30.2-50.0 ve %48.3-80.0'ini karşılayacaktır. İnsanlar gıda, su, hava ve dış macunları gibi farklı kaynaklardan florür almaktadırlar. Bu nedenle, özellikle sularında fazla miktarda florür bulunan bölgelerde, çocuklar gelişme dönemlerinde florisis riski ile karşı karşıyadır.

Anahtar kelimeler: Çayın demlenmesi, Florür, Siyah çay, Yeşil çay

Introduction

Tea plant is a perennial evergreen plant with three races viz. *Camellia sinensis* var. *sinensis*, *Camellia sinensis* var. *assamica* and *Camellia sinensis* var. *cambodiensis*. Tea plant grows best in tropical and subtropical areas having adequate rainfall, good drainage and

acid soils (Karak and Bhagat, 2010). Tea is cultivated in an area of 762 008 ha in Turkey (Anonymous, 2015). The annual production of tea in Turkey and world were 212 400 and 5 345 523 tones, respectively, (Anonymous, 2014). According to production techniques, tea is classified into six main types like white,

green, yellow, oolong, black and post-fermented tea. Polyphenols have antioxidative, antimutagenic and anticarcinogenic effects which are the most biologically active group of tea components. Additionally, tea has beneficial to human health compounds which like fluoride, caffeine and essential minerals (Cabrera et al., 2003; Yao et al., 2004). Tea drinking is associated with the reduction of serum cholesterol, prevention of low density lipoprotein oxidation, decreased risk of cardiovascular disease and cancer (Chung et al., 2003).

Fluorine (F) is an important trace element to human and animal health, and fluorine is present in the Earth crust only in compounds form due to its reactivity (Wang and Liang, 2012). The total amount of fluorine ranges from 3.5 g to 4.0 g. Most of the total body fluorine is present in bones and teeth in the form of hydroxyfluoroapatite. In teeth, fluorine is built into both dentine and enamel. The amount of fluorine in the body depends upon the fluorine intake from food and/or beverages, the age, gender, and some other factors. The fluorine concentration of young (20–30 years old) and old (70–80 years old) people in the bones on the dry matter are 200–800 mg kg⁻¹ and 1000–2500 mg kg⁻¹, respectively. In the blood, fluorine is present predominately in its inorganic form and its average concentration ranges from 10 µg l⁻¹ to 200 µg l⁻¹ (Sucman and Bednar, 2012).

Tea (*Camellia sinensis*) is widely consumed across the world owing to its healthy and biological effects. However, tea is a fluorine accumulator and F content in mature tea leaves are 1000 times higher than water-soluble F level in the soil on which it is grown (Fung et al., 1999; Wang and Liang, 2012). Tea leaf is the major organ accumulating F and the F in tea leaf is nearly 98% of F accumulated in

tea plant (Wong et al., 2003; Wang and Liang, 2012). Tea drinking is considered to be a source of F intake in human dietary. However, epidemiological observations showed that fluorosis was related to long-term consumption of teas containing high levels of fluorine in some inhabitants in the west of China, Turkey and other parts of the world where tea was traditionally consumed (Sofuoglu and Kavcar, 2008; Wang and Liang, 2012). The objectives of the present study were: 1) to determine the fluoride concentration in tea samples consumed in Sanliurfa exclusively, by potentiometric measurement using a fluoride ion-selective electrode in tea infusions and 2) to evaluate the percentage of the average daily intake of fluoride from tea extracts after 10 min of brewing.

Materials and Methods

Sample collection

Fifteen tea leave samples were purchased from supermarkets in Sanliurfa in 2012. Seven tea samples were assured from CAYKUR in 2012. All these samples correspond to the brands most commonly consumed in Turkey. The studied teas include 19 black (3 Ceylon, 16 Turkish teas), 3 green (1 Ceylon, 2 Turkish teas) teas.

Preparation of tea infusions

The method commonly used for preparation of tea beverage was adopted for this study to assess the actual amount of elemental intake in the human body by drinking this beverage. Before tea infusion, all of the samples were heated at 60 °C for 3 hours. Tea infusions were prepared as follows: 2.00 g of tea was carefully weighed into glass beakers. One hundred milliliters of boiled distilled water was poured into the glass beakers after which they were covered

by watch glasses to extract the components of tea leaves. After 10 min, the extracted solution (tea infusion) was filtered through filter paper (Whatman 42, 125 mm) into test tubes and analyzed immediately. Tea infusion for each samples repeated two times on different days.

Measurement of fluoride contents

Fluoride analyses were performed by Hach-Lange HQ40d multi-measurement device (Fluoride Meter - product code: 2589 99) by TISAB (total-ionic strength adjustment buffer) method (Liu et al., 2010). Fluoride measurement using ion selective electrode is suggested by EPA, APHA and ASTM (APHA, 1998). All analyses were performed in duplicate.

Results and Discussion

Fluoride extraction into tea infusions

The fluoride content of tea samples after infusion is listed in Table 1. The content of fluoride in tea infusion ranged from 1.010 to 2.89 mg L⁻¹. The highest level was obtained for the infusion of organic Turkish black tea (sample 16) and the lowest one was found in extract of Ceylon green tea (sample 22). The obtained concentrations are comparable with those reported by the authors (Chan and Koh, 1996; Hayacibara et al., 2004; Malinowski et al., 2008).

The mean fluoride content of Turkish (15 samples) and Ceylon black tea (3 samples) were determined 1.687 mg L⁻¹ and 1.136 mg L⁻¹, respectively. In general, the fluoride concentrations determined in Turkish black and green tea infusion were higher than in Ceylon black and green tea, except sample 12. These results may be due to properties of soil, age of tea plant, and also maturity of tea leaves. Emekli-Alturfan et al. (2009) expressed that fluoride content of black tea

samples originally produced in Turkey are higher than produced in Sri Lanka, India and Kenya. Fluoride is selectively absorbed from the soil to the tea tree and exists in tea leaf. Especially acidic soils are responsible to accumulation of fluoride in tea plant. Fluoride levels in leaves and stems increase with the age of the plant. F content in mature tea leaves is higher than water-soluble F level in the soil on which it is grown (Fung et al., 1999).

Table 1. Fluoride concentrations in tea infusions after 10 min brewing (mg L⁻¹)

Çizelge 1. 10 dakika demlenme sonrası çayların florür miktarları

Sample No Örnek No	Tea Properties Çay Çeşidi	Fluoride Contents Florür İçeriği
1	Turkish Black Tea	2.000±0.01
2	Turkish Black Tea	1.670±0.01
3	Turkish Black Tea	1.517±0.02
4	Turkish Black Tea	1.743±0.07
5	Turkish Black Tea	1.950±0.02
6	Turkish Black Tea	1.680±0.03
7	Turkish Black Tea	1.607±0.04
8	Turkish Black Tea	1.207±0.07
9	Turkish Black Tea	1.617±0.01
10	Turkish Black Tea	1.937±0.03
11	Turkish Black Tea	1.897±0.04
12	Turkish Black Tea	1.427±0.00
13	Turkish Black Tea	1.627±0.01
14	Turkish Black Tea	1.647±0.03
15	Turkish Black Tea	1.790±0.01
16	Organic Turkish Black Tea	2.890±0.04
17	Ceylon Black Tea	1.050±0.01
18	Ceylon Black Tea	1.030±0.02
19	Ceylon Black Tea	1.327±0.01
20	Turkish Green Tea	1.470±0.01
21	Organic Turkish Green Tea	2.347±0.01
22	Ceylon Green Tea	1.010±0.05

The fluoride concentrations determined in green tea infusions were lower than those in

black tea brews, ranging from 1.010 to 1.470 mg L⁻¹ after 10 min of brewing. The values obtained in this study are in agreement with those determined by Malinowski et al. (2008). Green tea is generally produced from bud with young leaves which include lower level of fluoride (Shu et al., 2003).

Regardless of tea origin and type, the amount of fluoride in the organic tea infusions was higher than that in nonorganic tea infusion. The concentrations of fluoride in the organic Turkish black and green tea infusion were 2.890 mg L⁻¹ and 2.347 mg L⁻¹ after 10 min of brewing, respectively. The amount of transfer of fluorine in the tea leaves depends on the soil composition and may be also affected by the local environmental conditions.

Fluoride intake by human

For children and teenager person the recommended safe daily F intake from the all sources ranges from 1.5 to 2.5 mg and for adult person, it is in range of 1.5-4.0 mg (Emekli-Alturfan et al., 2009). In accordance with recommendations and considering an average consumption of five cups or ten glass (1000 ml) per person per day, the percentage of the average daily intake of fluoride from tea extracts after 10 min of brewing was determined and depicted in Table 2. The fluoride intake from the daily consumption of Turkish black tea infusions could range from 48.3% to 80% for children and teenagers and from 30.2% to 50% for an adult person, respectively. In the case of Ceylon black tea infusions, the daily intake of fluoride for adult and children with five cups (1000 ml) of their infusions can be ranged from 25.8% to 33.2% and from 41.2% to 53.1% respectively. An adult tea drinker consuming ten glasses (1000 ml) of Turkish and green tea brews every day would have F intake in range of 58.8% and

40.4%, respectively. F intake from the green tea infusions for children will be 25.3% and 36.8%.

Table 2. The percentage of the average daily intake of fluoride for children and teenagers, and adults (1000 ml per day)

Çizelge 2. Yetişkin ve çocuk bir bireyin günde 1000 ml çay tükettiğinde günlük florür ihtiyacının karşılanma oranları

Sample No Örnek No	Children and Teenagers Çocuklar ve Gençler	Adults Yetişkinler
1	80.0	50.0
2	66.8	41.8
3	60.7	37.9
4	69.7	43.6
5	78.0	48.8
6	67.2	42.0
7	64.3	40.2
8	48.3	30.2
9	64.7	40.4
10	77.5	48.4
11	75.9	47.4
12	57.1	35.7
13	65.1	40.7
14	65.9	41.2
15	71.6	44.8
16	115.6	72.3
17	42.0	26.3
18	41.2	25.8
19	53.1	33.2
20	58.8	36.8
21	93.9	58.7
22	40.4	25.3

Conclusions

Tea is the most popular nonalcoholic beverage in the world. People drink a great deal of tea all day in Turkey. However, tea is known a fluoride accumulator and its consumption can contribute significantly to total fluoride intake. Fluorine is an essential element in human diet based on its important

role in bone and teeth mineralization. On the other hand, the increased fluoride intake with food as well as an occupational exposure on fluoride dust could be a reason of the skeletal and dental fluorosis.

In general, the fluoride concentrations determined in Turkish black and green tea infusion were higher than in Ceylon black and green tea. The fluoride concentrations determined in green tea infusions were lower than those in black tea brews. The amount of fluoride in the organic tea infusions was higher than that in nonorganic tea infusion. Based on the data obtained it is concluded that consuming some tea infusions, especially black tea, in large quantities may lead to explosion to a high amount of fluoride and may increase the risk of developing dental and skeletal fluorosis.

Acknowledgment

This study was funded by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK project no: 110Y234)

References

- Anonymous, 2014. <http://www.fao.org/statistics/en/>. Access date: 07.12.2014
- Anonymous, 2015. <http://www.tuik.gov.tr/>. Access date: 15.09.2015
- APHA. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Cabrera, C., Gimenez, R., Lopez, M.C. 2003. Determination of Tea Components with Antioxidant Activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51 (5): 4424-4435.
- Chan, J.T., Koh, S.H., 1996. Fluoride Content in Caffeinated, Decaffeinated and Herbal Teas. *Caries Research*, 30: 88–92.
- Chung, F.L., Schwartz, J., Herzog, C.R., Yang, Y.M. 2003. Tea and Cancer Prevention: Studies in Animals and Humans. *The Journal of Nutrition*, 133: 3268–3274.
- Emekli-Alturfan, E., Yarat, A., Akyuz, S. 2009. Fluoride Levels in Various Black Tea, Herbal and Fruit Infusions Consumed In Turkey. *Food and Chemical Toxicology*, 47: 1495–1498.
- Fung, K.F., Zhang, Z.Q., Wong, J.W.C., Wong, M.H. 1999. Fluoride Contents in Tea And Soil from Tea Plantations and the Release of Fluoride into Tea Liquor During Infusion. *Environmental Pollution*, 104: 197-205.
- Hayacibara, M.F., Queiroz, C.S., Tabchoury, C.P.M., Cury, J.A., 2004. Fluoride and Aluminum in Teas and Tea-based Beverages. *Revista de Saude. Publica*, 38 (1): 100–105.
- Karak, T., Bhagat, R.M. 2010. Trace Elements in Tea Leaves, Made Tea and Tea Infusion: A review. *Food Research International*, 43: 2234-2252.
- Liu, H., Deng, S., Li, Z., Yu, G., Huang, J. 2010. Preparation of Al–Ce Hybrid Adsorbent and Its Application for Defluoridation of Drinking Water. *Journal Hazardous Materials*, 179: 424–430.
- Malinowski, E., Inkielewicz, I., Czarnowski, W., Szefer P. 2008. Assesment of Fluoride Concentration and Daily Intake by Human From Tea and Herbal Infusions. *Food and Chemical Toxicology*, 46 (3): 1055-1061.
- Shu, W.S., Zhang, Z.Q., Lan, C.Y., Wong, M.H. 2003. Fluoride and Aluminium Concentrations of Tea Plants and Tea Products from Sichuan Province, PR China. *Chemosphere*, 52: 1475–1482.

- Sofuoglu, S.C., Kavcar, P. 2008. An Exposure and Risk Assessment for Fluoride and Trace Metals in Black Tea. *Journal Hazardous Materials*, 158: 392-400.
- Sucman, E., Bednar, J. 2012. Determination of Fluoride in Plant Material Using Microwave Induced Oxygen Combustion. *Czech Journal of Food Science*, 30 (5): 438-441.
- Wang, X.L., Liang, Y. R. 2012. Kinetics Study on Ion Leaching of Fluorine from Green Tea. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6 (19): 1410-1416.
- Wong, M.H., Fung, K.F., Carr, H.P. 2003. Aluminium and Fluoride Contents of Tea, with Emphasis on Brick Tea and Their Health Implications, *Toxicology Letters*, 137: 111-120.
- Yao, L.H., Jiang, Y.M., Shi, J., Tomas-Barberan, F.A., Datta, N., Singanusong, R., Chen, S.S. 2004. Flavonoids in Food and Their Health Benefits. *Plant Foods for Human Nutrition*, 59 (3): 113-122.



Türkiye’de Üretilen ve Tüketilen Kuru Kayıslarda Kükürtdioksit Kalıntı Miktarlarının Belirlenmesi

Fatma HEPSAĞ¹, Ali YILDIRIM², Özgür GÖLGE¹, İbrahim HAYOĞLU^{2*}

¹Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Adana

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: ihayoglu@harran.edu.tr

Öz

Kuru kayısı, yaş kayısının kurutulmuş şekli olup, ülkemizin geleneksel ihraç ürünleri arasındadır. Ülkemizde kayısı, “Gün Kurusu” ve “Kükürtleme” olmak üzere halen iki metotla kurutulmaktadır. Kuruma süresini kısaltmak, doğal rengi korumak, böceklenmeyi önlemek ve muhafaza süresini artırmak amacıyla yapılan kükürtleyerek kurutma, toplam üretimin %80’inden fazlasını oluşturmaktadır. Kükürtlemede en önemli sorun kükürt ve nem oranının ayarlanmasıdır. İdeal nem oranı % 0.2’dir. Ancak ülkemizde üretilen kayısının şeker oranının yüksek olması nedeniyle nem oranını Avrupa standartlarına indirmek oldukça zordur. Kuru kayısıyı rengini muhafaza ederek 3-4 yıl ve daha uzun süre saklayabilmek için yüksek konsantrasyonda kükürtleme yapılmakta, bu da kayısının tat ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Kükürtlemede daha iyi bir sonuç almak için kullanılan kükürdün kalitesi de yüksek olmalıdır. Kuru kayısı ithal eden ülkelerin izin verdikleri kükürt miktarı; Almanya ve İngiltere’de 2000 ppm (mg kg⁻¹), Fransa ve Danimarka’da 1000 ppm, İtalya’da 600 ppm, Avusturya’da 300 ppm’dir. Ülkemizde ise maksimum limit 2000 ppm’dir. Bu araştırmada; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki market ve pazarlardan tedarik edilen 43 adet kuru kayısıda kükürdioksit analizleri yapılmıştır. Örneklerin 17 adedinde yasal limitlerin (%40) üzerinde kükürtdioksit bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlara göre; üreticiler kükürtleme işlemini daha kontrollü ve modern koşullarda yapmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kayısı, Kurutma, Kükürtdioksit

Determination of Sulfurdioxide Residue Levels in Dried Apricots Produced and Consumed in Turkey

Abstract

Dried apricot is dried form of fresh apricots and it is one of the traditional export products of Turkey. Apricots are dried with two different methods which are called ‘sun dried’ and ‘sulfurating’ in our country. Drying with sulfurating is applied to shorten the drying time, protect the natural color, prevent infestation and increase storage period and this constitutes more than 80% of total production. The most important problem in sulfurating is the adjustment of the sulfur and humidity ratio. Ideal humidity is 0.2%. However, it is very difficult to match the humidity to European standards due to high sugar content of Turkish apricot. Sulfurating applied in high concentrations which negatively affects taste and quality of the apricots to store the products for 3-4 years or more by keeping colour. The sulfur has to have good quality to get better result in sulfurating. The amount of sulfur allowed by importer countries of dried apricots are; 2000 ppm (mg kg⁻¹) in United Kingdom and Germany; 1000 ppm in France and Denmark; 600 ppm in Italy and 300 ppm in Austria. The maximum limit is 2000 ppm in Turkey. In this research; sulfurdioxide analysis were performed in total of 43 dried apricot samples collected from markets and bazaars of Eastern and Southeastern Anatolia region. Example of 17 were above the legal limit of sulfurdioxide (40%). According to these results; sulfurating has to be applied in more controllable and modern conditions by farmers.

Keywords: Apricot, Drying, Sulfurdioxide

Giriş

Kayısı TS 791'e göre; *Prunus armeniaca* L. türüne giren kültür ağaçlarının açık ve koyu sarı renkten turuncu renge kadar çeşitli renk tonlarındaki olgunlaşmış meyvesidir (Anonim, 2010). Kuru kayısı ise, yaş kayısının güneşte veya bilinen diğer metotlardan biri ile kurutulmuş, kükürtlenmiş veya kükürtlenmemiş bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2013).

Kuru kayısı, fındık ve kuru üzümden sonra Türkiye'nin en önemli tarımsal ihracat ürünüdür. Bu ürünün en önemli kalite kriteri, karakteristik altın sarısı rengidir. Kuru kayısıların karakteristik renklerinin bozulmasına neden olan en önemli reaksiyon, gerek kurutma gerekse depolama sırasında meydana gelen esmerleşme reaksiyonlarıdır. Esmerleşme reaksiyonları temelde iki şekilde (enzimatik olan ve enzimatik olmayan) gerçekleşmektedir. Kayıslar, kurutma sırasında ve özellikle kurutmanın başlangıcında hızla enzimatik esmerleşmeye uğramaktadırlar. Enzimatik esmerleşme reaksiyonları; açık renkli meyve ve sebzelerin (kayısı, elma, armut, patates vb.) dokularındaki fenolik maddelerin (mono ve *o*-difenoller vb.), polifenoloksidaz enzimi katalizörlüğünde *o*-kinonlara hidroksilasyonu ve oksidasyonu ile başlamaktadır. Daha sonra, *o*-kinonların enzimatik olmayan oksidasyonu ve bunu takiben polimerizasyonu sonucunda melanoidinler oluşmakta; böylece bu açık renkli ürünlerde esmerleşme görülmektedir (Cemeroğlu ve Özkan, 2004).

Kayıslarda rengin korunması amacıyla; kükürtleme işlemi yapılmaktadır. Gıda sanayinde kükürt veya sülfidit denildiğinde,

yandığı veya parçalandığı zaman kükürtdioksit (SO₂) açığa çıkaran maddeler anlaşılmaktadır. Sülfidit formunda kükürt; özellikle laktik asit bakterilerinin, asetik asit bakterilerinin ve küflerin gıdalarda gelişimini önleyen seçici antimikrobiyal bir maddedir. Bütün bu etkilere ek olarak kükürt, sağladığı sayısız avantajları nedeniyle, gıda endüstrisinde kullanımından vazgeçilemeyen bir koruyucu maddedir (Coşkun, 2010).

FAO/WHO Gıda Katkı Maddeleri Ortak Uzmanlar Komitesi kükürtdioksit için günlük alınabilir kabul düzeyini (ADI) günde 0.7 mg kg⁻¹ olarak açıklamışlardır. Buna göre 60 kg ağırlığındaki bir birey günlük olarak en fazla 42 mg kükürtdioksidi bünyesine alabilir. Bunun anlamı 2000 mg kg⁻¹ SO₂ içeren ortalama 3 kayısının tüketilmesi ile bu değere ulaşılacağıdır. Ancak 2000 mg kg⁻¹ toplam SO₂'yi ifade etmektedir ve bunun önemli bir kısmının bağlı duruma gelmiş ve sülfata dönüşmüş olduğu düşünüldüğünde 42 mg'ı karşılayacak kayısı miktarı çok daha fazladır. Kükürdioksit ve sülfidit için belirlenmiş LD₅₀ 100 mg kg⁻¹'dir. Vücutta serbest sülfidit, sülfidit oksidaz enzimi ile sülfata yükseltgenip idrar yoluyla kolayca atılmaktadır. Bireylerin kükürdioksit duyarlılığı 3 mg'a kadar düşebilmektedir. 5-50 mg eşiklerinde olan duyarlı hastalar besinlerdeki kükürlü bileşiklere karşı risk gubunu oluşturmaktadır (Bilgiç, 2009).

Ülkemizde halen yaygın olarak uygulanan kükürtleme yöntemine göre; taze kayıslar "islîm odası" denilen kapalı odalarda elementer kükürdün yakılmasıyla oluşan kükürtdioksit (SO₂) gazı atmosferinde tutularak kükürtlenmektedir. Kükürtleme odalarının sızdırmazlığı sağlanamadığı için, hâlihazırda yapılan uygulamalarda; sadece yakılan kükürt

miktarı ve uygulama süresi kontrol edilebilmektedir. Bu nedenle, kayısların absorbe ettiği kükürt miktarı çoğu zaman istenilen seviyede olmamakta ve tesadüfe bağlı olarak değişmektedir. Yetersiz seviyede kükürtlemenin getireceği olumsuzluklardan kaçınmak amacıyla; çoğu kez aşırı kükürtleme yoluna gidilmekte, bunun sonucunda ürünün ticari değeri düşmekte ve fazla kükürdün giderilebilmesi için ilave teknolojik işlemlere gereksinim doğmaktadır. Özetle; ülkemizde kuru kayısı üretimindeki temel sorun, kükürtleme işleminin optimize edilememesidir (Coşkun, 2010).

Kuru kayısı üretimi ve ihracatında dünya birincisi olan ülkemizden ithalat yapan başlıca ülkelerin izin verdikleri kükürt miktarı; Almanya ve İngiltere'de 2000 ppm, Fransa ve Danimarka'da 1000 ppm, İtalya'da 600 ppm, Avusturya'da 300 ppm'dir. Ülkemizde ise 30.06.2013 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre kuru kayısıda maksimum kükürt miktarı 2000 ppm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2015a). Bolat ve Karlıdağ (1999) tarafından Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Soğancı çeşidi kayıslarda SO₂ uygulaması üzerinde çalışılmış olup, SO₂ seviyelerinin hasat zamanına bağlı olarak değiştiği ve genel olarak 2000 ppm'in altında olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada; kuru kayısı ihracatında en önemli sorun olan optimize edilememiş kükürtleme işlemindeki son durumu görmek amacıyla; 2013 yılında Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki market ve pazarlardan tedarik edilen 43 adet kuru kayısıda kükürdioksit analizleri yapılmış ve bulunan sonuçların mevzuata uygunluğu değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot

Kuru kayısı örnekleri 2013 yılında Malatya, Elazığ, Adıyaman ve Şanlıurfa illerindeki market ve pazarlardan tedarik edilmiştir.

SO₂ analizi ve miktarının hesaplanması

30–50 g kayısı örneği ve 230 ml metanol (Sigma) üç yollu balona konuldu ve balonun her iki yandaki muslukları kapatıldı. Deney düzeneğinin üst kısmına yerleştirilen deney tüpünün içine 10 ml %3'lük hidrojen peroksit (Merck), 3 damla brom fenol (Merck) eklendi. Düzeneğin gerekli bağlantıları yapılarak 15 dk karbondioksit (CO₂) gazı (Linde) ile ortam doyuruldu. CO₂'in akış hızı 60 kabarcık/60 saniyede olacak şekilde ayarlandı. Süre bitiminden sonra üç yolu balona; 50 ml saf su (Millipore Elix) ve 40 ml %15 hidroklorik asit (Merck) eklendi. Düzeneğin soğutma suyu açılarak 60 dakika Sisteme CO₂ gazı verilerek kaynatma yapıldı (Anonim, 2013). Süre sonunda sisteme bağlanan deney tüpünde oluşan renkli sıvı; hazırlanan 0.1 N sodyum hidroksit ile mavi menekşe renge dönene kadar titrasyon yapıldı. Örneklere ait SO₂ miktarı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplandı (Anonim, 2013).

$$SO_2 \text{ (mg kg}^{-1}\text{)} = V \times M \times 32000 / m$$

V= Kullanılan sodyum hidroksit çözeltisinin miktarı (ml),

M= Kullanılan sodyum hidroksit çözeltisinin derişimi (M),

m= Numune miktarı (g)

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kuru kayısı örneklerinin kükürtdioksit miktarları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Örneklerin 17 adedinde yasal limitlerin (%40) üzerinde kükürtdioksit bulunmuştur.

Çizelgeden de görülebileceği gibi; SO₂ miktarları 725-2506 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir. Kuru kayıslarda SO₂ miktarlarını yayınlayan bir araştırma bulunamadığından; sonuçlar Gıda ve yem için hızlı alarm sistemi (RASFF) bildirimleri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar paralellik göstermiştir.

Gıda ve yem için hızlı alarm sistemi (RASFF), gıda ve yem zincirinde insan sağlığı ile ilgili riskler saptandığında ve ilgili ürünün alıkonması, geri toplatılması, el konması ve reddedilmesi gibi önlemler alındığında, yetkili otoriteler arasında bilgi değişimini sağlayan hızlı ve etkili bir araçtır. Avrupa Birliği vatandaşları için 1979 yılında kurulmuştur. RASFF bildirim kriterleri 178/2002 Numaralı AB Regülasyonunun 50. maddesinde verilmiştir. Ne zaman RASFF ağının bir üyesi gıda veya yemden kaynaklanan doğrudan veya dolaylı ciddi bir insan sağlığı riski ile ilgili bir bilgiye sahip olsa, bu bilgi RASFF aracılığıyla hemen Komisyona bildirilir. Komisyon bu bilgiyi hızlı bir şekilde ağdaki üyelere aktarır (Anonim, 2015b). Türkiye 2012-2013 RASFF bildirimlerine göre; Avrupa Birliğine ihraç edilen kuru kayıslarda yüksek düzeyde kükürtdioksit bulunmasından dolayı 29 adet geri bildirim almıştır. Bu 29 geri bildirimden 25 adedi 2000 mg kg⁻¹ 'ın üzerinde SO₂ (2312-2768 mg kg⁻¹) içerdiğinden ihracatına izin verilmemiştir (Anonim, 2015c). Bu durum; kükürt konusunda kurutulmuş ürünleri ithal eden ülkelerin limitlerini karşılama noktasında ülkemiz üreticilerinin yeterince eğitilmiş ve bilinçli olmadıklarının göstergesidir.

Sonuçlar

Kuru kayısı üreticilerinin fazla kükürt uygulamasının başlıca iki nedeni vardır: Birincisi; üretici satamadığı kuru kayısının

depoda bozulmasını önlemek amacıyla aşırı kükürt kullanmaktadır. İkincisi ise; üretici kısa sürede daha fazla kayısı kükürtlemek için kükürtleme işlemini kerevetler yerine kasalarda yapmaktadır. Yakılan ilk ocakta kasaların ortasında bulunan meyveler yeterince kükürt almadığından ikinci bir kükürtleme daha yapılmaktadır. Böylece kasanın alt ve üst kısımlarında bulunan kayıslar aşırı miktarda kükürt absorbe etmektedir.

Bu probleme çözüm olarak; çiftçinin kısa sürede pazarlayacağı kayısıya 2000 ppm, depoda uzun süre bekleteceği kayısıya 3.000-3.500 ppm kükürt uygulaması ve kükürtlemenin mutlaka kerevetlerde yapılması, optimum kurutma tekniklerinin tespit edilmesi, geleneksel kükürtleme odalarını modern hale getirme imkanlarının araştırılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2010. Kayısı Standardı (TS 791), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2013. Kuru Kayısı Standardı (TS 485), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2015a. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130630-4.htm>_Erişim: 28.04.2015.
- Anonim, 2015b. <http://www.europeanlawmonitor.org/News/Latest-EU-News/Questions-and-Answers-on-the-Rapid-Alert-System-for-Food-and-Feed-RASFF.html>. Erişim: 28.04.2015.
- Anonim, 2015c. <https://webgate.ec.europa.eu//rasff-window/portal/#>. Erişim: 30.04.2015.
- Bilgiç, Y., 2009. Farklı Meyve Çeşidi ve İriliğine Sahip Kükürtlenmiş Kayısı

- Kurularında H₂O₂ Uygulamasının SO₂ Kükürt Kalıntısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Boat, İ., Karlıdağ, H., 1999. The Effects of Harvest Periods on SO₂ Content and Fruit Quality of Turkish Dried Apricot. *ACTA Horticulturae*, 488: 615-618.
- Cemeroğlu, B., Özkan, M., 2004. Kurutma Teknolojisi. "Alınmıştır: Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. (Ed) Cemeroğlu, B., Başkent Klîşe Matbaacılık, Ankara, Türkiye, s479-618.
- Coşkun, A.L., 2010. Farklı Kükürtleme Yöntemlerinin ve Depolama Sıcaklıklarının Kuru Kayıpların Fiziksel ve Kimyasal Niteliklerine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çizelge 1. Kuru kayısı örneklerinin SO₂ miktarları

Table 1. SO₂ contents of dried apricot samples

Örnek Sample	SO ₂ miktarı (mg kg ⁻¹) SO ₂ content (mg kg ⁻¹)	Örnek Sample	SO ₂ miktarı (mg kg ⁻¹) SO ₂ content (mg kg ⁻¹)	Örnek Sample	SO ₂ miktarı (mg kg ⁻¹) SO ₂ content (mg kg ⁻¹)
1	2476	16	2302	31	2135
2	2200	17	1260	32	1629
3	885	18	2621	33	1225
4	2284	19	2337	34	1875
5	562	20	2304	35	2402
6	1813	21	2505	36	2301
7	725	22	1910	37	2132
8	931	23	1272	38	956
9	854	24	1125	39	874
10	1116	25	725	40	1042
11	1380	26	1208	41	1785
12	2302	27	884	42	2506
13	1921	28	731	43	2401
14	2805	29	2449		
15	1176	30	1955		
Minimum (Min.)					725
Maksimum (Max.)					2506
Ortalama (Average)					1680.95



Narın Çikolata Üretiminde Kullanımı

Ali YILDIRIM¹, Öznur TOĞRUL¹, Seda ÇETİN¹, Halime ÖĞRETMEN¹, Pelin SARI¹
İbrahim HAYOĞLU^{1*}

¹Harran üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: ihayoglu@harran.edu.tr

Öz

Bu çalışmada son yıllarda popülerliği artan narın çikolata üretiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Üretimde kullanılacak çikolata tipini ve ilave edilmesi gereken nar ve jöle miktarını belirlemek amacıyla çeşitli ön denemeler yapılmıştır. Üç aylık depolama süresince duyuşal ve objektif değerlendirmeler yapılarak, üretilen narlı çikolatanın tüketici tarafından kabul edilebilirliği araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda narlı çikolatanın büyük beğeni kazandığı ve tercih edilen bir ürün olacağı, ortalama %17.5 oranında nar tanesi veya %32.3 oranında nar jölesi ilave edilen narlı çikolataların daha çok kabul gördüğü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çikolata, Jöle, Nar, Duyusal.

Usage of Pomegranate in Chocolate Production

Abstract

In this study, it was searched whether the use of the pomegranate whose popularity has increased at last years is appropriate for chocolate production. By conducting various preliminary experiments on the purpose determining the type of chocolate which will be produced and the amount pomegranate and jelly that will be added. It was searched whether chocolate with pomegranate which was produced through emotional and objective assesments will be acceptable for consumers, during 3 months for storing in certain periods. According to consumer surveys, and the sensory assesments by consumers of pomegranate chocolate with a product that can be accepted is concluded. Also, 17.5% pomegranate and 32.3% pomegranate jelly added chocolate was preferred by consumers.

Anahtar kelimeler: Chocolate, Jelly, Pomegranate, Sensory.

Giriş

Nar (*Punica granatum*) Punicaceae familyasından çok yıllık bir bitkidir. Narın kültür tarihi oldukça eskilere uzanmakta olup çeşitli kaynaklarda yetiştiricilik geçmişinin 5000 yıl öncesine dayandığı belirtilmektedir (Glozer ve Ferguson, 2008; Ünal, 2011; Oğuz ve ark., 2011). Türkçede kullanılan "nar" kelimesi Farsça'dan dilimize geçmiştir. Latince ismi ise *Punica granatum*'dur. Nar'ın anavatanının İran,

Hindistan ve Pakistan olduğu bildirilmektedir. Günümüzde İran başta olmak üzere Çin ve Hindistan'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye, nar üretimi bakımından 4. sırada yer almaktadır. Pakistan, Azerbaycan ve İspanya ise diğer önemli üretici ülkelerdir (Işık ve ark., 2006). Narın yüksek adaptasyon kabiliyeti, dikildikten 3-4 yıl sonra meyve vermeye başlaması, ağacının ve meyvesinin dayanıklılığı ve meyvesinin

yararlarının yeniden keşfedilmesiyle üretimi gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Anonim, 2008a).

Türkiye’de nar üretiminin %61.8’i Akdeniz, %23.3’ü Ege ve %9.1’i de Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yapılmaktadır.

Ülkemizdeki nar üretimi 1980’li yılların başlarında üretim miktarı 40000 tonu dahi bulmuyordu (1980’de 36000, 1985’te 33000 ton). İlerleyen yıllarda küçük çaplı artışlarla nar üretimi 1987’de 44000’e, 1994’te de 58000’e ve 2000’de de 59000 tona yükselmiştir. 2003 yılına gelindiğinde nar üretiminde bir önceki yıla göre kayda değer bir artış gözlenmiş ve sayısı 4290000’a ulaşan nar ağaçlarından toplam 80000 ton ürün elde edilmiştir (TÜİK, 2012).

Son yıllarda yapılan çalışmalar neticesinde antioksidan içeriğinin yüksekliği yanında narın kanı sıvılaştırdığı, kötü huylu kolesterolü düşürdüğü, Alzheimer ve kalp rahatsızlıkları tedavisine yardımcı olduğu, bazı kanser türlerine karşı vücuda direnç sağladığı; suyunun ise kandaki parametrelerde olumlu değişikliklere sebep olduğu anlaşılmıştır (Oğuz ve ark., 2011; Alper, 2001). Narın özellikle içerdiği antioksidanlar sayesinde vücudun savunma sistemini güçlendirdiği belirlenmiştir. İçermiş oldukları antioksidanlar, polifenolik maddeler ve C vitamini içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar grubuna alınmıştır (Acar, 1998). Narın içeriğine ait bazı bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Ülkemizde nar taze olarak tüketilmekle beraber bazı ürünlere işlenerek de değerlendirilmektedir. Bu ürünlerin başında son günlerde üretimi ve tüketimi artan nar suyunun yanı sıra yemeklerde ve salatalarda sos olarak kullanılan nar ekşisi gelmektedir. Bunların yanında nar likörü,

nar şarabı, nar pekmezi ve nar reçeli gibi ürünlerde üretilmektedir.

Kakao çekirdeği, “*Theobroma Cacao*” ağacının meyvesidir. Etlı, olgun meyvelerin içinden çıkarılan çekirdekler, birkaç gün mayalandırıldıktan sonra güneşte kurutulur ve böylece çekirdekler işlenmeye hazır hale getirilir. Fabrikada temizlenen kakao çekirdekleri kavrulur ve öğütülür. Elde edilen macun görünümündeki sıvı preslenerek kakao ve kakao yağı elde edilir. Öğütülmüş kakao çekirdeklerinin suyla karıştırılması ile kakao içeceği olarak başlayan ve günümüze kadar farklı aşamalardan geçerek geliştirilen çikolata, yaklaşık 3000 yıllık bir tarihe sahiptir.

Çikolata kültürü, Güney Amerika’da kakao ağacı çekirdeğinin önce Mayalar, daha sonra Aztekler tarafından kakaolu içecek olarak hazırlanmasıyla başlamıştır. İspanyol kâşiflerin Amerika kıtasını keşfiyle, kakao içeceğinin önce İspanya’ya sonra Avrupa’ya yayılması ile çikolatanın önemli gelişimleri başlamıştır.

Çikolatanın en genel tanımlaması yapıldığında, çikolata, kakao ürünleri ve şeker kullanılarak üretilen bir gıda ürünüdür. Çikolata, süt, süt ürünleri, diğer gıda bileşenleri ve izin verilen katkı ve aroma maddelerinin ilavesi ile hazırlanmaktadır. Çikolataların temel bileşiminde kakao Kuru maddesi, kakao yağı ve şeker bulunur (Kaya ve Şekeroğlu, 2012).

Farklı damak zevkleri, tüketici talepleri ve çikolata kalitesinin artırılmasına yönelik araştırmalar sonucunda, günümüzde farklı çikolatalar üretilmekte ve üretim teknikleri her geçen gün gelişim göstermektedir.

Çikolata, çeşitlerine göre bitter (siyah), sütlü ve beyaz çikolata olarak üçe ayrılır. Her üç çeşit çikolatanın da bileşenleri Çizelge 2’de verilmiştir. Buradan da

anlaşılacağı üzere tüm çikolata çeşitlerinde kullanılan ortak hammadde kakao yağıdır.

Bu çalışma ile ülkemizde ve özellikle bölgemizde büyük bir yetiştirme potansiyeline sahip olan narın çikolata üretiminde kullanılması, yeni bir kullanım alanı yaratılması yanı sıra sağlık ve besleme açısından önemli olan iki ürünün birlikte kullanılması ile fonksiyonel bir ürün üretilmiş olacaktır.

Çizelge 1. 100 g nar tanesinin içerikleri (Anonim, 2006)

Table 1. Contents of 100 g of pomegranate seeds (Anon., 2006)

İçerikler	Miktar (g veya mg) Quantity (g or mg)
Protein	0.05-1.6 g
Yağ	0.9 g'a kadar
Karbonhidrat	15.4-19.6 g
Lif	3.4-5.0 g
Kül	0.36-0.73 g
Kalsiyum	3.0-12.0 mg
Fosfor	8.0-37.0 mg
Demir	0.3-1.2 mg
Sodyum	3.0 mg
Potasyum	259 mg
Karoten	İz miktarda
Thiamin	0.003 mg
Riboflavin	0.012-0.03 mg
Niacin	0.180-0.3 mg
Ascorbik asit	4.0-4.2 mg
Sitrik asit	0.46-3.6 mg
Borik asit	0.005 mg
Kalori	63-78 kcal g ⁻¹

Materyal ve Yöntem

Narlı çikolata üretiminde materyal olarak Şanlıurfa yöresinde ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen Hicaz Nar çeşidine ait narlar kullanılmıştır. Narlar Şanlıurfa yöresindeki semt pazarlarından temin edilmiştir.

Nar taneli çikolata yapımında piyasadan temin edilen sütlü ve beyaz çikolata kuvertürleri ve silikon çikolata kalıpları kullanılmıştır.

Nar jöleli çikolata yapımında nar jölesi için hızlı jelleşen 150 jel dereceli turunçgil pektini (E440, B&V-Italy) kullanılmıştır. Şanlıurfa yerel marketlerinden satın alınan çay şekeri kullanılmıştır. Nar tanelerinin kaplanmasında piyasadan temin edilen gam arabik (E414) kullanılmıştır.

Narlı Çikolata Yapımı

Narlı çikolata üretiminde Şekil 1'de gösterilen işlem sırası dikkate alınmıştır. Şekilden de görülebileceği gibi Hicaz narı sırasıyla yıkama, tane çıkarma ve ayıklama işlemlerine tabi tutulmuştur.

Nar tanelerini Arap zamkı ile kaplama işlemi için, Arap zamkından 5 g alınarak toz haline getirilmiş ve 100 g su ile ısıtılarak çözelti oluşturulmuştur. Oluşturulan çözeltinin içerisine nar taneleri atılmak suretiyle kaplama işlemi yapılmıştır. Daha sonra kaplanan nar taneleri geniş bir tepsiye dökülerek kurumaya bırakılmıştır. Kaplama işleminin tamamlanmasının ardından çikolata üretiminde kullanılmıştır. Nar jölesi üretiminde 1/1 oranında nar suyu ve şeker kullanılmış olup jelleşmeyi sağlamak üzere karışıma yaklaşık %0.1 oranında pektin ilave edilmiştir.

Çizelge 2. Çikolata çeşitlerinin kuru madde miktarı üzerinden hesaplanan bileşenleri (%) (Anonim, 2003)

Table 2. Constituents of chocolate types in dry bases (%) (Anon., 2003)

Çikolata Tipi	Toplam Kakao kuru maddesi <i>Total Cocoa dry matter</i>	Yağsız Kakao kuru maddesi <i>Oil-free Cocoa dry matter</i>	Kakao yağı <i>Cocoa butter</i>	Toplam Yağ <i>Total fat</i>	Süt kuru maddesi <i>Milk dry matter</i>	Süt yağı <i>Milk fat</i>
Bitter Çiko.	≥35	≥14	≥18			
Sütlü Çiko.	≥25	≥2.5		≥25	≥14	≥3.5
Beyaz Çiko.			≥20		≥14	≥3.5

Narlı çikolata yapımında ise kalıplama çikolata tekniği (2 cm çaplı) kullanılmıştır. Üretim için sütlü veya beyaz çikolata kuvertürü su banyosunda 45°C de eritilmiştir. Eritilen çikolata silikon kalıplara dökülerek kalıplar ağızına kadar doldurulmuştur. Oda sıcaklığında bir süre bekletilen çikolata dolu kalıplar soğutulup ters çevrilerek ince bir çikolata katmanı oluşması için çikolatanın fazla kısmı boşaltılmış ve içerisine nar tanesi, zamlı nar tanesi ve jöle ilave edilerek üzeri tekrar çikolata ile kaplanmıştır. Üretilen çikolatalar paketlenerek (alüminyum folyo) 10±3 °C muhafaza edilmiştir.

Uygun koşullarda muhafaza edilen narlı çikolatalar, 30., 60. ve 90. günlerde duyuusal ve fiziksel analizlere tabi tutulmuştur.

Üretimde Kullanılan Narın Özelliklerinin Belirlenmesi

Üretimde kullanılan Hicaz narının bazı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla narlar kabuk oranı, meyve suyu oranı, tane oranı, çekirdek oranı, asitlik, pH, suda çözünür kuru madde, 100 tane ağırlığı, tane rengi ve tat gibi özellikler açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur (Hayoğlu ve Türkoğlu, 2005) (Çizelge 3).

Toplam Kuru madde tayini

Üretilen narlı (tane, zamlı veya jöle formunda) çikolatalarda toplam Kuru

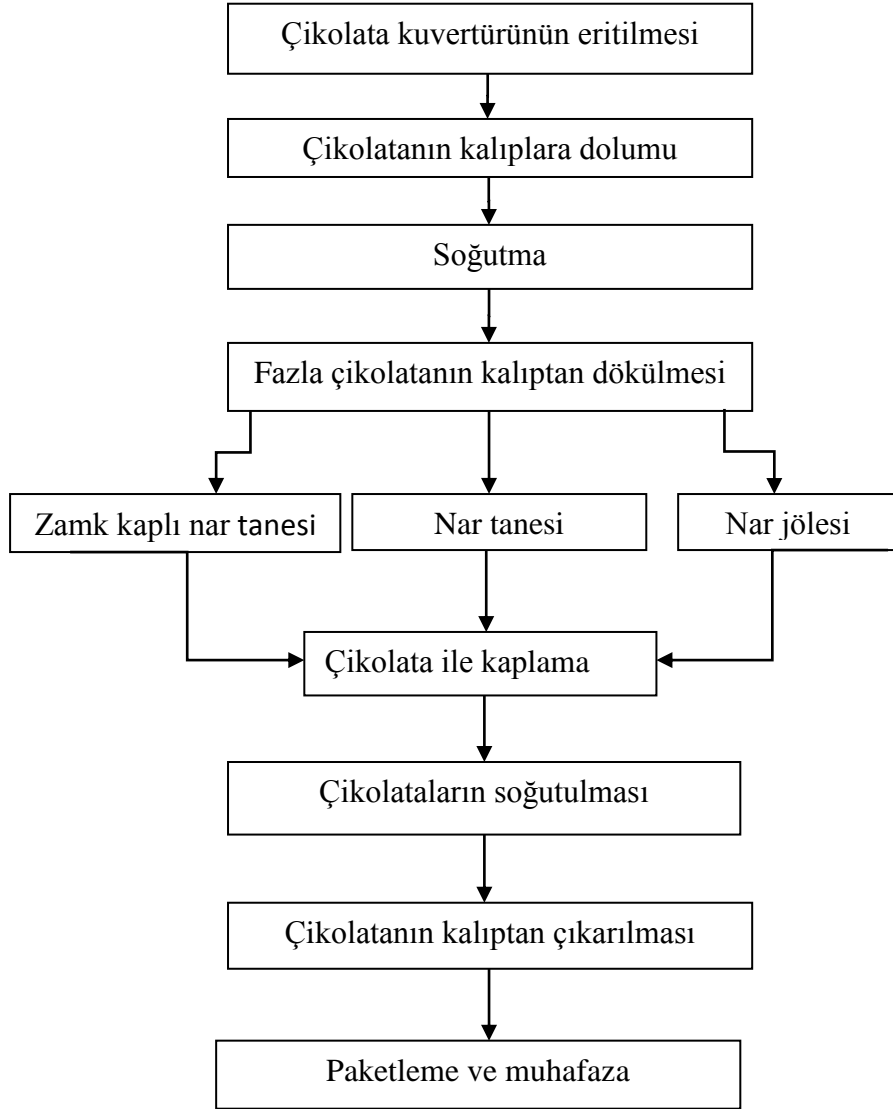
madde analizinin, toplam Kuru madde analiz yöntemine uygun olarak yapılmasıdır.

Duyusal Analizler

Üretilen narlı çikolata örnekleri, Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri ile Doktora, Yüksek Lisans ve Lisans Öğrencilerinden oluşan toplam 17 kişilik panelist grubu tarafından duyuusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Panelistlerden narlı çikolata örneklerini, renk, koku, tekstür, tat/aroma ve ağızda bıraktığı his bakımından değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme 1 en düşük ve 5 en yüksek puan olarak 1-5 arasında puan verilerek yapılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen bulgular SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Örnekler arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Narlı çikolata üretim akış şeması

Figure 1. Flow chart of production process of Pomegranate chocolate

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üretimde Kullanılan Narın Özellikleri

Narlı çikolata üretiminde kullanılan hicaz çeşidi olan narda yapılan bazı ağırlığı sırasıyla yaklaşık %55.6 ve 0.33 g civarındadır. Narlarda rengin koyu kırmızı ile bordo arasında değişiyor olması özellikle kaplamada beyaz çikolatanın kullanıldığı durumlarda üründe renk uyumu

ölçümler ve bu ölçümlere ait değerler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'deki ölçüm sonuçlarına bakıldığında da görüleceği gibi üretimde kullanılan hicaz narında tane verimi ve tane bakımından üstünlük sağlamakta ve albenisini arttırmaktadır. Ayrıca Hicaz narında tadın mayhoş olması, narlı çikolata üretiminde tat dengesi açısından uyumlu olmasını sağlamaktadır.

Çizelge 3. Hicaz narında yapılan analizler
Table 3. Analysis of Hicaz Pomegranate

Özellikler	Değerler
Kabuk Oranı (%) <i>Shell ratio (%)</i>	44.4 ±0.5
Meyve Suyu Oranı (%) <i>Juice ratio (%)</i>	39.5±0.3
Tane Oranı (%) <i>Grain ratio (%)</i>	55.6±0.6
Çekirdek Oranı (%) <i>Seed ratio (%)</i>	16.1±0.2
Asitlik (%) <i>Acidity (%)</i>	1.4±0.1
pH <i>pH</i>	3.6±0.2
Brix değeri (%) <i>Brix value (%)</i>	15.5±0.1
100 Tane Ağırlığı (g) <i>100 Grain weight (g)</i>	33.2±0.4
Tane Rengi <i>Grain color</i>	Kırmızı-Bordo
Tat <i>Taste</i>	Mayhoş-Tatlı

Üretilen Çikolatalarda Toplam Kuru madde Miktarı

Üretilen narlı çikolata örneklerinde toplam kuru madde analizi yapılmıştır. Yapılan analizden elde edilen bulgular çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’de verilen analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi nar jölesi kullanılarak üretilen sütlü ve beyaz çikolatada toplam kuru madde oranı daha yüksektir. Bunun sebebi nar suyunun jöle haline getirilerek kuru madde içeriğinin yükseltilmesidir. Toplam kuru madde oranının yüksek olması ürünün depolanma süresinin uzamasına ve küf gelişiminin olmamasına yardımcı olarak

depolama açısından da yarar sağlamaktadır.

Çizelge 4. Üretilen Narlı Çikolata Örneklerinde Toplam Kuru madde Değerleri (%)

Table 4. Values of total dry matter (%) of Pomegranate chocolate

Narlı	Çikolata	Örnekleri
Nar Taneli	Nar Jöleli	Nar Jöleli
Sütlü Çikolata	Sütlü Çikolata	Beyaz Çikolata
92.55±0.07	97.28±0.04	97.28±0.05

Duyusal Analizler

Üretilen nar taneli sütlü çikolata ile nar jöleli sütlü ve beyaz çikolata, farklı damak zevkine ve yemek kültürüne sahip, 17 gönüllü panelist tarafından duyuşal olarak değerlendirilmiştir.

Duyusal değerlendirmede üretimi yapılan narlı çikolataların renk, koku, tekstür, tat/aroma, ağızda bıraktığı his özelliklerine bakılmış ve puanlama en yüksek 5 olmak üzere 1’den 5’e doğru yapılmıştır.

Çizelge 5’de de görüldüğü gibi panelistler tarafından yapılan duyuşal değerlendirme puanlamasına göre renk, koku ve tat/aroma bakımından en yüksek puanı her ne kadar nar jöleli beyaz çikolata almış olsa da tüketim ve tüketici kabul edilebilirliği açısından genel olarak nar jöleli sütlü çikolata en çok tercih edilen narlı çikolata örneği olmuştur.

Çizelge 5. Narlı Çikolataların Duyusal Değerlendirme değerleri

Table 5. Sensory analysis of Pomegranate chocolate

Değerlendirme Kriterleri	Narlı	Çikolata	Örnekleri
	Nar Taneli Sütlü Çikolata	Nar Jöleli Sütlü Çikolata	Nar Jöleli Beyaz Çikolata
Renk	4.53±0.03	4.71±0.02	4.82±0.02
Koku	3.65±0.05	3.65±0.03	3.88±0.04
Tekstür	3.53±0.03	4.06±0.01	3.94±0.07
Tat/Aroma	3.88±0.04	4.06±0.02	4.11±0.02
Ağızda Bıraktığı His	4.82±0.03	4.00±0.04	4.71±0.01
Toplam	20.41±0.04	20.48±0.03	21.46±0.04

Sonuçlar

Yapılan değerlendirmeler sonucunda narlı çikolatanın tüketiciler tarafından kolay kabul edilebilir bir ürün olabileceği, nar jöleli sütlü çikolatanın, nar taneli sütlü çikolata ve nar jöleli beyaz çikolataya göre daha çok beğeni aldığı görülmektedir. Ancak zamkla kaplı nar taneleri kullanılarak üretilen narlı çikolatanın oda koşullarında 30 gün depolanmasının sonucunda çatlama ve küflenme görülmüştür. Deneme aşamasında gözlemlenen bu olumsuzluklar sonucunda zamkla kaplanan nar tanelerinin üretimde kullanılması işlemi sonlandırılmıştır.

Ürünün buzdolabında üç ay boyunca depolanması sırasında 30, 60 ve 90 günlük periyotlarda yapılan değerlendirmelerde duysal özelliklerinde herhangi bir olumsuzluğa rastlanılmamıştır. Daha ileriki çalışmalarda uygun muhafaza koşullarının yanı sıra koruyucu maddelerin kullanımı da göz önünde bulundurulduğu takdirde bu sürenin daha da uzatılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Acar, J., 1998. *Gıda Kimyası*. Edidör: İlbilge Saldamlı, Hacettepe Üniv. Yayınları, Ankara.

Alper, N., 2001. Nar Suyu Üretimi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 172s.

Anonim, 2003. Türk Gıda Kodeksi Çikolata ve Çikolata Ürünleri Tebliği, Tebliğ No:2003/23, Ankara.

Anonim, 2006. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi, Şubat 2006, Sayı:249.

Anonim, 2008a. <http://www.meyed.org.tr/content/files/bulten/meyedsayi2nismayishazir.pdf>

Anonim, 2012. www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 05.010.2012.

Glozer, K., Ferguson, L., 2008. Pomegranate Production in Afghanistan. *UCDAVIS College of Agricultural & Environmental Sciences*, 32s.

Hayoğlu, İ., Türkoğlu, H., 2005. Meyve sebze teknolojisi laboratuvar ders notları. HRÜ-Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa.

Işık, E.A., Yazıcı, K., Şahin, A., Kaya, N., 2006. Nar'ın Türkiye ve Dünyadaki Durumu, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, <http://www.batem.gov.tr/urunler/meyvelerimiz/nar>.

Kaya, A., Şekeroğlu, G., 2012. Çikolata, Standart Dergisi, 604: 22-31.

- Oğuz, H.İ., Ukav, İ., Erođlu, D., 2011. 'Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Nar (*Punica granatum* L.) Üretimi ve Pazarlaması', GAP VI. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, 108-112s. Şanlıurfa.
- Ünal, A., 2011. *Bahçe Tarımı- II., Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri ve Nar Yetiştiriciliği*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2358, 16-19s. Eskişehir.



Harran Ovasında Kontrollü ve Kontrolsüz Drenaj Uygulamalarının Su Tablası Hidrografına Etkileri

İdris BAHÇECİ^{1*}

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü/Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: bahceci@harran.edu.tr

Öz

Harran ovasında 50 bin hektardan fazla bir alana serbest akışlı denetimsiz, yüzeyaltı drenaj sistemleri döşenmiştir. Oysa son zamanlarda yüzeyaltı horizontal drenaj sistemlerinde su tablası denetimi ile aşırı su kaybını önlemek için dünyanın her tarafında kontrollü drenaj sistemleri inşa edilmektedir. Su tablası denetimi sulama suyu tasarrufu için büyük bir fırsat sunmaktadır. Bu uygulama ile toplayıcı dren çıkışlarına yükselticiler monte edilerek su tablası düzeyi yükseltilmektedir. Böylece, bitkiler taban suyundan beslendikleri için, hem sulama suyu ihtiyacı, hem de drenaj suyu miktarı azalmaktadır. Böylece, küresel ısınmanın giderek sorun olduğu günümüzde su tasarrufu sağlamaktadır. Ancak, yüksek su tablası toprakların tuzlanmasına neden olma riski taşımaktadır. Bu çalışma ile ovadaki mevcut drenaj sistemlerinde biri serbest akışlı, ikisi denetimli üç toplayıcı drenin (kollektör) etki alanları izlenmiştir. İzleme çalışmalarında sulamalardan sonra taban suyu düzeylerinin zamansal değişimleri ve etki alanlarındaki tuzluluk değerleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Drenaj yönetimi, Kontrollü drenaj, Serbest akışlı drenaj, Harran ovası

The Effect of Controlled and Uncontrolled Drainage Management on the Water-Table Hydrographs in Harran Plain

Abstract

In Harran Plain more than 50 000 ha of agricultural land are covered by subsurface drainage systems. These systems have positive impacts in controlling water logging and soil salinity, but need to be managed properly. This provides a large opportunity for more irrigation water saving by proper management of these existing systems. In recent years, controlled drainages have been constructed in the irrigated areas to prevent excessive water losses in horizontal drainage systems in the world. With this application, the flows of drains are being monitored, water losses as drainage water are reduced with by mounting raising bed the outlet of collectors. The need for plants for irrigation water is decreased when they benefit from ground water. With this study, drainage systems were monitored by mounting control and measurement structures to outlets of the collectors. The impacts of different drainage systems on Stalination and watertable depth in the Harran plain were determined. Controlled drainage systems and free flow systems were compared in terms the change of water table depth.

Key words: Drainage management, Controlled drainage, Free flow drainage, Harran plain

Giriş

Drenaj sularının miktarı ve kalitesi, sulama-çevre ilişkilerinde önemli bir parametredir. Eğer drenaj suyu, tuz ve kirlilik yükü bakımından kabul edilebilir bir düzeyde

ise, bu uygulama sorun yaratmayabilir. Ancak yine de, drenaj suyunun etkisini minimize etmek için, miktarı ve tuz yükü azaltılmalıdır. Drenaj suyu miktarı, ya fazla suların drenaj kanallarına akması önlenerek veya drenaj suyunun yeniden kullanılmasıyla azaltılabilir.

Birincisinde sistemler yüzlek (sığ) drenler şeklinde veya denetimli sistemler şeklinde tasarılanarak, daha az suyun drene olması sağlanır. İkincisinde ise drenaj suları pompajla veya eğimin yeterli olduğu yerlerde sulama kanallarına verilir. Yüzlek drenlerin döşendiği sistemlerde su tablası düzeyi yılın her döneminde yüksek olacağından, toprağın tava gelmesi ve tuzlanma sorun olabilir. Onun için su tablasının denetlenebildiği kontrollü drenaj drenaj uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır. Kontrollü drenajda, su düzeyi istenen şekilde denetlenebildiğinden, bu sayılan olumsuzluklar ortadan kalkar veya önemli düzeyde azaltılabilir.

Kontrollü drenaj Kuzey Karolina eyaletinde 1970'ten beri uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar, uygun planlanan ve dikkatli yönetilen sistemlerde su kalitesinin iyileşeceğini göstermiştir (Evans ve ark., 1996). Bu eyalette 1989 yılına kadar 60 bin hektar alanda 2500 kontrol yapısı inşa edilmiştir. Ayersve ark., (2006) sulanan alanlarda su tablasının değişik tipteki kontrol yapıları ile etkili bir şekilde denetlenebileceğini bildirmektedirler.

Kontrollü drenajla su tablası istenilen zamanda istenilen derinlikte tutulabilir. Farklı dönemlerdeki su tablası derinlikleri için yerinde yapılmış çalışmaların önemi büyüktür. Dayem ve Ritzema (1990), Nil Deltasında iki dren orta noktasında mevsimlik ortalama su tablası derinliğinin 1.0 m olmasının uygun olduğunu, Oosterbaan ve Abu Senna (1990) ise, mevsimlik ortalama su tablası derinliğinin 1.2 m'den daha derin olması durumunda, su kayıplarının arttığını ve sulama etkinliğinin azaldığını belirtmektedirler. Evans ve ark., (1987) su tablası yönetim sistemlerinin dikkatli bir şekilde planlanıp yönetilmesiyle su kalitesinin iyileştirilebileceğini, Madramoto ark. (1992) ise, su tablasının 60-80 cm arasında tutulduğu

bir lizimetre çalışmasında, soya fasulyesinden geleneksel drenaj sistemlerine göre daha yüksek verim elde edildiğini belirlemişlerdir.

Su tablasının denetlenerek bitkilerin taban suyundan yararlanmasının sağlanabileceğini belirten Namken ve ark., (1969) 0.9 m derinlikteki yer altı suyunun, Hutmacher ve ark., (1996) 1.10 m derinlikte tuzluluğu 15 dS m⁻¹ olan suyun bitkiler tarafından kullanıldığını, Grimes ve Hendersen (1984), tarla çalışmalarında taban suyundan bitkilerin yararlanabilmesinin derinliğine ve tuz içeriğine bağlı olduğunu bildirmektedirler.

Foussve ark., (2002), dren çıkışlarında yapılan kontrol yapılarıyla, su tablasının yetiştirme döneminde 0.60-0.75 m'den daha derine düşmemesi gerektiğini, kontrollü drenaj uygulamasında kök bölgesindeki tuz birikiminin göz önüne alınmasının önemli olduğunu, yapılan birçok araştırmanın dikkatli bir su yönetimi ile tuz birikiminin yönetilebileceğinin olanaklı olduğunu belirtmişlerdir. Bahçeci ve ark., (2008) Harran ovasında dren çıkışlarının yetiştirme döneminde %75 oranında kontrol edilmesinin toprakta önemli bir tuz birikimine neden olmayacağını, Ramoska ve ark., (2009) kontrollü drenajla su tablasının drenler üzerinde maksimum 69 cm yükselmesine izin verildiği bir sistemde drenaj akış süresinin yıllık olarak %40-62'ye kadar azalacağına değinmişlerdir.

Dünyada drenaj sistemlerinin yönetilmesine ilişkin araştırma ve uygulama çalışmalarının giderek yaygınlaşmasına karşın, ülkemizde bu konuya yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile ovadaki mevcut drenaj sisteminde etkili dren derinliğini değiştirilmesinin, su tablası hidrografi drenaj suyu miktarı ve toprak tuzlanması üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma yeri

Araştırma, Harran ovasında, Harran ilçesinin 15 km güney doğusunda yer alan Gürgelen Köyü arazilerinde yürütülmüştür.

Deneme alanı topraklarının özellikleri

Topraklar kil bünyeli olup kil oranları yaklaşık %40-55, kireç oranları ise %25-40 arasında değişmektedir. Strüktürel yapıları gelişmiş orta ve yüksek geçirgenliğe sahiptirler.

Denemeler serbest drenaj ve iki ayrı kontrollü drenaj alanında yürütülmüştür. Drenaj deneme alanlarında hidrolik iletkenlik, 100 cm derinlik için 1.0 m gün^{-1} , 180 cm derinlik için 0.75 m gün^{-1} olarak bulunmuştur.

Araştırma yerinin iklimi

Araştırma yeri yazları kurak ve sıcak, kışları orta düzeyde yağış alan Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasındaki geçiş bölgesinde yer almaktadır. Buharlaşma değerleri yüksek, oransal nem ve yağışlar ise düşüktür. Kurak-yarı kurak iklim özelliklerine sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme yerine ilişkin uzun yıllık iklim verileri (DMİ, 2012)

Table 1. Experiment ground's long years of climate data (DMİ, 2012)

Meteorolojik veriler	Aylar												Yıllık
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Ort. yağış (mm)	19.6	42.0	61.4	65.8	63.3	59.5	26.9	22.6	3.5	0.1	-	0.5	365.2
Ort. sıcaklık (°C)	18.2	10.1	6.0	4.9	6.0	10.0	15.2	21.7	27.9	31.3	29.8	25.3	17.2
Ort. nisbi nem (%)	45	60	72	69	64	58	58	42	33	34	40	38	51
Buharlaşma (mm)	151.9	50.6	.	.	.	52.0	116.8	199.3	314.5	376.0	337.9	249.8	1848.8

Yöntem

Denemenin kurulduğu drenaj sistemi yaklaşık 2 yıl önce inşa edilmiş olup, dren derinlikleri 1.70-1.80 m arasında değişmektedir. Projede üç deneme konusu ele alınmıştır. Bunlar;

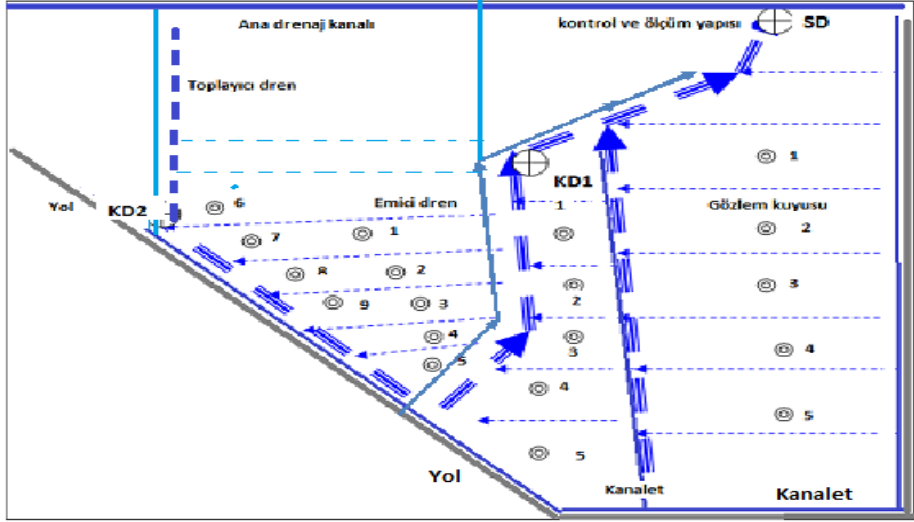
1-SD, Serbest Drenaj; tasarımlama drenaj derinliği

2- KD1, Kontrollü Drenaj-1; etkili dren derinliğinin sulama mevsimi boyunca % 30 azaltılması,

3-KD2, Kontrollü Drenaj-2, etkili dren derinliğinin sulama mevsimi boyunca %60 azaltılması

Etkili dren derinliklerini %30 azaltmak için dren çıkışı 50 cm, %60 azaltmak için 100 cm yükseltilmiştir.

Dren aralıkları SD ve KD1 alanında 100 m, KD2'de ise 60 m'dir (Şekil 2). Emici dren olarak 100 mm çaplı kıvrımlı plastik borular ortalama %0.1 eğimle, kum-çakıl zarf malzemesi ile döşenmiştir. Dren uzunlukları SD'de 264-305 m, KD1'de 76-109 m ve KD2'de 150-320 m arasında değişmektedir. Silt bacaları toplayıcı üzerinde yaklaşık 200 m, aralıklarla, gömülü olarak inşa edilmiştir. Deneme alanları, KD1=67 da, KD2=52 da, SD=196 dekadır (Şekil, 1).



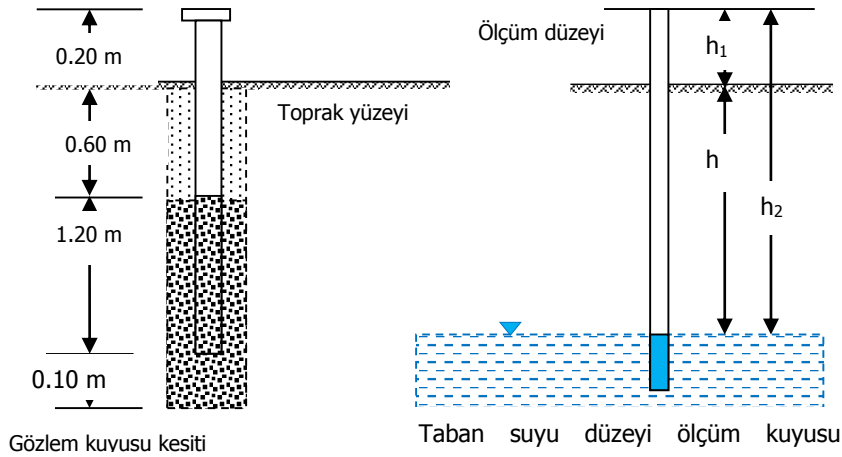
Şekil 1. Deneme planı

Figure 1. Experimental design

Kontrollü drenaj deneme alanlarında farklı hidrolojik koşullar oluşturmak için, emici drenlerin manhollere bağlandığı noktada, çıkış ağızları, 0.5 m ve 1.0 m yükseltmiştir.

Gözlem kuyuları ve su tablası ölçümleri

Deneme tarlalarında su tablası hidrografını belirlemek için drenler arası orta noktalara gelecek şekilde SD ve KD1 de 5, KD2'de 9 gözlem kuyusu (G) inşa edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Gözlem kuyu kesitinin görünümü

Figure 2. Sectional view of the observation wells

Gözlem kuyuları toprak yüzeyinden 1.70-1.80 m derinliktedir. Kuyulara yüzey akışla su girmemesi için, kuyu içine yerleştirilen boruların ağızları toprak yüzeyinden yaklaşık 25-30 cm yüksekte bırakılmıştır (Şekil 2).

Değerlendirme yöntemleri

Su tablası hidrografları

Sulama dönemi boyunca ölçülen su tablası düzeylerinin zamana karşı hidrografları çizilmiş ve 100 cm'nin ve 150 cm'nin üzerinde kaldığı süreler

belirlenmiştir. Bu sürelerle karşı dönem sonu toprak tuzlulukları çizelgelerde gösterilmiştir.

Yüksek su tablasının etkisi Vincent ve ark., (2001) tarafından belirtildiği şekilde;

- Zamanın fonksiyonu olarak su tablası
- Alanın fonksiyonu olarak su tablası derinliği belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

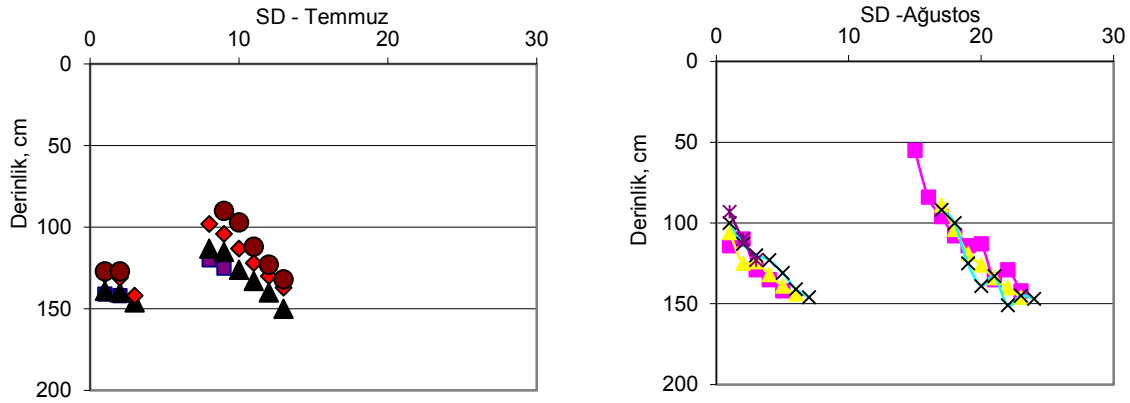
Zamanın fonksiyonu olarak su tablası değişimi

Su tablası düzeyi, SD alanında, yetiştirme dönemi dışında ve sulama mevsimi başında dren seviyelerinin altında iken, Temmuz ayında sulamalarla yükselerek 100 cm'ye çıkmış, 2 gün içinde 100 cm'nin altına, 7 gün içinde 150 cm'nin altına düşmüştür. Aynı şekilde Ağustos ayında da iki defa 100 cm seviyesine yükselen su tablası 3 gün içinde

100 cm'nin altına, zamanla dren seviyelerine düşmüştür (Şekil 3).

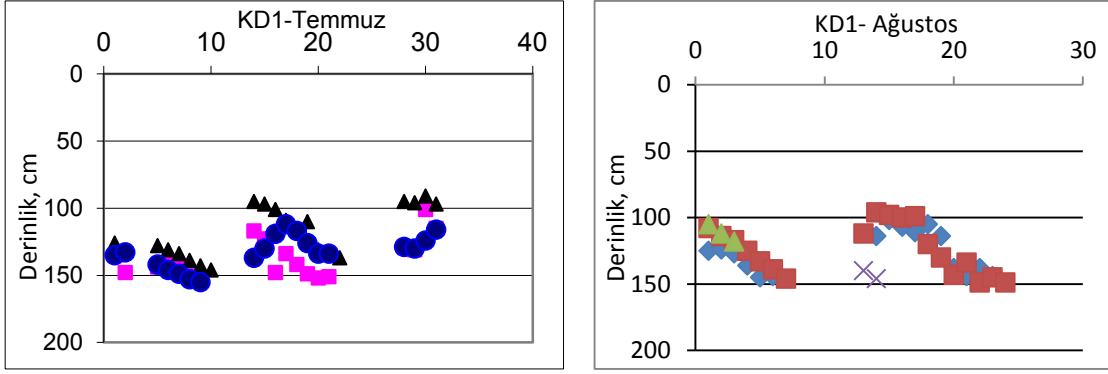
Serbest drenaj (SD) koşullarında su tablası genellikle 90 cm'nin altında seyretmiştir. Su tablası mevsim boyunca iki defa G1 ve G4 gözlem kuyularında 50 cm düzeylerine yükselmiş ve 7-8 gün içinde 140-150 cm derinliğe düşmüştür. Kontrollü drenaj alanlarından KD1'de su tablası sulamalarla 100 cm düzeylerine yükselmiş, 3 günde 100 cm'nin altına düşmüş ve 15 gün 100-150 cm arasında seyretmiştir (Şekil 4).

Mevsim boyunca yapılan gözlem ve ölçümler, KD2 alanında, gözlem kuyularında su tablası sulamalarla birlikte 9 gün 100 cm'nin üstünde seyretmiş, 25 gün 100-150 cm aralığında kalmış ve 150 cm'nin altına düşmüştür (Şekil 5).



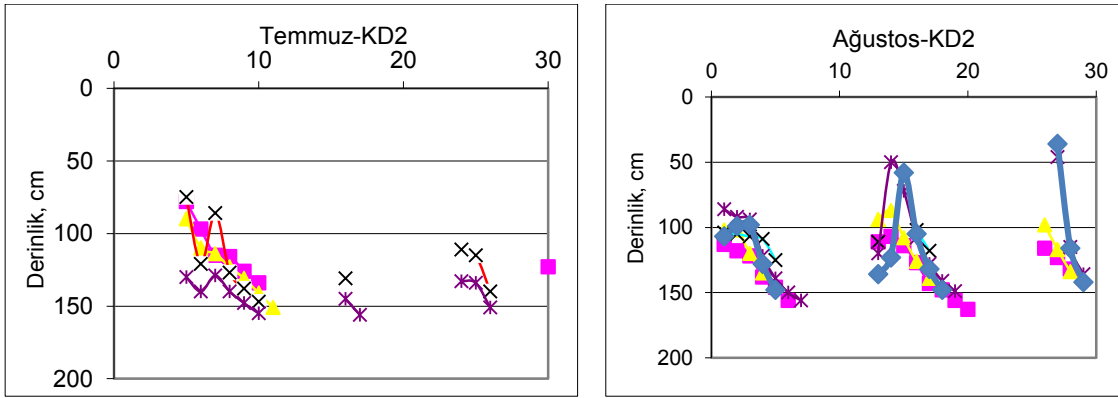
Şekil 3. SD'de 4 gözlem kuyusu için taban suyu hidrografı, 2011

Figure 3. Groundwater hydrograph of 4 monitoring wells at Free Flow Drainage, 2011



Şekil 4. KD1 de 3 gözlem kuyusu için taban suyu hidrografı, 2011

Figure 4. Groundwater hydrograph of 3 monitoring wells at Controlled Drainage-1, 2011



Şekil 5. KD2 deneme alanında 4 gözlem kuyusu için taban suyu hidrografı, 2011

Figure 5. Groundwater hydrograph of 4 observation wells in the Controlled Drainage-2 testing ground, 2011

Sulama dönemi, 2012

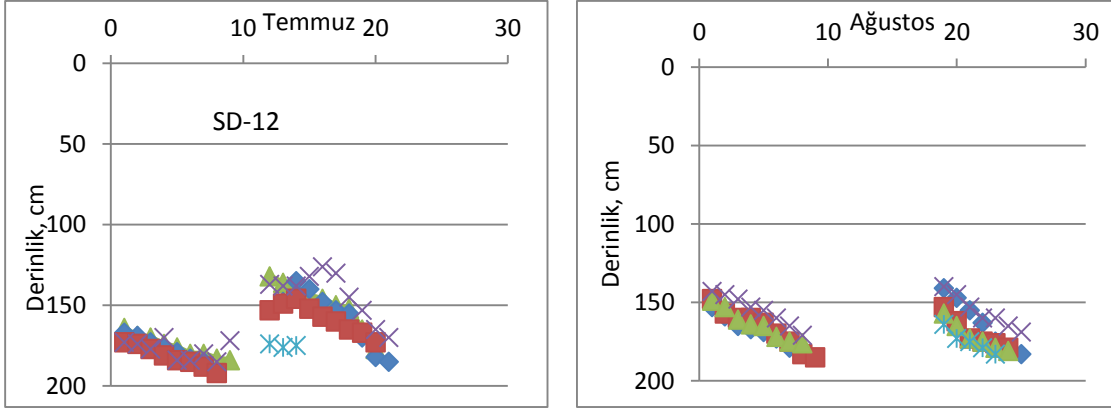
SD alanında, Temmuz 2012 de, en fazla 130 cm ye kadar yükselen su tablası 3-5 gün içinde 150 cm'nin altına düşerken, Ağustosta 140 cm'nin daha üstüne çıkmamış 150-200 cm aralığında seyretmiştir (Şekil 6).

KD1 alanında Temmuz ortalarında 100 cm'nin üstüne çıkan su tablası 5 gün 100-150 cm aralığında, kalan zamanda 150 cm'nin altında seyretmiştir. Ağustosta 1 gün 100 cm'nin üstüne çıkan su tablası, 16 gün 100-140 cm aralığında seyretmiştir (Şekil 7).

Mevsim boyunca su tablası sulamalarla birlikte 100 cm seviyelerine yükselmiş,

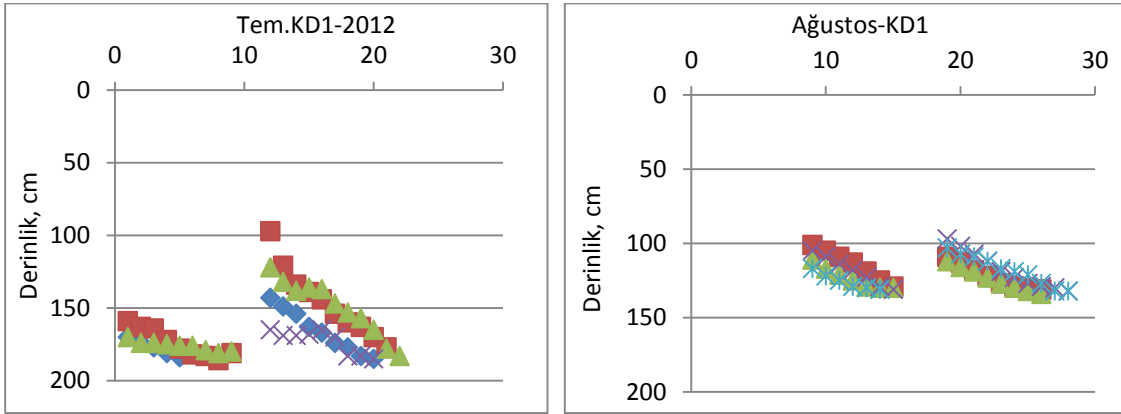
Temmuz boyunca çıkış noktasına yakın kısımlarda bir süre 120-130 cm derinlikte, uzak noktalarda 150 cm'nin altında devam etmiştir

Su tablasının 100 cm'nin üstünde ve 100-150 cm arasında ve 150 cm'nin altında kaldığı süreler verilmiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında SD, KD1 ve KD2'de 1.0 m'nin üzerinde 2011'de 2, 4, 6 gün, 2012'de ise 0, 2 ve 11gün kalmıştır. Aynı dönemde 1.5 m'nin üstünde kalma süreleri 2011'de 30, 34 ve 42 gün, 2012 de ise 18, 30 ve 44 gündür (Çizelge 2).



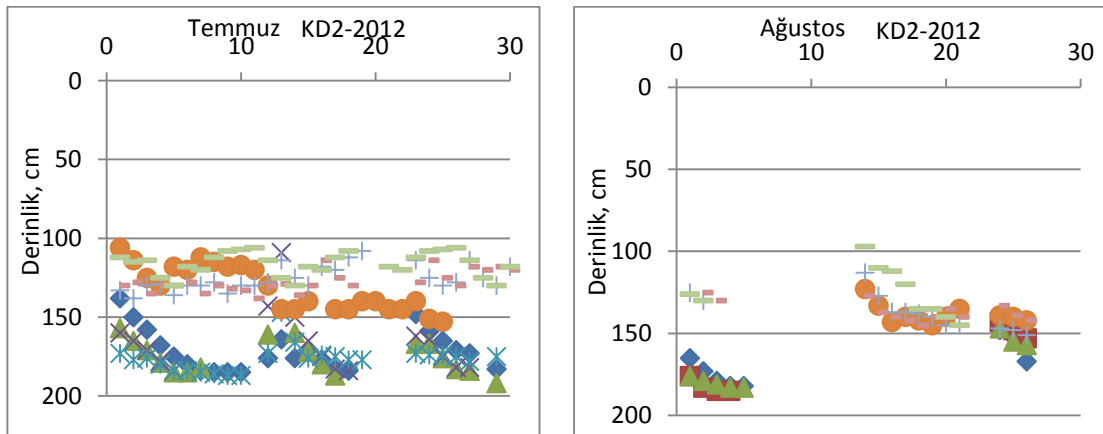
Şekil 6. SD de 5 gözlem kuyusu için taban suyu hidrografı, 2012

Figure 6. Groundwater hydrograph of 5 monitoring wells at Free Flow Drainage, 2012



Şekil 7. KD1 alanında su tablasının değişimi, 2012

Figure 7. Change of the watertable in the Controlled Drainage-1 testing ground, 2012



Şekil 8. KD2 de 9 gözlem kuyusu için taban suyu hidrografı, 2012

Figure 8. Groundwater hydrograph of 9 monitoring wells at Controlled Drainage-2, 2012

Çizelge 2. Su tablasının belirli derinliklerde kaldığı gün sayısı ve dönem sonu kök bölgesi toprak tuzluluğu değişimleri

Table 2. The number of days that remain in certain depth of the watertable and the end of the period root zone soil salinity changes

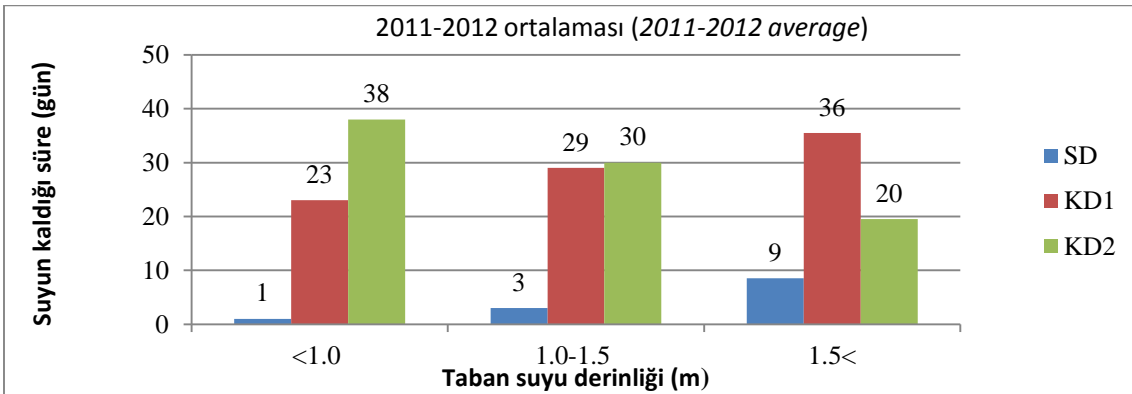
Yıl-2011 Year-2011	Deneme konuları Experiment subjects		
Derinlik, m (Depth), m	SD Free Drainage	KD1 Controlled Drainage-1	KD2 Controlled Drainage-2
<1.0	2	4	6
1.0-1.5	28	30	38
1.50<	32	28	21
Dönem sonu ortalama tuzluluk değerleri End of term average salinity values			
E _{Ce} , dS m ⁻¹	1.28	0.68	0.70

Yıl-2012 Year-2012	Deneme konuları Experiment subjects		
Derinlik, m (Depth), m	SD Free Drainage	KD1 Controlled Drainage-1	KD2 Controlled Drainage-2
<1.0	0	2	11
1.0-1.5	18	28	33
1.5<	44	32	18
Dönem sonu ortalama tuzluluk değerleri End of term average salinity values			
E _{Ce} , dS m ⁻¹	1.34	1.17	1.02

Su tablası seviyeleri her sulamada değişkenlik gösterdiği için su tablası değişim oranları hesaplanmamış kritik seviyelerin üzerinde kalma süreleri grafik halinde verilmiştir (Şekil 9).

Su tablası sulama mevsiminde, 100 cm'nin üstünde ve 100-150 cm arasında ve 150

cm'nin altında kaldığı iki yıllık ortalama süreler Şekil.9'da verilmiştir. SD, KD1 ve KD2'de 1.0 m'nin üzerinde sırasıyla 1, 23, 38 gün, aynı dönemde 1.0-1.5 m arasında 3, 29 ve 30 gün kalmıştır.



Şekil 9. Farklı drenaj yönetimlerinde su tablası hidrografları

Figure 9. Watertable hydrographs in different drainage managements

Kontrollü drenaj su tablasının daha uzun bir süre yüksek düzeylerde seyretmesine neden olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü drenaj sistemlerinde kararlı akış koşullarında ve drenler arası orta noktada su yükü 30 cm olacak şekilde tasarımlanmıştır. SD alanında su tablasının 1.5 m derinlikte seyretmesi sistemin istenilen işlevi yerine getirdiği anlamına gelmektedir.

KD2'de kontrol noktasına yakın kısımlarda, 6, 7, 8, ve 9 nolu gözlem kuyularında, su tablası kontrol yapısı seviyesine yakın seyrederken, çıkış noktasına uzak olan kısımlarında su tablası daha düşük seviyelerde kalmıştır. Bu durum eğimden kaynaklanmıştır. Su tablasının kontrol yapılarına rağmen beklenenden hızlı düşmesinin nedeni ise toprakların su iletim kapasitelerinin yüksekliğidir.

Başlangıçta ortalama tuzluluk değerleri KD1, KD2 ve SD'de sırasıyla 1.210, 0.950 ve 1.520 dS m⁻¹ iken, iki sulama dönemi sonunda bütün deneme alanlarında ortalama kök bölgesi tuzluluğu SD, KD1 ve KD2'de sırasıyla birinci yıl 1.28, 0.68 ve 0.70, ikinci yıl 1.34, 1.17 ve 1.02 dS m⁻¹ olarak belirlenmiş olup, tuzlulukta önemli bir değişim olmadığı anlaşılmıştır.

Birçok araştırmacı, su tablasının denetlenerek bitkilerin taban suyundan yararlanmasının sağlanabileceğine değinmişlerdir. Namken ve ark., (1969) 0.9 m derinlikteki yer altı suyunun, Hutmacher ve ark., (1996) 1.10 m derinlikte tuzluluğu 15 dS m⁻¹ olan suyun bitkiler tarafından kullanıldığını, Grimes ve Hendersen (1984), taban suyundan bitkilerin yararlanabilmesinin derinliğine ve tuz içeriğine bağlı olduğunu bildirmektedirler.

Fouss ve ark., (2002), su tablasının yetiştirme döneminde 0.60-0.75 m'den daha derine düşmemesi gerektiğini, kontrollü drenaj

uygulanmasında kök bölgesindeki tuz birikiminin göz önüne alınmasının önemli olduğunu, Bahçeci ve ark., (2008) Harran ovasında dren çıkışlarının yetiştirme döneminde %75 oranında kontrol edilmesinin toprakta önemli bir tuz birikimine neden olmayacağını, Ramoska ve ark., (2009) ise kontrollü drenajla su tablasının drenler üzerinde maksimum 69 cm yükselmesine izin verildiği bir sistemde drenaj akış süresinin yıllık olarak %40-62'ye kadar azalacağına değinmişlerdir.

Sonuçlar

Harran ovasındaki drenaj sistemlerinde farklı drenaj yönetimlerinin toprak tuzluluğu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Drenlerin %60 azaltılmasının başka bir deyişle dren çıkışlarının yükseltilmesinin, toprak tuzlanmasını önemli düzeyde etkilemediği söylenebilir. Ancak su tablasının, kontrol yapılarına rağmen, hızlı düşmesi ve deneme süresinin kısalığı, gelecek dönemlerdeki eğilimlerin nasıl olacağı konusunu kestirmekte yetersiz kalmıştır.

Su tablasının toprak yüzeyinden 100-120 cm derinlikte seyretmesi halinde toprak tuzluluğu etkilenmemektedir. Ovanın su kıtlığı çektiği mansap kısımlarında etkili dren derinliğinin %60 oranında azaltılmasının, su kazanımı sağlayacağı ve toprakların tuzlanmasında önemli bir değişimin olmayacağı söylenebilir.

Kontrollü drenaj alanlarında eğimler çok düşük olmalıdır. Hidrolik iletkenliğin yüksek olduğu alanlarda kontrol yapılarının etkili olması için toplayıcı boruların deliksiz olması ve denetim yapısının arka kısmında su sızıntısını önleyecek geçirimsiz zonların oluşturulması gereklidir.

Ekler

Bu makale TÜBİTAK tarafından desteklenen 110 O 835Nolu araştırma projesi sonuçlarından yararlanılarak hazırlanmıştır. TÜBİTAK desteği için teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ayars, J.E.; Christen, E.W., Hornbuckle, J.W., 2006. Controlled Drainage for Improved Water Management in Arid Regions Irrigated Agriculture. *Agricultural Water Management*, 86(1-2): 128-139.
- Bahçeci, İ., Nacar, A.S., 2005. Harran Ovasında Kurulacak Yüzeyaltı Drenaj Sistemlerinin Tasarımına Ölçütleri. IV. GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, 1120-1128s. Şanlıurfa.
- Dayem, A.D., Ritzema, H.P., 1990. Verification of Drainage Design Criteria in the Nile Delta, Egypt. *Irrigation and Drainage Systems*, 4(2): 117-131.
- Evans, R., Gilliam, J.W., Skaggs, W., 1996. Controlled Drainage Management Guidelines for Improving Drainage Water Quality. Published by: North Carolina Cooperative Extension Service, Publication Number: AG 443, Last Electronic Revision: June 1996 (KNS).
- Fouss, J.L., Skaggs, R.W., Fausey, N.R., Pitts, D.J., 2002. American Society of Agricultural and Biological Engineers. Implementing Controlled Drainage Technology to Reduce Nitrate Losses in Drainage Water. Drainage VIII, Proceedings of the 8th International Drainage Symposium, 21-24 March, 14-16p. Sacramento, CA, U.S.A.
- Grimes, D.W., Henderson, D.W., 1984. Developing There Source Potential of a Shallow Ground Water. *California Water Resources Bulletin, University of California*, Contribution No: 188, Davis, 39p.
- Hess, T., 2000. WaSim Tutorial Manual. HR Wallingford, UK.
- Hess, T., Leeds-Harrison, P.B., Counsell, C., 2000. WaSim Technical Manual. HR Wallingford, UK.
- Hutmacher, R.B., Ayars, J.E., Vail, S.S., Bravo, A.D., Dettinger, D., Schoneman R.A., 1996. Uptake of Shallow Ground Water by Cotton: Growthstage, Ground Water Salinity Effects in Column Lysimeters. *Agricultural Water Management*, 31(3): 205-223.
- Madramootoo C.A., Wiyo, K.A., Enright, P., 1992. Nutrient Losses Through Tile Drains From Patato Fields. *Applied Engineering in Agriculture*, 8(5): 639-646.
- Namken, L.N., Weigand, C.L., Brown, R.O., 1969. Water Use by Cotton From Low and Moderately Saline Static Watertables. *Agronomy Journal*, 61(2): 305-310.
- Oosterbaan, R.J., Abu Senna, M., 1990. Using Saltmod to Predict Drainage for Salinity Control. Towards Integration of Irrigation and Drainage Management. Proceedings of the Jubile Symposium at the Occasion of the 40th Anniversary of ILRI, 43-49p. Wageningen, The Netherlands.
- Ramoska, E., Bastiene, N., Saulys, V., 2009. Evaluation of Controlled Drainage Efficiency in Lithuania. *Irrigation and Drainage*, 60(2): 196-206.
- Vincent, B., Vlotman, W.F., Zimmer, D., 2001. Performance Assessment and Potetial Indicators for Drainage Systems. ICID-CIID Working Group On Drainage, Washington DC., pp: 60.



The Effect of Removed Squares and Flowers of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.): II. Changes in Dry Matter Production, Distribution and Fruiting Pattern *

Tuncay DEMİRBİLEK¹, Abdulhabip ÖZEL^{2**}

¹Harran University, Graduate School of Natural and Applied Science, Şanlıurfa/TURKEY

²Harran University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops 63040, Şanlıurfa/TURKEY

**Corresponding author: hozel@harran.edu.tr

Abstract

This study was conducted to determine the effects of squares and flowers removal on dry matter production and allocation, boll number and fruiting pattern of cotton plant (*Gossypium hirsutum* L.). Field experiments were conducted at research field of the Harran University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in years of 1998 and 1999 at southeastern of Turkey. Experiments were arranged in completely randomized block design with four replications. The Sayar 314 cotton (*G. hirsutum* L.) variety was used as plant material. Squares were removed through first two weeks of squaring (SR1-2), and flowers were removed with two weeks intervals from flowering initiation to the end of the tenth week of flowering (FR1-2, FR3-4, FR5-6, FR7-8, FR9-10) and control. Effects of removal treatments on investigated traits were different. SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6 have higher dry matter than control and changed dry matter allocation among plant parts. All the treatments have lower boll number than control and removal of squares and flowers also changed boll percentage on positions and fruiting branches except on monopodium branches in both years.

Key words: Removal generatif organs, Dry matter, Fruiting pattern, Boll number

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Tarak ve Çiçek Uzaklaştırmanın Etkisi : II. Kuru Madde Üretimi, Birikimi ve Meyvelenme Düzeni

Öz

Bu çalışma, 1998 ve 1999 yıllarında, pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) tarak ve çiçek uzaklaştırmanın kuru madde üretimi ve birikimi, koza sayısı ve meyve dağılımı üzerine etkisinin saptanması amacıyla, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki materyali olarak, Sayar 314 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, taraklanma başlangıcından itibaren iki hafta boyunca oluşan tarakların (SR1-2), çiçeklenme dönemi başlangıcından başlayarak 10 hafta boyunca, ikişer hafta süreyle oluşan çiçeklerin (FR1-2, FR3-4, FR5-6, FR7-8, FR9-10) uzaklaştırılması ve Kontrol olmak üzere 7 konu uygulanmıştır. Generatif organ uzaklaştırmanın incelenen özelliklere etkisi farklı olmuştur. SR1-2, FR1-2, FR3-4 ve FR5-6 uygulamaları kontrole göre daha yüksek kurumadde üretmiş ve kurumadde birikimi farklı bitki aksamalarında farklı bulunmuştur. Kontrole göre tüm uygulamalar daha düşük koza sayısı oluşturmuştur ve her iki yılda da odun dalları hariç, tarak ve çiçek uzaklaştırma ile her pozisyondaki koza yüzdesi değişmiştir.

Anahtar kelimeler: Generatif organların uzaklaştırılması, Kuru madde, Meyve dağılımı, Koza sayısı

* This study is prepared part of a Ph.D. thesis supervised by Dr. Abdulhabip ÖZEL and accepted by Harran University Institute of Natural and Applied Sciences on 2000.

Introduction

Dry matter production rate is different throughout the season in cotton plant. Most of the total dry matter accumulate during the reproductive stage and the difference among genotypes appear after anthesis (Kerby et al., 1990). Halevy (1976), reported that 75% of total dry matter was accumulated in the period of 72-112 days after emergence. RVR (reproductive to vegetative ratio) of cotton plant changes throughout the growth (Wells and Meredith, 1984). Sadras and Wilson (1997), reported that foliar pests can affect reproductive allocation in plant and Sadras (1997), reported that vegetative growth rate decreases during the reproductive stage but fruit shedding, as induced by insect, could counteract this decrease. Exclusive sheddings or damagings during flowering and fruiting period, also could change boll number and fruiting pattern in addition to dry matter production and allocation (Jones et al., 1996; Kennedy et al., 1986; Ungar et al., 1987). Cotton yield is determined by boll weight and the number of bolls produced per plant. Singh et al. (1983), reported that the production of bolls was controlled by the number of fruiting points produced, which depended on the total dry matter produced by the plant. Therefore, it is important to study the effects of simulation of shedding to determine dry matter production and allocation, boll number and fruiting pattern of cotton plant.

This study was conducted to determine the effects of squares removal for two weeks at the beginning of squaring and flowers removal throughout the flowering on a) dry matter production and allocation b) boll number and fruiting pattern of cotton.

Materials and Methods

Field experiments of this study were conducted at Harran University Faculty of Agriculture, on research field of Department of Field Crops, in years of 1998 and 1999 at southeastern of Turkey. İkizce Serie which spread on the Harran Plain include the research field soils. This serie soils have high Cation Exchange Capacity and pH varying between 7.5-7.6. Also, have low N, P and organic matter and high K and lime content (Dinç et al., 1988). Experiments were arranged in completely randomized block design with four replications. Four rows were in each plot and row length was 12 m, rows spaced 70 cm and 5 plants in one m⁻¹. Sayar 314 cotton (*Gossypium hirsutum* L.) variety was used and seeds were planted on 1 May in 1998 and on 3 May in 1999. In both years, 160 kg ha⁻¹ N and 70 kg ha⁻¹ P were applied. Total fosfor and half of the N was applied at planting and rest of the N was applied at flowering initiation in each year. Plants were thinned when seedlings were at the third or fourth true leaf stage. In total, 12 irrigations were applied include the preemergence irrigation that has been made for emergence purpose in either year. The first postemergence irrigation has been applied 45 and 30 days after planting in 1998 and 1999, respectively. Plant protection measurements were undertaken as needed although not any serious pest or disease problem was matched.

Seven subjects were, in total, chosen as treatments as follows;

1. Squares removal through first two weeks of squaring, (SR1-2).
2. Flowers removal through first-second week of flowering, (FR1-2).
3. Flowers removal through third-fourth week of flowering, (FR3-4).

4. Flowers removal through fifth-sixth week of flowering, (FR5-6).
5. Flowers removal through seventh-eighth week of flowering, (FR7-8).
6. Flowers removal through ninth-tenth week of flowering, (FR9-10).
7. Control (no removal)

Appearance of pin head square and one white flower m^{-1} were noted as squaring and flowering initiations, respectively. First treatment (SR1-2) started with appearance of pin head square and ended two weeks later. Flowers removal started one flower m^{-1} , continued with two weeks intervals and lasted end of tenth week of flowering. Squares were removed by pliers but flowers by hand. During the removals, more attention was paid to avoid plant stunning, particularly during the squares removal. Squares and flowers were removed daily. When irrigation required, white flowers and floral buds which might be open a day later were removed before irrigation and two days after irrigations red flowers which have opened one day after irrigation and white flowers were removed together. Squares were removed two days after irrigations.

In the two center rows of the plots, ten plants were selected randomly and tagged for measurements in each plot. Bolls were harvested at the end of season regarding to their positions. Boll percentage on positions and fruiting branches were determined with the proportion of harvested boll numbers on that positions or fruiting branches to the total boll numbers. Also, for dry matter measurements randomly selected ten plants were cutted from soil surface, separated into generative and vegetative organs (also into main stem and branches, leaves) and dried in oven at 70 °C until to reach constant weight. Weight of plant parts were collected to determine dry matter

weight of per plant, with collection of main stem and branches and leaves weights the vegetative dry matter sum was determined. The dry weight percentage for a given plant parts in whole plant was estimated from plant parts dry weight in proportion to whole plant dry weight.

Obtained data was analysed with using MSTAT-C statistical program. In each year, dry matter sum (per plant), dry matter allocation among plant parts (%), boll numbers (per plant) were analysed separately in randomized complete block design and means separated by use of LSD (Least Significant Difference Test) at $P \leq 0.05$. Positions were considered as first, second, 3+. (third plus beyond positions) and monopodial branches, sympodial division was considered as 1-5., 6-10., 11-15., 16+. fruiting branches and monopodial branches. Positions and fruiting branches compared according to treatments not compared with each other via mentioned process.

Results and Discussion

Dry Matter Sum

It was found that dry matter production per plant was significantly increased with removals and varied between 211.3-275.2 g per plant in 1998 and 215.0-280.9 g per plant in 1999.

Years were not different about total dry matter production. Dry matter values agree with research by Reddy et al. (1991), reported that dry matter per plant has varied between 219.4 - 326.6 g per plant. Removal of squares and flowers at early stage has promoted dry matter production. Most increase was observed in FR1-2 and SR1-2 then declined (in FR3-4 and FR5-6), last two treatments (FR7-8 and FR9-10) have similar values with the control (Table 1). This difference must be related to the boll load.

In SR1-2 and FR1-2, during the removals zero boll load contributed to use assimilates for more plant parts production. In FR3-4 and FR5-6, previously retained bolls sinked assimilates and prevented to being removals effect as much as in SR1-2 and FR1-2. On the other hand, high boll load in FR7-8 and FR9-

10 barred any difference from control. These findings indicate that boll load a significant barrier in front of the plant development. It prevents new plant vegetative and generative organs production.

Table 1. Means of total dry matter (g) per plant that obtained from square and flowers removal treatments in 1998 and 1999.

Çizelge 1. 1998 ve 1999 yıllarında tarak ve çiçek uzaklaştırma uygulamalarına göre bitkide saptanan toplam kuru madde ortalamaları (g).

Treatments	1998	1999
SR1-2	271.4 a*	276.8 a
FR1-2	275.2 a	280.9 a
FR3-4	247.1 b	250.8 b
FR5-6	229.7 c	232.5 c
FR7-8	211.3 d	215.7 d
FR9-10	217.4 d	216.2 d
Control	213.6 d	215.0 d
Mean	237.96	241.13
LSD (5%)	10.01	9.6114

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

Dry Matter Allocation Among Plant Parts (%)

Removals have significantly changed dry matter allocation to plant parts. Dry matter allocation varied between 33.2-46.1% and 34.2-46.0% in generative organs, 53.9-66.8% and 54.0-65.8% in vegetative organs, 43.5-48.2% and 44.0-47.4% in main stem and branches, 10.4-18.6% and 10.0-18.4% in leaves in 1998 and 1999, respectively (Table 2).

Our results are similar to that reported by Bassett et al. (1970) and Mullins and Burmester (1990).

All of the treatments have lower generative organs percentages than vegetative organs in dry matter, also, leaves than main stem and branches. Whereas removals enhanced total dry matter but did not change this fact (Table 1 and 2). Removals have induced excessive growth in

vegetative parts, more leaves and branches production. Ungar et al. (1987), reported that vegetative development enhanced by generative organs removal. Conversely, generative organs percentage was decreased by removals. Most reduction in generative organs percentage occurred in FR3-4 and FR5-6. Reproductive growth had progressed and boll load had increased when flowers were removed in FR3-4 and FR5-6, plants couldn't compensate generative organs losses. Jones et al. (1996), reported that generative/vegetative organs dry matter ratio has been reduced by removing flowers at fourth week of flowering and later and confirm our results. Also, generative organs percentage decreased in SR1-2 and FR1-2 but not as much as in FR3-4 and FR5-6 due to compensation ability. Seed cotton yield of SR1-2 and FR1-2 were similar to control (first

manuscript) but generative organs percentages of SR1-2 and FR1-2 lower than control. This results may be a consequence of more dry matter production in SR1-2 and FR1-2 (Table 1).

Leaves percentage in total dry matter was increased by removals and the changes of leaves percentages were similar to vegetative organs percentages. Sadras (1997), reported that flowerbuds and young fruits removed plants had greater leaf area and more vegetative dry matter than non-removed ones. Main stem and branches percentages were close to generative organs percentages. But main stem and branches percentages were higher in SR1-2, FR1-2,

FR3-4, FR5-6 and were lower in FR7-8, FR9-10 and control than generative organs percentage in 1998 and were higher in all treatments except in FR9-10 and control, values were same in FR9-10 and lower in control in 1999. In FR3-4 and FR5-6 more total dry matter was produced but generative organs stimulation observed lately and slowly, vegetative growth was rapid than reproductive growth and generative organs percentages were lower than main stem and branches percentages. In FR7-8, conversely changed to years but in FR9-10 and control generative organs percentages higher than main stem and branches.

Table 2. Dry matter allocation (%) among plant parts according to removal treatments in 1998 and 1999.

Çizelge 2. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre bitki aksamalarında biriken ortalama kuru madde oranları (%) dağılımı.

Treatments	Generative Organs	Vegetative Organs	Main stem and Branch.	Leaves
1998				
SR1-2	40.7 b	59.3 c	45.8 bc	13.5 c
FR1-2	41.1 b	58.9 c	44.7 cd	14.2 bc
FR3-4	33.2 d	66.8 a	48.2 a	18.6 a
FR5-6	38.6 c	61.4 b	46.4 b	15.0 b
FR7-8	44.3 a	55.7 d	44.1 d	11.6 d
FR9-10	45.2 a	54.8 d	43.9 d	10.9 d
Control	46.1 a	53.9 d	43.5 d	10.4 d
Mean	41.31	58.69	45.23	13.46
L.S.D..(5%)	1.867	1.867	1.640	1.269
1999				
SR1-2	39.8 cd	60.2 bc	45.2 bc	15.0 b
FR1-2	41.5 c	58.5 c	44.9 bc	13.6 b
FR3-4	34.2 e	65.8 a	47.4 a	18.4 a
FR5-6	38.7 d	61.3 b	46.5 ab	14.8 b
FR7-8	43.9 b	56.1 d	44.9 bc	11.2 c
FR9-10	44.8 ab	55.2 de	44.8 bc	10.4 c
Control	46.0 a	54.0 e	44.0 c	10.0 c
Mean	41.28	58.72	45.38	13.34
L.S.D..(5%)	1.715	1.715	2.062	1.461

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

Boll Numbers (number/plant)

All the removal treatments have produced significantly lower boll numbers than control in both years (Table 3).

Effects of treatments did not change to years and there was no any interaction effect. Boll number dramatically decreased in FR3-4 and FR5-6 to 14.65 and 15.23 per plant in 1998 and to 13.30 and 14.64 per plant in 1999, respectively. It was indicated that flowers of through 3th-6th week of flowering were most important for boll numbers and thereby for seed cotton yield. Also, seed cotton yields of FR3-4 and FR5-6 were lowest among all treatments (first manuscript). It is necessary to prevent or reduce shedding of bolls that caused by any

factor at least through this period. Jones et al. (1996), reported that removal flowers at fourth week of flowering and later significantly reduced boll numbers and supports our findings. In SR1-2 and FR1-2 adverse effect of removal has been compensated but this wasn't sufficient to prevent boll number reduction. Boll numbers of SR1-2 and FR1-2 were close to control but also different from control. Seed cotton yields were not significantly different in contrast to boll numbers. On the other hand, boll weight of SR1-2 and FR1-2 were slightly higher than control (unpublished data). Both of these insignificant differences perhaps prevented significant effects of boll numbers on seed cotton yield in both treatments.

Table 3. Boll numbers per plant according to removal treatments in 1998 and 1999.

Çizelge 3. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre bitkide saptanan ortalama koza sayıları.

Treatments	1998	1999
SR1-2	17.30 b	17.90 c
FR1-2	17.38 b	17.76 c
FR3-4	14.65 c	13.80 e
FR5-6	15.23 c	14.64 d
FR7-8	17.40 b	17.75 c
F9-10	18.05 b	18.61 b
Control	20.05 a	19.68 a
Mean	17.15	17.16
L.S.D. (0.05)	1.014	0.6526

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

Boll Percentages at Positions and Fruiting Branches

Removals have changed boll percentages significantly at all positions except on monopodium branches. In all treatments most of the bolls occurred at first position and followed by second position or monopodium branches and 3+. position (Table 4).

Almost half of the bolls have been at first position and other half distributed at other positions. Means of boll percentage overall

treatments were 46.57% and 46.68% at first, 22.10% and 22.12% at second position, 21.35% and 20.98% on monopodium branches and 9.98% and 10.22% at 3+. position in 1998 and 1999, respectively. Civaroğlu (1995), reported that 40-60% of bolls have occurred at the first position but more lower at the other positions (at second and 3+.). Removals reduced bolls percentage at first position but increased at second and 3+. positions (Table 4). In other words, removal of squares and flowers has slid

boll retention out of plant. Jones et al. (1996), reported that removal of flowers at early stage has caused to slide boll retention out of plant (at 3+ position) and reduced boll number ratio at the first position.

Table 4. Boll percentages (%) on positions according to removal treatments in 1998 and 1999
Çizelge 4. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre nodi bölgelerinde saptanan ortalama koza oranları (%)

Treatments	1998				1999			
	M. B.	1. Pos.	2. Pos.	3+. Pos.	M.B.	1. Pos.	2. Pos.	3+. Pos.
SR1-2	22.65	45.08 c	22.14 ab	10.14 bc	21.33	45.40 b	22.49 bc	10.79 b
FR1-2	23.15	44.28 c	22.42 ab	10.16 bc	21.78	44.25 b	22.77 bc	11.21 a
FR3-4	20.50	43.76 c	24.14 a	11.61 a	20.80	44.21 b	24.07 ab	10.93 ab
FR5-6	20.85	44.10 c	24.22 a	10.84 ab	21.13	43.98 b	24.43 a	10.47 b
FR7-8	20.58	48.63 b	21.02 b	9.79 bc	20.20	48.88 a	21.00 cd	9.93 c
FR9-10	21.15	49.40 ab	20.57 b	8.89 cd	20.90	49.75 a	20.35 d	9.00 d
Control	20.58	50.73 a	20.24 b	8.47 d	20.75	50.33 a	19.75 d	9.18 d
Mean	21.35	46.57	22.10	9.98	20.98	46.68	22.12	10.22
L.S.D. (5%)	N.S.	1.697	2.273	1.385	N.S.	1.476	1.702	0.4280

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

N.S.: No significant, **M. B.** : Monopodium Branches, **Pos** : Position

Table 5. Boll percentages (%) on fruiting branches according to removal treatments in 1998 and 1999.

Çizelge 5. 1998 ve 1999 yıllarında uygulamalara göre meyve dalı bölgelerinde saptanan ortalama koza oranları (%)

Treatments	Mo. Bran.	1998			
		1-5. Fr. Br.	6-10. Fr. Br.	11-15. Fr. Br.	16+. Fr. Br.
SR1-2	22.65	12.20 e	43.13 a	20.70 a	1.33
FR1-2	23.15	10.65 f	44.38 a	20.25 a	1.58
FR3-4	20.50	47.08 a	11.80 c	20.30 a	0.33
FR5-6	20.85	44.08 b	33.68 b	1.40 d	0.0
FR7-8	20.58	39.88 c	31.73 b	7.83 c	0.0
FR9-10	21.15	39.73 c	31.88 b	7.25 c	0.0
Control	20.58	37.20 d	31.73 b	10.50 b	0.0
Mean	21.35	32.97	32.61	12.60	0.46
LSD (5%)	N.S.	1.537	2.047	2.181	-
		1999			
SR1-2	21.33	13.38 e	42.95 a	20.63 a	1.73
FR1-2	21.78	11.53 f	44.50 a	20.33 a	1.88
FR3-4	20.80	47.15 a	11.68 d	19.95 a	0.43
FR5-6	21.13	43.75 b	33.70 b	1.43 d	0.0
FR7-8	20.20	39.63 c	31.93 c	8.25 c	0.0
FR9-10	20.90	40.05 c	31.43 c	7.62 c	0.0
Control	20.75	37.05 d	31.48 c	10.73 b	0.0
Mean	20.98	33.22	32.52	12.70	0.58
LSD (5%)	N.S.	1.516	1.422	1.468	-

*: Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 0.05 probability level, according to Least Significant Difference Test.

Mo. Bran. : Monopodium Branches, **Fr. Br.** : Fruiting Branches

Boll percentages on all fruiting branches have been affected by removals but monopodium branches has not been affected (Table 5). Early stage removals have lower boll percentages at the bottom of the plant but late stage removals have higher boll percentage than control. Conversely, early stage removals have higher boll percentage on upper zone of the plant but late stage removals have lower boll percentage than control. In SR1-2 and FR1-2 boll percentage has decreased on 1-5. fruiting branches but increased on other fruiting branches particularly on 6-10. In FR3-4 decreased on 6-10 but other fruiting branches values constitute a higher percentage. In FR5-6 boll percentage dramatically decreased on 11-15. (1.40% and 1.43% of bolls in 1998 and 1999, respectively) and 98.60% and 98.57% of total bolls gathered at the bottom of plant (on monopodium, 1-5. and 6-10.). Jones et al. (1996), reported that removing of flowers in the early stage has caused to increase in boll number ratio above 10. main stem node but at the late stage removal has decreased it above 11. main stem node. In FR7-8 and FR9-10 boll percentage increased on all fruiting branches except on monopodium branches and 6-10. It is clear that most reduction in boll percentage occurred on fruiting branches that on squares and flowers were removed.

Results obtained indicated that the effects of removal treatments on investigated traits were different. SR1-2, FR1-2, FR3-4 and FR5-6 have higher dry matter than control and changed dry matter allocation among plant parts. All the treatments have lower boll number than control and removal of squares and flowers also changed boll percentage on positions

and fruiting branches except on monopodium branches in both years.

References

- Bassett, D.M., Anderson, W.D., Werkhoven, C.H.E., 1970. Dry Matter Production and Nutrient Uptake in Irrigated Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Agronomy Journal*, 62: 299-303.
- Civaroğlu, A., 1995. The Effect of Positions of Nodes and Fruiting Branches on Boll Retention, Some Boll, Seed and Fiber Characteristics in Three Upland Cotton Varieties (*Gossypium hirsutum* L.). A Joint Workshop and Meeting of Working Groups 1, 2 and 8 Breeding, Variety Trials and Technology. University of Çukurova Faculty of Agriculture and Cotton Research and Application Center, 18-24 September.
- Dinç, U., Şenol, M., Sayın, S., Güzel, N., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları I. Harran Ovası. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi Kesin Raporu, Proje No: TOAG-534, Adana.
- Halevy, J., 1976. Growth Rate and Nutrient Uptake of Two Cotton Cultivars Grown Under Irrigation. *Agronomy Journal*, 68: 701-705.
- Jones, M.A., Wells, R., Guthrie, D.S., 1996. Cotton Response to Seasonal Patterns of Flower Removal: II. Growth and Dry Matter Allocation. *Crop Science*, 36: 639-645.
- Kennedy, C.W., Smith, W.C.Jr., Jones, J.E., 1986. Effect of Early Season Square Removal on Three Leaf Types of Cotton. *Crop Science*, 26: 139-144.
- Kerby, T.A., Cassman, K.G., Keeley, M., 1990. Genotypes and Plant Densities for Narrow-row Cotton Systems. II. Leaf Area and Dry-matter Partitioning. *Crop Science*, 30: 649-653.

- Mullins, G.L., Burmester, C.H., 1990. Dry Matter, Nitrogen, Phosphorus and Potassium Accumulation by Four Cotton Varieties. *Agronomy Journal*, 82: 729-736.
- Reddy, V.R., Reddy, K.R., Baker, D.N., 1991. Temperature Effect on Growth and Development of Cotton During the Fruiting Period. *Agronomy Journal*, 83: 211-217.
- Sadras, V.O., 1997. Interference Among Cotton Neighbours After Differential Reproductive Damage. *Oecologia*, 109(3): 427-432.
- Sadras, V.O., Wilson, L.J., 1998. Recovery of Cotton Crops After Early Season Damage by Thrips (*Thysanoptera*). *Crop Science*, 38(2): 399-409.
- Singh, J.P., Lakra, R.K., Ooi, P.A.C., Lim, G.S., Teng, P.S., 1992. Effect of Incidence of Leafhopper and Bollworms on Shedding of Fruiting Bodies and Loss in Yield of Seed Cotton. Proceedings of the 3rd International Conference on Plant Protection in the Tropics., 6: 142-148.
- Ungar, E.D., Wallach, D., Kletter, E., 1987. Cotton Response to Bud and Boll Removal. *Agronomy Journal*, 79: 491-497.
- Wells, R., Meredith, W.Jr., 1984. Comparative Growth of Obsolete and Modern Cotton Cultivars. II. Reproductive Dry Matter Partitioning. *Crop Science*, 24: 863-867.



Şanlıurfa Yöresi Halep Keçilerinde Mitokondriyal 12S rRNA Gen Sekansına Göre Filogenetik Analizler

Selahattin KİRAZ^{1*}

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, ŞANLIURFA

*Sorumlu yazar: skiraz73@gmail.com

Öz

Evcil keçiler (*Capra hircus*), yaklaşık 10.000 yıl önce Neolitik devirde Yakın Doğu'da evcilleştirilmiş ve bugün Dünya'nın bütün kıtalarına yayılmıştır. Keçiler, özellikle etinden ve sütünden yararlanılan önemli çiftlik hayvanlarıdır. Bu çalışmada, Şanlıurfa yöresindeki Halep keçilerinin filogenetik yapıları moleküler tekniklerle belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini, Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen Halep keçileri oluşturmuştur. Keçilerden toplanan kan örneklerinden genomik DNA'lar izole edilmiştir. Keçilere ait 12S rRNA gen bölgeleri PCR tekniği ile çoğaltılmıştır. Keçilerde 12S rRNA gen dizilerine göre; toplam bölge sayısı, G+C oranı, polimorfik bölge sayısı, haplotip sayısı, haplotip farklılığı, nükleotid farklılığı değerleri sırasıyla, 408, 0.415, 2, 4, 0.584±0.054 ve 0.00161±0.00023 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Şanlıurfa yöresi Halep keçilerinde, 12S rRNA bölgesi gen dizileri belirlenmiştir. Gen dizi bilgilerine göre keçilerde mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri, haplotipler ve yabancı keçiler arasında filogenetik ilişkiler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Halep keçisi, 12S rRNA geni, Filogenetik

Phylogenetic Analysis of Halep Goats in Sanliurfa Province Based on The Mitochondrial 12S rRNA Gene Sequences

Abstract

Domestic goats (*Capra hircus*) were domesticated in the Near East in the Neolithic period about 10.000 years ago, and have spread to all continents in the world today. Goats are especially important livestock used for meat and milk. In this research, determination of phylogenetic tree of Halep goats in Şanlıurfa province using molecular techniques was the main goal. Halep goats raised in Şanlıurfa province were used as the animal materials. Blood samples were collected for genomic DNA isolation. Mitochondrial 12S rRNA gene region was amplified by applying polymerase chain reaction (PCR) technique. In goats, DNA polymorphism based on 12S rRNA gene sequence, total number of site, the rate of G+C, number of polymorphic site, number of haplotype, haplotype diversity, and nucleotide diversity were found to be 408, 0.415, 2, 4, 0.584±0.054 and 0.00161±0.00023, respectively. In conclusion, in Halep goats raised in Şanlıurfa province; gene sequences of 12S rRNA were determined. Based on gene sequences information, in goats, the phylogenetic relationship among mtDNA polymorphism, mtDNA haplotypes, haplotypes and relationship between wild goats and halep goats were determined.

Key words: Halep goat, 12S rRNA gene, Phylogenetic

Giriş

Keçiler (*Capra hircus*), yaklaşık 10.000 yıl önce neolitik devirde Yakın Doğu'da evcilleştirilmiş ve bugün Dünya'nın bütün

kıtalarına yayılmıştır (Fernandez ve ark., 2006). Keçiler, etinden, sütünden, lifinden ve derisinden yararlanılan önemli bir çiftlik hayvandır. Türkiye'de yerli keçi ırkı olarak Kıl keçisi, Tiftik keçisi ve Kilis keçisi olmak üzere

3 ırktan bahsedilmektedir (Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Kıl keçileri tüm bölgelere yayılmış olmakla beraber en yoğun yetiştirildiği bölgeler Akdeniz (%26.5), Güneydoğu (%25.6) ve Ege Bölgesi (%20.3)'dir. Tiftiğiyle ünlü olan Ankara keçisi (Tiftik Keçisi) genellikle en yoğun Ortakuzey (%60.8), Ortagüney (%19.2) ve Güneydoğu (%12.3) bölgelerinde yetiştirilmektedir. Kilis keçisi ise Gaziantep, Kilis ve Hatay illeri çevresinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu bölgedeki Kıl keçileri ve Suriye kökenli Halep keçilerinin melezlenmesi ile meydana gelmiş bir keçi tipidir. Uzun yıllar kendi aralarında yetiştirilerek bir örnek hale geldiklerinden ayrı bir ırk olarak da değerlendirilmektedir (Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

Mitokondriyal DNA (mtDNA); populasyonların genetik benzerlik veya farklılıklarından yararlanılarak filogenetik ilişkilerin tespit edilmesi çalışmalarında moleküler belirteç olarak kullanılmaktadır (Naderi ve ark., 2007). Keçi mitokondri genomu; protein kodlayan 13 bölge (sitokrom c oksidaz kompleksi I, II ve III altbirimleri, ATPaz kompleksi 6 ve 8 altbirimleri, NADH dehidrojenaz 1, 2, 3, 4L, 4, 5 ve 6 ile sitokrom b), 2 ribosomal RNA bölgesi (12S rRNA, 16S rRNA), kontrol bölgesi (D-loop), 22 çeşit tRNA bölgelerinden oluşmaktadır ve keçi mtDNA'sı 16.616 bp uzunluğundadır (Parma ve ark., 2003).

Kanarya Adaları (Amills ve ark., 2004), İspanya (Azor ve ark., 2005), Çin (Chen ve ark. 2005; Fan ve ark., 2007; Liu ve ark., 2009), Hindistan (Joshi ve ark., 2004), Pakistan (Sultana ve ark., 2003), Güney ve Merkez Amerika (Amills ve ark., 2009) ve Türkiye (Kiraz, 2009; Çınar Kul, 2010; Akis ve ark., 2014) bazı keçi ırklarında filogenetik ilişkiler araştırılmıştır. Türkiye yerli hayvan gen kaynakları açısından zengin genetik çeşitliliğe

sahiptir. Yerli hayvan genetik kaynaklarının korunması amacıyla; en önemli ve öncelikli yapılması gereken aşamanın, yerli ırkların genetik yapılarının ırklar arası ve ırklar içi farklılıkların incelenmesi gerektiği bildirilmiştir (Soysal ve ark., 2003). Çalışmanın amacı; Şanlıurfa yöresi Halep keçilerinde Mitokondriyal 12S rRNA gen dizilerinin belirlenmesi ile mtDNA polimorfizmi ve mtDNA haplotiplerini, haplotipler ve yabancı keçiler arasında filogenetik ilişkileri tespit etmektir.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali ve Örnek Toplama

Araştırmanın hayvan materyalini, Şanlıurfa ve yöresinde yetiştirilen Halep keçileri (Şekil 1) oluşturmuştur. Keçilerden DNA izolasyonu için kan örnekleri toplanmıştır. Seçilen hayvanların birbirlerine akraba olmaması için her sürüden bir örnek alınmıştır.



Şekil 1. Şanlıurfa yöresi Halep keçisi (Fotoğraf: S. Kiraz)

Figure 1. Aleppo goat of Şanlıurfa province (Photograph: S. Kiraz)

Moleküler Çalışmalar

Keçilerden alınan kan örneklerinden genomik DNA izolasyon kiti (GeneJET Whole Blood Genomic DNA Purification Mini Kit #K0781, Thermo) kullanılarak genomik DNA izole edilmiştir. İzole edilen DNA örneklerinin

görüntülenmesinde %1'lik agaroz jel kullanılmıştır. DNA örneklerinden, mitokondriyal 12S rRNA gen bölgesini çoğaltmak için gerekli ileri; 5'-CCCTCCAAATCAATAAGACTAAG-3' ve geri; 5'-CGATTATAGAACAGGCTCCTC-3' primerleri kullanılmıştır (Kiraz, 2009). PCR reaksiyon karışımı; 1.0 µl kalıp DNA (~50 ng/µl), 5.0 µl 10X PCR buffer, 1.0 µl forward primer (10 pmol/µl), 1.0 µl reverse Primer (10 pmol/µl), 1.0 µl dNTP mix (1 nM), 1.5U *Taq* polimeraz (5U/µl) ve dH₂O ile toplam karışım 50 µl'ye tamamlanmıştır. PCR reaksiyon şartları; ön denaturasyon için 95 °C'de 4 dakika ve tek döngü, denatürasyon için 94 °C'de 60 sn, yapışma için 54 °C'de 60 sn, uzama için 72 °C'de 2 dakika ve bu aşamalar için 30 döngü, son uzama için 72 °C'de 10 dakika tek döngü olarak ayarlanmıştır. Tasarlanan primerler ile genin 488 bç'lik kısmı çoğaltılmıştır. PCR amlifikasyonu gerçekleşmiş örnekler gen dizileme için seçilerek ileri (F) ve geri (R) zincir olmak dizileme işlemi yaptırılmıştır (İontek).

DNA Polimorfizmi ve Filogenetik Analizler

Populasyonlar için toplam bölge sayısı, polimorfik bölge sayısı (S), haplotip sayısı (h), haplotip farklılığı (H_d : haplotypediversity), nükleotid farklılığı (π : nucleotidediversity), değerleri DnaSP5.0 (Librado ve Rozas, 2009) programı kullanılarak belirlenmiştir.

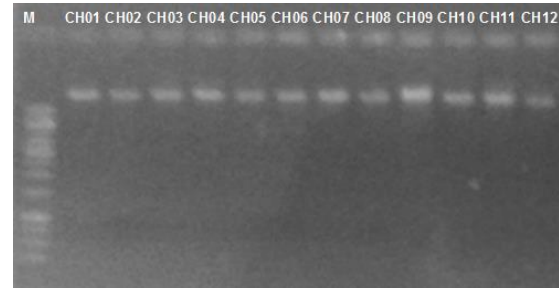
Keçilerde filogenetik analizler; genetik ilişkileri göstermek ve haplotipleri belirlemek amacıyla UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmeticmean) yöntemine göre MEGA 4.0.1 programında (Tamura ve ark., 2007) Kimura-2-parametre model (Kimura, 1980) kullanılarak yapılmıştır. Nodların (ağaç kolları) güvenilirliğinin test edilmesinde Bootstrap testi (1000 tekrarlı) kullanılmıştır (Nei ve Kumar, 2000).

Ayrıca yerli keçi ırkları ile yabancı keçilerde yapılan önceki çalışmalara ait dizi bilgileri Gen Bankasından (NCBI) temin edilerek birlikte farklı filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Genomik DNA izolasyonu

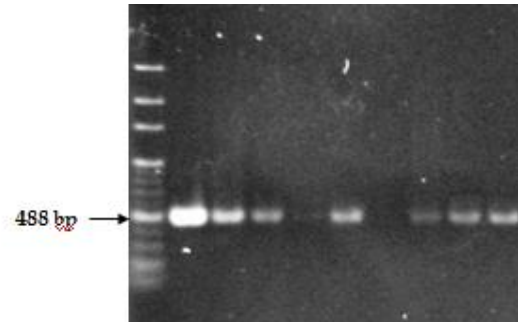
Keçilerden toplanan tüm örneklerinden genomik DNA izole edilmiştir. İzole edilen DNA'ların agaroz jel görüntüsü sırasıyla Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Keçilerinden izole edilen DNA'lar
Figure 2. Isolated DNA from goats
(M: marker, 1 kb ladder)

PCR Sonuçları

İzole edilen DNA örneklerinden, rRNA gen bölgeleri primerleri kullanılarak PCR amlifikasyon çalışmaları yürütülmüştür. Tüm örneklerde PCR ürünleri elde edilmiştir. Evcil keçilerde 12S rRNA gen bölgesi 571 bç uzunluğundadır. CAP 12S (F) ve CAP 12S (R) primerleri ile bu genin 488 bç'lik kısmı PCR ile çoğaltılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. 12S rRNA gen bölgesi: 488 bç
Figure 3. 12S rRNA gene region: 488bp

Filogenetik Analiz Sonuçları

Evcil keçide 571 bç uzunluğunda bulunan 12S rRNA geninin, 12S rRNA primerleri ile 488 bç'lik kısmı çoğaltılmıştır. Gen dizi analizleri (İontek) ve düzenlemeler sonucunda tüm örnekler için 408 bç'lik dizi bilgisi elde edilmiştir. Keçilerde 12S rRNA gen dizi bilgileri analiz edilerek, DNA polimorfizm özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 1). 12S rRNA geninde 2 polimorfik bölge ve 4 haplotip tespit edilmiştir. Haplotip ve nükleotid farklılığı sırasıyla 0.0584 ± 0.054 ve 0.00161 ± 0.00023 olarak bulunmuştur. Keçilerde, 12S rRNA geninde belirlenen 2 polimorfik bölgede (126. ve 189. pozisyonlar) nükleotid yer değiştirmeleri transisyon ($T \leftrightarrow C$) şeklindedir.

Keçiler, 12S rRNA genine göre UPGMA genetik ağaçta, H1 (CH31), H2 (CH12), H3 (CH06, CH02, CH03, CH13, CH14, CH19, CH21, CH23, CH25, CH26, CH27), H4 (CH04, CH15, CH16, CH09, CH10, CH17, CH18, CH20, CH22, CH28, CH29, CH30, CH32) olmak üzere 4 haplotipe ayrılmıştır (Şekil 4).

Kiraz (2009), Şanlıurfa yöresi Kıl ve Kilis keçilerinde, 12S rRNA bölgesi gen dizi bilgilerine göre mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotiplerini, haplotipler ve yabancı türler arasında filogenetik ilişkileri araştırmıştır. 12S rRNA gen dizisine göre haplotip ve nükleotid çeşitliliği sırasıyla, 0.706 ± 0.019 ve 0.00226 ± 0.00011 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Keçilerde 12S rRNA gen dizisine göre DNA polimorfizmi

Table 1. DNA polymorphism of 12S rRNA gene sequence

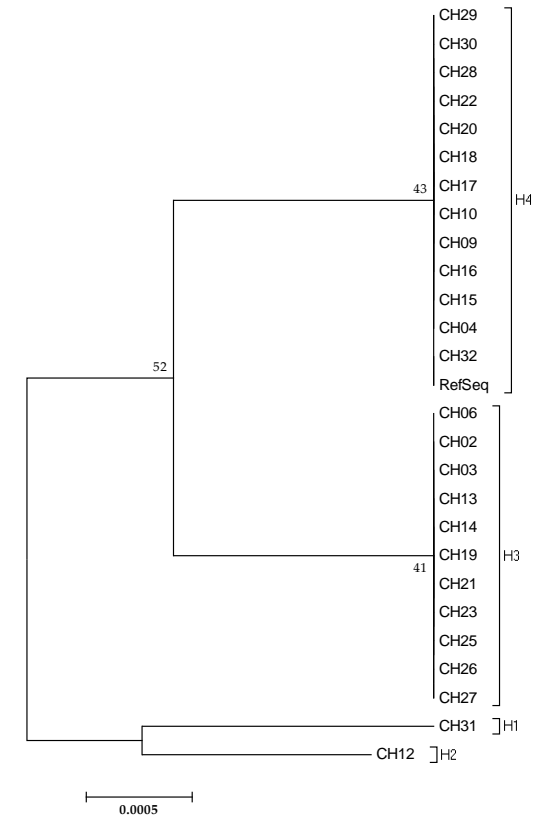
Özellikler	Genel
Specifications	General
Toplam bölge sayısı (bç)	408
G+C	0.415
Polimorfik bölge sayısı (S)	2
Haplotip sayısı (h)	4
Haplotip farklılığı Hd:	0.0584 ± 0.054
Nükleotid farklılığı, π	0.00161 ± 0.00023

Keçi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar 0.0025-0.0049 arasında ve oldukça düşük değerlerde bulunmuştur (Çizelge 2). Keçilerde 12S rRNA gen bölgesinde korunmuş bölge oranı %99.50 olarak tespit edildiğinden ilgili gen bölgesinde polimorfizmin sınırlı olduğu gözlenmiştir.

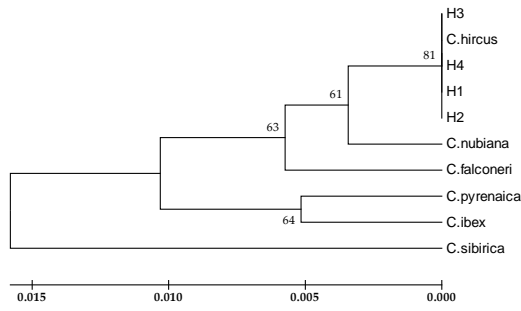
Çizelge 2. Keçi 12S rRNA haplotipleri arasında genetik farklılıklar

Table 2. Genetic distances between 12s rRNA haplotypes of goat

Haplotipler	H1	H2	H3
Haplotypes			
H1	*		
H2	0.0025	*	
H3	0.0025	0.0049	*
H4	0.0049	0.0025	0.0025



Şekil 4. 12S rRNA genine göre UPGMA ağacı
Figure 4. UPGMA tree of 12S rRNA gene



Şekil 5. Filogenetik ağaç: keçi haplotipleri, *Capra hircus* (NC_005044) ve yabani keçi türleri

Figure 5. Phylogenetic tree: Haplotypes of goat, *Capra hircus* (NC_005044) and species of wild goat

[*C. pyrenaica*: AM158313, *C. ibex*: AY846815, *C. sibirica*: AY670658, *C. nubiana* AM670657, *C. falconeri*: AY670656]

Bu çalışmada belirlenen, 12S rRNA haplotiplerine ait nükleotid diziler, yabani ırklara ait dizilerle birlikte değerlendirme için

BLAST yöntemi ile Gen Bankası (NCBI) veri tabanı taranmıştır. Burada keçi haplotiplerinin bazı yabani keçi türleri ile birlikte değerlendirmek ve filogenetik ilişkileri göstermek amacıyla filogenetik ağaç oluşturulmuştur (Şekil 5). Şekil 5 incelendiğinde keçi haplotiplerinin 12S rRNA genine göre filogenetik ilişkiler bakımından referans evcil keçi (*capra hircus*; NC_005044) ile birlikte kümelenmiştir (%81). Filogenetik ağaçta, *C. hircus* ve *C. nubiana* birlikte (%61), *C. pyrenaica* ve *C. ibex* birlikte (%64), *C. sibirica* türü ise tamamen ayrılmıştır.

Mitokondriyal 12S rRNA bölgesine göre keçi haplotipleri ile yabani keçiler arasında genetik uzaklıklar Çizelge 3'te verilmiştir. Keçi haplotipleri ile yabani keçiler arasında genetik uzaklıklar 0.000-0.039 arasında bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. 12S rRNA haplotipleri ve yabani keçiler arasında genetik farklılıklar

Table 3. Genetic distances between 12S rRNA haplotypes and wild goats

Haplotipler Haplotypes	<i>C.</i> <i>sibirica</i> <i>a</i>	<i>C.</i> <i>pyrenai</i> <i>ca</i>	<i>C.</i> <i>ibex</i>	<i>C.</i> <i>nubian</i> <i>a</i>	<i>C.</i> <i>falcon</i> <i>eri</i>	H3	H1	<i>C.</i> <i>hircus</i>	H4
<i>C. sibirica</i>	*								
<i>C. pyrenaica</i>	0.024	*							
<i>C. ibex</i>	0.035	0.010	*						
<i>C. nubiana</i>	0.039	0.021	0.032	*					
<i>C. falconeri</i>	0.028	0.017	0.028	0.017	*				
H3	0.032	0.014	0.024	0.007	0.010	*			
H1	0.032	0.014	0.024	0.007	0.010	0.000	*		
<i>C. hircus</i>	0.032	0.014	0.024	0.007	0.010	0.000	0.000	*	
H4	0.032	0.014	0.024	0.007	0.010	0.000	0.000	0.000	*
H2	0.032	0.014	0.024	0.007	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000

Sonuçlar

PCR ürünlerinin gen dizi bilgileri elde edilmiştir. Gen dizi bilgilerine göre dizi veri setleri oluşturulmuştur. Populasyonlar için toplam bölge sayısı, G+C oranı, polimorfik bölge sayısı (S), haplotip sayısı (h), haplotip farklılığı (H_d), nükleotid farklılığı (π) değerleri

hesaplanmıştır. 12s rRNA gen dizi bilgilerine göre mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri, haplotipler ve yabani keçiler arasında filogenetik ilişkiler belirlenmiştir. Gen dizi bilgilerinin Gen Bankasında (NCBI) depolanması ile keçiler üzerinde yapılan moleküler filogenetik çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, çalışma

sonuçlarının biyoçeşitlilik ve hayvan ıslahı çalışmaları ile evcil hayvan genetik kaynakları koruma stratejilerine katkı sağlaması düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akis, I., Oztabak, K., Mengi, A., Un, C., 2014. Mitochondrial DNA Diversity of Anatolian Indigenous Domestic Goats. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 131: 487-495.
- Amills, M., Capote, J., Tomas, A., Kelly, L., Obexer-Ruff, G., Angiolillo, A., Sanchez, A., 2004. Strong Phylogeographic Relationships among Three Goat Breeds from The Canary Islands. *Journal Dairy Research*, 71(3):257-262.
- Amills, M., Ramírez, O., Tomàs, A., Badaoui, B., Marmi, J., Acosta, J., Sánchez, A., Capote, J., 2009. Mitochondrial DNA Diversity and Origins of South and Central American Goats. *Animal Genetics*, 40(3):315-322.
- Azor, P.J., Monteagudo, L.V., Luque, M., Tejedor, M.T., Rodero, E., Sierra, I., Herrera, M., Rodero, A., Arruga, M.V., 2005. Phylogenetic Relationships Among Spanish Goats Breeds. *Animal Genetics*, 36(5):423-425.
- Chen, S.Y., Su, Y.H., Wu, S.F., Sha, T., Zhang, Y.P., 2005. Mitochondrial Diversity and Phylogeographic Structure of Chinese Domestic Goats. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(3):804-814.
- Fan, B., Chen, S.L., Kijas, J.H., Liu, B., Yu, M., Zhao, S.H., Zhu, M.J., Xiong, T.A., Li, K., 2007. Phylogenetic Relationships Among Chinese Indigenous Goat Breeds Inferred from Mitochondrial Control Region Sequence. *Small Ruminant Research*, 73: 262-266
- Fernández, H., Hughes, S., Vigne, J.D., Helmer, D., Hodgins, G., Miquel, C., Hänni, C., Luikart, G., Taberlet, P., 2006. Divergent mtDNA Lineages of Goats in an Early Neolithic Site, Far from the Initial Domestication Areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(42): 15375-15379.
- Joshi, M.B., Rout, P.K., Mandal, A.K., Tyler-Smith, C., Singh, L., Thangaraj, K., 2004. Phylogeography and Origin of Indian Domestic Goats. *Molecular Biology and Evolution*, 21(3):454-462.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., 1997. Keçi Yetiştiriciliği, Ankara.
- Kimura, M., 1980. A Simple Method for Estimating Evolutionary Rate of Base Substitutions Through Comparative Studies of Nucleotide Sequences. *Journal of Molecular Evolution*, 16: 111-120.
- Kiraz, S., 2009. Şanlıurfa Yöresindeki Küçükbaş Hayvanların Filogenetik Yapılarının Moleküler Tekniklerle Belirlenmesi Çalışmaları. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 181s.
- Kul, B.Ç., 2010. Türkiye Yerli Keçi Irklarının Mitokondrial DNA Çeşitliliği ve Filocoğrafyası. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Librado, P., Rozas, J., 2009. DnaSP v5: A Software for Comprehensive Analysis of DNA Polymorphism Data. *Bioinformatics*, 25: 1451-1452.
- Liu, Y.P., Cao, S.X., Chen, S.Y., Yao, Y.G., Liu, T.Z., 2009. Genetic Diversity of Chinese Domestic Goat Based on the Mitochondrial DNA Sequence Variation. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 126(1):80-89.

- Naderi, S., Rezaei, H.R., Taberlet, P., Zundel, S., Rafat, S.A., Naghash, Hr., El-Barody, M.A., Ertugrul, O., Pompanon, F., 2007. Econogene Consortium. Large-scale Mitochondrial DNA Analysis of the Domestic Goat Reveals Six Haplogroups with High Diversity. *PLoS ONE*, 2(10): e1012
- Nei, M., Kumar, S., 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics, Oxford University Press, Oxford.
- Parma, P., Feligini, M., Greeppi, G., Enne, G., 2003. The Complete Nucleotide Sequence of Goat (*Capra Hircus*) Mitochondrial Genome. *Goat Mitochondrial Genome. DNA Sequence*, 14(3):199-203.
- Soysal, M.İ., Gürcan E.K., Özkan, E., 2003. Dünya’da ve Türkiye’de Çiftlik Hayvanları Genetik Çeşitliliğinin Korunması Sorunu GAP III. Tarım Kongresi, 2-3 Ekim, 615-623s, Şanlıurfa.
- Sultana, S., Mannen, H., Tsuji, S., 2003. Mitochondrial DNA Diversity of Pakistani Goats. *Animal Genetics*, 34(6):417-421.
- Tamura, K., Dudley, J., Nei, M., Kumar, S., 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) Software Version 4.0. *Molecular Biology and Evolution*, 24: 1596-1599.



Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Nanoteknolojik Yaprak Gübresinin Merlot (*V. vinifera* L.) Üzüm Çeşidinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

M. İlhan BEKİŞLİ^{1*}, Sadettin GÜRSÖZ¹, Ali Rıza ADIGÜZEL²

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: mibekisli@harran.edu.tr

Öz

Bu araştırma, 2014 yılı vejetasyon periyodunda Harran Üniversitesi'nde 10 yaşındaki Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, farklı gelişim dönemlerinde (çiçeklenmeden önce, tane tutumu ve iri koruk) omcalara 2 farklı dozda (100 ml 100L⁻¹ ve 150 ml 100L⁻¹) nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanarak, uygulama dönemi ve dozunun üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. İncelenen uygulamalar içerisinde en yüksek üzüm verimi (1.216 kg omca⁻¹) ve en ağır salkımlar (131.4 g) çiçeklenme öncesinde yapılan 150 ml 100L⁻¹ nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Nanoteknolojik yaprak gübresi, Uygulama dönemi, Merlot, Verim

Effects of Nanotechnology Foliar Fertilizer Applied at Different Times and Doses of Yield and Some Quality Characteristics on Merlot (*V. vinifera* L.) Grape Variety

Abstract

This study was carried out in Harran University at the vegetation period 2014 on 10 year old Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety. In the study, 2 different doses (100 ml 100L⁻¹ ve 150 ml 100L⁻¹) of nanotechnology foliar fertilizer was applied on vines at different developmental stages (before flowering, berry setting period, sour grape period). The application period and dose efficiency on yield and quality were examined. The highest grape yield in the examined application (1,216 kg vine⁻¹) and the heavy clusters (131.4 g) was obtained with 150 ml 100L⁻¹ nanotechnological applications of foliar fertilizer before flowering period.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Nanotechnology foliar fertilizer, Application period, Merlot, Yield

Giriş

Ülkemiz, dünya üzerinde bağcılığın ekonomik olarak yapılabildiği önemli iklim kuşaklarından biri üzerinde yer almaktadır. Yıllık 462 296 ha alanda 4 011 409 ton üzüm üretimi ile alan bakımından 5. ve üretim bakımından 6. ülke konumundadır (Anonim, 2014a). Ülkemizin üzüm üretimi daha yakından incelendiğinde yıllık toplam üzüm üretiminin ancak %11'ini şaraplık üzüm

çeşitlerinden elde edildiği görülmektedir (Anonim, 2014b; Şenuyar ve ark., 2014). Dünya'da ise şaraplık üzüm çeşitlerinin üretimi, toplam üretimin %27'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2014a). Bu durumun nedenlerinden ilki tüketim eğilimi olup önemli şaraplık üzüm üreticisi ülkeler aynı zamanda şarap üretiminde de öncü ülkelerdir (Matthews ve Milroy, 2005). Diğerleri arasında öne çıkan ikinci neden ise üzümde elde edilen diğer ürünlere kıyasla,

katma değeri en yüksek ürünün şarap olmasıdır (Çelik ve ark., 1998).

Günümüzde üretimi yapılan hemen her bitkisel üründe olduğu gibi üzüm üretiminde de verim ve kalite artışı hedeflenmektedir. Son yıllarda gıda ürünlerine artan talep ve pazardaki rekabet koşulları üzüm üretiminde de kendini göstermiştir. Bağcılık da yeni şartlara uyum sağlayabilmek ve talebi karşılamak için yeni üretim yöntemlerine adapte olma eğilimindedir. Bu amaçla yaş üzüm üretiminde verim ve kaliteyi arttırmaya yönelik farklı uygulamalar (budama düzeyi, hormon uygulamaları, gübreleme, somak seyreltme ve salkım ucu kesme vb.) yapılmakta ve araştırmacılar tarafından farklı üzüm çeşitlerinin bu uygulamalara gösterdikleri tepkiler belirlenmeye çalışılmaktadır (Akın, 2011; Kısmalı ve Akın, 2008; Perez ve Gomez, 2000; Fellman ve ark., 1991; Akın ve Kısmalı, 2004; Dokoozlian ve Peacock, 2001; Çetinkaya ve Onoğur, 2006; Dardeniz, 2014). Şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinde de verim ve kaliteyi arttırmak en az sofralık çeşitlerde olduğu kadar önemlidir. Son yıllarda gelişen teknoloji ve imkânlar nispetinde, araştırmacılar şaraplık üzüm çeşitlerinin sıra randımanını arttırmayı, birim alandan veya omcadan elde edilen verimi doğaya ve insana zarar vermeden yükseltmeyi, bu üzümlerden elde edilecek şarapları tüketicilerin isteği doğrultusunda iyileştirmeyi hedeflemektedirler (Williams ve ark., 2004; Anlı, 2006; Akın ve Sarıkaya, 2012). Buradan da anlaşılacağı gibi verim ve kalitede artış ana hedefleri oluşturmaktadır.

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde verimi ve kaliteyi arttırmak için yapılan çalışmalar çok geniş bir yelpazeye dağılmaktadır (Dokoozlian ve Kliewer, 1996; Lacroux ve ark., 2008; Kılıç ve Cangı, 2011; Tudor ve ark., 2013). Bu alanda yapılan araştırmaların bazıları farklı içerikte ve yapıdaki gübrelerin şaraplık üzüm

çeşitlerine etkilerini incelemektedir (Amiri ve Fallahi, 2007; Lasa ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014). Gübreleme çalışmalarının bir kısmı topraktan omcayı beslemeyi hedeflerken diğerleri ise omcanın gereksinim duyduğu besin elementlerini yapraklardan takviye etmeyi amaçlamaktadır (Yağmur ve ark., 2005; Ferrara ve ark., 2007; Er ve ark., 2011). Üzüm çeşitlerinin yaprak gübrelerine verdikleri tepkiler; uygulama yapılan üzüm çeşidine, uygulama dönemine, kullanılan gübrenin içeriğine ve yetiştiricilik yapılan ekolojiye göre değişiklikler gösterebilmektedir (Akın, 2003; Öner, 2009; Uzun, 2011).

Asmalarda noksanlığı en çok görülen mikro besin maddelerinden biri Bor'dur. Özellikle düşük pH'lı topraklarda ve bol yağış alan bölgelerde sıkça görülen bor noksanlığı, asmalarda tane tutumunu azaltmakta ve çekirdeksiz tanelerin artış göstermesine neden olmaktadır (Uzun, 2011). Asmalarda Bor'un bir diğer önemi ise büyüme hormonlarının üretiminde aktif rol oynamasıdır (Kasap, 2012). Asmalarda meyve tutumunu etkileyen önemli besin elementlerinden bir diğeri Molibden'dir. Çiçeklenme döneminin başında omcalara yapraktan uygulanan Molibden'in meyve tutumunu arttırdığı bilinmektedir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar Molibden uygulanmasına bağlı olarak asmalarda polen tüpünün gelişim hızının arttığını göstermektedir (Ma ve ark., 1992). Bor noksanlığının görüldüğü asitli topraklarda genellikle Molibden noksanlığı da görülebilmektedir. Her iki bitki besin elementinin de yapraktan uygulamalarının üzüm verim ve kalitesine etkileri araştırmacılar tarafından incelenmiş ve olumlu etkileri ortaya konmuştur (Williams ve ark., 2004; Er ve ark., 2011).

Bu araştırmada, Merlot üzüm çeşidine farklı dönemlerde (çiçeklenmeden önce, tane tutumunda ve iri konuk döneminde) ve farklı dozlarda (100ml 100L⁻¹ ve 150ml 100L⁻¹) uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin (%3,5 Bor + %5,5 Molibden) üzüm verimi ve kalite özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır.

Materyal-Metot

Materyal

Araştırma, Şanlıurfa ilinin merkezine 18 km uzaklıkta yer alan Harran Üniversitesi'nin Osmanbey Yerleşkesi'nde, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait olan Ar-Ge bağında 2014 yılının vegetatif gelişme periyodunda yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak çift kollu kordon şekli verilmiş 10 yaşındaki, 1.5 m x 3 m aralık ve mesafede kurulmuş, 110R anacı üzerine aşılı Merlot üzüm çeşidi omcaları kullanılmıştır. Çalışmanın yapıldığı omcalarda 2014 Şubat ayında kısa budama yapılmıştır.

Metot

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Her yinelemede 5 adet omca yer almıştır. Omcalar üç parsele ayrılmıştır ve parsellere çiçeklenmeden önce, tane tutum zamanında ve tanelerde iri koruk döneminde olmak üzere farklı dönemlerde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanmıştır. Kullanılan nanoteknolojik yaprak gübresi, 'Agri Sciences Firması'nın 'Nano-Mobo Plus' ticari adındaki %3,5 suda çözünür Bor ve %5,5 suda çözünür Molibden içeren yaprak gübresidir. Çalışmada nanoteknolojik yaprak gübresi iki farklı doz (D-1 100ml 100L⁻¹ ve D-2 150ml 100L⁻¹) halinde omcalara sırt atomizörü ile uygulanmıştır. Olgunlaşan üzümler hasat edilmiş ve Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Hasat Sonrası

Fizyolojisi Laboratuvarı'nda ölçüm ve analiz işlemleri yapılmıştır.

Araştırmada uygulamaların üzüm verimi (kg omca⁻¹), salkım ağırlığı (g), salkım uzunluğu (cm), salkım eni (cm), 100 tane ağırlığı (g), tane çapı (mm), tane boyu (mm), pH, SÇKM (%°Brix) ve titre edilebilir asitlik (W/V) üzerine etkileri incelenmiştir.

Üzüm verimi; uygulamaların yapıldığı parsellerdeki tüm salkımlar hasat zamanında terazide tartılarak üzüm verimi (kg omca⁻¹) olarak saptanmıştır. Salkım ağırlığı; uygulamaların yapıldığı omcalarda yer alan bütün salkımların ağırlıkları toplam salkım sayısına bölünerek ortalama salkım ağırlığı g olarak ifade edilmiştir.

Salkım uzunluğu; salkım sapına en yakın tanenin başladığı nokta ile salkım ucunda bulunan son tanenin bittiği nokta arası salkım uzunluğu olarak tanımlanmaktadır (Ağaoğlu, 1999). Bu çalışmada her tekerrürde yer alan omcalardan tesadüfen alınan 15 salkımda salkım uzunluğu cetvel ile ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalaması ortalama salkım uzunluğu (cm) olarak belirlenmiştir. Ölçülen salkımların en geniş noktalarında yer alan taneler arasındaki uzaklığın cetvel ile ölçülmesiyle, ortalama salkım genişliği (cm) saptanmıştır (Akin, 2011).

100 tane ağırlığı; Amerine ve ark. (1972)'nin metodunun modifiye edilmesi ile belirlenmiştir. Buna göre; uygulamaların yapıldığı omcalardan tesadüfi olarak seçilen 15 adet salkımdan rastgele alınan 25 adet tanenin ağırlığı hassas terazide tartılmış ve elde edilen değer 4 ile çarpılarak 100 tane ağırlığı (g) belirlenmiştir.

Tanenin salkıma bağlandığı (sap çukuru) nokta ile tanenin uç kısmı (stigma izi'nin bulunduğu yer) arasındaki uzunluğu tane boyu olarak adlandırılır (Ağaoğlu, 1999). Tane boyu ölçümleri her tekerrürden tesadüfen alınan 15 adet salkımdan rastgele seçilen 25

adet tanede dijital kumpas kullanılarak yapılmıştır ve elde edilen bulgular mm cinsinden ifade edilmiştir. Tanenin salkıma bağlandığı (sap çukuru) noktadan stigma izine doğru dik bir çizgi çekildiğinde, bu çizgi ile 90 derece açı yapacak şekilde tanenin en geniş kısmının uzunluğu (tane ekvatoru) tane çapını ifade etmektedir (Ağaoğlu, 1999). Tane çapı ölçümleri; tane boyu ölçümü yapılmış olan tanelerin dijital kumpas kullanılarak ölçülmesi ile saptanmış ve (mm) cinsinden ifade edilmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde (% °Brix), pH ve titre edilebilir asitlik (%W/V) değerlerinin belirlenmesi için uygulamalara ait omcalardan tesadüfen alınan 250 g örneğin sıkılması ile üzüm şırası elde edilmiştir. Elde edilen üzüm şıraları el refraktometresi ile 3 defa okunmuş ve elde edilen değerlerin ortalaması incelenen şıranın elde edildiği omcaı simgeleyecek şekilde (%°Brix) cinsinden ifade edilmiştir. pH değerleri üzüm

şıralarının elde edilmesini takiben pH metre yardımı ile belirlenmiştir.

Titre edilebilir asitlik değerinin belirlenmesinde Cemeroğlu (1992)'nin metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre; daha önce çıkarılmış üzüm şırasından 10 ml örnek alınmış ve 100 ml'ye tamamlanacak şekilde üzerine 90 ml saf su eklenmiştir. Elde edilen saf su + şıra karışımı erlenmayere aktarılmış ve üzerine 2-3 damla %1'lik fenolftalein damlatılmıştır. Bürette daha önceden hazırlanmış olan 0.1 N NaOH ile örnek titre edilmiştir. Titrasyon karışımın renk değiştirdiği anda (pH 8) durdurulmuştur. Bu işlem süresince erlenmayer sürekli çalkalanarak karışımın homojen kalması sağlanmıştır. Renk sabitlendiğinde karışıma eklenen toplam NaOH miktarı ($g\ l^{-1}$) büretten okunarak aşağıdaki formül yardımıyla titre edilebilir asit miktarı hesaplanmıştır (Şekil 1). Elde edilen bulgular Minitab 16 Statistical Software programı ile analiz edilmiştir.

$$T.A\ (\%\ W/V) = [\text{Harcanan NaOH (ml)} \times 0.007505 \times 100] / 10$$

Şekil 1. Tartarik asit cinsinden titre edilebilir asit tayininde kullanılan formül

Figure 1. The formula used for determination of titratable acid in terms of tartaric acid

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmamızda farklı dönemlerde ve dozlarda yaprak gübresi uygulamalarının verime etkisi incelendiğinde uygulamalara göre yaş üzüm veriminin 1.216-0.848 kg omca⁻¹ arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek yaş üzüm verimi çiçeklenmeden önce D-2 dozunda nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük yaş üzüm verimi Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalardan elde edilen omca başına ürün değerleri istatistikî olarak farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 1). Çiçeklenme döneminden önce nanoteknolojik yaprak

gübresi uygulamasının Merlot üzüm çeşidinde verimi arttırdığı saptanmıştır. Bununla birlikte iri koruk döneminde uygulanan farklı dozlardaki nanoteknolojik yaprak gübresinin üzüm verimine etkisinin, çiçeklenmeden önce yapılan uygulamalara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Benzer bir karşılaştırma, gübre dozları arasında nanoteknolojik yaprak gübresinin D-2 düzeyinde uygulanmasının, D-1 düzeyinde uygulanmasına göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Yaprak gübresinin uygulanma dönemi ve dozuna göre omca başına yaş üzüm veriminin değişebileceği sonucuna varılmıştır.

Yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimliliğine etkisini inceleyen araştırmacılar

farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Daha önce yapılmış çalışmalarda, omcalara uygulanan yaprak gübrelere verimliliğe etkisinin üzüm çeşitlerine göre farklılık gösterebileceği belirtilmiştir (Akin ve Kısmalı, 2004). Bazı yaprak gübresi uygulamalarına paralel olarak yapılan sarj uygulamalarında da yaprak gübresi verimliliği değiştiren etken olarak öne çıkmamıştır (Akin ve ark., 2012). Bunun aksine yaprak gübrelere verimliliğin üzüm verimi %15-40'a kadar arttırılabileceğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Williams ve ark., 2004; Merken ve ark., 2009; Er ve ark., 2011; Tudor ve ark., 2013). Bununla birlikte yaprak gübresinin üzüm verimine olan etkisi omcaya uygulanan gübrenin bitki besin elementi içeriğine, formuna ve dozuna göre de değişmektedir (Akgül ve ark., 2007). Yaprak gübresine ek olarak vejetasyon döneminde yapılan farklı uygulamaların verimi %65'e kadar arttırılabileceği son yıllarda yapılan araştırmalarda görülmüştür (Akin, 2011). Bazı araştırmacılar bitki kök bölgesine

topraktan gübre verilmesine paralel olarak, ilave yaprak gübresi uygulanmasının üzüm verimini daha çok arttıracaklarını bildirmişlerdir (Er ve ark., 2011). Yaprak gübresi uygulamanın etkisi, bazı üzüm çeşitlerinde gübre uygulanan ve uygulanmayan omcaların mukayesesi ile belirlenebilir. Ancak bu şekilde yapılan çalışmalarda, gübre uygulaması farklı dönemlerde tekrarlandığı için dönemlerin verimliliğe etkisini saptamak oldukça güç olmaktadır. Bu çalışmada, farklı dönemlerde yaprak gübresi uygulamanın üzüm verimine doğrudan etki ettiği saptanmıştır. Ayrıca, uygulama dozunun artışına bağlı olarak verimde artışın belirlenmesi, Akgül ve ark. (2007)'nin elde ettiği verilerle paralellik göstermektedir. Uygulama dozuna, formuna, dönemine ve uygulamanın yapıldığı üzüm çeşidine göre değişmekle birlikte, yaprak gübresinin üzüm çeşitlerinde verimi olumlu yönde etkilediği görüşü (Akçay, 2013; Topuz, 2013) çalışmamızdan elde ettiğimiz verilerle de desteklenmiştir.

Çizelge 1. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin üzüm verimine etkisi (kg omca⁻¹)

Table 1. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied in different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of yield (kg vine⁻¹)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	0.848d	1.060bc	1.216a	0.957bcd	1.068b	0.933d	0.938cd
Dönem Ort. (Period ave.)		1.138x		1.012y		0.935z	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		0.848 C		0.984 B		1.074 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çalışmada uygulamaların salkım ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde salkım ağırlığı değerlerinin 131.4-90.7 g arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek salkım ağırlığı

çiçeklenmeden önce D-2 dozunda, en düşük salkım ağırlığı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2). Gübre uygulamalarının salkım ağırlığına etkileri karşılaştırıldığında D-2 (150 ml 100L⁻¹)

düzeyinde gübrelemenin D-1 (100 ml 100L⁻¹) düzeyinde gübrelemeden daha etkili olduğu belirlenmiş, nanoteknolojik yaprak gübresinin asmalarda uygulama dönemine ve dozuna göre salkım ağırlığının değişebileceği sonucuna varılmıştır. Sabır ve ark. (2014), nanoteknolojik kalsit ve deniz yosunu ekstraktını Narince üzüm çeşidine uyguladıkları bir çalışmada nanoteknolojik kalsit ile nanoteknolojik kalsit + deniz yosunu kombinasyonunun salkım ağırlığına etkisinin

aynı düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, her iki uygulamanın da salkım ağırlığını arttırdığı sonucu ortaya konulmuştur. Yaprak gübresi uygulamalarının salkım ağırlığını arttırdığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akın (2003)'ün Ermenek üzüm çeşidinde, Merken ve ark. (2009)'nın Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde ve Akın (2011)'in Müşküle üzüm çeşidinde yürütmüş oldukları benzer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Çizelge 2. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım ağırlığına (g) etkisi

Table 2. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster weight (g)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk	
	<i>Before flowering</i>		<i>Berry setting period</i>		<i>Sour grape period</i>	
Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
90.7c	112.5b	131.4a	96.2bc	99.4bc	102.6bc	105.1bc
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)	121.9x		97.8z		103.8y	
	Kontrol	D-1	D-2			
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)	90.7 C	103.8 B	112.0 A			

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Araştırmada, uygulamaların salkım boyutlarına olan etkilerine ilişkin değerler Çizelge 3 ve Çizelge 4'te sunulmuştur. Farklı gübre dozu ve gübreleme dönemi uygulamalarına göre salkım uzunluğu değerleri 13.7-12.6 cm arasında, salkım eni değerleri ise 5.9-5.3 cm arasında değişim göstermiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre en uzun salkımlar, çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübrelemesi, en geniş salkımlar ise çiçeklenmeden önce D-1 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Salkım genişliği ve salkım uzunluğu değerleri genel olarak birbirine paralel şekilde değişim göstermiştir. Gübreleme dönemi ve gübre

dozu interaksiyonunun salkım uzunluğu ve salkım enini değiştirmedeği saptanmıştır. Nanoteknolojik yaprak gübresinin uygulama dönemlerinin salkım uzunluğunu değiştirmedeği, ancak erken dönemde gübre uygulamanın salkım enini arttırabileceği belirlenmiştir. Gübre dozunun artışına bağlı olarak salkım eninde değişim gözlenmezken, gübre dozunun salkım uzunluğuna pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Salkım uzunluğunun, omcalara uygulanan nanoteknolojik gübre dozunun artışına bağlı olarak artış göstermiş olması, gübrenin omcayı, topraktan diğer bitki besin elementlerini de almaya teşvik etmiş olmasının bir sonucu olarak yorumlanabilir (Yağmur ve ark., 2005). Nitekim salkım

uzunluğuna ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Topuz (2013)'un çalışması ile benzerlik gösterirken salkım eninin yaprak gübresi

verilmesi ile arttığı Akın (2011), Akın ve Sarıkaya (2012), Akın ve ark. (2012)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım uzunluğuna (cm) etkisi

Table 3. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster length (cm)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	12.6a	13.2a	13.7a	12.8a	13.6a	13.2a	13.4a
Dönem Ort. (Period ave.)		13.5x		13.2x		13.3x	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		12.6 B		13.1 AB		13.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım enine (cm) etkisi

Table 4. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster width (cm)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	5.6a	5.9a	5.8a	5.5a	5.3a	5.4a	5.4a
Dönem Ort. (Period ave.)		5.9x		5.4y		5.4y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		5.6 A		5.6 A		5.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Üzüm tanelerinin şekli, büyüklüğü ve ağırlığı farklı üzüm çeşitlerine göre değişmektedir (Gürsöz, 1993; Çelik, 2006; Kamiloğlu, 2013; Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Salkımlara ve omcalara yapılan bazı özel uygulamalar ile tanelerin iriliği ve ağırlığı arttırılabilmektedir (Coombe ve Hale, 1973; Dokoozlian ve Kliewer, 1996; Ferrara ve ark., 2007; Dardeniz, 2014; Sezen ve Dardeniz, 2015). Tanelerin irileşmesi ve ağırlıklarının arttırılabilmesi için omcalardaki tanelerin

gelişim dönemlerine dikkat edilerek kültürel uygulamaların yapılması gereklidir (Harris ve ark., 1968; Coombe ve McCarthy, 2000). Bu uygulamaların pratikte kullanılan en belirgin örneği sofralık üzüm çeşitlerinin salkımlarına GA₃ uygulanması sonucunda tanelerin irileştirilmesidir. (Fellman ve ark., 1991; Perez ve Gomez, 2000; Dokoozlian ve Peacock, 2001; Yıldız ve ark., 2011). Bu araştırmada incelenen uygulamaların 100 tane ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çalışmamızda en yüksek yüz tane ağırlığına sahip taneler (73.6 g) çiçeklenme öncesinde D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübrelenmesi ile elde edilmiştir. Uygulamaların yapıldığı omcalardan elde edilen tanelerin 100 tane ağırlığı değerlerinin istatistikî olarak farklı gruplarda yer aldığı ve yaprak gübresi uygulama döneminin 100 tane ağırlığına etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Nanoteknolojik yaprak gübresi dozlarının ise tek başına tane ağırlığını değiştirmede bir etken olmadığı saptanmıştır. Yaprak gübresinin 100 tane ağırlığını arttırmada tek başına önemli bir etken olduğunu bildiren araştırmaların (Akın ve Kısmalı, 2004; Merken ve ark., 2009; Akın ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014) yanı sıra yaprak gübresi ile birlikte salkım ucu kesme, salkım seyreltme ve

benzeri kültürel işlemlerinin yapılması ile 100 tane ağırlığının arttırılabileceğini ortaya koyan çalışmalar (Ateş ve Karabat, 2006; Akın, 2011; Akın ve Sarıkaya, 2012; Lasa ve ark., 2012; Amiri ve Fallahi, 2007) da mevcuttur. Bununla birlikte, bu araştırmada da olduğu gibi yaprak gübresi uygulamalarının tane ağırlığını önemli ölçüde değiştirmede sonucuna ulaşılan literatüre de rastlamak mümkündür (Lacroux ve ark., 2008; Topuz, 2013). Bu durum, uygulanan yaprak gübresi dozunun tane ağırlığını arttırmak için yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Merlot üzüm çeşidinde tane ağırlığını arttırmaya yönelik yapılacak yaprak gübresi uygulaması için en doğru dönemin çiçeklenmeden önceki bir zaman aralığı olduğunu, Williams ve ark. (2004) 'da vurgulamışlardır.

Çizelge 5. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin 100 tane ağırlığına (g) etkisi

Table 5. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of weight of 100 grains

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk	
	<i>Before flowering</i>		<i>Berry setting period</i>		<i>Sour grape period</i>	
	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
Kontrol	68.2ab	73.6a	67.6ab	65.5b	62.4b	65.5b
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)	70.9x		66.6y		64.0z	
	Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)	66.1 A		66.2 A		68.2 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Araştırmamızda incelenen uygulamaların tane çapı değerleri 8.0-7.0 mm arasında, tane boyu değerleri 7.1-7.8 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Uygulamaların tane çapı ve tane boyu değerleri istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Gübrelenme dönemi ve gübre dozu interaksiyonları karşılaştırıldığında, en iri tanelerin çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde yaprak gübresi uygulaması ile elde edildiği

görülmektedir. Genel olarak tane çapı ve tane boyu değerleri birbirine paralel olarak değişim göstermiştir. Tane tutumu ve iri koruk döneminde uygulanan yaprak gübresi dozlarının tane boyutlarına belirgin bir etkiye bulunmadığı tespit edilmiş, ancak çiçeklenmeden önce yaprak gübresi uygulanması ile tane boyutlarının artış gösterdiği saptanmıştır. Bu bulguya dayanarak tanelerde irileşmeyi sağlamak için

B ve Mo içeren yaprak gübrelere önce uygulanmasının daha yararlı olacağı kanaatine varılmıştır. Nitekim Harris ve ark. (1968)'da tanelerde genişlemenin çiçeklenmeyi takiben ilk 58 gün içinde çok hızlı gerçekleştiğini ve 30. günde pik noktasına ulaştıktan sonra genişleme hızının azaldığını bildirmişlerdir. Coombe ve McCarthy (2000) ise çiçeklenmeyi takiben ilk 60 gün içinde tanelerin biçimlendiğini ve bu dönemin iletim demetlerinden taneye su ve şeker taşınımının gerçekleştiği en yoğun dönem olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda ayrıca nanoteknolojik yaprak gübresi dozlarının tane boyutlarını arttırmada tek başına etkili olmadığı görülmüştür. Daha önce de belirtildiği üzere, tane boyutlarının değişiminde yaprak gübresi dozlarının etkisinin saptanamamış olması, omcalara uygulanan gübre dozu konsantrasyonunun düşüklüğünden kaynaklanmış olabilir. Buna ek olarak elde ettiğimiz tane ölçüleri (tane çapı/tane boyu), Çelik (2006)'in Merlot üzüm çeşidi için belirttiği tane şekli (yuvarlak) standartları ile örtüşmektedir.

Çizelge 6. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tane çapına (mm) etkisi

Table 6. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain diameter (mm)

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	7.4ab	7.9a	8.0a	7.4ab	7.0b	7.4ab	7.4ab
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)		8.0x		7.2y		7.4y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)		7.4 A		7.6 A		7.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 7. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tane boyuna (mm) etkisi

Table 7. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain size (mm)

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	7.3ab	7.7ab	7.8a	7.3ab	7.1b	7.1b	7.1b
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)		7.8x		7.2y		7.1y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)		7.3 A		7.4 A		7.3 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Şaraplık üzüm çeşitlerinin tanelerinden elde edilen şıranın pH değerleri bir birinden farklılık göstermektedir (Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Bu farklılık çeşitlerin genetik özelliğinden kaynaklanabileceği gibi içsel faktörlere ve çevresel etkilere bağlı olarak da oluşabilir (Coombe ve McCarthy, 2000). Bununla birlikte, omcalara uygulanan çeşitli kültürel işlemlerde tanelerin asitliği üzerine etki edebilmektedir (Er ve ark., 2011; Lasa ve ark., 2012). Çeşitlerin ticari olarak sınıflandırılmasında da olgunlukta sahip oldukları pH değerinin önemli bir yeri vardır. Olgunlukta bol şıraya sahip, aromatik maddelerce zengin ve asit kapsamı yüksek olan çeşitler genellikle şaraplık olarak değerlendirilirler (Çelik ve ark., 1998). Çalışmamızda incelediğimiz Merlot üzüm çeşidi de şaraplık üzüm çeşidi olup şaraplık çeşitlerin genel özelliklerini taşımaktadır. Yaprak gübresi uygulamalarına göre tanelerden elde edilen şıranın pH değerleri 3.8-4.1 arasında değişim göstermiştir. En yüksek pH çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulaması ile elde edilmiş, nanoteknolojik

yaprak gübresi uygulamalarına göre şıranın pH değerlerinin değişmediği saptanmıştır (Çizelge 8). Bazı şaraplık üzüm çeşitlerine yapraktan farklı doz ve zamanlarda azotlu gübre uygulanmasına bağlı olarak tanelerde pH değişimini inceleyen Lasa ve ark. (2012), Merlot üzüm çeşidinde uygulama dozunun asitliği etkilemediğini, ancak uygulama döneminin asitlik üzerinde belirgin etkilerinin olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte uygulama dozunun pH üzerine etkili olduğunu ortaya koyan araştırmalara da rastlamak mümkündür (Er ve ark., 2011; Akgül ve ark., 2007). Ferrara ve ark. (2007), ise yapraktan uygulanan farklı dozlardaki hümitik asitin üzüm tanelerinde asitliği değiştirmedeğini bildirmiştir. Araştırmacıların benzer çalışmalarda elde ettikleri bulguların farklılık göstermesi, çalışmalarda bitkisel materyal olarak kullandıkları çeşitlerin genetik farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi bu çalışmaların farklı ekolojilerde yürütülmüş olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim çalışmamızda, Ferrara ve ark. (2007)'nin elde ettiği bulgulara paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 8. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerin pH değerine etkisi

Table 8. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain pH level

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	3.9a	3.8a	4.1a	3.8a	3.9a	3.8a	3.9a
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)		4.0x		3.9x		3.9x	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)		3.9 A		3.8 A		4.0 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Üzüm çeşitlerinde kalite; tanelerin morfolojik özellikleri ile içerdiği SÇKM,

organik asitler, pH, fenolik maddeler ve bunların miktarına göre belirlenmektedir.

Tanelerin sahip olduğu kuru madde miktarı, asitlikte de belirtildiği gibi çeşidin genetik yapısına, bağın kurulduğu bölgenin çevresel etkilerine, kullanılan anaca, uygulanan kültürel işlemlere ve hasat zamanına göre değişiklik gösterebilmektedir (Ağaoğlu, 2002). Şaraplık çeşitler, kabuk rengine göre karşılaştırıldığında kırmızı çeşitlerin beyaz çeşitlere göre biraz daha yüksek SÇKM değerlerinde hasat edilmesi gerektiği bilinmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken, şaraplık çeşitlerin SÇKM içeriğinin artışına bağlı olarak bunlardan elde edilen şarabın karakterinin değişim göstermesidir (Aktan ve Kalkan Yıldırım., 2014). Bu nedenle şaraplık çeşitlerin hasada yakın SÇKM içeriği sık sık kontrol edilmekte ve taneler hasat olumuna geldiğinde çok geciktirilmeden hasat işlemine geçilmektedir.

Nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamalarının SÇKM üzerine etkisi incelendiğinde uygulamalara göre kuru maddenin %24.8-26.4 °Brix arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 9). Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek SÇKM içeriğine sahip taneler iri koruk ve tane tutumu dönemlerinde D-1 düzeyinde gübre uygulaması ile elde edilmiştir. Çalışmamızda SÇKM değerlerinin şaraplık çeşitlerde arzu edilen SÇKM değerlerinde göre yüksek bulunması hasat tarihinin öne alınması ile giderilebilecek bir durum olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda hasat Ağustos ayının ilk haftası içerisinde yapılmıştır. Şanlıurfa'nın ekolojik koşulları da dikkate alındığında bu yörede yetiştirilecek Merlot üzüm çeşidi için hasat tarihinin Temmuz ayının 3. ya da 4. haftası olarak belirlenmesi şarap kalitesi açısından daha uygun olacaktır.

Yaprak gübresi uygulamalarının tanelerin kuru madde içeriğine etkisini inceleyen araştırmacılar, bazı uygulamaların tanelerde

olgunlaşmayı geciktirdiğini bu nedenle yaprak gübresi uygulanmayan omcalarla aynı anda hasat edilen gübre uygulanmış omcaların ürünlerinin daha düşük kuru madde içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir (Akın, 2011; Akın ve Sarıkaya, 2012; Ateş ve Karabat, 2006; Er ve ark., 2011; Lasa ve ark., 2012). Bunun aksine yaprak gübresi uygulamalarının tanelerde kuru madde içeriğini değiştirmedini ya da arttırdığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Amiri ve Fallahi, 2007; Ferrara ve ark., 2007; Akgül ve ark., 2007; Akın ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014). Yaprak gübresi uygulamalarının kuru madde miktarına bu denli farklı etkiler göstermesi, uygulamalarda kullanılan gübrelerin içeriğinin veya incelenen üzüm çeşitlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda Merlot üzüm çeşidinde yaprak gübresi dozu x uygulama zamanı interaksyonlarının kuru madde miktarına etkisine ilişkin elde edilen sonuçlar Akın ve Sarıkaya (2012) ile Ateş ve Karabat (2006)'ın bulgularına benzerlik göstermektedir.

Titre edilebilir asitlik üzüm suyundaki total asidin ölçümü olup, tartarik asit içeriği olarak ifade edilmektedir (Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Bazı ülkelerde sülfürik asit olarak da bildirilmesine karşın şırada büyük oranda tartarik asit bulunduğundan titrasyon asitliğini tartarik asit cinsinden bildirmek daha doğrudur. Şarap asidi olarak da ifade edilen tartarik asit, üzüm tanesinin yanı sıra asmanın yeşil renkli diğer organlarında da bulunmaktadır (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2014). Pratikte, hasat olgunluğunu belirlemek amacıyla olgunluk indisi değerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011). Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin titre edilebilir asitlik üzerine etkisi incelendiğinde, uygulamalara göre %0.44-0.55 arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Yaprak gübresi uygulama dönemi x uygulama dozu interaksiyonlarının titre edilebilir asitlik değerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamış, ancak nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerde asitliği düşürdüğü belirlenmiştir. Yapraktan ve topraktan Bor'lu gübrelemenin tanelerde titre edilebilir asitliğe etkisinin bir birinden farklı olduğunu belirten Er ve ark. (2011), topraktan verilen Bor'un titre edilebilir asitliği arttırdığını

bildirmişlerdir. Buna karşın bazı gübreleme çalışmalarında tanelerin titre edilebilir asitliği üzerine gübrelerin etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Sabır ve ark., 2014; Amiri ve Fallahi, 2007; Lasa ve ark., 2012). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralel sonuçlar içeren araştırmalarda, yapraktan uygulanan gübrelerin üzümlerin titre edilebilir asitliğini azaltacağı vurgulanmaktadır (Akin ve Sarıkaya, 2012; Ferrara ve ark., 2007).

Çizelge 9. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerin SÇKM (%°Brix) içeriğine etkisi

Table 9. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain soluble solid content (%°Brix)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	26.3a	25.6ab	24.8b	26.4a	26.3a	26.4a	26.2a
Dönem Ort. (Period ave.)		25.2y		26.4x		26.3x	
	Kontrol		D-1		D-2		
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)	26.3 A		26.1 A		25.8 A		

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 10. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin titre edilebilir asitlik (%) düzeyine etkisi

Table 10. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain titratable acidity (%)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	K	D1	D2	D1	D2	D1	D2
	0.54a	0.48a	0.51a	0.55a	0.46a	0.44a	0.49a
Dönem Ort. (Period ave.)		0.49x		0.50x		0.46x	
	Kontrol		D-1		D-2		
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)	0.54 A		0.49 B		0.48 B		

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Sonuçlar

Şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinin oldukça kısıtlı alanlarda ve miktarlarda yapıldığı ülkemizde, bu çeşitlerden elde edilen üzüm verim ve kalitesinin artırılması oldukça önemlidir. Bu araştırmada, şaraplık bir üzüm çeşidi olan Merlot'a farklı dönem ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresi ile verim ve kalite özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Sıcak ve kurak bir ekolojiye sahip olan Şanlıurfa ilinde 110 R anacı üzerinde yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinden yüksek verim ve kalite elde etmeyi amaçladığımız bu araştırmada, çiçeklenmeden önce D-2 (150 ml 100L⁻¹) nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanmasının verimi yaklaşık %43 oranında arttırdığı belirlenmiş, bununla birlikte salkım ağırlığının da verime paralel olarak arttığı saptanmıştır. Tane ağırlığının ve ölçülerinin, nanoteknolojik yaprak gübresinin kullanılması ile iyileştirilebileceği tespit edilmiştir. Tanelerin suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitliği üzerine gübre dozu + uygulama dönemi interaksiyonlarının etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Gübre uygulama dönemleri karşılaştırıldığında çiçeklenmeden önce yapılan gübrelemenin Merlot üzüm çeşidinde hem verim hem de kalite özelliklerini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca omcalara uygulanan gübre dozlarından 150 ml 100L⁻¹'nin oldukça olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Tek yıllık bu çalışmadan elde ettiğimiz verilerin, Merlot üzüm çeşidine nanoteknolojik yaprak gübresinin etkileri konusunda ışık tutacağı görüşündeyiz. Bununla birlikte nanoteknolojik yaprak gübresinin diğer üzüm çeşitlerine etkilerinin incelenmesinin, bu gübrenin pratikte doğru

miktarda ve dönemde kullanımı için uygun olacağı görüşü ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt:1 Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:1, Ankara, 205s.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt:2 Asma Fizyolojisi-I. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:5, Ankara, 445s.
- Akgül, A., Kara, S., Çoban, H., 2007. Yapraktan Çinko (Zn) Uygulamalarının Sultan Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Üzüm Verimi İle Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2): 183–190.
- Akçay, K., 2013. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Yaprak Alma Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 62s.
- Akın, A., 2003. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Şarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme, Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 311s.
- Akın, A., Kısmalı, İ., 2004. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme, Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fakt. Dergisi*, 41(3): 1-10.
- Akın, A., 2011. Müşküle Üzüm Çeşidinde Salkım Ucu Kesme ve Bazı Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2): 134-139.

- Akın, A., Sarıkaya, A., 2012. Hasandede Üzüm Çeşidinde Salkım Ucu Kesme ve Hüyük Asit Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 2012 (1): 267-274.
- Akın, A., Dardeniz, A., Ateş, F., Çelik, M., 2012. The Effects of Various Crop Loads and Fertilizer on Grapevine Yield and Quality. *Journal of Plant Nutrition*, 35(13): 1949-1957.
- Aktan, N., Kalkan Yıldırım, H., 2014. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, Ankara, 584s.
- Amerine, M.A., Berg, H.W., Cruess, W.V., 1972. The Technology of Wine Making. Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, U.S.A., 802p.
- Amiri, M.E., Fallahi, E., 2007. Influence of Mineral Nutrients on Growth, Yield, Berry Quality, and Petiole Mineral Nutrient Concentrations of Table Grape. *Journal of Plant Nutrition*, 30: 463-470.
- Anlı, E., 2006. Bağlar Güzeli Üzüm ve Üzüm Kültürü. Yapı Kredi Yayınları No:2420, İstanbul, 238s.
- Anonim, 2014a. <http://faostat3.fao.org>. Erişim tarihi: 15.07.2014.
- Anonim, 2014b. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim tarihi: 15.07.2014.
- Ateş, F., Karabat, S., 2006. Sofralık Üzüm Üretiminde Yaşanan Sorunlar ve Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Kaliteyi Arttırmaya Yönelik Uygulamalar. Buldan Sempozyumu, 23-24 Kasım, 967-975s. Buldan.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi, No:02-2, Ankara, 381s. ISBN: 975-7401-00-5
- Coombe, B.G., Hale, C.R., 1973. The Hormone Content of Ripening Grape Berries and the Effects of Growth Substance Treatments. *Plant Physiol.*, 51: 629-634.
- Coombe, B.G., McCarthy, M.G., 2000. Dynamics of Grape Berry Growth and Physiology of Ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6(2): 131-135.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi. 1: Ankara, 253s.
- Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi No:3, Ankara, 165s.
- Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt 1 (3. Baskı). Anadolu Matbaa San. ve Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, 428s.
- Çetinkaya, N., Onoğur, E., 2006. Organik Yetiştiricilik Yapılan Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Farklı Gübreleme Uygulamalarının Külleme Hastalığı Gelişimi ve Verime Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43(1):33-44.
- Dardeniz, A., 2014. Effects of Cluster Tipping on Yield and Quality of Uslu and Cardinal Table Grape Cultivars. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2(1): 21-26.
- Dokoozlian, N.K., Kliewer, W.M., 1996. Influence of Light on Grape Berry Growth and Composition Varies During Fruit Development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 121(5): 869-874.
- Dokoozlian, N.K., Peacock, W.L., 2001. Gibberellic Acid Applied at Bloom Reduces Fruit Set and Improves Size of "Crimson Seedless" Table Grapes. *Hort. Science.*, 36(4): 706-709.
- Er, F., Akın, A., Kara, M., 2011. The effect of Different Ways and Dosages of Boron Application on Black Dimrit (*Vitis vinifera* L.) Grape's Yield and Quality.

- Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(4): 544-550.
- Fellman, C., Hoover, E., Ascher, P.D., Luby, J., 1991. Gibberellic Acid-Induced Seedlessness in Field-Grown Vines of "Swenson Red" Grape. *Hort. Science.*, 26(7): 873-875.
- Ferrara, G., Pacifico, A., Simeone, P., Ferrara, E., 2007. Preliminary Study on the Effects of Foliar Applications of Humic Acids on "Italia" Table Grape. Proc. of the XXXth World Congress of Vine and Wine.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri İle Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 363s.
- Harris, J.M., Kriedemann, P.E., Possingham, J.V., 1968. Anatomical Aspects of Grape Berry Development. *Vitis*, 7: 106-119.
- Kamiloğlu, Ö., 2013. Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tane Kalite Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2): 65-70.
- Kamiloğlu, Ö., Üstün, D., 2014. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Hasat Sonrası Kalite Özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3): 361-368.
- Kasap, Y., 2012. Bağcılık ve Gübreleme. Ravza Yayınları, İstanbul, 232s.
- Kılıç, D., Cangı, R., 2011. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Salamuralık Asma Yaprak Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bağ Sebze ve Süs Bitkileri Bildirileri Kitabı, 4-8 Ekim, 178-184s. Şanlıurfa.
- Kısmalı, İ., Akın, A., 2008. Konya İli, Hadim İlçesi'nde Yetiştirilen Ekşikara, Ermenek ve Hesap Ali Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme ve Üzüm Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ulusal Bağcılık-Şarap Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 6-8 Kasım, 313-319s. Denizli.
- Lacroux, F., Tregot, O., Van Leeuwen, C., Pons, A., Tomınaga, T., Lavigne-Cruege, V., Dubourdiou, D., 2008. Effect of Foliar Nitrogen and Sulphur Application on Aromatic Expression of *Vitis Vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 42(n3): 1-8.
- Lasa, B., Menendez, S., Sagastizabal, K., Cervantes, M.E.C., Irigoyen, I., Muro, J., Aparicio-Tejo, P.M., Arız, I., 2012. Foliar Application of Urea to "Sauvignon Blanc" and "Merlot" Vines: Doses and Time of Application. *Plant Growth Regul*, 67: 73-81.
- Ma, F.W., Hu, L.F., Fu, P.R., Hang, Q.F., Zhang, C.X., 1992. The Effect of Manganese and Molybdenum on the Fruit Setting and Pollen Germination of Grape. *China Fruits*, 2: 19-20.
- Matthews, G., Milroy, E., 2005. Eyewitness Comparisons Wines of the World. A Dorling Kindersley Limited, London, 688s.
- Merken, Ö., Aydın, M., Iğın, C., Yıldız, S., 2009. Kurutmalık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Enzimli Organik Yaprak Gübre Uygulamasının Verim, Kalite, Gelişme ve Göz Verimliliğine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cilt:1, 166-171s. Salihli (Manisa).
- Öner, N., 2009. Tekirdağ- Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Merlot ve

- Cabernet Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan Makro ve Mikro Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu İle Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 142s.
- Perez, F.J., Gomez, M., 2000. Possible Role of Soluble Invertase in the Gibberellic Acid Berry-sizing Effect in Sultana Grape. *Plant Growth Regulation*, 30: 111-116.
- Sabır, A., Yazar, K., Sabır, F., Kara, Z., Yazıcı, M.A., Goksu, N., 2014. Vine Growth, Yield, Berry Quality Attributes and Leaf Nutrient Content of Grapes as Influenced by Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) and Nanosize Fertilizer Pulverizations. *Scientia Horticulturae*, 175: 1-8.
- Sezen, E., Dardeniz, A., 2015. Farklı Kış Budama Dönemleri ve Yaz Budaması Uygulamalarının Yalova İncisi Üzüm Çeşidinin Verim ve Kalitesine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 3(1): 15–27.
- Şenuyar, C., Demirbaş, N., Saygın, Ö., 2014. Türk Şarap Sektörünün Mevcut Durumu ve Sektörün Gelişimini Sınırlayan Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 1- 12.
- Topuz, E., 2013. Kara Dimrit Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 60s.
- Tudor, E., Grigore, A., Dumitru, M., Sırbu, C., Cioroianu, T., 2013. Influence of Four Foliar Fertilizers on the Quality and Quantity of the Production of Cabernet Sauvignon Grapes in the Context of Iron Chlorosis. *Lucrari Ştiinţifice*, 56 (2): 159-164.
- Uzun, İ., 2011. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 155s.
- Williams, C.M.J., Maier, N.A., Bartlett, L., 2004. Effect of Molybdenum Foliar Sprays on Yield, Berry Size, Seed Formation, and Petiolar Nutrient Composition of “Merlot” Grapevines. *Journal of Plant Nutrition*, 27(11): 1891-1916.
- Yağmur, B., Aydın, Ş., Çoban, H., 2005. Bağda Yapraktan Demir (Fe) Uygulamalarının Yaprak Besin Element İçeriklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3):135-145.
- Yıldız, S., Çelik, M., Kesgin, M., Merken, Ö., Seferoğlu, S., 2011. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Giberellik Asit (GA₃) ve Gübre Kombinasyonlarının Kuru Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bağ Sebze ve Süs Bitkileri Bildirileri Kitabı, 4-8 Ekim, 158-162s. Şanlıurfa.



***Carnobacterium maltaromaticum* ve Peynir Olgunlaşmasında Önemi**

Nural KARAGÖZLÜ^{1*}, Cem KARAGÖZLÜ²

¹Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Muradiye MANİSA

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Bornova İzmir

*Sorumlu yazar: nural.karagozlu@cbu.edu.tr

Öz

Carnobacterium türleri Gram pozitif, katalaz negatif çubuk şeklinde heterofermantatif, 0°C'de üreyebilen, 45°C'de üreyemeyen bakterilerdir. Önceleri *Lactobacillus* cinsi içinde sınıflandırılmıştır. Özellikle vakumlu veya modifiye atmosferde paketlenmiş balık ve et ürünlerindeki bozulmadan sorumlu tutulmuş; ancak Fransız tipi bazı peynirlerdeki varlığı da dikkat çekmiştir. *C.maltaromaticum*, lösinin katabolizmasından 3-metilbutanal üretimine bağlı olarak peynirlerde maltımsı ve çikolatamsı bir aroma oluşturmaktadır. Aynı zamanda organizmanın ürettiği bakteriyosinlerin *Listeria monocytogenes* gibi bazı gıda kaynaklı patojenler ve bozulma yapan bazı mikroorganizmalar üzerine inhibitif etkilerinin olduğu saptanmıştır. Son yıllarda bu organizmanın, süt ürünlerinde organoleptik özelliklerin geliştirilmesi ve sağlık üzerine etkilerinin artırılması amacıyla "starter olmayan laktik asit bakterisi" olarak kullanımı konuları araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Organizma özellikle peynir olgunlaşmasında diğer laktik asit bakterileri ile rekabet etmeden gelişebilmektedir. Bu derlemede *Carnobacterium maltaromaticum*'un taksonomisi, ekolojisi, peynir olgunlaşmasında önemi ve gıda güvenliği açısından organizmanın kullanımı konusunda bilgiler yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: *Carnobacterium*, *Carnobacterium maltaromaticum*, *Listeria monocytogenes*, Peynir, Gıda güvenliği

Importance and Usage of *Carnobacterium maltaromaticum* in Dairy Products

Abstract

Carnobacterium species are Gram positive, catalase negative, rod shaped heterofermentative bacteria. They can grow at 0°C, not at 45°C. Previously, the genus *Carnobacterium* was classified in genus of *Lactobacilli*. It is isolated from vacuum packed meat, chicken and fish, but the presence of *Carnobacterium* in French type of cheese is important. *Carnobacterium maltaromaticum* produces malty and chocolate aroma according to production of 3-metilbutanal from leucine. Some bacteriocins from *Carnobacterium maltaromaticum* are effective against spoilage microorganisms and inhibit the pathogenic bacteria like *Listeria monocytogenes*. In recent years this organism, improving the organoleptic properties of dairy products in order to increase their impact on health and "non-starter lactic acid bacteria" has attracted the attention of researchers in the use of threads. Especially the cheese can develop without having to compete with other organisms lactic acid bacteria during ripening. This review focuses on the taxonomy, ecology of *Carnobacterium maltaromaticum* and its place and importance in food and dairy products.

Key words: *Carnobacterium*, *Carnobacterium maltaromaticum*, *Listeria monocytogenes*, Cheese, Food safety

Giriş

Peynir yapısı, tat ve aroma kazandıran öğelerden birisi peynir üretiminde ve olgunlaşmasında kullanılan mikroorganizmalardır. Peynir mikrobiyolojisi her peynir çeşidinin özgün karakteristiklerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Peynir teknolojisinde yararlanılan laktik asit bakterileri (LAB) starter kültürün temel florasını oluşturmaktadır. LAB starter ve starter olmayan LAB (non-starter LAB, NSLAB) olarak iki grupta incelenebilir. Starter olan bakterilerin peynir içindeki sayısı yaklaşık 10^9 kob.g⁻¹ kadar olmasına karşın, olgunlaşmanın başlamasıyla beraber bu sayı düşük pH, laktoz yetersizliği, peynir kitlesindeki tuzun yükselişi gibi nedenlerle azalmaya başlar. Ancak bazı NSLAB, bu koşullarda gelişmelerini sürdürdüklerinden, başlangıçta miktarları çok düşük olmalarına karşın, 3-4 hafta içerisinde sayıları yaklaşık 10^7 kob.g⁻¹ düzeyine kadar ulaşabilmektedir. Bu bakterilerin sayılarındaki artışla ilişkili olarak peynirde lizis ortaya çıkan hücre içi enzimler, peynir olgunlaşmasına (sekonder proteoliz) önemli katkılar sağlamaktadır. Peynir çeşidine göre *Lactobacillus* subsp. *casei*, *Lb.plantarum*, *Lb.pseudoplantarum*, *Lb.curvatus*, *Enterococcus faecalis*, *E.faecium* araştırmalarda en çok rastlanan NSLAB'dir. Son yıllarda *Carnobacterium maltaromaticum*'un da peynirlerde NSLAB olarak izole edilmesi söz konusu bakteriye olan ilgiyi arttırmıştır. Bu derleme makalede *C.maltaromaticum* bakterisinin genel özellikleri, taksonomisi, ekolojisi, peynirlerdeki varlığı ve kullanımına yer verilmiştir.

Genel Özellikler

Carnobacterium cinsi bakteriler, Gram pozitif, katalaz negatif, çubuk şekillidir. Daha önce *Lactobacillus* cinsi içerisinde yer alan bazı türleri içerir. Çoğu türü 0°C'de gelişir, 45°C'de gelişemez, heterofermentatiftir, bazı türleri glukozdan gaz üretir ve G+C mol yüzdeleri %33-37.2 arasındadır (Jay, 1992).

Filogenetik olarak diğer laktik asit bakterilerinden ayrılır ve farklı kaynaklardan izole edilen 9 tür içerir. Yaygın olarak balık ve et ürünlerindeki bozulmadan sorumlu tutulmakla beraber, *Carnobacterium* suşları bazı Fransız tipi peynirlerden izole edilmiştir (Edima ve ark., 2007).

Carnobacterium maltaromaticum'un özellikle vakumlu veya modifiye atmosferde paketlenmiş balık ve et ürünlerinde yaygın olarak bulunduğu bildirilmiştir (Leisner ve ark., 2012). Organizma lösinin katabolizmasından 3-metilbutanal üretimine bağlı olarak maltımsı/çikolata benzeri bir aroma oluşturmaktadır (Afzal ve ark., 2012).

Carnobacterium maltaromaticum'un Taksonomisi

Carnobacterium cinsi bakterilerin saptanmasından sonra; vakum paketlenmiş et, balık ve tavuklardan izole edilen ve Acetate Agar'da gelişemeyen atipik heterofermentatif *Lactobacillus* türleri (Grup III) tekrar sınıflandırılmıştır. Kaynağına göre; hayvan ve hayvansal gıdalarla ilişkili olanlar Grup I ve soğuk çevrede bulunanlar Grup II olmak üzere sınıflandırma yapılmıştır. Glukoz'dan L(+) laktik asit üreten çubuk şekilli bu bakteriler; hücre duvarı kompozisyonundaki mezo-diaminopimelik asit varlığı ile karakterize edilmektedir. 16S rDNA diziliminden anlaşıldığı üzere *Carnobacterium* türleri, diğer LAB'nden

tamamen ayrı, filogenetik olarak uyumlu bir grup oluşturmaktadır (Afzal ve ark., 2010).

Carnobacterium cinsi altında ilk kez *Carnobacterium divergens* comb.nov., *Carnobacterium piscicola*, *C. gallinarum* sp.nov. ve *Carnobacterium mobile* sp. nov. toplanmıştır (Collins ve ark., 1987). Sütten izole edilen, malt benzeri tat ve aroma üreten *C.piscicola* ve *Lactobacillus maltaromaticus* heterotipik sinonimleri olarak saptanmış ve bu yeni türün fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri ortaya konularak *C.maltaromaticum* ismi onaylanmıştır (Mora ve ark., 2003).

***Carnobacterium maltaromaticum*'un Gıdalar ile İlişkisi**

Son yıllarda *C.maltaromaticum*'un et, balık, süt ürünleri gibi çeşitli gıdalarda yüksek düzeylerdeki varlığı, bu ürünlerdeki ekolojisi, rolü ve etkisi araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Organizmanın ürettiği bakteriyosinlerin gıda kaynaklı bazı patojenlerin kontrolü, özellikle süt ürünlerinde organoleptik özelliklerin geliştirilmesi, sağlık üzerine etkilerinin artırılması amacıyla kullanımı araştırma konularını oluşturmuştur (Afzal ve ark., 2010).

C. maltaromaticum'un bazı suşlarının; virülansının düşük olmasına rağmen balıklarda patojen ve özellikle de stres altındaki balıkların organizmaya karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir. Deniz ve et ürünlerindeki bozulmayla ilişkilendirilmekle beraber; çeşitli et ve balıklarda biyokoruyucu ajan olarak organizmanın kullanımı konusu da çalışılmaktadır. *C. maltaromaticum*'un gıda kaynaklı patojenlerden *Listeria*'nın inhibisyonunda biyokoruyucu flora ve ayrıca aroma bileşenlerinin üretiminde olgunlaşma florası olarak önemli bir potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir (Cailliez-Grimal ve ark.,

2007; Afzal ve ark., 2010; Leisner ve ark., 2012).

Süt ürünlerinde lezzet oluşumu öncelikle, fermentasyon sırasında gerekli intraselüler enzimleri sentezleyen LAB, bazı durumlarda da küf ve mayalarla ilişkilidir. Süt proteinin temel bileşeni olan kazein, peynirin olgunlaşması sırasında çeşitli metabolik yolları izleyerek lezzet bileşenlerine dönüşebilen amino asitlere indirgenir (Afzal ve ark., 2012). Diğer yandan laktik asit bakterileri (LAB), starter ve starter olmayan LAB olmak üzere iki gruba ayrılırlar. LAB'nin çeşitliliği, proteoliz ve lipoliz oluşumu için önemlidir ve peptid hidrolaz sistemi veya esteraz aktivitesi yoluyla peynir aromasının gelişimine yardımcıdır. Peynir üretiminde kullanılan katkılardan veya çevreden gelen starter olmayan LAB de, peynirin olgunlaşmasına etki etmektedir. Fransa'da *Carnobacterium* cinsi içinde özellikle *C.maltaromaticum* süt ürünlerinden izole edilmiştir. *C. maltaromaticum*'un olgunlaşmış peynirlerdeki sayısının, olgunlaşma sırasındaki çevresel faktörlere olan uyumundan ötürü yüksek olduğu ve ayrıca düşük laktik asit üretimine bağlı olarak; organizmanın starter olmayan LAB olarak dikkate alındığı bildirilmiştir. Bu atipik LAB, düşük sıcaklıklarda ve 9.6'ya kadarki alkali pH değerlerinde gelişebilme ve bazı suşların bakteriyosin üretebilme gibi avantaj olarak değerlendirilebilecek bazı özellikler göstermektedir. *Carnobacterium*'un bazı izolatlarının anti-*Listeria* özelliği göstermesi ve *Carnobacterium*'dan elde edilen bakteriyosinlerin *Listeria monocytogenes* sayısını azaltması endüstriyel peynir üretiminde bir avantaj olarak görülmektedir. *Carnobacterium* türlerinin, psikrotrofik özellik göstermesine rağmen soğuk koşullarda *Listeria*'ya göre daha hızlı geliştiği

için, peynirde *Listeria* gelişimini engellediği bildirilmiştir (Edima ve ark., 2008)

Peynir Çeşitlerinde *C.maltaromaticum* Varlığı

C.maltaromaticum'un ilk kez bazı aldehitlerin (3-metilbütanal, 2-metilbütanal, 2-metilpropanal) varlığına bağlı olarak, maltımsı veya çikolata benzeri tat ve aromaya sahip süttten izole edildiği ve özellikle süt ürünlerinin dahil olduğu bazı gıda maddelerinde yaygın olarak bulunduğu bildirilmiştir (Miller ve ark., 1974).

Carnobacterium "LAB benzeri" olarak değerlendirilmesine rağmen, asidurik olmaması ve psikrotrofik özelliklerinden dolayı süt ürünlerinde starter kültür olarak kullanılamamaktadır. Fermentasyonun ilk döneminde aktif olmamakla beraber, soğuk depolama ve bazı peynirlerde pH'nın yükselmesiyle beraber peynirin olgunlaşması sırasındaki gelişimi teşvik edilebilmektedir. Yapılan çalışmalarda *Carnobacterium* türlerinin peynirdeki varlığının herhangi bir olumsuz etkiye neden olmadığı ve yumuşak peynir üretiminde peynirin korunması amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir. *Carnobacterium* cinsinin yüzeyi küfle olgunlaştırılan yumuşak bir Fransız peyniri olan Brie peynirinde baskın olduğu gösterilmiştir (Cailliez-Grimal ve ark., 2007).

Organizma starter LAB ile rekabet etmeden, zayıf β -galaktozidaz aktivitesine bağlı olarak laktozdan düşük L(+) laktik asit üretmesi nedeniyle koagülasyona neden olmadan sütte gelişebilmekte ve yumuşak peynirlerde düşük pH (4.9) değerlerinde varlığını sürdürmektedir. Soğukta olgunlaşma sonunda peynir üretiminde; düşük sıcaklıklarda (13-14°C) ve yüksek pH değerlerinde (pH 7-8) geleneksel LAB yanında ortamda gelişebilir (Chamba, 2008). Organizma bu gibi uygun koşullar altında;

peynir panelinde çeşitlilik sağlayan malt aroması gibi aromatik maddeler üretmektedir. *Listeria* gibi bazı gıda kaynaklı patojenlerin inhibe edilmesinde *C.maltaromaticum*'un ürettiği bakteriyosinlerin kullanımı, bu kültürün starter olmayan LAB olarak peynir teknolojisinde kullanımına olan ilgiyi de arttırmaktadır.

Brie peynirinde *C.maltaromaticum*'un varlığı ilk kez 1994 yılında rapor edilmiş ve 2007 yılında da kanıtlanmıştır. Çiğ veya pastörize edilmiş inek, koyun ve keçi sütlerinden yapılmış 30 adet olgunlaşmış yumuşak (yüzeyi kırmızı mumla kaplı) Fransız peynirinin 10 tanesinde bu bakteri saptanmış, ayrıca 3 peynir izolatında anti-*Listeria* aktiviteye rastlanmıştır. Analiz edilen peynirlerde *C.maltaromaticum*'un, temel psikrotrofik LAB florasını oluşturduğu ve gelişimlerinin peynirlerin soğukta depolandığı (4°C) sürecin sonunda bile yüksek değerlerde (10^8 - 10^9 kob g⁻¹) ve alkali pH'larda devam ettiği gözlenmiştir. Bu durum yumuşak peynirlerin potansiyel olgunlaşma florası olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca *C.maltaromaticum*'un, Mozarella peyniri fermentasyonunda yer alan mikroflorada da sitrati fermente eden bir üye olarak bulunduğu bildirilmiştir (Cailliez-Grimal ve ark., 2007). Çalışmada kullanılan sütün çiğ veya pastörize süt olmasıyla *C.maltaromaticum* sayısı arasında herhangi bir korelasyon bulunmamış; ayrıca *Carnobacterium* içeren ve içermeyen peynirler (Kamember, Munster) arasında tat ve kötü koku açısından fark bulunmamıştır. Biri pastörize koyun, ikisi çiğ inek sütünden yapılmış 3 farklı Brie peynirinde anti-*L.monocytogenes* aktivitesi saptanmıştır. *L.monocytogenes*'in çiğ süttten yapılan yumuşak peynirlerde olgunlaşma periyodu sonunda canlı kalabildiği bilinmektedir.

Dolayısıyla anti-*Listeria* aktivitesi bulunan ve ürünlerde herhangi bir olumsuz etki yaratmayan *Carnobacterium* kültürünün, bakteriyosin üretimine bağlı olarak, peynir üretiminde kullanılmasının bir avantaj olarak değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Cailliez-Grimal ve ark., 2007).

C.maltaromaticum; *Streptococcus thermophilus* ve *Lactococcus lactis* gibi ticari starter LAB ile karşılaştırıldığında yavaş asit üreten bir tür olmasına rağmen, *C.maltaromaticum* LMA 28 suşunun; *Lc. lactis* DSMZ 20481 veya *St. thermophilus* INRA 302 kültürlerinin bulunduğu ortamdaki düşük pH değerlerinde varlığını sürdürdürebildiği bildirilmiştir (Edima ve ark., 2008)

Yavaş asit üretme aktivitelerinin bir sonucu olarak, *Carnobacterium* türleri starter kültür olarak kullanılamamakta ve bu nedenle starter olmayan LAB olarak tanımlanmaktadır ve peynir olgunlaşmasına katkıda bulunmaktadır. Starter olmayan LAB'leri, özellikle yumuşak peynirlerin aroma gelişimi üzerine olumlu etki yapmaktadır. Aroma maddelerinin üretimi; diğer bazı noktalara ek olarak, bakteriyal transaminazlarla valin, lösin, izölösün gibi dallanmış zincirli amino asitlerin katabolizmasına bağlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada *C.maltaromaticum*'un; lösinden α -ketoizokaproik asit, 3-metilbütanal ve 3-metilbutanol; izölösinden 3-metilbutanoik asit, 2-metilbutanal ve valinden 2-metilbutanol, 2-metilpropanal ve 2-metilpropanol ürettiği saptanmıştır. Çalışmada söz konusu aldehitlerin sütte *C.maltaromaticum*'un karakteristiği olan malt aroması oluşumundan; alkollerin (3-metilbutanol, 2-metilbutanol ve 2-metilpropanol) alkolümsü ve meyvemsi kokudan; dallanmış zincirli asitlerin (2-metilpropanoik asit, 3-metilbutanoik asit, 2-

metilbutanoik asit) ise tatlımsı, ransid, fekal, pütrit ester ve çürük meyve benzeri lezzetten sorumlu olduğu da bildirilmiştir (Afzal ve ark., 2010)

Ancak aroma bileşenlerinin biyosentezinde henüz tam açıklanmayan metabolik yol ve ayrıca bu moleküllerin aktivite mekanizması ve bakteriyosin üretimiyle ilgili yönetmelikler hakkında daha detaylı bilgiler; *C.maltaromaticum*'un süt endüstrisinde daha yaygın kullanımı için bilinmesi gereken noktalardır.

Starter kültür olarak *St.thermophilus* ve *L.lactis*'in kullanıldığı Fransız tipi olgunlaştırılmış peynir teknolojisinde, *C.maltaromaticum*'un da kültüre ilave edilmesi ürüne farklı özellikler kazandırmaktadır. Yumuşak peynir üretiminde geleneksel starter olarak kullanılan *St.thermophilus* INRA 302 ve *Lc.lactis* DSMZ 20481 kültürlerine ilaveten *C.maltaromaticum* LMA 28'in kullanıldığı bir çalışmada; önce *St.thermophilus*'un 39°C'de hızla sütü asitlendirdiği, sonra *Lc.lactis*'in gelişmeye başladığı ve pıhtı sıcaklığı 28-30°C'ye düşürüldüğünde ortamı asitlendirdiği ve sonrasında psikrotrofik bakteri olan *C.maltaromaticum*'un olgunlaşma florası olarak alkali pH'da gelişebildiği saptanmıştır. Çalışmada *C.maltaromaticum*'un bir starter kültür olarak *St.thermophilus* ve *Lc.lactis* ile beraber pıhtıda herhangi bir olumsuz değişiklik yaratmaksızın olgunlaşma florası olarak kullanılabilmesi, ancak kullanılan suşun ortamı yavaş asitlendiren bir suş olduğunun dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir (Edima ve ark., 2008).

***Carnobacterium* bakteriyosinleri ve Gıdalarda Koruyucu Olarak Kullanımı**

Carnobacterium türleri (LAB tarafından sentezlenen Ila sınıfı bakteriyosinler grubunda yer alan) 12 farklı bakteriyosin

üretme yeteneği olan kültürlerdir (Leisner ve ark., 2007). Küfle olgunlaştırılmış Fransız tipi bir peynirden izole edilen *C.maltaromaticum* CP5'in, CP51 ve CP52 olmak üzere 2 karnobakteriyosin sentezlediği bildirilmiştir (Herbin ve ark., 1997). CP51'in vakum paketlenmiş etten izole edilen *C.piscicola* LV17'nin sentezlediği karnobakteriyosin BM1E'ye benzediği belirtilmiştir (Ahn ve Stiles 1990). *C.maltaromaticum*'un diğer suşları, *C.maltaromaticum* UAL26 benzeri Cbn BM1 bakteriyosini üretmiştir (Gursky ve ark., 2006). CP52'nin karnobakteriyosin B2'ye (Cbn B2) benzediği (Quadri ve ark., 1994); Cbn BM1 (43 AA) ve Cbn B2 (48AA) bakteriyosinlerinin *Carnobacterium* türleri, *Enterococcus* türleri ve *Listeria* türleri gibi Gram pozitif bakterilere karşı etkili olduğu saptanmıştır (Quadri ve ark., 1994; Mathieu ve ark., 1993).

Ila, Ilc ve bir siklik sınıfına özgü, 6 bakteriyosin, farklı *C.maltaromaticum* suşları için tanımlanmıştır. Bu bakteriyosinlerin gıda kaynaklı bir patojen olan *Listeria monocytogenes*'i inhibe ettiği ve bozulma yapan mikroorganizmalara karşı da etkili olduğu bilinmektedir. *Carnobacterium* ve *Listeria* cinsi bakteriler psikrotroftiktir ve bu bakterilerin peynir üretimindeki, sütün ön olgunlaştırmasında ve olgunlaşma sonundaki farklı pH ve sıcaklıklardaki davranışları benzerdir. Sütten ve diğer bazı gıdalardan izole edilen *Carnobacterium* türlerinin ürettiği bakteriyosinlerin kullanımı ve *L.monocytogenes*'in inhibisyonu konusunda çeşitli çalışmalar mevcuttur.

Jasniewski ve ark. (2009); *C.maltaromaticum* CP5'den izole edilen Cbn BM1 ve Cbn B2 bakteriyosinlerinin; bazı patojenik *Listeria* türleri, bozulma yapan *Enterococcus* türleri ve LAB *Carnobacterium* sp üzerine antimikrobiyal aktivitelerini araştırdıkları çalışmalarında; denemede

kullanılan karnobakteriyosinlere 3 suş dışında tüm *Carnobacterium* türlerinin, 6 *Listeria* türünün hepsinin, 3 *Enterococcus* türünün 2'sinin duyarlı olduğunu, LAB suşları ve *S.aureus* CIP 7625'in ise duyarlı olmadığını saptamışlardır. Çalışmada Cbn BM1 ve Cbn B2 olmak üzere iki karnobakteriyosinin bir arada kullanıldığında sinerjistik etki oluştuğu, ikinci bakteriyosinin ilavesi durumunda minimum inhibe edici konsantrasyonun önemli oranda azaldığı bildirilmiştir. Cbn BM1 ve Cbn B2'nin gastrointestinal hücreleri için, sitotoksik olmadığı, bu nedenle *Listeria* türlerinin inhibe edilmesinde potansiyel biyokoruyucu olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir.

C.piscicola JG126 tarafından üretilen bir bakteriyosin olan piskikolin 126'nın; süt ve kamember peynirinde peynir starter kültürleri ve *L.monocytogenes*'in gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır (Wan ve ark., 1997). Bir başka çalışmada ise kamember peynirinde; canlı sayısı ve starterin asit üretimine etki etmeksizin, *L.monocytogenes*'in gelişimini önemli oranda inhibe ettiği saptanmıştır (Gursky ve ark., 2006).

Yapılan çalışmalar soğuk-tütsülenmiş somon, tüketime hazır pişirilmiş tavuk, köfte gibi çeşitli soğukta saklanan gıdalarda *L.monocytogenes* riskinin var olduğunu ortaya koymakta ve dolayısıyla bu patojene karşı bazı stratejilerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda *C.maltaromaticum*'un içinde yer aldığı *Carnobacterium* türleri tarafından sentezlenen bakteriyosinlerin kullanımı veya bakteriyosin üreten *Carnobacterium* suşlarının gıdaya direk ilavesi yöntemlerinin uygulanabileceği bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada; farklı sıvı kültür ortamında *C.maltaromaticum* Cp L103 suşundan elde edilen bakteriyosin benzeri maddenin

üretiminde, farklı fermentasyon örneklerinin etkisi çalışılmış; bu bakteriyosin benzeri maddenin vakum paketlenmiş somonlarda *L.monocytogenes* üzerine bakteriyostatik etki gösterdiği saptanmıştır. Ancak tek bakteriyosin kullanımının *L.monocytogenes*'i inhibe etmede yeterli güvenliği sağlamayacağı; dolayısıyla iki bakteriyosin kombinasyonu uygulanması veya aktiviteyi arttırıcı faktörlerin kullanımının sağlanması gibi yeni stratejilerin uygulanmasının gerekli olduğu belirtilmiştir (Schöbitz ve ark., 2006).

C.maltaromaticum tarafından üretilen bakteriyosinin varlığı ve düşük depolama sıcaklığı *L.monocytogenes*'in inhibisyonunu arttırmaktadır. Bununla beraber, dirençli suşların ortaya çıkışı ve gıdaya bağlı olarak, proteolitik enzimlerle bakteriyosinin inaktivasyonu, bakteriyosin üretmeyen *C.maltaromaticum* suşlarının kullanımının önerilmesine de neden olmuştur (Schöbitz ve ark., 2003, Wan ve ark., 1997).

Fransa'da tütülenmiş somon önemli bir ihracat ürünüdür ve birçok ülkede ihracat ile ilgili yönetmelikler sıkıdır ve koruyucu olarak herhangi bir katkı maddesi kullanımına izin verilmemektedir. Bu nedenle bu ürünlerdeki mikroflora, genelde soğuk veya sıcak tütüleme yapılmasına ve tütü yapılan yerin florasına bağlı olmaktadır ve *Listeria* tütülenmiş balıklardan sıkça izole edilmektedir. Yapılan bir çalışmada ticari vakum paketlenmiş soğuk tütülenmiş somon balığından izole edilen LAB'nden elde edilen bakteriyosinlerin, bakteriyel bozulmayı ve özellikle *L.monocytogenes*'in gelişimini inhibisyonu araştırılmıştır. İzole edilen toplam 100 civarındaki LAB'nden, 22 suşun proteinli maddeler benzeri bakteriyosin üretebildiği ve bunların, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri ile *Carnobacterium* suşları olarak karakterize edildiği bildirilmiştir. Vurgulu Alan Jel

Elektroforez (Pulsed Field Gel Electrophoresis) ile yapılan çalışmada 3 farklı suş saptanmış, bu suşların *C.piscicola* olduğu, gelişim ve bakteriyosin üretimi açısından incelendiklerinde 2'sinin bakteriyosin ürettiği saptanmıştır. Bu suşların soğuk tütülenmiş balıkta 21 günde 10^8 kob.g⁻¹'a kadar çoğalabildiği ve bakteriyosin üretebildiği; *L.monocytogenes*'i *C.divergens* V41 ve *C.piscicola* V1'in 4 gün kadar kısa sürede, *C.piscicola* SF668 suşunun ise 13 günde inhibe ettiği bulunmuştur (Duffes ve ark., 1999).

Çeşitli gıda ürünlerinde koruyucu ajan olarak *C.maltaromaticum*'un kullanımı, organizmanın tirozinden tiramin üretme kabiliyeti nedeniyle sınırlanmaktadır. Üretilen tiramin miktarı gıdaya ve kullanılan suşa bağlı olarak değişmektedir (Masson ve ark., 1996, Leisner ve ark., 2007). Yapay olarak *C.maltaromaticum* LMA 28 inokule edilen yumuşak peynirlerde; tiramin ve histamin oluşmadığı saptanmıştır (Edima ve ark., 2007). 2005'den bu yana *C.maltaromaticum*'un bir suşu (GB1); tüketime hazır et ürünleri için GRAS listesinde (Generally Recognized as Safe, GRN 00159) değerlendirilmektedir. Ayrıca *C.maltaromaticum* insanlarda enfeksiyonel hastalığa neden olmamakta ve fırsatçı patojen olarak değerlendirilmemektedir. Bu konuda sadece bir tıp literatüründe insandan izole edildiği bildirilmiştir (Chmelar ve ark., 2002).

Sonuçlar

LAB olarak değerlendirilmese de süt ürünlerinde LAB yanında gelişerek özellikle peynirde, panelistler tarafından malt benzeri olarak tanımlanan aroma oluşturan; aynı zamanda gıda kaynaklı bazı patojen bakterilerin inhibisyonunda etkili bakteriyosin üreten *C.maltaromaticum* ile

ilgili çalışmalar son yıllarda artmaktadır. Bu derleme çalışmasında yapılan araştırma konunun, patojenler içinde sadece *Listeria monocytogenes* ile, gıda grubu içinde ise sadece peynir ile kısıtlı kaldığını ortaya koymuş; ayrıca ilgili aroma maddelerinin yapısı ve aroma oluşumuna etki eden faktörlere ait çalışmalara rastlanmamıştır. Söz konusu konularda yeni çalışmalar ile *C.maltaromaticum* kültürü kullanılarak yeni bir ürün çalışması yapılabilir.

Kaynaklar

- Afzal, M.I., Jacquet, T., Delaunay, S., Borges, F., Milliere, J.B., Revol-Junelles, A.M., Cailliez, G., 2010. *Carnobacterium maltaromaticum*: Identification, isolation tools, ecology and technological aspects in dairy products. *Food Microbiology*, 27: 573-579.
- Afzal., M.I., Delaunay, S., Paris, C., Borges, F., Revol-Junelles, A.M., Cailliez-Grimal, C., 2012. Identification of metabolic pathways involved in the biosynthesis of flavor compound 3-methylbutanal from leucine catabolism by *Carnobacterium maltaromaticum* LMA 28. *International Journal Food Microbiology*, 157:332-339.
- Ahn, C., Stiles, M.E., 1990. Antibacterail activity of lactic acid bacteria isolated from vacuum-packaged meats. *Journal of Applied Bacteriology*, 69: 302-310.
- Cailliez-Grimal, C., Edima, H.C., Revol-Junelles, A.M., Milliere, J.B., 2007. Short communication: The only *Carnobacterium* species in French ripened soft cheeses as revealed by polymerase chain reaction detection. *Journal of Dairy Science*, 90: 1133-1138.
- Chmelar, D., Matusek, A., Korger, J., Durnova, E., Steffen, M., Chmelarova, E., 2002. Isolation of *Carnobacterium piscicola* from human pus-case report. *Folia Microbiol.* 47: 455-457.
- Collins, M.D., Farrow, J.A.E., Phillips, B.A., Fergus, S., Jones, D., 1987. Classification of *Lactobacillus divergens*, *Carnobacterium piscicola* and some catalase-negative, asporogenous, rod-shaped bacteria from poultry in a new genus, *Carnobacterium*. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 37: 310-316.
- Duffes, F., Leroi, F., Boyaval, P., Dousset, X., 1999. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by *Carnobacterium* spp. strains in a simulated cold smoked fish system stored at 4°C. *International Journal Food Microbiology*, 47: 33-42.
- Edima, H.C., Cailliez-Grimal, C., Revol-Junelles, A.M., Linder, M., Milliere, J.B., 2007. A selective enumeration medium for *Carnobacterium maltaromaticum*. *Journal Microbiological Methods*, 68: 516-521.
- Edima, H.C., Cailliez-Grimal, C., Revol-Junelles, A.M., Rondags, E., Milliere, J.B., 2008. Short communication: Impact of pH and temperature on the acidifying activity of *Carnobacterium maltaromaticum*. *Journal of Dairy Science*, 91: 3806-3813.
- Gursky, L.J., Martin, N.I., Derksen, D.J., Van Belkum, M.J., Kaur, K., Vederas, J.C., Stiles, M.E., McMullen, L.M., 2006. Production of piscicolin 126 by *Carnobacterium maltaromaticum* UAL26 is controlled by temperature and induction peptide concentration.

- Archives of Microbiology*, 186: 317-325.
- Herbin, S., Mathieu, F., Brule, F., Branlant, C., Lefebvre, G., Lebrihi, A., 1997. Characteristics and genetic determinants of bacteriocin activities produced by *Carnobacterium piscicol* CP5 isolated from cheese. *Current Microbiology*, 35: 319-326.
- Jasniewski, J., Cailliez-Grimal, C., Chevalot, I., Milliere, J.B., Milliere, J.B., 2009. Interactions between two carnobacteriocins Cbn BM1 and Cbn B2 from *Carnobacterium maltaromaticum* CP5 on target bacteria and Caco-2 cells. *Food and Chemical Toxicology*, 47: 893-897.
- Jay, J.M., 1992. Modern Food Microbiology. Chapman and Hall, New York.
- Leisner, J.J., Hansen, M.A., Larsen, M.H., Hansen, L., Ingmer, H., Sorensen, S.J., 2012. The genome sequence of the lactic acid bacterium, *Carnobacterium maltaromaticum* ATCC 35586 encodes potential virulence factors. *International Journal Food Microbiology*, 152: 107-115.
- Leisner, J.J., Laursen, B.G., Prevost, H., Drider, D., Dalgaard, P., 2007. *Carnobacterium* positive and negative effects in the environment and in foods. *FEMS Microbiol Reviews*, 31: 592-613.
- Masson, F., Talon, R., Montel, M.C., 1996. Histamine and tyramine production by bacteria from meat products. *International Journal Food Microbiology*, 32: 199-207.
- Mathieu, F., Michel, M., Lefebvre, G., 1993. Properties of bacteriocin produced by *Carnobacterium piscicola* CP5. *Biotechnology Letters*, 15: 587-590.
- Miller, L.A., Morgan, M.E., Libbey, L.M., 1974. *Lactobacillus maltaromicus*, a new species producing a malty aroma. *International Journal Systematic Bacteriology*, 24: 346-354.
- Quadri, L.E., Sailer, M., Roy, K.L., Vederas, J.C., Stiles, M.E., 1994. Chemical and genetic characterization of bacteriocins produced by *Carnobacterium piscicola* LV17B. *Journal of Biology and Chemistry*, 269: 12204-12211.
- Schöbitz, R., Suazo, V., Costa, M., Ciampi, L., 2003. Effects of bacteriocin-like inhibitory substance from *Carnobacterium piscicola* against human and salmon isolates of *Listeria monocytogenes*. *International Journal Food Microbiology*, 84: 237-244.
- Schöbitz, R.P., Bocrquez, P.A., Costa, M.E., Ciampi, L.R., Brito, C.S., 2006. Bacteriocin-like substance production by *Carnobacterium piscicola* in a continuous system with three culture broths. Study of antagonism against *Listeria monocytogenes* on vacuum packaged salmon. *Brazilian Journal of Microbiology*, 37: 52-57.
- Wan, K., Harmark, J., Davidson, B.E., Hillier, A.J., Gordon, J.B., Wilcock, A., Hickey, M.W., Coventry, M.J., 1997. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by piscicolin 126 in milk and camembert cheese manufactured with a thermophilic starter. *Journal of Applied Microbiology*. 82: 273-280.

HARRAN TARIM ve GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ

Yayın İlkesi ve Yazım Kuralları

Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda dört defa yayınlamaya devam etmektedir. Dergimize gönderilen makaleler Microsoft Office Word uyumlu programlarda hazırlanmalı ve Yayın Kurulu'na elektronik olarak ulaştırılmalıdır. Hakem eleştirileri (varsa) doğrultusunda düzenlenen makaleler en kısa sürede elektronik olarak Yayın Kurulu'na gönderilmelidir. Yayınlanmasına karar verilen eserlerin yazım kurallarında belirtilen son düzeltmeleri yapılmış şekli ile birlikte basım ücreti 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 üst- 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. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (**İlk yazarın soyadı ve ark., yıl**) kuralı uygulanmalıdır. Makale İngilizce olarak gönderilecekse (**İlk 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 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 ^y	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

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. Güneydođunun 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 İli'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 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.
9. 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.
10. 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.)