

Verim Sınırlandırması Yapılarak Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinde Spontan ve Saf Maya İlave Edilerek Üretilen Şarapların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tuba BEKAR

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, TOKAT
tubabekar@gmail.com

Özet: Bu çalışmada 2015 yılında Tokat ili Turhal ilçesine ait üretici bağında verim sınırlandırması (600 kg da⁻¹ veya asma başına 10 salkım) yapılarak yetiştirilen Narince üzüm çeşidinden, spontan ve saf maya kullanılarak mikroviniifikasyon yöntemiyle şarap üretilmiştir. Örneklerde pH, SÇKM, olgunluk indisi, yoğunluk, toplam asitlik, toplam fenolik bileşik miktarı (gallik asit cinsinden) ve toplam flavonoid miktarı (kuarsetin cinsinden) analizleri yapılmıştır. Şırada pH 3.50, SÇKM %21.60, Olgunluk indisi 42.30, yoğunluk 1.0927 g ml⁻¹, toplam asitlik 5.133 g l⁻¹, toplam fenolik bileşik miktarı 153.622 mg l⁻¹ ve toplam flavonoid miktarı 27.511 mg l⁻¹ olarak belirlenmiştir. Fermantasyon sonucu üretilen maya ilaveli ve spontan şaraplarda sırasıyla pH 3.50- 3.43, toplam asitlik miktarı 7.5800-7.0325 g l⁻¹, alkol miktarı %12.80- %12.38, uçar asit miktarı 0.343-0.335 g l⁻¹, toplam fenolik bileşik miktarı 168.911-163.800 mg l⁻¹ ve toplam flavonoid miktarı ise 13.978-12.167 mg l⁻¹ olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Narince üzüm çeşidi, verim sınırlaması, şarap, fiziksel ve kimyasal özellikler

Some Physical and Chemical Properties of Wines Produced by Adding of Spontaneous and Pure Yeast in Narince Grapes Cultivar Grown with Limiting of Yield

Abstract: In this study, wines was produced spontaneous and pure yeast using with mikroviniifikasyon method, in Narince grape making grown yield limiting at producer vineyard in Turhal in the Tokat county in 2015. pH, Soluble Solid Content (SSC), maturation index, density, total acidity, total phenolic contents and total flavonoids analyzes were conducted in samples. In grape musts, pH 3.50, SSC %21.60, maturation index 42.30, density 1.0927 g ml⁻¹, total acidity 5.133 g l⁻¹, total phenolic contents 153.622 mg l⁻¹ and total flavonoids contents 27.511 mg l⁻¹ was determined. pH 3.50- 3.43, total acidity 7.5800-7.0325 g l⁻¹, amount of alcohol %12.80- %12.38, amount of volatile acid 0.343-0.335 g l⁻¹, total phenolic contents 168.911-163.800 mg GAE l⁻¹ and total flavonoids contents 13.978-12.167 mg QE l⁻¹ in wines was produced commercial yeast added and spontaneous, respectively.

Keywords: Narince grape cultivar, yield limiting, wine, physical and chemical properties

Giriş

Üzüm dünyada, 7 155 211 ha alanda, 77 181 122 ton üretim miktarı ile en fazla üretilen meyvelerin başında gelmektedir (Anonim, 2013). 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. Üretimin 2 166 749 tonu sofralık, 1 563 480 tonu kurutmalık ve 445 127 tonu şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2014).

Narince üzüm çeşidi ülkemizin en önemli beyaz şaraplık çeşitlerinin başında gelmektedir. Ülkemizin yurtdışında en çok talep gören kaliteli beyaz şarap çeşidi Narince üzüm çeşidinden elde edilen şaraplardır (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 etmektedir (Anonim, 2009).

Şarap kalitesini etkileyen en önemli parametreler çeşit, ekoloji, kültürel işlemler (budama, sulama, gübreleme vb) ve şarap işleme teknolojisi gibi kriterlerdir. Üreticiler kaliteyi artırmak için çeşit seçimine, ekolojiye, verim dengelemesi gibi unsurlara son yıllarda çok dikkat etmektedir. Kaliteli şarap üretiminde uygun ekolojide, ürün sınırlamasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Genellikle beyaz şaraplık üzüm çeşitlerinde ürün sınırlaması 600 kg da⁻¹, kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde ise 400 kg da⁻¹ olarak uygulanmaktadır (Colin, 2013).

Huglin, Fransa'nın kuzeyinde 6 adet şaraplık üzüm çeşidinde yaptığı bir araştırmada, verim ile şıradaki şeker düzeyini araştırmıştır. 500 kg da⁻¹ verim düzeyinde bu ilişki önemli değilken, bu düzeyden itibaren verimde her 100 kg'lık bir artışın şıradaki şeker miktarında litrede 2.3 gr azalışa neden olduğunu belirtmiştir (Er, 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). Fermantasyon saf maya kültürü aşılamsızın doğal flora ile yapılacak olursa, asıl alkol fermentasyonunu gerçekleştiren mayalardan başka, farklı cins ve türden mayalar ve bakteriler de fermentasyona katılabileceği için şarabın bileşimini oluşturacak fermentasyon ürünlerinin cins ve miktarı da değişecektir (Şahin, 1982).

Avrupa ülkelerinde fermentasyon çoğunlukla spontan olarak gerçekleştirilirken, Kaliforniya, Avusturalya ve Güney Afrika gibi ülkelerde daha çok saf maya kullanılmaktadır (Heard and Fleet 1985,

1986). Saf maya üretimi ve kullanımı 1960'lı yılların ortalarında Amerika Birleşik Devletlerinde başlamış ve buradan dünyaya yayılmıştır. Günümüzde yüzün üzerinde *Saccharomyces cerevisiae* kültür ırkı ticari maya aktif olarak kullanılmaktadır (Degre, 1993).

Maya suşlarının, endüstriyel şarap üretimi için önemli bazı teknolojik özellikleri taşımaları gerekmektedir. Bu 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 bulunması şeklinde ifade edilmektedir (Esteve-Zarsozo ve ark., 2000; Nikolaou ve ark., 2006).

Bu çalışmada, verim sınırlandırması yapılarak yetiştirilen Narince üzüm çeşidinde spontan ve saf maya ilave edilerek üretilen şarapların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

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 kordon olup bu sisteme uygun budama yapılmıştır. Omcaların gövde yüksekliği

25-40 cm'dir ve dekara ortalama 190 adet asma bulunmaktadır. GPS ile enlem; 40°19'59''K, boylam; 36°15'48''D ve rakım 677m olarak ölçülmüştür. Yapılan toprak analizi sonucunda deneme bağının kumlu-killi-tınlı (SCL), hafif tuzlu, az kireçli, çok az organik madde içeren alkali bir toprak yapısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü bağda 600 kg da⁻¹ salkım seyreltme uygulaması, 3 tekerrür, her tekerrürde 10 adet asma olacak şekilde 30 adet asma deneme planında yer almıştır.

Asmalarda gözlerin sürmesi 16.04.2015 tarihinde, yaprak dökümü ise 16.11.2015 tarihinde gerçekleşmiştir. Fenolojik ve meteorolojik kayıtlar bu tarihler arası dikkate alınarak izlenmiştir. Ortalama en yüksek sıcaklık 24.69°C ile Ağustos ayında gerçekleşirken, ortalama en düşük sıcaklık 8.32°C ile Kasım ayında gerçekleşmiştir. Ortalama en yüksek nem %75.11 ile Kasım ayında gerçekleşirken, ortalama en düşük nem %52.87 ile Eylül ayında gerçekleşmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü asmalarda verim sınırlandırması amacıyla 17.06.2015 tarihinde salkım seyreltmesi işlemi yapılmıştır. Verim yaklaşık olarak 600 kg da⁻¹ olacak şekilde yani asma başına 10 salkım bırakılarak seyreltme gerçekleştirilmiştir.

Üzümler, 15.09.2015 tarihinde hasat edilerek aynı gün şarap üretimine başlanmıştır. Salkım ve tanede 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.'nin laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Araştırma bağında sürme Nisan'ın üçüncü haftası, tam çiçeklenme Haziran'ın ikinci haftası gerçekleşmiştir.

Sürme-olgunluk arasındaki EST değeri 1625.52 gd olarak belirlenmiştir.

Narince üzümlerinden elde edilen şıra, maya ilave edilerek ve spontan fermantasyona bırakılarak iki farklı şarap üretimi gerçekleştirilmiştir. Sap ayırma, patlatma ve sıkma işlemlerinden sonra elde edilen şıraya 30 ppm SO₂ ilave edilmiştir. Daha sonra 1. uygulamada şıraya 20 g hl⁻¹ oranında şarap mayası (*S. cerevisiae*, Oenobrand, Montpellier, France) ilave edilmiş, diğer uygulamada ise şıraya maya ilave edilmeden, 18°C'de fermantasyona bırakılmıştır. Ticari maya ile şarap üretiminin yapıldığı uygulamada yoğunluk değeri 1.045 g ml⁻¹'ye düştüğünde 20 g hl⁻¹ oranında maya besini (Nutristart, Laffort, France) ilave edilmiştir. Şarapların yoğunluk değeri 1 g cm³⁻¹'ün altına düştüğünde fermantasyona son verilmiş ve şaraplara 50 ppm SO₂ ilavesi yapılarak aktarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Durultma işleminde ise şaraplara 0.3 g l⁻¹ oranında bentonit eklenmiş ve 10 gün sonra şaraplar aktarılmıştır. Daha sonra ise olgunlaştırma ve şişeleme işlemleri yapılmıştır.

Salkım ve tanede yapılan analizler

Hasat edilen üzümlerde; üzüm verimi (kg da⁻¹, kg asma⁻¹), salkım sayısı ve ortalama salkım ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g) ve tane kabuk rengi parametreleri araştırılmıştır (Kara, 1990; Cemeroğlu, 1992; Kara ve Gerçekçioğlu, 1993; Elmalı, 2008).

Şıra ve şaraplarda yapılan analizler

Hasat edilen üzümlerden elde edilen şıra ve bu şıralardan üretilen şaraplarda; pH, SÇKM (%), toplam asitlik (g l^{-1}), olgunluk indisi, şıra randımanı (ml), yoğunluk (g ml^{-1}), etil alkol, uçar asit (mg l^{-1}), indirgen şeker (g l^{-1}), serbest ve toplam kükürt dioksit (mg l^{-1}), toplam fenolik bileşik (mg l^{-1}) ve toplam flavonoid miktarı (mg l^{-1}) parametreleri araştırılmıştır (Akman, 1962; Slinkard and Singleton, 1977; Cooke and Berg, 1983; Nelson, 1985; Ough and Amerine, 1988; Aktan ve Kalkan, 2000; Chang ve ark., 2002; Uzun, 2003; Kosalec ve ark., 2005; Cemeroglu, 2007; Topuz, 2013).

Şarapların duyu analizi 5 kişiden oluşan degüstasyon kurulu oluşturularak, Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi (OIV) tarafından belirlenen 20 tam puan üzerinden puanlama yöntemi ile yapılmıştır.

İstatistik analiz

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Veriler varyans analizi ile analiz edildikten sonra, ortalamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi ile incelenmiştir. Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SAS paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Salkım ve tane analiz sonuçları

Salkım ve tanelerde yapılan analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Salkım ve tanede yapılan analizler

Salkım sayısı (adet/asma)	Salkım ağırlığı (g)	Üzüm verimi		100 tane ağırlığı (g)	Tane kabuk rengi		
		kg da^{-1}	kg asma^{-1}		L*	a*	b*
9.53±0.17	348.17±1.48	652.17±1.87	3.42±0.082	445.30±10.9	38.85±0.5	-2.91±0.4	9.92±0.8

Ortalama±SH

Kara (1990), tarafından yapılan ampelografik çalışmada, Narince üzüm çeşidinin $4.83 \text{ kg omca}^{-1}$ verim verdiği kaydedilmektedir. Erbaa’da yapılan bir çalışmada, budama seviyesine göre üzüm verimi, goble sistemde $850-2400 \text{ kg da}^{-1}$, kordon sisteminde $470.64-2082.36 \text{ kg da}^{-1}$ 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; $3.42 \text{ kg asma}^{-1}$ ($652.17 \text{ kg da}^{-1}$) olarak belirlenmiş ve verimin diğer çalışmalar baz alındığında az olduğu dikkat çekmiştir. Bu durumun araştırmada kontrollü olarak salkım

seyreltmenin yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1).

Narince üzüm çeşidinin ampelografik özellikleri ile ilgili yapılan bir çalışmada, ortalama salkım ağırlığının 227.26 g olduğu bildirilmiştir (Kara, 1990). Çalışmada ortalama salkım ağırlığı 348.17 g , 100 tane ağırlığı ise 445.30 g olarak tespit edilmiş ve diğer çalışmalara göre salkım ağırlığının daha fazla, 100 tane ağırlığının ise daha az olduğu belirlenmiştir. 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). L* değeri; parlaklık, a* renk koordinatları yeşil- kırmızı, b* renk koordinatları mavi-sarı renkleri vermektedir. L* değeri, 0-100 arasındaki rakamlarda, 100'e yaklaşması rengin beyazlaştığını, yani parlaklığın arttığını, 0'a yaklaşması ise siyah rengin arttığını göstermektedir. a* değeri, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması kırmızı rengin

arttığını, - değer artması ise yeşil rengin arttığı anlamına gelmektedir. b* değeri ise, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması sarı rengin arttığını, - değer artması ise mavi rengin arttığı anlamına gelmektedir (Minolta, 1994). Çalışmada; L* değeri 38.85, a* değeri -2.91 ve b* değeri 9.92 olarak belirlenmiş olup diğer çalışmalardaki verilere göre parlaklık ve sarı rengin daha fazla, yeşil rengin daha az olduğu tespit edilmiştir.

Şıra analiz sonuçları

Şırada yapılan analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şırada yapılan analizler

pH	SÇKM (%)	Toplam Asitlik (g l ⁻¹)*	Olgunluk İndisi	Şıra Randımanı (ml)	Yoğunluk (g ml ⁻¹)	Toplam Fenol Bileşikleri (mg l ⁻¹)**	Toplam Flavonoid (mg l ⁻¹ ***)
3.50±0.00	21.60±0.31	5.133±0.29	42.30±1.91	2168.30±78.09	1.0927±0.003	153.622±9.66	27.511±0.56

Ortalama±SH. *tartarik asit cinsinden, ** gallik asit cinsinden, *** kuersetin cinsinden hesaplanmıştır.

Çalışmada, üzüm şirasının olgunluk indisi 42.30, şıra randımanı 2168.30 ml, yoğunluk 1.0927 g ml⁻¹, SÇKM %21.60, pH değeri 3.50, toplam asitlik miktarı 5.133 g l⁻¹, toplam fenolik bileşik miktarı ise 153.622 mg l⁻¹ ve toplam flavonoid miktarı 27.511 mg l⁻¹ 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 indisi 32 olarak belirlenmiştir (Yağcı ve Odabaş, 2002). Çalışmada tespit edilen olgunluk indisi önceki çalışmaların verileriyle uyum içerisindedir.

Onat (2007) tarafından yapılmış olan çalışmada şıra randımanını % 65.30 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada

şıra randımanının literatüre göre fazla olduğu belirlenmiştir.

Bozoğlu (2006), çalışmasında şiranın yoğunluk miktarını İznik çeşidinde 1.076 g ml⁻¹, Hasandede çeşidinde 1.078 g ml⁻¹ ve Narince çeşidinde ise 1.060 g ml⁻¹ olarak belirlemiştir. Çalışmadaki şıra yoğunluğu literatür verilerine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Şiranın yoğunluk miktarındaki artış SÇKM artışına bağlıdır. SÇKM artışını etkileyen en önemli faktörler ise, yıllık yağış miktarı ve EST'dir.

Kazova bölgesinde 2007-2008 yıllarında Narince üzüm çeşidinin şirasında, SÇKM'nin % 20.20-20.50 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Uluocak, 2010). Çalışmadaki SÇKM diğer araştırma sonuçları ile uyumludur.

Kazova yöresinde Narince çeşidinde yapılan bir çalışmada, şırada pH değerinin 3.42-3.66 arasında

değiştirdiği bildirilmektedir (Şen, 2008). Çalışmada elde edilen pH değeri literatür verileriyle uyum içerisindedir.

Uluocak (2010) Kazova bölgesinde yaptığı çalışmada Narince çeşidinde toplam asitlik miktarını 6.43-7.43 g l⁻¹ (tartarik asit cinsinden) arasında saptamıştır. Çalışmadaki toplam asitlik değeri literatür verilerine göre daha düşük bulunmuştur.

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 fenolik bileşik içermektedir (Bianchini and Vainio, 2003). Bunun nedeni olarak antosiyaninlerin toplam fenolik bileşik miktarına yaptığı katkıdan kaynaklandığı düşünülmektedir (Kaur and Kapoor, 2001). Tokat (Kazova)'da yapılan bir çalışmada, şıradaki fenolik bileşik miktarı, Narince üzüm çeşidinde 1081.94 µg GAE g⁻¹ olarak belirlenmiştir (Uluocak, 2010). Tekirdağ koşullarında 2007 yılında gerçekleştirilen çalışmada, Narince üzüm çeşidinin hasat dönemindeki toplam fenolik bileşik miktarı, 463.5 mg GAE l⁻¹ olarak saptanmıştır (Anonim, 2008). Bir diğer çalışmada, toplam fenolik bileşiklerin Narince üzüm çeşidinde 2.22 mg GAE g⁻¹, Emir üzüm çeşidinde 1.87 mg GAE g⁻¹ olarak belirlenmiştir (Aras, 2006). Pehlivan ve Uzun (2015) Syrah üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışmada, asma başına 8, 16, 24 ve 32 adet kalacak şekilde gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulamalarında toplam fenolik bileşik miktarı sırasıyla 285.2; 252.03; 216.53 ve 220.02 mg (TAE) 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahar ve Kurt (2015), 2010 vejetasyon yılında

Syrah üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışmada kontrol, %33 salkım seyreltme ve %66 salkım seyreltme uygulamalarında toplam polifenol indeksini sırasıyla 18.23; 19.87 ve 20.87 olarak bildirmişlerdir. Çalışmadaki toplam fenol bileşiklerinin diğer araştırma sonuçları ile farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Göktürk Baydar ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada, Italia, Hafızali, Çavuş ve Kozak Beyazı çeşitlerinde toplam flavonoid değerlerini sırasıyla 1.174 mg g⁻¹, 1.004 mg g⁻¹, 1.014 mg g⁻¹, 0.916 mg g⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Pehlivan ve Uzun (2015) Syrah üzüm çeşidinde yapmış oldukları çalışmada, asma başına 8, 16, 24 ve 32 adet kalacak şekilde gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulamalarında toplam flavonoid miktarını sırasıyla 100.68; 85.15; 71.82 ve 86.61 mg (CTE) 100g⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Çalışmadaki toplam flavonoid değerleri literatür verilerine göre oldukça az bulunmuştur.

Şarapların analiz sonuçları

Şaraplarda yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çalışmada maya ilave edilerek ve spontan olarak üretilen şarapların pH değeri sırasıyla 3.50-3.43, toplam asitlik miktarı 7.5800-7.0325 g l⁻¹, alkol miktarı %12.80-12.38, uçar asit 0.343-0.335 g l⁻¹, indirgen şeker 3.60-2.80 g l⁻¹, yoğunluk 0.9960-0.9932 g ml⁻¹, toplam fenolik bileşik miktarı 168.911-163.800 g ml⁻¹ ve toplam flavonoid miktarı 13.978-12.167 g ml⁻¹ olarak belirlenmiştir. pH, uçar asit, indirgen şeker, toplam kükürt dioksit ve toplam flavonoid miktarı açısından şaraplar arasında istatistik fark görülmemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Şaraplarda yapılan analizler

ANALİZLER	Maya ilaveli şarap	Spontan şarap
pH	3.50±0.00 a	3.43±0.03 a
Toplam Asitlik (g l ⁻¹)*	7.5800±0.18 a	7.0325±0.01 b
Etil Alkol (%)	12.80±0.087 a	12.38±0.109 b
Uçar Asit (mg l ⁻¹)**	0.343±0.014 a	0.335±0.016 a
İndirgen Şeker (g l ⁻¹)	3.600±1.44 a	2.800±0.23 a
Serbest SO ₂ (mg l ⁻¹)	28.67±0.88 b	37.00±1.53 a
Toplam SO ₂ (mg l ⁻¹)	151.00±4.35 a	139.67±1.45 a
Yoğunluk (g ml ⁻¹)	0.9960±0.00 a	0.9932±0.00 b
Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg l ⁻¹ ***)	168.911±5.70 a	163.800±0.57 a
Toplam Flavonoid Miktarı (mg l ⁻¹ ****)	13.978±0.462 a	12.167±0.058 b

Ortalama±SH. Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre P<0,05 düzeyinde farklılık vardır. * tartarik asit cinsinden, ** sülfirik asit cinsinden, *** gallik asit cinsinden, **** kuersetin cinsinden hesaplanmıştır.

Şarabın toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3.5 g l⁻¹ ve indirgen şeker miktarı ise sek şaraplarda en fazla 4 g l⁻¹ olmalıdır (Anonim, 2009). Mayalar uygun koşullar bulduklarında, içerisinde şeker bulunan şaraplarda faaliyetlerine devam ederek şaraplarda bozulmalara neden olabilmektedirler (Canbaş, 2003). Çalışma sonucu elde edilmiş olan şarapların, her iki uygulama içinde, alkol oranları ve indirgen şeker miktarları yönüyle, fermantasyonunu tam olarak bitirmiş sek şaraplar kapsamına girdikleri görülmektedir.

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 bildirilmiştir (Ough and Amerine, 1988). Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre, şarabın hacmen alkol miktarı en az % 9, en fazla %15 olmalıdır (Anonim, 2009). Emir çeşidinde gerçekleştirilen bir

araştırmada, spontan ve saf maya kullanılarak üretilen şaraplarda etil alkol miktarı sırasıyla % 10.87 ve % 10.70 olarak belirlenmiştir (Cabaroğlu ve ark., 1999). 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⁻¹ 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⁻¹ arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Aras (2006), toplam fenolik bileşik miktarını Narince şaraplarında 159.63 mg GAE l⁻¹, Emir şaraplarında 139.50 mg GAE l⁻¹ olarak belirlemiştir. Şen ve Tokatlı (2014) tarafından yapılmış olan çalışmada Narince şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarının 236-416 mg l⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Chircu-Brad ve ark. (2012), Chardonay üzüm çeşidinden ürettikleri şaraplarda toplam fenolik bileşik miktarının 307.21-454.13 mg GAE l⁻¹ arasında olduğunu

tespit etmişlerdir. Diğer bir araştırmada, Muscatel şaraplarındaki toplam fenolik bileşik miktarını ortalama 1090 mg GAE l⁻¹ olarak belirlenmiştir (Silva ve ark., 2014). Başka bir çalışmada ise, sürgün başına bir salkım kalacak şekilde (% 50 salkım seyreltme) yetiştirilen üzümlerden üretilen Barbera şaraplarında kontrol ve salkım seyreltme uygulamalarına göre toplam fenol miktarı sırasıyla 2 698 mg l⁻¹ ve 3 535 mg l⁻¹ olarak saptanmıştır (Gatti ve ark., 2011). Çalışmada şaraplarda araştırılan toplam fenolik bileşik miktarının, bazı literatür verileriyle uyumlu, bazılarıyla ise farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca görülmektedir ki salkım seyreltme oranı arttıkça fenolik bileşik miktarı artış göstermiştir. Bunun nedeninin “teruar”a 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 nedenle, farklı bölgelerde ya da aynı bölgede ama farklı yamaçlarda yetiştirilmiş olan aynı üzüm çeşidinden üretilmiş olan şaraplar farklı özellikler gösterebilmektedir.

Chircu-Brad ve ark. (2012), Chardonay çeşidinden ürettikleri şaraplarda toplam flavonoid miktarının 16.74-63.65 mg QE (kuersetin eşdeğeri) l⁻¹ arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir araştırmada ise, toplam flavonoid miktarı 227 mg CE (kateşin eşdeğeri) l⁻¹ olarak belirlenmiştir (Silva ve ark., 2014). Çalışmada şaraplarda araştırılan toplam flavonoid değerinin, literatür bulgularıyla oldukça farklılık arz ettiği tespit edilmiştir.

Duyusal analiz sonuçları

Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi (OIV) tarafından belirlenen 20 tam puan üzerinden yapılan puanlama sonucunda, ticari

maya ilave edilerek üretilen şarap ortalama 16.67 puan olarak yüksek kalite şarap kategorisine girerken, spontan olarak üretilen şarap ortalama 14.50 puan olarak iyi kalite şarap kategorisine girmiştir.

Damcı (2006) Carignan çeşidinde farklı ürün yüklerinin (%20, %40, %50 ve kontrol) şarap kalitesine etkileri üzerine yaptığı araştırmasında, yapılan duyusal analiz sonucunda en yüksek puanı %40 salkım seyreltme uygulamasının aldığını bildirmiştir.

Sonuç

Verim sınırlandırması yapılarak yetiştirilen Narince üzüm çeşidinden saf maya eklenerek ve spontan olarak üretilen şarapların fitokimyasal özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, yapılan analizler göstermiştir ki üretilen şaraplar arasında bazı özellikler bakımından (pH, uçur asit, indirgen şeker, toplam kükürtdioksit ve toplam fenolik bileşik miktarı) istatistik olarak önemli bir farklılık görülmezken, bazı özellikler bakımından (toplam asitlik, etil alkol, serbest kükürtdioksit, yoğunluk ve toplam flavonoid miktarı) ise farklılıklar önemli bulunmuştur (p<0.05). Ancak duyusal analiz sonucunda, maya ilave edilerek üretilen şarapların kalite bakımından daha iyi oldukları sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, ticari maya ilave edilerek üretilen şarapların daha iyi sonuç verdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Kaynaklar

- Akman A, 1962. Şarap Analiz Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 33, Ankara, 111 s.
- Akman A, Yazıcıoğlu T, 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, A.Ü.

- Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, s 640, Ankara, Türkiye.
- Aktan N, Kalkan H, 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, Ankara, Türkiye.
- 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, 2013. FAOSTAT İnternet Tarım İstatistikleri. www.fao.org (04.12.2015).
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). www.tuik.gov.tr (28.01.2016).
- Aras Ö, 2006. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi.(Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Bahar E, Kurt C, 2015. Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alan/Ürün Miktarlarının Syrah Üzüm Çeşidinin Fizyolojisi, Morfolojisi ve Üzüm Bileşimi Üzerine Etkileri: II. Şıra Özellikleri Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): (2015), ISSN: 1309- 0550.
- Bianchini F, Vainio H, 2003. Wine and resveratrol: 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 Selection Varietale. These Doctorat, 3 me Cycle, Bordeaux, (148) s.
- Bozoğlu MD, 2006. Beyaz Şarap Üretiminde Sıcaklık Kontrolü.(Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi. Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Budak NH, 2012. Öküzgözü üzümünden üretilen pembe ve kırmızı şaraplarda mayşe fermantasyonunun bazı kimyasal özelliklerle antioksidan aktivite üzerine etkisi. Gıda, 37 (1), 17-23.
- Cabaroğlu T, Canbaş A, Günata Z, Bayonove C, 1999. Emir Üzümünün Şaraba İşlenmesinde Saf Maya (*Saccharomyces cerevisiae*-K1) Kullanımının Aroma Maddeleri Üzerine Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999) Ek Sayı 1, 137-143, TÜBİTAK.
- Canbaş A, 2003. Şarap Teknolojisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, 87-91-183-184s.
- 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 CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC, 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods; J. Food Drug Analysis, 10, 178-182.
- Chircu-Brad C, Muste S, Mudura E, Bobiş O, 2012. The Content of Polyphenolic Compounds and Antioxidant Activity of Three

- Monovarietal Wines and Their Blending Used For Sparkling Wine Production, Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Agriculture, 69 (2), 222-227.
- Colin JL, 2013. Doluca, Kavaklıdere ve Diren Şarap Firmalarının Şarap Üretim Danışmanı. Sözlü görüşme (29.11.2013). Fransa.
- Cooke GM, Berg HW, 1983. A Re-Examination of Varietal Table Wine Processing Practices in California. I. Grape Standards. Grape and Juice Treatment and Fermentation. Am. J. Enol. Vitic, 34(4), 249-256.
- Damcı K, 2006. Carignan üzüm çeşidinde farklı ürün yüklerinin üzüm verimi ve kalitesine, asma gelişimine, şarap kalitesine etkileri. (Yüksek Lisan Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 109 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.
- Er AY, 2009. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Organik ve Konvansiyonel Üzüm Yetiştiriciliğinin Vegetatif Gelişme; Meyve, Şıra, Şarap Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Esteve-Zarsozo B, Gostincar A, Bobet R, Uruburu F, Querol A, 2000. Selection and molecular characterization of wine yeasts isolated from "El Penedes" area (Spain). Food Microbiology, 17, 553-562.
- Gatti M, Civardi S, Zamboni M, Ferrari F, Elothmani D, Bavaresco L, 2011. Preliminary results on the effect of cluster thinning on stilbene concentration and antioxidant capacity of *Vitis vinifera* L. 'Barbera' wine. Vitis, 50 (1), 43-44.
- Göktürk Baydar N, Çetin S, Hallaç F, Babalık Z, 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 329-334, Tekirdağ.
- Heard GM, Fleet GH, 1985. Growth of natural yeast flora during the fermentation of inoculated wines. Appl. Environ. Microbiol., 50, 727-728.
- Heard GM, Fleet GH, 1986. Occurrence and growth of yeast species during the fermentation of some Australian wines. Food Tech. Australia, 38, 22-25.
- Kara Z, 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kara Z, 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.

- Kaur C, Kapoor HC, 2001. Antioxidants in Fruits and Vegetables - The Millennium's Health. *Int. J. Food Sci. Techn.* 36: 703-725.
- Kılıç D, 2007. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Salamuralık Asma Yaprak Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, . GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez, 87 s.
- Kosalec I, Pepeljnjak S, Bakmaz M, Vladimir-Knezevic S, 2005. Flavonoid analysis and antimicrobial activity of commercially available propolis products; *Acta. Pharm.* , 55; 423-430.
- Minolta, 1994. Precise color communication. Color control from feeling to instrumentation. Minolta, Co. Ltd., Osaka (Japan).
- Nelson KE, 1985. Harvesting and Handling California Table Grapes for Market. Bull. 1913, Univ. California, DANR Publication, Oakland, CA.
- Nikolaou E, Soufleros EH, Bouloumpasi E, Tzanetakis N, 2006. Selection of indigenous *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.(Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ough CS, Amerine MA, 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines. John Wiley and Sons, New York, 377p.
- Pehlivan EC, Uzun Hİ, 2015. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *YYÜ TAR BİL DERG*, 2015, 25(2): 119-126.
- Ribereau-Gayon P, 1978. Relation Entre la Constitution des Vendanges et la Qualité des Vins.
- Silva SD, Feliciano RP, Boas LV, Bronze MR, 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, Singleton VL, 1977. Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28 49-55.
- Soleas GJ, Diamandis EP, Goldberg DM, 1997. Wine as a Biological Fluid: History, Production, and Role in Disease Prevention. *J Clin Lab Anal.* 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.
- Şen İ, 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.(Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

- Uluocak E, 2010. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, 78 s.
- Uzun İ, 2003. Bağcılık El Kitabı. 21.s. Antalya.
- Yağcı A, Odabaş F, 2002. Tokat Yöresinde Yeni Bağcılığa Geçişte Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sem, 5-9 Ekim Nevşehir, 422-427 s.