



Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

Dergiye Geliş Tarihi: 24.12.2015

Yayına Kabul Tarihi: 09.02.2016

Baş Editör: Bilge Hilal ÇADIRCI

Alan Editörü: Sinan EĞRİ

Ticari Maya İlave Edilerek ve Edilmeden Narince Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Tuba BEKAR^a[\(mustafa.mbayram@gop.edu.tr\)](mailto:mustafa.mbayram@gop.edu.tr)Mustafa BAYRAM^{b,1}[\(tubabekar@gmail.com\)](mailto:tubabekar@gmail.com)^aGaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 60000 Tokat^bGaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Böl. 60000 Tokat

Özet – Bu çalışmada 2014 yılında Tokat ili Turhal ilçesine ait üretici bağından hasat edilen Narince üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşidinden elde edilen şıraya, ticari şarap mayası ilave edilerek ve maya ilave edilmeden spontan fermentasyon ile şarap üretilmiştir. Üretilen şaraplarda pH, SÇKM, olgunluk indisi, yoğunluk, toplam asitlik ve toplam fenolik bileşik miktarı analizleri yapılmıştır. Şaraplarda toplam fenolik bileşik miktarı, maya ilavelide 87,867 mg/L, maya ilavesizde ise 91,800 mg/L (gallik asit eşdeğeri) olarak tespit edilmiştir. Şıra ve şaraplarda en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşikler ise kateşin ve epikateşin olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler –
üzüm, şarap, fenolik
bileşik, maya

Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research 12 (2016) 09-24

Determination of Phytochemical Properties of Wines Obtained From Narince Grapes by Spontaneous Fermentation and Use of Commercial Cultures

Abstract –In this study, some physicochemical properties, total phenolic and individual phenolic compounds of the wines obtained from Narince grapes (*Vitis vinifera* L.), grown in Turhal region (Tokat) by spontaneous fermentation and use of commercial pure culture of *Saccharomy cerevisiae* were investigated. In the samples, total acid, dry matter content, pH, reducing sugar, free and total SO₂, density, alcohol, volatile acidity, total phenolic compounds, analysis of quantity and dispersion some phenolic compounds were reviewed. Total phenolic contents were determined 87,867 mg/L (gallic acid equivalent) in commercial yeast added wines and 91,800 mg/L (gallic acid equivalent) in spontaneous fermentation wines. Catechin and epicatechin were identified as the most abundant phenolic compounds in must and wines.

Keywords –
grape, wine, phenolic
compound, yeast

Received: 24.12.2015

Accepted: 09.02.2016

1. GİRİŞ

Üzüm dünyada, 7 086 022 ha alanda, 69 654 926 ton üretim miktarı ile en fazla üretilen meyvelerin başında gelmektedir (Anonim, 2012). Türkiye, dünya ülkeleri arasında 467 092 ha alan ile 5. sırada, üzüm üretim miktarı bakımından ise, 4 175 356 ton ile 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2014). Tokat ili 2012 yılı TÜİK verilerine göre, 6.121 ha alanda, 34 934

¹Sorumlu yazar

ton üretim ile sofralık (çekirdekli) üzüm üretiminde 30., şaraplık üzüm üretiminde ise 8. sırada yer almaktadır (Anonim, 2012).

Narince üzüm çeşidi ülkemizin en önemli beyaz şaraplık çeşitlerinin başında gelmektedir. Narince üzümü Tokat ili dışında Denizli, Tekirdağ, Nevşehir (Kapadokya) gibi iller de yetiştirilmektedir. Türkiye genelinde üretilen Narince üzümü daha çok şaraba işlenmektedir. Türkiye'nin şarap üretim miktarı, Avrupa ile kıyaslandığında oldukça düşüktür. Uluslararası piyasada çok sayıda marka, çeşit yarışmaktadır. Ülkemizin yurtdışında en çok talep gören kaliteli beyaz şarap çeşidi Narince üzüm çeşidinden elde edilen şaraplar olup ikinci sırayı ise Emir çeşidinden elde edilen şaraplar almaktadır (Colin, 2013).

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre şarap, parçalanmış veya parçalanmamış yaş üzümün veya üzüm şirasının, kısmen veya tamamen alkol fermantasyonu ile elde edilen, coğrafi işaret ya da köken ismi tescilli yapılmış ya da yapılmamış ürünü ifade eder (Anonim, 2009). Şarap kalitesi, üretimde kullanılan üzümün kimyasal bileşimi, yetiştirildiği yörenin toprak yapısı ve iklim koşulları, işleme yöntemleri (fermantasyon, dinlendirme, olgunlaştırma vb.) ile yakından ilgilidir (Budak, 2012). Bunun yanında, fermantasyonu gerçekleştiren maya, üretilen şarabın bileşimini ve kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Eğer fermantasyon saf maya kültürü aşılamsızın doğal flora ile yapılacak olursa, asıl alkol fermantasyonunu gerçekleştiren mayalardan başka, farklı cins ve türden mayalar ve bakteriler de fermantasyona katılabileceği için şarabın bileşimini oluşturacak fermantasyon ürünlerinin cins ve miktarı da değişecektir (Şahin, 1982).

Avrupa ülkelerinde fermantasyon çoğunlukla spontan olarak gerçekleştirilirken, Kalifornia, Avusturalya ve Güney Afrika gibi ülkelerde daha çok saf maya kullanılmaktadır (Heard ve Fleet 1985, 1986). Saf maya üretimi ve kullanımı 1960'lı yılların ortalarında Amerika Birleşik Devletlerinde başlamış ve buradan dünyaya yayılmıştır. Günümüzde yüzün üzerinde *S. cerevisiae* kültürü ticari aktif maya olarak satılmaktadır (Degre, 1993).

Son yıllarda İspanya gibi bazı ülkelerde, fermantasyonu kontrol altına almak ve kaliteyi iyileştirmek amacıyla, üzümün yetiştirildiği bölgeden izole edilen yani endojen *S. cerevisiae* kültürleri kullanılmaya başlanılmıştır (Regodan ve ark., 1997). Endojen mayaların izole edildikleri ortama her hangi bir ticari mayadan daha iyi uyum sağladıkları ve bu nedenle ortama daha hızlı hakim oldukları düşünülmektedir. Ayrıca, bu mayaların şaraplara, bölgeye has duyuşsal özellikler taşıdıkları ileri sürülmektedir (Fatichenti ve ark., 1983; Querol ve ark., 1992, Degre 1993, Regodan ve ark., 1997).

Maya suşlarının, endüstriyel şarap üretimi için önemli bazı teknolojik özellikleri taşımaları gerekmektedir. Şarap üretiminde kullanılacak olan mayaların sahip olmaları gereken başlıca

teknolojik özellikler; yüksek fermantasyon hızı, yüksek şeker ve alkol konsantrasyonuna dayanıklılık, farklı sıcaklık derecelerinde gelişebilme, düşük pH düzeyinde gelişebilme, az köpük oluşturma, yüksek düzeyde etil alkol üretimi, düşük seviyede uçur asit oluşturma, şarap endüstrisinde kullanılan çeşitli koruyucu maddelere (SO₂, potasyum sorbat gibi) karşı dayanıklılık, killer aktiviteye sahip olma ya da etkilenmeme, düşük miktarda asetaldehit üretimi ve iyi bir enzimatik profile sahip olmasıdır (Esteve-Zarzoso ve ark., 2000; Nikolaou ve ark., 2006).

Bu çalışmada, Narince üzüm çeşidi kullanılarak maya ilave edilmeden yani doğal olarak gerçekleştirilen ve ticari maya ilave edilerek gerçekleştirilen fermantasyonla üretilen şarapların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra duyuşal özelliklerinin de belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Materyal olarak Tokat Merkez ilçeye bağlı Çarıksız Köyü'nde bulunan üretici bağından alınan Narince üzümleri kullanılmıştır. Bağ 9,5 da olup, 1989 yılında, 1103P anacı üzerine aşılı Narince çeşidi ile dikim sıklığı SAxSÜ=3,00x1,75m olacak şekilde tesis edilmiştir. Terbiye şekli, çift kollu telli terbiye sistemi olup kordon budama yapılmıştır. Kolların yerden yüksekliği 25-40 cm olup dekara ortalama 190,48 asma bulunmaktadır. GPS ile enlem; 40°19'59''K, boylam; 36°15'48''D ve rakım 677m olarak ölçülmüştür.

Üzümler, 18.09.2014 tarihinde hasat edilerek aynı gün şaraba işlenmiştir. Meyvede yapılan analizler ve şarapların üretimi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağcılık laboratuvarında yapılmıştır. Şıra ve şarapta fiziksel ve kimyasal analizler ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Bitki Araştırma Laboratuvarında (BALAB) ve DİMES A.Ş. laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

2.2 Yöntem

Bağda herhangi bir yaprak toplama, salkım seyreltme ve yaz budaması uygulamaları gerçekleştirilmemiştir.

Narince üzümlerinden elde edilen şıra, maya ilave edilerek ve maya ilave edilmeden fermantasyona bırakılarak iki farklı şarap üretimi gerçekleştirilmiştir. Sap ayırma, patlatma ve sıkma işlemlerinden sonra elde edilen şıra, 3 L'lik erlenlere %80 oranında doldurulmuş ve her birinin üzerine 30 ppm SO₂ ilave edilmiştir. Daha sonra 1. uygulamada şıraya 20 g/hL

oranında şarap mayası (*Saccharomyces cerevisiae*, Oenobrand, Montpellier, France) ilave edilmiş, diğer uygulamada ise şıraya maya ilave edilmeden, 18°C'fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyonun devam ettiği her gün sıcaklık ve yoğunluk ölçümleri yapılmıştır. Ticari maya ile şarap üretiminin yapıldığı uygulamada yoğunluk değeri 1,045 g/mL'ye düştüğünde 20 g/hL oranında maya besini (Nutristart, Laffort, France) ilave edilmiştir. Şarapların yoğunluk değeri 1 g/cm³'ün altına düştüğünde fermantasyona son verilmiş ve şaraplara 50 ppm SO₂ ilavesi yapılarak aktarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Durultma işleminde ise şaraplara 0,3 g/L oranında bentonit eklenmiş ve 10 gün sonra şaraplar aktarılmıştır.

2.2.1 Meyvede Yapılan Analizler

Üzüm verimi

Hasat edilen üzüm miktarı tartılarak dekara ve asma başına verimleri belirlenmiştir (Kara, 1990).

Salkım sayısı ve ortalama salkım ağırlığı

Hasat edilen salkımlar hassas terazide tartılmış, ortalamaları alınarak salkım sayısı ve ortalama salkım ağırlığı verilmiştir (Kara ve Gerçekçioğlu, 1993).

100 Tane Ağırlığı

100 tane ağırlığı, salkımlardan rastgele koparılan 100 üzüm tanesi hassas terazide tartılarak saptanmıştır (Kılıç, 2007; Uluocak, 2010).

Tane kabuk rengi

Tane kabuk rengi, hasat döneminde Minolta renk ölçer cihazı ile tane kabukları mumsu tabaka ile birlikte, Hunter renk ölçme sisteminde (L*, a*, b*) değerleri ölçülerek saptanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

2.2.2 Şıra ve Şaraplarda Yapılan Analizler

pH

Şıra ve şarapların pH'sı, HANNA HI 9812-5 markalı cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

Suda çözünür kuru madde (SÇKM)

Şıranın suda çözünür kuru madde miktarı, ATC marka refraktometre ile % kuru madde olarak tespit edilmiştir (Nelson, 1985).

Toplam asitlik

Şıra ve şarapların toplam asitliği, 10 ml üzüm şırası behere alınıp, üzerine 20 ml saf su ilave edilerek; 0,1 N NaOH ile pH metrede 8,2 değeri okunana kadar titre edilerek saptanmıştır. Sonuçlar tartarik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

Olgunluk indisi

Olgunluk indisi, % suda çözünür kuru madde miktarının, % toplam asitliğe bölünmesi ile hesaplanmıştır (Cooke ve Berg, 1983; Uzun, 2003).

Şıra randımanı

Şıra randımanı, hasat edilen toplam üzümünden tesadüfen alınan 3 kg üzümün sıkılması ile elde edilen şıranın mezürde ölçülmesi ile mL cinsinden belirlenmiştir (Topuz, 2013).

Yoğunluk

Şıra ve şarapların yoğunlukları, 20°C’de piknometrik yöntem ile tespit edilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

Etil alkol tayini

Şarapların etil alkol tayini, ebülbiyometrik yöntemle hacim (%h/h) olarak saptanmıştır (Akman, 1962).

Uçar asit tayini

Şarapların uçar asit tayini, buharlı damıtma yöntemine göre yapılmış ve sonuçlar sülfürik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

İndirgen şeker tayini

Şarapların indirgen şeker tayini, Carrez çözeltileri ile Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

Serbest ve toplam kükürt dioksit tayini

Şarapların serbest ve toplam kükürt dioksit tayini, 25 mL şarap örneğinin N/64’lük iyot çözeltisi ile titrasyonu sonucu hesaplanmıştır (Aktan ve Kalkan, 2000).

Toplam fenolik bileşik miktarı tayini

Numunelerin toplam fenolik bileşik miktarı tayini, Folin-Ciocalteu reaktifi ile yapılmıştır. 100 µL örnek üzerine 4,5 mL destile su ilave edildikten sonra 100 µL Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilerek, 3 dk beklendikten sonra %2’lik 300 µL sodyum karbonat (Na₂CO₃) ilave edilmiştir. Bu karışım vortekslendikten sonra oda şartlarında 2 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra örneklerin 760 nm’deki absorbansları spektrofotometrede okunmuş ve kaydedilmiştir. Standart olarak kullanılan gallik asitin değişik derişimleri ile elde edilen kalibrasyon eğrisi kullanılarak, sonuçlar gallik asit cinsinden mg/mL olarak ifade edilmiştir (Slinkard ve Singleton, 1977).

Fenolik bileşiklerin dağılımı

Sinamik asitlerden; *p*-kumarik asit, kafeik asit, benzoik asitlerden; gallik asit ve flavonollerden; kateşin, epikateşin ve kuersetin kantitatif olarak Shimadzu Prominence markalı yüksek basınç sıvı kromatografi cihazı (HPLC) ile Lee ve Scagel (2009) tarafından

geliştirilen metot da bazı modifikasyonlar yapılarak belirlenmiştir. Analizden önce ekstraktlar 0,45 µm nylon filtre ile süzülmüştür. Süzüntüden HPLC cihazına 20µL enjeksiyon yapılarak analiz yapılmıştır. Fenolik bileşiklerin HPLC ile belirlenmesinde fenil ters faz kolon (PRONTOSIL 120-3-C18-ace-EPS 3,0 µm markalı ve IDxLength=4,6x150mm ebatlı)ve DAD detektör kullanılmıştır.

Duyusal analiz

Şarapların duyusal analizi Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi (OIV) tarafından belirlenen 20 tam puan üzerinden puanlama yöntemi ile yapılmıştır.

Renk : 0 - 2 (0: kötü, 2: çok iyi)

Berraklık : 0 - 2 (0: kötü, 2: çok iyi)

Buke : 0 – 4 (0: kötü, 4: çok iyi)

Tat ve genel izlenim: 0- 12 (0: kötü, 12: çok iyi)

1-12 puan kötü kalite şarapları, 13-15 puan iyi kalite şarapları, 16-18 puan yüksek kalite şarapları ve 18-20 puan mükemmel kalite şarapları ifade etmektedir.

İstatistiksel Analizler

Şarap örneklerinde yapılan analizlerin sonuçları SPSS 11.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Meyve analiz sonuçları

Meyvede yapılan analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Meyvede yapılan analizler

Ortalama salkım sayısı (adet/asma)	Ortalama salkım ağırlığı (g)	Ortalama üzüm verimi		100 tane ağırlığı (g)	Tane kabuk rengi		
		Kg/da	Kg/asma		L*	a*	b*
36,45	204,00	1453,06	7,63	188,60	42,84	-0,07	14,10

Kara (1990), tarafından yapılan ampelografik çalışmada, Narince üzüm çeşidinin 4,83 kg/omca verim verdiği belirtilmiştir. Erbaa’da yapılan bir çalışmada, budama seviyesine göre üzüm verimi, goble sistemde 850-2400 kg/da, kordon sisteminde 470,64-2082,36 kg/da arasında değişmiştir (Kılıç, 2007). Elmalı (2008), Tokat Merkez ilçede yaptığı çalışmada, incelenen bağların ortalamasına göre dekara üzüm veriminin 381,66 kg olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada üzüm verimi; 7,63 kg/asma (1.453,06 kg/da) olarak belirlenmiş olup verimin diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Erbaa'da 2005-2006 yıllarında gerçekleştirilen çalışmada Narince çeşidinde yapılan uygulamalarda 100 tane ağırlığının 471,00-534,70 g arasında; salkım ağırlığının ise 198,00-339,50 g arasında değiştiği saptanmıştır (Kılıç, 2007). Narince üzüm çeşidinin ampelografik özellikleri ile ilgili yapılan başka bir çalışmada, ortalama salkım ağırlığının 227,26 g olduğu bildirilmiştir (Kara, 1990). Çalışmada ortalama salkım ağırlığı 211,00 g; 100 tane ağırlığı ise 188,60 g olarak tespit edilmiş olup diğer çalışmalara göre bu değerlerin daha az olduğu belirlenmiştir. Bu durumun yeterli yağışın düşmediği, buna bağlı olarak tanelerde aşırı su kaybının olduğu 2014 vejetasyon yılından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üzümlerde olgunlaşma döneminde, tane ağırlığındaki artışın çeşide ve yıllara göre değiştiği farklı araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (Ribereau-Gayon, 1978; Bisson, 1980).

Narince üzüm çeşidinin tane kabuk renginin araştırıldığı bir çalışmada, L* değerinin 33,3 ile 37,41; a* değerinin -5,01 ile -1,57 ve b* değerinin ise 12,13 ile 13,91 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Uluocak, 2010). Yapılan başka bir çalışmada ise L* değerini 28,99-32,51; a* değerini 1,11-2,65; b* değerini ise 1,26-2,17 arasında belirlemiştir (Topuz, 2013). Çalışmada; L* değeri 42,84; a* değeri -0,07 ve b* değeri 14,10 olarak belirlenmiş olup diğer çalışmalardaki verilere göre parlaklık ve sarı rengin daha fazla, yeşil rengin daha az olduğu tespit edilmiştir.

3.2 Şıra analiz sonuçları

Şırada yapılan analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şırada yapılan analizler

Olgunluk İndisi	Şıra Randımanı (mL)	Yoğunluk (g/mL)	SÇKM (%)	pH	Toplam Asitlik (g/L)*	Toplam Fenolik Bileşik (mg/L)**
30,96	1.890,00	1,0967	22,20	3,40	7,170	72,933 mg/L

*tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır.

** gallik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Çalışmada, üzüm şirasının olgunluk indisi 30,96; şıra randımanı 1 890,00mL; yoğunluk 1,0967 g/mL; SÇKM %22,20; pH değeri, 3,40; toplam asitlik miktarı 7,17 g/L ve toplam fenolik bileşik miktarı ise 72,933 mg/L olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Tokat ekolojik koşullarında 12 değişik anaç üzerine aşılı Narince üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, olgunluk indisi anaçlara göre 16 ile 43 arasında saptanmıştır (Kara ve Gerçekçioğlu,1993). Turhal ilçesinde Narince üzüm çeşidinde yapılan başka bir çalışmada, olgunluk indisini 32 olarak belirlemişlerdir (Yağcı ve Odabaş, 2002). Kazova ekolojisinde

yürütülen başka bir çalışmada ise, aynı çeşitte olgunluk indisini 2007 yılında 27,60 ve 2008 yılında 31,41 olarak saptamıştır (Uluocak, 2010). Çalışmada tespit edilen olgunluk indisi literatür verileriyle uyum içerisindedir.

Onat (2007), yapmış olduğu çalışmada şıra randımanını % 65,30 olarak tespit etmiştir. Çalışmada belirlenen şıra randımanının bazı araştırmalarda elde edilen sonuçlara yakın bir değer gösterdiği belirlenmiştir. Ancak şıranın randımanına en büyük etkenin presin verimliliği olduğu unutulmamalıdır. Çalışmada kullanılan pres 6 bar basınçta çalıştırılmıştır.

Bozoğlu (2006), çalışmasında şıranın yoğunluk miktarını İznik üzümünde 1,076 g/mL, Hasandede üzümünde 1,078 g/mL ve Narince üzümünde ise 1,060 g/mL olarak belirlemiştir. Çalışmadaki şıra yoğunluğu literatür verilerine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Bağcılığın yapılabilmesi için yıllık yağışın 300-600 mm, 10 °C üzerindeki Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)'nin 900 gün-derecenin üzerinde olması gerekmektedir. Şaraplık kalitede üzüm yetiştiriciliği için yıllık 300 mm yağış yeterli olup, ilave sulamaya gerek duyulmamaktadır (Uzun, 2004). Tokat ilinde vejetasyon süresinin 219 gün olduğu, EST'nin ise 1599 gün-derece olduğu bildirilmiştir. Ankara koşullarında şaraplık kalitede Narince üzüm çeşidi için, şıranın yoğunluk miktarının 1,080 g/mL ve SÇKM değerinin %20 olabilmesi için gerekli EST'nin 1418 gün-derece olması gerektiği belirlenmiştir (Çelik ve ark., 1998). Tokat ili Merkez ilçede yapılan başka bir çalışmada, şaraplık kalite de Narince üzüm çeşidinde 2006 vejetasyon yılında yıllık yağış 490,40 mm ve EST'nin 1822,80 gün-derece, 2007 vejetasyon yılında ise yıllık yağış 530,50 mm ve EST'nin 1702,40 gün-derece olarak bildirilmiştir (Cangi ve ark., 2009). Yapılan çalışmada ise HOBİ verilerine göre, vejetasyon süresi 164 gün, EST'nin 1885,91 gün-derece olarak hesaplanmıştır. Saf suyun yoğunluğu 1,000 g/mL'dir ve dansimetre ile ölçülen bu değer üstünde okunan değerler şıranın SÇKM artışına paralel olarak artmaktadır. Literatür çalışmaları da ispatlamaktadır ki, şıranın yoğunluk miktarındaki artış SÇKM miktarı artışına bağlıdır. SÇKM artışını etkileyen en önemli faktörler ise, yıllık yağış miktarı ve EST'dir.

Erbaa'da Narince üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada budama yöntemlerine göre şıranın SÇKM miktarı, goble terbiye şeklinde % 19,44-23,59; kordon terbiye şeklinde ise % 20,21-24,61 aralığında değiştiği belirlenmiştir (Kılıç, 2007). Kazova bölgesinde ise 2007-2008 yılları arasında Narince üzüm çeşidinin şırasında, SÇKM değerlerinin % 20,20-20,50 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Uluocak, 2010). Çalışmadaki SÇKM miktarı diğer araştırma sonuçları ile uyumludur.

Kazova yöresinde Narince çeşidinde yapılan bir çalışmada, sırada pH değerinin 3,42-3,66 arasında değiştiği bildirilmektedir (Şen, 2008). Çalışmada elde edilen pH değeri literatür verileriyle uyum içerisindedir.

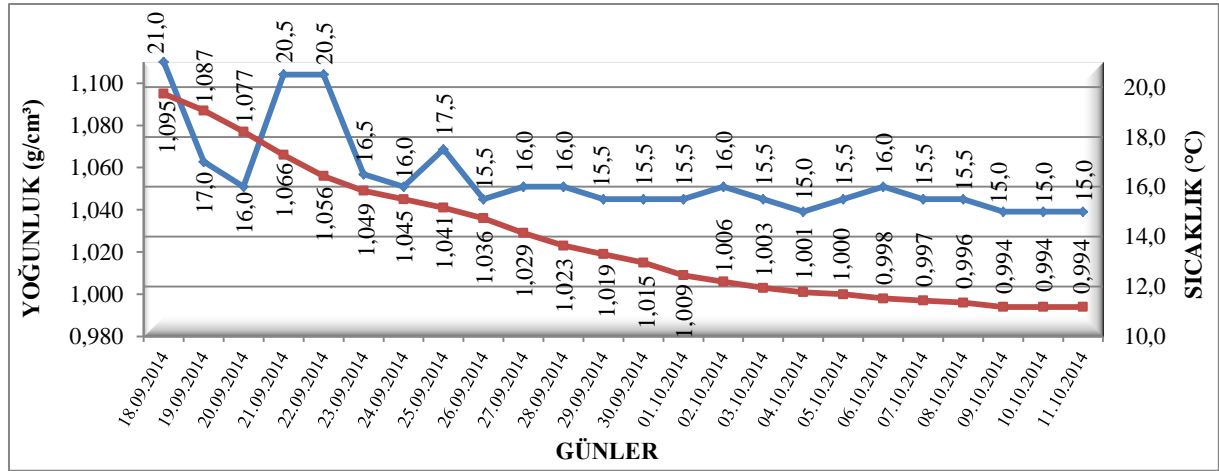
Kılıç (2007), Erbaa ilçesinde 2005-2006 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışmada, Narince çeşidinde toplam asitlik miktarının uygulamalara göre 6,20-7,24 g/L (tartarik asit cinsinden) arasında değiştiği; Uluocak (2010) ise Kazova bölgesinde yaptığı çalışmada Narince çeşidinde toplam asitlik miktarını 6,43-7,43 g/L (tartarik asit cinsinden) arasında saptamıştır. Çalışmadaki toplam asitlik değeri literatür verileriyle uyum içerisindedir.

Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşikler; fenol asitleri, flavonoidler, antosiyaninler ve tanenler olmak üzere dört grup altında toplamak mümkündür. Kırmızı çeşitler beyaz çeşitlere göre daha fazla fenol bileşikler içerir (Bianchini ve Vainio, 2003). Bunun asıl nedeni olarak antosiyaninlerin toplam fenolik bileşik miktarına yaptığı katkıdan kaynaklandığı düşünülmektedir (Kaur ve Kapoor, 2001). Tokat (Kazova)'da yapılan bir çalışmada, sıradaki fenolik bileşik miktarı, Gewürztraminer üzüm çeşidinde 2098,94 µgGAE/g, Pinot Noir üzüm çeşidinde 1934,85 µgGAE/g, Sirah üzüm çeşidinde 2886,89 µgGAE/g ve Narince üzüm çeşidinde 1081,94 µgGAE/g' dir. Görüldüğü gibi renkli üzüm çeşitlerindeki fenolik bileşik miktarı yeşil bir çeşit olan Narince'ye göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca toplam fenolik bileşik miktarı tüm üzüm çeşitlerinde erken olgunluk zamanlarında daha yüksek, olgunluğa yaklaştıkça azalan bir durum göstermiştir. Örneğin, Sirah çeşidinde hasattan iki hafta önce toplam fenolik bileşik miktarı 4790,90 µgGAE/g iken hasat zamanı bu miktar 2886,9 µgGAE/g olarak tespit edilmiştir (Uluocak, 2010). Tekirdağ koşullarında 2007 yılında gerçekleştirilen çalışmada Narince üzüm çeşidinin hasat dönemindeki toplam fenolik bileşik miktarı, 463,5 mgGAE/L olarak saptanmıştır (Anonim, 2008). Bir diğer çalışmada, toplam fenolik bileşik miktarının Narince üzüm çeşidinde 2,22 mg GAE/g; Emir üzüm çeşidinde 1,87 mgGAE/g olarak belirlemiştir (Aras, 2006).

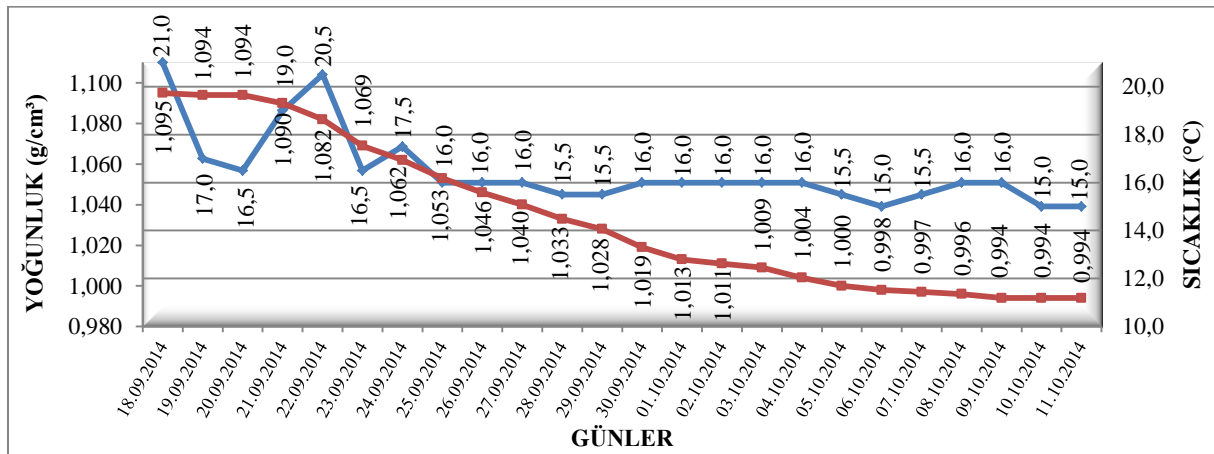
3.3 Şarapların analiz sonuçları

3.3.1 Şarapların Fermantasyon Süresince Yoğunluk ve Sıcaklık Değişimi

Her iki uygulamada da fermantasyonun devam ettiği süre boyunca günlük sıcaklık ve yoğunluk ölçümleri yapılmıştır. Ticari şarap mayası ilave edilerek üretilen şarabın fermantasyon grafiği Şekil 1'de, maya ilavesiz şarabın fermantasyon grafiği Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Maya ilaveli şarabın fermantasyon grafiği



Şekil 2. Maya ilavesiz şarabın fermantasyon grafiği

Şaraplarda yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

3.3.2 Şarapların Bazı Kimyasal Özellikleri

Çalışmada maya ilave edilerek ve maya ilave edilmeden üretilen şarapların pH değeri sırasıyla 3,10 ve 3,30; toplam asitlik miktarı 7,0950 g/L ve 6,8775 g/L; alkol miktarı % 13,20 (v/v) ve %13,00 (v/v); uçar asit 0,147 g/L ve 0,098 g/L; indirgen şeker 0,800 g/L ve 0,400 g/L ve yoğunluk 0,9926 g/mL ve 0,9940 g/mL olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Şaraplarda yapılan analizler

ANALİZLER	Maya ilaveli şarap	Maya ilavesiz şarap
pH	3,10a	3,30b
Toplam Asitlik (g/L)*	7,0950a	6,8775a
Etil Alkol (% v/v)	13,20a	13,00a
Uçar Asit (g/L)**	0,147b	0,098a

İndirgen Şeker (g/L)	0,800b	0,400a
Serbest SO₂ (mg/L)	3,00b	2,00a
Toplam SO₂ (mg/L)	4,00a	4,00a
Yoğunluk (g/mL)	0,9926a	0,9940a
Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg/L)***	87,867a	91,800a

*tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır.

** sülfürik asit cinsinden hesaplanmıştır.

***gallik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Şarabın toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3,5 g/L ve indirgen şeker miktarı ise sek şaraplarda en fazla 4 g/L olmalıdır (Anonim, 2009). Mayalar uygun koşullar bulduklarında, içerisinde şeker bulunan şaraplarda faaliyetlerine devam ederek şaraplarda bozulmalara neden olabilmektedirler (Canbaş, 2003). Çalışmadaki alkol oranları ve indirgen şeker miktarlarına bakılacak olursa çalışmada üretilen şarapların tümü fermantasyonlarını tamamlamış sek şaraplar olarak sınıflandırabilir.

Alkol, şarapların karakteristik tat ve kokusu üzerine etki eden önemli bileşenlerdendir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Şaraplarda alkol miktarının şeker miktarına bağlı olduğu, alkol miktarının hacim olarak % 8-17 arasında değişebileceğini, kırmızı şaraplarda bu oranın % 11-14 arasında değiştiğini ve dayanıklılık açısından şaraplarda alkol miktarının % 10'un altında olmaması gerektiği belirtilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre, şarabın hacmen alkol miktarı en az %9, en fazla %15 olmalıdır (Anonim, 2006). Çalışmada üretilen şarapların alkol miktarı literatür verileriyle uyum içerisinde.

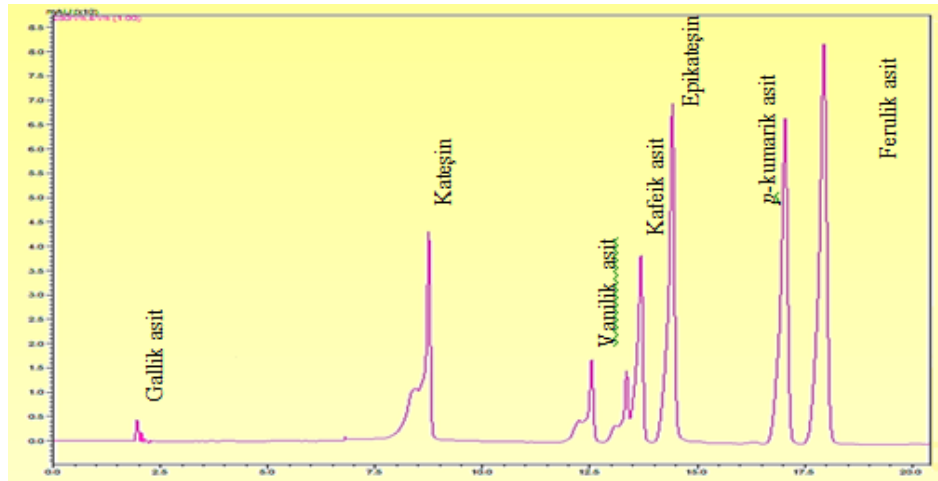
Bozoğlu (2006) çalışmasında İznik üzümünden elde edilen beyaz şaraplardaki yoğunluk miktarını 0,9919-0,9891 g/mL arasında olduğunu belirlemiştir. Çalışmadaki yoğunluk miktarı literatür verileriyle uyumlu bulunmuştur.

Soleas ve ark., (1997) beyaz şaraplarda toplam fenolik bileşik içeriklerinin gallik asit cinsinden 50-2000 mg/L arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Aras (2006), toplam fenolik bileşik miktarını Narince şaraplarında 159,63 mgGAE/L, Emir şaraplarında 139,50 mgGAE/L olarak belirlemiştir. Şen ve Tokatlı (2014) yapmış oldukları çalışmada Narince üzüm çeşidinde toplam fenol bileşik miktarını 236-416 mg/L arasında değiştiğini belirlemiştir. Chircu Brad ve ark., (2012) Chardonay üzüm çeşidinden ürettikleri şaraplarda toplam fenol bileşik miktarını 307,21-454,13 mgGAE/L arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir araştırmada ise, Muscatel şaraplarındaki toplam fenolik bileşik miktarını ortalama 1090 mgGAE/L olarak belirlenmiştir (Silva ve ark., 2014). 2013 yılında Tokat Merkez ve Erbaa ilçesinde iki farklı lokasyonda Narince çeşidinde yürütülen bir çalışmada, şarabın toplam fenolik bileşik miktarı Erbaa 1, Erbaa 2 ve Emirseyit için sırasıyla 447,55; 470,96 ve 515,88

mgGAE/L olarak bildirilmiştir (Kayalar, 2015). Çalışmada şaraplarda belirlenen toplam fenolik bileşik miktarının literatür bulgularıyla farklılık arz ettiği tespit edilmiştir. Bunun nedeninin “terroir”e bağlı olduğu düşünülmektedir. Yani üzümün, yetiştiği bölgedeki toprak yapısına, topografik özelliklere, güneş ışıklarından etkilenme düzeyine ve su-toprak ilişkisine göre ayrı özellikler kazanmasından ileri gelmektedir. Bu nedenledir ki, aynı üzüm çeşidi farklı bölgelerde ya da aynı bölgede ama farklı yamaçlarda yetiştirilecek olursa üretilen şaraplarda birbirine göre farklı olacaktır (Šeruga ve ark., 2011; Lampiř ve Pavloušek, 2013).

3.3.3 Şıra ve şaraplardaki fenolik bileşiklerin dağılımı

Standartlara ait HPLC kromatogramı Şekil 3’te şıra ve şaraplara ait bazı fenolik bileşiklerin miktarı Çizelge 4’de verilmiştir. Çalışmada şıra ve şaraplarda en fazla miktarda bulunan fenolik bileşikler kateşin ve epikateşin olup bunu ve kafeik asit takip etmiştir.



Şekil 3. Fenolik Standartların 280 nm’deki HPLC kromatogramı

Şarabın fenolik bileşen miktarı ve dağılımı; üzüm çeşidi, üretim sırasında uygulanan işlemler, iklim koşulları, yıllandırma süresi ve sıcaklığı ile değişiklik göstermektedir (Gómez-Plaza ve ark., 2002). Narince üzüm çeşidinin şirasında yapılan bir çalışmada *p*-kumarik asit 0,46 µg/g, kafeik asit 0,33 µg/g, vanilik asit 0,08 µg/g, gallik asit 1,30 µg/g, kateşin 89,25 µg/g, epikateşin 1,79 µg/g ve kuersetin 0,60 µg/g olarak tespit edilmiştir (Göktürk Baydar, 2006).

Çizelge4. Şıra ve şaraplardaki fenolik bileşiklerin dağılımı

Fenolik Bileşikler	Şıra	Maya ilaveli şarap	Maya ilavesiz şarap
p-Kumarik asit (mg/L)	0,373c	0,353b	0,232a
Kafeik asit (mg/L)	4,367c	3,964b	2,468a
Gallik asit (mg/L)	0,375a	0,637b	0,824c
Kateşin (mg/L)	8,586a	12,948b	15,020c
Epikateşin (mg/L)	17,466c	12,200b	10,392a
Kuersetin (mg/L)	Nd	Nd	Nd

Nd: Tespit edilememiştir.

Tokat ilinin 2 farklı (Erbaa, Emirseyit) yöresinden hasat edilen Narince üzüm çeşidi ile ilgili yürütülen bir çalışmada, şıranın fenolik bileşik dağılımını araştırmış ve gallik asit miktarı Erbaa 1, Erbaa 2 ve Emirseyit için sırasıyla 2,89; 2,33 ve 2,45 mg/L, kateşin miktarı sırasıyla 20,49; 25,44 ve 22,31 mg/L, epikateşin miktarı sırasıyla 9,66; 9,95 ve 8,85 mg/L, ferulik asit miktarı sırasıyla 1,50; 1,79 ve 1,41 mg/L, *p*-kumarik asit miktarı sırasıyla 0,73; 0,43 ve 1,34 mg/L, vanilik asit miktarı sırasıyla 0,00; 0,40 ve 0,47 mg/L, kafeik asit miktarı ise 1,04; 1,00 ve 0,69 mg/L olarak belirlenmiştir (Kayalar, 2015). Aynı çalışmada Erbaa-1, Erbaa-2 ve Emirseyit yörelerinde en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşikler, kateşin, epikateşin ve gallik asit olarak tespit edilmiştir. Kateşin 22,50 mg/L ile, epikateşin 9,60 mg/L ile Erbaa-2 yöresinden hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplarda en fazla miktarda tespit edilirken, gallik asit ise en fazla 4,23 mg/L ile Erbaa-1 yöresinden hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplarda en fazla miktarda tespit edilmiştir. Çalışmamızda *p*-kumarik asit, kateşin ve gallik asit miktarının Kayalar (2015)'in çalışmasına göre daha az; kafeik asit ve epikateşin miktarının ise daha fazla olduğu saptanmıştır.

Narince üzüm çeşidinden üretilen şaraplarda araştırılan fenolik bileşiklerden, *p*-kumarik asit 1,05-6,32 mg/L, kafeik asit 2,65-21,00 mg/L, ferulik asit 0,50-1,44 mg/L, vanilik asit 0,70-2,47 mg/L, gallik asit 0-33,10 mg/L, kateşin 0-13,10 mg/L, epikateşin 1,40-4,37 mg/L ve kuersetin 0,57-6,47 mg/L aralığında değiştiği belirlenmiştir (Şen ve Tokatlı, 2014).

3.3.4 Duyusal analiz sonuçları

Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi (OIV) tarafından belirlenen 20 tam puan üzerinden yapılan puanlama sonucunda, ticari maya ilave edilerek üretilen şaraplar ortalama 17 puan olarak yüksek kalite şarap kategorisine girerken, maya ilave edilmeden üretilen şaraplar ortalama 13 puan olarak iyi kalite şarap kategorisine girmiştir.

4. SONUÇ

Çalışmada, Tokat ili, Turhal ilçesinde üretici bağından hasat edilen Narince üzüm çeşidinden ticari maya ilave edilerek ve edilmeden üretilen şaraplarda fenolik bileşiklerin miktar ve dağılımları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ticari maya ilave edilerek ve edilmeden yapılan üretimler şarapların toplam fenolik bileşik miktarlarında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık meydana getirmemiş olup bireysel fenolik bileşiklerde farklılıklar meydana getirmiştir. Ayrıca şarapların duyusal analiz sonuçlarında ticari şarap mayası ilave edilerek üretilen şarap, maya ilave edilmeden doğal fermantasyonla üretilen şaraba göre daha iyi puanlar almıştır.

KAYNAKLAR

- Akman, A. ve Yazıcıoğlu, T., 1960. Fermantasyon Teknolojisi. Şarap Kimyası ve Teknolojisi, Cilt 2, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, 640 s, Ankara, Türkiye.
- Akman, A., 1962. Şarap Analiz Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 33, Ankara, 111 s.
- Aksoy, M., 2010. Bazı Kırmızı Şarapların Fenolik Madde Profilleri Üzerine Araştırmalar. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 106 s., Çanakkale.
- Aktan, N. ve Kalkan H., 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No: 4, Ankara.
- Anonim, 2008. Bağcılık Araştırma Projeleri 2007 Yılı Gelişme Raporları. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 64 s.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği. Resmi Gazete, 4 Şubat 2009, Sayı: 27131 <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090204-12.htm> (15.10.2015).
- Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). www.tuik.gov.tr (29.11.2013).
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). www.tuik.gov.tr (28.08.2015).
- Aras, Ö., 2006. Üzüm ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 s, Isparta.
- Bianchini, F. and Vainio, H., 2003. Wine andresveratrol: Mechanisms of Cancer Prevention? European Journal of Cancer Prevention, 12, 417-425.
- Bisson, J., 1980. Application de l'Etude des Matieres Colorantes du Raisin Noir a la SelectionVarietale. These Doctorat, 3 me Cycle, Bordeaux, 148 s.
- Bozoğlu, M.D., 2006. Beyaz Şarap Üretiminde Sıcaklık Kontrolü. Ankara Üniversitesi. Biyoteknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Budak, N. H., 2012. Öküzgözü Üzümünden Üretilen Pembe ve Kırmızı Şaraplarda Mayşe Fermantasyonunun Bazı Kimyasal Özelliklerle Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. Gıda, 37 (1), 17-23.
- Canbaş, A., 2003. Şarap Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, 87-91-183-184s.
- Cangi, R., Şen, A. ve Kılıç, D., 2009. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) Koşullarındaki Fenolojik Özellikleri İle Etkili Sıcaklık Toplamı (Est) İsteklerinin Saptanması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 1 (2): 45-48.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi No: 02-2. Ankara, 381s.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No:34, Ankara, 535 s.
- Chang C.-C., Yang M.-H., Wen H.-M. and Chern J.-C., 2002. Estimation of Total Flavonoidcontent in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Journal of Food and Drug Analysis, Vol. 10, No. 3, 2002, Pages 178-182.
- Chircu Brad, C., Muste, S., Mudura, E. and Bobiş, O., 2012. The Content of Polyphenolic Compounds and Antioxidant Activity of Three Monovatietal Wines and their Blendingused for Sparkling Wine Production. Bulletin UASVM serie Agriculture 69 (2).
- Cooke, G.M. and Berg, H.W., 1983. A Re-Examination of Varietal Table Wine Processing Practices in California. I. Grape Standards, Grape and Juice Treatmentand Fermentation. American Journal of Enology and Viticulture, 34(4), 249-256.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan Aş. Mesleki Kitaplar Serisi, 253 s.

- Degre, R., 1993. Selection and Commercial Cultivation of Wine Yeast and Bacteria. "Ed. G. M. Fleet. Wine Microbiology and Biotechnology", p. 421-447 Harwood Academic Press, Chur, Switzerland.
- Elmalı, Ö., 2008. Tokat İli Merkez İlçede Bağcılıkla Uğraşan İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Sorunları, GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez, 152 s.
- Esteve-Zarsozo, B., Gostincar, A., Bobet, R., Uruburu, F. and Querol, A. 2000. Selection and Molecular Characterization of Wine Yeast Sisolated from "El Penedes" Area (Spain). Food Microbiology, 17, 553-562.
- Faticenti, F., Farris G. A. and Deiana, P., 1983. Improved Production of A Spanish Type Sherry by Using Selected İndigenous Film-Forming Yeasts as Starters. American Journal of Enology and Viticulture, 34 (4), 216-220.
- Gómez-Plaza, E., Gil-Muñoz, R., López-Roca, J.M., Martínez-Cutillas, A. and Fernández-Fernández, J.I., 2002. Maintenance of Colour Composition of A Red Wine During Storage, Influence of Prefermentative Practices, Maceration Time and Storage. LWT - Food Science and Technology, 35(1); 46-53.
- Göktürk Baydar, N., 2006. Organic Acid, Tocopherol, and Phenolic Compositions of Some Turkish Grape Cultivars. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 42, No. 2.
- Heard, G.M. and Fleet, G.H., 1986. Occurance and Growth of Yeast Species During The Fermentation of Some Australian Wines. Food Technology Australia, 38, 22-25.
- Heard, G. M. and Fleet, G.H., 1985. Growth of Natural Yeast Flora During The Fermentation of İnoculated Wines. Applied and Environmental Microbiology, 50, 727-728.
- Kara, Z. ve Gerçekcioğlu, R., 1993., 12 Farklı Amerikan Asma Anacına Aşılınmış Narince Üzüm Çeşidinin Bazı Olgunluk Karakteristikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(5): 5-17, Konya.
- Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C., 2001. Antioxidants in Fruits and Vegetables – The Millennium's Health. International Journal of Food Science and Technology, 36: 703-725.
- Kayalar, M., 2015. Tokat İlinde Farklı Yörelerde Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kılıç, D., 2007. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Salamuralık Asma Yaprak Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, GOÜ, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 87 s.
- Kosalec, I., Pepeljnjak, S., Bakmaz, M. and Vladimir-Knezević, S., 2005. Flavonoid Analysis and Antimicrobial Activity of Commercially Available Propolis Products. Acta Pharmaceutica, Volume 55, (4) 423-430.
- Lampř L. ve Pavloušek P. 2013. Influence of locality on content of phenolic compounds in white wines. Czech Journal of Food and Science, (31), 619–626.
- Lee, J. and Scagel, C. F., 2009. Chicoric Acid Found in Basil (*Ocimum Basilicum* L.) Leaves. Food Chemistry, 115, 650–656.
- Minolta, 1994. Precise Color Communication. Color control from feeling to instrumentation, Minolta, Co. Ltd., Osaka (Japan).
- Nelson, K. E., 1985. Harvesting and Handling California Table Grapes for Market. Bull. 1913, Univ. California, DANR Publication, Oakland, CA.
- Nikolaou, E., Soufleros, E.H., Bouloumpasi, E. and Tzanetakis, N. 2006. Selection of İndigenous *Saccharomyces cerevisiae* Strains According to Their Oenological Characteristic and Vinification Results. Food Microbiology, 23, 205-211.

- Onat, İ., 2007. Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Kaliteli Şarap Üretimine En Uygun Şıra Oranının Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Ough, C.S. and Amerine, M.A., 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines. John Wiley and Sons, New York, 377p.
- Raspor, P., Milek, D.M., Polanc, J., Možina, S.S. and Čadež, N., 2006. Yeast Sisolated from Three Varieties of Grapes Cultivated in Different Locations of The Dolenjska Vine-Growing Region, Slovenia. International Journal of Food Microbiology, 109, 97-102.
- Regodan, J.A., Perez, F., Valdes, M.E., Miguel, C. and Ramirez, M., 1997. A Simple and Effective Procedure for Selection of Wine Yeast Strains. Food Microbiology, 14, 247-254.
- Ribereau-Gayon, P., 1978. Relation Entre la Constitution des Vendanges et la Qualite des Vins.
- Ruckenbauer, W. and Traxler, H. 1975. Weinbau Heute., Hand buch Für Beratung, Schule and praxis, Leopold.
- Šeruga, M., Novak, I. and Jakobek, L., 2011. Determination of polyphenols content and antioxidant activity of some red wines by differential pulse voltammetry, HPLC and Spectrophotometric Methods. Food Chemistry, (124),1208-1216.
- Silva, S.D., Feliciano, R.P., Boas, L.V. and Bronze, M.R., 2014. Application of FTIR-ATR to Moscatel Dessert Wines for Prediction of Total Phenolic and Flavonoid Contents and Antioxidant Capacity. Food Chemistry 150 (2014) 489–493.
- Slinkard, K. and Singleton, V. L., 1977. Total Phenolanalyses: Automation and Comparison with Manual Methods. American Journal of Enology and Viticulture, 28 49-55.
- Soleas, G.J., Diamandis, E.P. and Goldberg, D.M., 1997. Wine as a Biological Fluid: History, Production, and Role in Disease Prevention. Journal of Clinical Laboratory Analysis, 11: 287–313.
- Şahin, İ., 1982. Mayaların Şarap Bileşim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yayınları: 821, Ankara. 55 s.
- Şen, A., 2008. Kazova (Tokat) Ekolojisinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinde Etkili Sıcaklık Toplamı ve Optimum Hasat Zamanlarının Belirlenmesi. GOÜ, Fen Bil. Ens., Yük. Lis. Tezi, 79 s., Tokat.
- Şen, İ. and Tokatlı, F., 2014. Authenticity of Wines Made with Economically Important Grape Varieties Grown in Anatolia by Their Phenolic Profiles. Food Control 46, 446-454s.
- Topuz, E., 2013. Kara Dimrit Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60 s., Konya.
- Uluocak, E., 2010. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. GOÜ, Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 78 s.
- Uzun, İ., 2003. Bağcılık El Kitabı. 21.s. Antalya.
- Yağcı, A. ve Odabaş, F., 2002. Tokat Yöresinde Yeni Bağcılığa Geçişte Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim Nevşehir, 422-427 s.