



***Namık Kemal Üniversitesi***  
***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***  
***Journal of Tekirdag Agricultural Faculty***

*An International Journal of all Subjects of Agriculture*

**Sahibi / Owner**

**Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

**Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU**  
Dekan / Dean

**Editörler Kurulu / Editorial Board**

**Başkan / Editor in Chief**

**Prof.Dr. Selçuk ALBUT**  
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty  
salbut@nku.edu.tr

**Üyeler / Members**

<b>Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL</b>	Zootekni / Animal Science
<b>Prof.Dr. Bülent EKER</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Prof.Dr. Servet VARIŞ</b>	Bahçe Bitkileri / Horticulture
<b>Prof.Dr. Aslı KORKUT</b>	Peyzaj Mimarılığı / Landscape Architecture
<b>Prof.Dr. Temel GENÇTAN</b>	Tarla Bitkileri / Field Crops
<b>Prof.Dr. Müjgan KIVAN</b>	Bitki Koruma / Plant Protection
<b>Prof.Dr. Şefik KURULTAY</b>	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
<b>Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU</b>	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
<b>Prof.Dr. Fatih KONUKCU</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

**İndeksler / Indexing and abstracting**



**CABI** tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **CABI**



**DOAJ** tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **DOAJ**



**EBSCO** tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **EBSCO**



**FAO AGRIS** Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by **FAO AGRIS Database**



**INDEX COPERNICUS** tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **INDEX COPERNICUS**



**TUBİTAK-ULAKBİM** Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by **TUBİTAK-ULAKBİM** Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

**Yazışma Adresi / Corresponding Address**

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: [ziratdergi@nku.edu.tr](mailto:ziratdergi@nku.edu.tr)

Web adresi: <http://jotaf.nku.edu.tr>

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

## **Danışmanlar Kurulu /Advisory Board**

### **Bahçe Bitkileri / Horticulture**

<b>Prof.Dr. Kazım ABAK</b>	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
<b>Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
<b>Prof.Dr. Jim HANCOCK</b>	Michigan State Univ. USA
<b>Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ</b>	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

### **Bitki Koruma / Plant Protection**

<b>Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR</b>	Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
<b>Prof.Dr. Timur DÖKEN</b>	Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
<b>Prof.Dr. Ivanka LECHAVA</b>	Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
<b>Dr. Emil POCSAI</b>	Plant Protection Soil Cons. Service Velençe-Hungary

### **Gıda Mühendisliği / Food Engineering**

<b>Prof.Dr. Yaşar HIŞIL</b>	Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
<b>Prof.Dr. Fevzi KELEŞ</b>	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
<b>Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
<b>Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV</b>	University of Food Technologies Bulgaria

### **Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture**

<b>Prof.Dr. Mükerrerem ARSLAN</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
<b>Prof.Dr. Bülent ÖZKAN</b>	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
<b>Prof.Dr. Güniz A. KESİM</b>	Düzce Üniv. Orman Fak. Düzce
<b>Prof.Dr. Genoveva TZOLOVA</b>	University of Forestry Bulgaria

### **Tarla Bitkileri / Field Crops**

<b>Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ</b>	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
<b>Prof.Dr. Özer KOLSARICI</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
<b>Dr. Nurettin TAHSİN</b>	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
<b>Prof.Dr. Murat ÖZGEN</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
<b>Doç. Dr. Christina YANCHEVA</b>	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

### **Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics**

<b>Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ</b>	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
<b>Prof.Dr. Hasan VURAL</b>	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
<b>Prof.Dr. Gamze SANER</b>	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
<b>Dr. Alberto POMBO</b>	El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

### **Tarım Makineleri / Agricultural Machinery**

<b>Prof.Dr. Thefanis GEMTOS</b>	Aristotle Univ. Greece
<b>Prof.Dr. Simon BLACKMORE</b>	The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
<b>Prof.Dr. Hamdi BİLGİN</b>	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
<b>Prof.Dr. Ali İhsan ACAR</b>	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

### **Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation**

<b>Prof.Dr. Ömer ANAPALI</b>	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
<b>Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS</b>	Aristotle Univ. Greece
<b>Dr. Arie NADLER</b>	Ministry Agr. ARO Israel

### **Toprak / Soil Science**

<b>Prof.Dr. Sait GEZGİN</b>	Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
<b>Prof.Dr. Selim KAPUR</b>	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
<b>Prof.Dr. Metin TURAN</b>	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
<b>Doç. Dr. Pasquale STEDUTO</b>	FAO Water Division Italy

### **Zootekni / Animal Science**

<b>Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS</b>	Aristotle Univ. Greece
<b>Prof.Dr. Ignacy MISZTAL</b>	Breeding and Genetics University of Georgia USA
<b>Prof.Dr. Kristaq KUME</b>	Center for Agricultural Technology Transfer Albania
<b>Dr. Brian KINGHORN</b>	The Ins. of Genetics and Bioinformatics Univ. of New England Australia
<b>Prof.Dr. Ivan STANKOV</b>	Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
<b>Prof.Dr. Nihat ÖZEN</b>	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
<b>Prof.Dr. Jozsef RATKY</b>	Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
<b>Prof.Dr. Naci TÜZEMEN</b>	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>T. Yılmaz, D. Gökçe, F. Şavklı, S. Çeşmeci</b> <b>Engellilerin Üniversite Kampüslerinde Ortak Mekanları Kullanabilmeleri Üzerine Bir Araştırma: Akdeniz Üniversitesi Olbia Kültür Merkezi Örneği</b> A Study On Young Disabled People's Use Of Common Areas in The University Campuses Example Of Olbia Culture Center in Akdeniz University .....	1-10
<b>K. Demirel, Y. Kavdır</b> <b>Toprak Altına Serilen Su Tutma Bariyer Uygulamaları Toprak Profilindeki Tuz İçeriğini Arttırır mı?</b> Does Application of Water Retention Barrier to Soil Increase Salt Content Within Soil Profile? .....	11-21
<b>S. Çınar, R. Hatipoğlu, A. Aktaş</b> <b>Çukurova Taban Kesimi Meralarında Yabancı Ot Mücadelesi Üzerine Bir Araştırma</b> Research On Weed Control in Pastures Under Lowland Conditions Of Cukurova .....	22-26
<b>A. Delice, N. Ekinci, F. F. Özdüven, E. Gür</b> <b>Lapseki'de Yetiştirilen 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Kalite Özellikleri Ve Ekolojik Faktörler</b> Determinations of Factors That Effect on Quality Properties of 0900 Ziraat Cherry Variety in Lapseki .....	27-34
<b>M. F. Baran, P. Ülger, B. Kayışoğlu</b> <b>Kanola Hasadında Kullanılan Tablanın Hasat Kayıpları Üzerine Etkisi</b> The Effect of Canola Harvest Header Used in Canola Harvesting on Harvest Losses.....	35-44
<b>M. M. Özgüven</b> <b>Kapalı Alanlarda Kullanılan Bazı Hasat Sonrası Tarım Makinalarının Gürültü Haritalarının İncelenmesi</b> Investigation of Noise Maps for Some Post-Harvest Agricultural Machinery Used Indoor Spaces .....	45-53
<b>A. Semerci</b> <b>Evaluation of The Changes in The Cost Factors of Sunflower Production in Turkey</b> Ayçiçeği Üretiminde Maliyet Faktörlerindeki Değişimin İncelenmesi (Trakya Bölgesi/Türkiye Örneği) .....	54-61
<b>F. Coşkun, M. Arıcı, G. Çelikyurt, M. Gülcü</b> <b>Farklı Yöntemler Kullanılarak Üretilen Hardalilerin Bazı Özelliklerinde Depolama Sonunda Meydana Gelen Değişmeler</b> Changes occuring at the end of storage in some properties of hardaliye produced by using different methods .....	62-67
<b>D. Boyraz, H. Sarı</b> <b>Tekirdağ Değirmenaltı-Muratlı Kavşağı Çevre Yolunu Oluşturan Katenadaki Toprakların Fiziksel Ve Zemin Özelliklerinin Değerlendirilmesi</b> Evaluating the Physical and Ground Conditions of The Soils in The Catena Which Forms Tekirdağ Değirmenaltı-Muratlı Intersection Ringroad .....	68-78
<b>B. E. Öztürk, B. Kaptan, O. Şimşek</b> <b>Determination of Some Heavy Metals Level in Kashar Cheese Produced in Thrace Region</b> Trakya Bölgesinde Üretilen Kaşar Peynirlerinin Bazı Ağır Metal Düzeylerinin Belirlenmesi .....	79-83
<b>D. Katar, Y. Arslan, İ. Subaşı</b> <b>Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (Camelina Sativa (L.) Crantz) Bitkisinin Yağ Oranı Ve Bileşimi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi</b> Determination of Effect of Different Sowing Dates on Oil Content and Fatty Acid Composition in Camelina (Camelina sativa (L.) Crantz) under Ankara Ecological Condition .....	84-90
<b>Y. Mutlu, F. Koc, M. L. Ozduven, L. Coskuntuna</b> <b>Effects of Inoculant Preparation Time and Doses on Fermentation and Aerobic Stability Characteristics of the Second Crop Maize Silages</b> İnokulant Hazırlama Süresi ve Dozunun İkinci Ürün Mısır Silajlarının Fermantasyon ve Aerobik Stabilitate Özellikleri Üzerine Etkileri .....	91-97
<b>G. Güngör, K. Benli, H. Güngör</b> <b>Marmara Denizi'nde Deniz Ürünleri Pazarlaması: İstanbul İli Sahil Şeridi Örneği</b> Marketing Seafood Products in Marmara Sea: A Case Study Along The Coastal Strip in İstanbul Province .....	98-108
<b>J. M. Kıyıcı, N. Tüzemen</b> <b>Buzağuların Kovadan Süt İçmeyi Öğrenme Davranışlarının Karşılaştırılması</b> Comparison of Learning Behaviour of Calves Drink Milk From The Bucket .....	109-114

## Farklı Yöntemler Kullanılarak Üretilen HardalİYelerin Bazı Özelliklerinde Depolama Sonunda Meydana Gelen Değişmeler

F. Coşkun<sup>1</sup>

M. Arıcı<sup>2</sup>

G. Çelikyurt<sup>1</sup>

M. Gülcü<sup>3</sup>

<sup>1</sup>N.K.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ

<sup>2</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya-Metalurji Fak. Gıda Müh. Böl. Davutpaşa / İstanbul

<sup>3</sup>Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu- Tekirdağ

Bu çalışmada Malatya yöresi çeşitlerinden Siyah Üzüm kullanılmıştır. Hardaliye örnekleri geleneksel yöntemle üretilmiş, geleneksel yöntemle üretilip pastörize edilmiş, pastörize edilmiş üzüme kültür (*Lactobacillus plantarum*) ilave edilerek üretilmiş ve pastörize edilmiş üzüme kültür (*Lactobacillus plantarum*) ilave edilip üretildikten sonra pastörize edilmiş örneklerden oluşmaktadır. Fermantasyonun tamamlanmasından bir hafta sonra örneklerde bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal analizler yapılmıştır. Örnekler 1 yıl süreyle soğuk havada (4°C) muhafaza edilmiş, 1 yılın sonunda analizler tekrarlanmıştır. Yapılan analizler sonucu örneklerin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerinde değişimler olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin pH, brix, toplam fenolik madde, monomerik antosiyaninler ve mikroorganizma sayılarında düşüş; asitlik, uçur asit ve invert şeker değerlerinde artış gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Hardaliye, Siyah üzüm, *Lactobacillus plantarum*

### Changes Occuring at The End of Storage in Some Properties of Hardaliye Produced by Using Different Methods

In this research, black grapes from types of Malatya region were used. Hardaliye occur of samples produced by applying traditional method, pasteurized and produced by applying traditional method, inoculated *Lactobacillus plantarum* as starter into the crushed grapes pasteurized and pasteurized and inoculated *Lactobacillus plantarum* as starter into the crushed grapes pasteurized. A week after completion of fermentation, some physicochemical, microbiological and sensory properties of the final product were analyzed. Samples were kept in cold weather (4°C) for a period of 1 year and again a year later were analyzed. As a result of a analysis, changes in the physicochemical, microbiological and sensory properties of samples were detected. Decrease in pH, brix, total phenolic, monomeric anthocyanins and the number of microorganisms; increase in acidity, free acid and levels of invert sugar of samples was observed.

**Key words:** Hardaliye, black grapes, *Lactobacillus plantarum*.

#### Giriş

Hardaliye Trakya Bölgesi köylerinde geleneksel olarak üretilen fermente bir üzüm içeceğidir. Yeterli olgunluğa ulaşan Papazkarası, Hamburg Misketi, Madam Jean Mathias gibi kırmızı (siyah) kokulu üzümlerden üretilmektedir. Koruyucu olarak siyah hardal tohumu+K-Benzoat karışımı ilave edilir. Na-Benzoat da kullanılabilir. Hardal tohumu+K-Benzoat karışımı, şıradaki maya faaliyetini engelleyerek alkol fermantasyonunu önlemektedir. Ayrıca bünyesinde bulunan uçucu yağ allil izotiyosiyanat şıradaki bazı mikroorganizmaların gelişmesini önleyerek ürünün muhafazasına katkıda bulunur. Üretimde üzüm, kabuğuyla birlikte fermente edildiği için üzümün kabuğundan da hardaliyeye birçok maddeler geçer. Fermantasyon oda sıcaklığında 1 hafta 10 gün sürer. Bu süre 20 güne kadar uzatılabilir. Fermantasyon tamamlandıktan sonra süzülüp şişelenir (Arıcı ve Coşkun, 2001; Coşkun ve

Arıcı, 2006). Fermantasyonu tamamlanan ürününün muhafaza süresi soğuk ortamda yaklaşık 3 aydır. Bu süre içerisinde ürün özelliklerindeki değişimler az da olsa devam eder. Havalar ısınmaya başlayınca ürün özelliklerindeki değişim hızlanır. Soğukta depolama da hardaliyenin muhafaza süresini artırmada çözüm olabilir. Bu çalışmada geleneksel yöntemle ve *Lactobacillus plantarum* ilavesi ile üretilen hardaliye örneklerinin başlangıçta (Coşkun ve ark., 2009) ve buzdolabında 1 depolama sonunda yapılan analizlerle bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerindeki değişimler incelenmiştir.

#### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu koleksiyon bağlarından temin

edilen Malatya yöresi çeşitlerinden Siyah Üzümden farklı yöntemlerle üretilen ve 1 yıl boyunca soğukta(buzdolabı şartlarında 4°C'de) bekletilen hardaliyeler kullanılmıştır.

### Hardaliye Üretimi

Siyah üzümünden hardaliye iki şekilde üretilmiştir. Birincisinde geleneksel yöntem uygulanmış, ikincisinde ise ezilen üzüme pastörize edildikten sonra(70°C'de 30 dak.) starter olarak *Lactococcus plantarum* aşılanmıştır. Her iki yöntemle üretilen hardaliyeler 300 ml hacimde cam şişelere dolun yapılarak şişelendikten sonra bir kısmı pastörize(70°C'de 30 dak.) edilmiştir. Araştırmada 1 numaralı örnek geleneksel yöntemle üretilen, 2 numaralı örnek geleneksel yöntemle üretilip pastörize edilen, 3 numaralı örnek ezilmiş, pastörize edilmiş üzüm ve kültürle üretilen, 4 numaralı örnek pastörize edilmiş üzüm ve kültürle üretildikten sonra pastörize edilen hardaliye örnekleridir.

### Fizikokimyasal Analizler

Fermentasyon sonunda örneklerde çeşitli fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Örneklerin pH'sı WTW 330 model pH metre ile ölçülmüştür. Toplam asitlik titrasyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Sonuçlar "tartarik asit" cinsinden (g/L) olarak hesaplanmıştır. İvert şeker içeriği, Luff-Schoorl yöntemiyle tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde, fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Ciocalteu ayracını indirgeyip oluşturduğu mavi rengin absorbansının 720 nm dalga boyunda ölçümüne dayanan spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Daha önceden kateşin ile hazırlanmış standart eğriden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı (mg/L) hesaplanmıştır. Monomerik antosiyaninlerin tespiti pH differansiyel metoduna göre belirlenmiştir. Antosiyanin miktarı üzümde hakim antosiyanin olan Malvidin-3-glukozid cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

Uçar asit buharlı damıtma yöntemine göre yapılmıştır. Sonuçlar, asetik asit cinsinden, g/L olarak hesaplanmıştır(Fidan, 1975). Alkol testi Ebuliyometre (Dujardin & Salleron ebuliyometre) kullanılarak % hacim alkol cinsinden hesaplanmıştır(Akman, 1962). Elibol (1988)'un meyve suyu için bildirdiği metot, hardaliyenin duyu analizi için modifiye edilerek kullanılmış, örnekler renk 1-4, görünüşü,1-4, koku 1-6 ve tat 1-10 arasında puanlamaya tabi tutulmuştur.

### Mikrobiyolojik Analizler

Örneklerde TMAB(toplam mezofil aerob bakteri) sayısı Plate Count Agar'da 32°C'de 3 gün, koliform grubu bakteri sayısı Violet Red Bile Agar'da 37°C'de 24 saat, küf ve maya sayıları ise PDA besiyerinde 25°C'de 3-5 gün inkübasyondan sonra tespit edilmiştir(FDA, 2001 a; FDA, 2001 b; FDA, 2002). LAB(laktik asit bakterisi), MRS ve M17 Agar besiyerlerinde yayma ekim yöntemi kullanılmış ve ekim yapılan petriyerler 30±1°C'de 72 saat anaerobik olarak inkübe edilmişlerdir(deMan ve ark., 1960; Terzaghi ve Sandine, 1975).

### Bulgular ve Tartışma

Hardaliyelerin depolama öncesi(Coşkun ve ark., 2009) ve sonrası tespit edilen fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 1'de belirtilmiştir. Yapılan çalışma depolanan ürünlerin özelliklerinde değişimler olduğunu göstermektedir. Yapılan fizikokimyasal analizler sonunda örneklerin pH'larında, toplam fenolik madde içeriklerinde, monomerik antosiyanin içeriklerinde ve briklerinde düşme, asitliklerinde, invert şeker ve uçur asitlerinde yükselme gözlenmiştir. pH ve asitlikte en fazla değişim geleneksel yöntemle üretilip pastörize edilmeyen örnekte meydana gelmiştir. Depolama süresince mikroorganizma faaliyeti devam etmiştir. Geleneksel yöntemle üretilip pastörize edilen örnekte pH pastörize edilmeyene göre yüksektir. Diğer iki örnekte *Lb. plantarum* ezilmiş ve pastörize edilmiş üzüme (cibreye) ilave edilmiştir. Isının da etkisiyle kabuktaki renk maddeleri ve meyve eti dokusunun gevşemesiyle meyve etinin bir kısmı fermentasyon süresince fazla miktarda şıraya geçmiş ve alışılmışın dışında renk ve yapıya(viskoziteye) sahip bir ürün elde edilmiştir. Şıranın yoğunluğu artmıştır. Zayıf asitler, proteinler ve benzeri azotlu maddeler gibi birçok bileşikler tampon olarak davranabilir. (Cemeroğlu 2007) Şıranın yoğunlaşmasıyla birlikte tampon madde içeriği artmış ve pH düşüşü fazla olmamıştır. Ayrıca bir çok araştırmacının belirttiği gibi antosiyanin degradasyonuna bağlı olarak meyve sularında bir bulanma ve tortu oluşumu görülmektedir(Johnson ve ark., 1968; Spayd ve ark., 1984; Velioglu, S. 1994). Örneklerin antosiyanin içeriklerinde düşme ve invert şeker içeriklerinde yükselme antosiyaninlerin degradasyonu sonucu antosiyanidinlere bağlı şekerin serbest kalmasıyla açıklanabilir. 2 numaralı örnekte %1,6; 3 numaralı örnekte %1,3 maya varlığına bağlı olarak alkol tespit edilmiştir. Pastörize edilmiş örnekte maya

varlığı, uygulanan pastörizasyon normlarının uygunsuz olmuş olabileceğini göstermektedir. Örneklerin hiç birinde koliform grubu bakteri tespit edilememiştir(Çizelge 1). Asitliği artan örneklerde koliform grubu bakteriler canlılıklarını sürdürmemektedirler. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonunda 1. örneğin TMAB ve LAB sayısında asitliğin yükselmesine bağlı olarak azalma meydana geldiği tespit edilmiş, maya-küf ise tespit edilememiştir. 2 numaralı örneğin maya küf sayısında artış gözlenmiştir. 3 numaralı örneğin TMAB ve LAB sayılarında asitliğin yükselmesine bağlı olarak azalma meydana gelmiştir(Çizelge 1). Örneklerin duyu analizi sonuçları 1 yıl önceki duyu analizi sonuçları ile karşılaştırıldığında 1 ve 3 numaralı örneklerin toplam puanlarında düşme, 2 numaralı örneğin toplam puanında yükselme gözlenmiştir. 4 numaralı örneğin toplam puanında kayda değer bir değişim gözlenmemiştir(Çizelge 1). 3 ve 4 numaralı örneklerin renk ve görünüme ait puanları diğer örneklerin renk ve görünüş puanlarından oldukça düşüktür. Bu örneklerde *Lb. plantarum* ezilmiş ve pastörize edilmiş üzüm (cibreye) ilave edilmiştir. Isının da etkisiyle kabuktaki renk maddeleri ve meyve eti dokusunun gevşemesiyle meyve etinin bir kısmı fermentasyon süresince fazla miktarda şıraya geçmiş ve alışılmışın dışında renk ve yapıya(viskoziteye) sahip bir ürün elde edilmiştir. Bu da duyu analizi değerlendirilmede ürünün *Lb. plantarum* kullanılmayan örneklere göre daha düşük puan almasına neden olmuştur. Bu olumsuzluğun giderilmesi için starter kültür ilavesi pastörize edilen cibre halindeki üzümün suyu sıkılarak elde edilen süzüm suyuna yapılabilir. 3 ve 4 numaralı örneklerde fermentasyon öncesi yapılan pastörizasyon ile tat ve kokuda önemli rolleri olabilecek mikroorganizmalar inhibe edilmiştir. Kullanılan starter kültür de örneklerin koku ve tat özelliklerinin istenilen şekilde gelişmesinde yeterli olmamıştır. İstenilen özellikleri taşıyabilecek standart bir ürün için daha farklı starter kültür ya da kültür kombinasyonları denenmelidir.

Cemeroğlu ve ark.(1994) +5°C'de depolanmış vişne suyu konsantratlarında antosiyaninlerin yarı ömür süresinin 365 gün olduğunu, ancak depolama sıcaklığının 20°C'ye çıkarılmasıyla yarı ömür süresinin çarpıcı bir şekilde 38 güne düştüğü belirlemiştir.

Zarfilla ve ark. (2003) İspanya'da organik ve geleneksel olarak yetiştirdikleri *Monastrell* cinsi kırmızı üzümlerden şarap üretmişler, cam

şişelerde karanlık bir ortamda 20°C'de 7 ay depolamışlardır. Yapmış oldukları çalışmada toplam fenolik maddelerde 7 ay süresince yaklaşık %65'lik bir düşüş gözlemişlerdir. Aynı çalışmada monomerik antosiyaninler(Malvidin-3-glukozid) geleneksel kırmızı üzüm şarabında 248,34 mg/l'den 32,29 mg/l'ye, organik kırmızı üzüm şarabında ise 228,5 mg/l'den 22,45 mg/l'ye düşmüştür. Bizim çalışmamızda örneklerin toplam fenolik madde ve monomerik antosiyaninlerindeki düşüş, Zarfilla ve arkadaşlarının çalışmalarında 20°C'de 7 ay depolanan örneklerin toplam fenolik madde ve monomerik antosiyaninlerindeki düşüşten çok daha az olmuştur. Bunun nedeni uygulanan depolama sıcaklıkları arasındaki fark olabilir. Düşüş geleneksel yolla üretilen ve geleneksel yolla üretilip pastörize edilen örneklerde diğerlerinden daha fazla gerçekleşmiştir.

Turfan(2008)'ın çalışmasında nar suyu konsantrelerindeki antosiyaninlerin, depolama sıcaklığı ve süresine bağlı olarak parçalandığı gözlenmiştir. Durultulmuş nar suyu konsantrelerinde antosiyanin miktarının 5°C'de 167 gün depolama sonunda %51, 12°C'de 101 gün depolama sonunda %63 ve 20°C'de 73 gün depolama sonunda %85 oranında azaldığı saptanmıştır. 20°C'deki depolama süresi 5°C'ye göre 2.5 kat daha az olmasına karşın, %34 daha fazla antosiyanin kaybı gerçekleşmiştir. Bizim çalışmamızda da depolama ile antosiyanin miktarında %48,4 ile %64,3 arasında değişen oranlarda azalmalar meydana gelmiştir.

Lee ve arkadaşları(2007) muz suyunun depolanması ile ilgili yaptıkları bir çalışmada Malezya'daki bir marketten aldıkları tamamen yeşil ve yaygın benekli muzları (*Musa sapientum*) materyal olarak kullanmışlardır. Muzlar 2 mm kalınlığında dilimlenmiş ve 1:2 pulp :su olacak şekilde su ilave edilmiştir. Daha sonra muz parçacıkları ayrılmış ve muz suyu buharla ısıtılmıştır. Ardından filtre edilmiş, 0.02 ml/100 ml amilazla 60°C'de 1 saat muamele edilmiştir. Muz suyu ardından 0.084 ml/100 ml pectinase 43.2°C de 80 dak muamele edilmiştir. 90°C'de 5 dak bekletilerek enzimler inaktif hale getirilmiştir. Toplam polifenoller 24 hafta boyunca 282,59 mg/l'den 4°C depolamada 268,02 mg/l'ye, 25°C'de depolamada 218,74 mg/l'ye, 37°C'de 210,26 mg/l'ye düşmüştür. Lee ve arkadaşlarının çalışmasından da anlaşılacağı gibi depolama sıcaklıkları toplam fenollerin değişimini

etkilemektedir. Bu çalışmada da benzer değişimler gerçekleşmiştir.

Sistrung ve Morris (1982) Doğu Arkansas'ta siyah kabuklu (Noble) ve bronz kabuklu (Carlos) misket üzümünden üzüm suyu elde etmişler ve depolama ile bazı özelliklerinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Üzümler ezilip ekstraksiyon sıcaklıkları uygulandıktan sonra pektinaz ilave edilmiş ve preslenmeden önce 24 saat bekletilmiştir. Üç ekstraksiyon sıcaklığı (24, 60, ve 80°C) ve 3 depolama sıcaklığı (2, 24 and 32°C) uygulanan meyve sularında depolamanın 0, 7 ve 12. aylarında analizler yapılmıştır. Başlangıçta pH 2,99 iken 12. ayda 2,81'e düşmüştür. Titre edilebilir asitlik % 0,726'dan 12. ayda 0,676'ya düşmüştür. Toplam fenoller % 0,189 dan %0,133'e düşmüştür. 1-10 arasında numaralandırma verilerek yapılan değerlendirmede 2°C'de yapılan depolamada renk depolama ile 7, 3'ten 7,0'ye, flavor (tat ve koku) 6,3'ten 7,1'e değişmiştir. Bu araştırmada elde edilen pH sonuçları ve toplam fenollere (%) ait sonuçlar Sistrung ve Morrisin elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Titrasyon asitliği Sistrung ve Morrisin çalışmasında düşmüş, bu çalışmada yükselmiştir. Bu çalışmada duyuşal özelliklerden renk, tat ve koku özellikleri 2,3 ve 4 numaralı örnekte Sistrung ve Morrisin çalışmasındaki örneklerin renk, tat ve koku özellikleri ile benzer şekilde değişim göstermiştir. 1 numaralı örnekte ise araştırmacıların örneklerinin sadece tat ve koku özellikleri bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

## Kaynaklar

- Akman, A. 1962. Şarap Analiz Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 33, Ankara, 111 s.
- FDA (Food and Drug Administration), 2001a. Aerobic Plate Count, Bacteriological Analytical Manual. Larry Maturin, L. and Peeler, J.T., Chapter 3, USA.
- FDA (Food and Drug Administration), 2001b. Yeasts, Molds and Mycotoxins, Bacteriological Analytical Manual. Tournas, V., Stack, M.E., Mislivec, P.B., Koch, H. A. and Bandler, R., Chapter 18, USA.
- FDA (Food and Drug Administration), 2002. Enumeration of E. coli and the Coliform Bacteria, Bacteriological Analytical Manual. Feng, P., Weagant, S.D., Grant, M. A., Chapter 4, USA.
- Arici M. and F. Coşkun, 2001. Hardaliye: fermented grape juice as a traditional Turkish beverage. Food Microbiology. 18:417-421.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No: 34, Ankara, 535 s.
- Cemeroğlu, B., Velioglu, S. ve S. Işık, 1994. Degradation Kinetics of Anthocyanins in Sour Cherry Juice and

Morris ve arkadaşları (1986) tipik olarak koyu mavi ya da mor renkli olan Concord üzümü (*Vitis labrusca*) nü farklı olgunluk aşamalarında hasat etmişler, 3 ekstraksiyon sıcaklığı uygulamışlar (60,85,99°C) iki farklı depolama sıcaklığında (24,35°C) 18 ay boyunca depolamışlardır. Toplam fenolik maddeler 18 ay boyunca 243 mg/l'den 152mg/l'ye düşmüştür. Bu çalışmada da örneklerin toplam fenolik maddelerinde düşüş gözlenmiştir.

## Sonuç

Hardaliye üretiminden sonra 3-4 ay süre ile soğuk ortamda özelliklerini en iyi şekilde muhafaza edebilen bir üründür. Soğukta muhafaza edilse bile 1 yıl süre ile depolama sonunda özelliklerinde değişiklikleri olabilmektedir. Fermantasyondan önce yapılan pastörizasyon işlemi ve kullanılan kültürler hardaliyenin özelliklerinde geleneksel yöntemle üretilen hardaliyelerin özelliklerine göre önemli farklar yaratmış, duyuşal özellikleri olumsuz yönde önemli derecede etkilemiştir. Seviler tüketilen bir ürün olan hardaliyenin raf ömrünün az olması üreticileri sıkıntıya sokmaktadır. Raf ömrünün kısa olması endüstriyel hardaliye üretimine yatırım yapmak isteyenler için caydırıcı olumsuz bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Hardaliyenin uzun süreli muhafazası amacıyla kültür seçimi, pastörizasyon normları, depolama koşulları ve süresi konusunda denemelerin yapılması ve yeni bir proses oluşturulması gereklidir.

- Concentrate. Journal of Food Science. 59(6):1216-1219
- Coşkun, F. and M. Arıcı, 2006. The effects of using different mustard seeds and starter cultures on some properties of hardaliye. Annals of Microbiology. 56: 335-337.
- Coşkun, F., Arıcı, M., Gülcü, M. ve G. Çelikyurt, 2009. Farklı Yöntemler Kullanılarak Üretilen Hardaliyelerin Bazı Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyuşal Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. Bildiriler Kitabı, Van, 27-29 Mayıs 2009, s. 665-669.
- de Man J. C., Rogosa, M. and M. E. Sharpe, 1960. A medium for the cultivation of lactobacilli. Journal of Applied Bacteriology. 23: 130-135.
- Elibol, S. 1988. Gıdaların Organoleptik Muayene Metotları. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Mesleki Yayınları, Yayın No: 3, Ankara, 72 s.
- Fidan, I. 1975. Şarap Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayınları, Seri A, No: 11, İstanbul.
- Jhonson, G., Brandan, J.D. and D.K. Jhonson, 1968. The chemical nature and precursors of clarified apple juice sediment. Journal of Food Science. 33:254-257.



- Lee, W.C., Yusof, S., Hamid N.S.A. and B.S. Baharin, 2007. Effects of fining treatment and storage temperature on the quality of clarified banana juice. *Food Science and Technology*. 40(10):1755-1764.
- Morris, J. R., Sistrunk, W. A., Junek, J. and C. A. Sims, 1986. Effect of fruit maturity, Juice storage and juice extraction temperature on quality of Concord grape juice. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 111 (5):742-746.
- Sistrunk, W. A. and J. R. Morris, 1982. Influence of Cultivar, Extraction and Storage Temperature, and Time on Quality of Muscadine Grape Juice. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 107(6):1110-13.
- Spayd, S.E., Nagel, C.W., Hayrynen, L.D. and S.R. Drake, 1984. Color stability of apple and pear juices blended with fruit juices containing anthocyanins. *Journal of Food Science*. 49:411-414.
- Terzaghi, B. E. and W. E. Sandine, 1975. Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. *Applied Microbiology*. 29: 807-813.
- Turfan, Ö. 2008. Nar Suyu Konsantresi Üretim ve Depolama Sürecinde Antosiyaninlerdeki Değişimler. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 140 s.
- Velioğlu, S. 1994. Vişne Suyu Konsantratlarında Renk ve Bulanıklık Stabilitesi Üzerine Sıcaklığın Etkisi. *Gıda* 19(1) 11-15.
- Zarfilla, P., Morillas J., Mulero, J., Cayuela, J. M., Martinez-Cacha A., Pardo, F. and J. M. Lopez Nicolas, 2003. Changes during Storage in Conventional and Ecological Wine: Phenolic Content and Antioxidant Activity. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 51: 4694-4700.

Çizelge 1. Hardaliye örneklerinin depolama öncesi ve depolama sonrası fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri

Table 1. The physicochemical, microbiological and sensory properties of hardaliye samples storage before and after storage

Analizler	1. Örnek		2. Örnek		3. Örnek		4. Örnek	
	Depolama Öncesi	Depolama Sonrası	Depolama Öncesi	Depolama Sonrası	Depolama Öncesi	Depolama Sonrası	Depolama Öncesi	Depolama Sonrası
pH	4,42	3,62	4,44	4,11	4,37	4,02	4,36	4,01
Briks	18,2	18	18,4	18,1	17,5	17	17,8	17
Asitlik (gr/l)	3,6	9,9	4,1	5,8	5,2	7,4	4,9	7,0
Toplam Fenolik Madde (mg/l)	1392,5	1067,5	1557,5	1102,5	2837,5	2647,5	2852,5	2727,5
Monomerik Antosiyaninler (Malvidin-3-glukozid) ( mg/l)	114,1	54,4	124,7	44,6	229,1	118,4	221,6	109,1
Uçar Asit (gr/l)	0,25	0,30	0,17	0,24	0,28	0,30	0,25	0,38
İnvert Şeker (%)	17,50	18,0	16,88	17,6	15,42	15,9	15,84	15,8
TMAB kob /ml	4,7x10 <sup>4</sup>	3,0x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	Belirlenemedi	3x10 <sup>5</sup>	4,0x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	Belirlenemedi
LAB kob/ml	3,4x10 <sup>4</sup>	1,8x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	Belirlenemedi	2,1x10 <sup>5</sup>	3,5x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	Belirlenemedi
Maya-küf kob/ml	1,2x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	1,7x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>4</sup>	Belirlenemedi	4x10 <sup>3</sup>	Belirlenemedi	Belirlenemedi
Renk	3,25	3,75	3,15	2,75	2,62	2,0	2,5	1,75
Görünüş	3,37	3,75	3,75	3,75	2,87	2,25	2,75	2,0
Koku	4,87	5,25	4,87	5,25	3,37	3,50	2,87	3,50
Tat	8,62	6,75	7,37	8,75	5	4,75	5,62	6,50
Genel Kabul Edilebilirlik	20,11	19,50	19,14	20,50	13,86	12,50	13,74	13,75