

Farklı Maserasyon Koşullarının Öküzgözü Şaraplarının Fenolik Bileşiklerine Etkisi

Mustafa Bayram 

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Geliş Tarihi (Received): 06.07.2018, Kabul Tarihi (Accepted): 01.10.2018

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): mustafa.mbayram@gop.edu.tr (M. Bayram)

☎ 0 356 252 16 16 📠 0 356 252 17 29

ÖZ

Bu çalışmada, 2009 ve 2010 yıllarında hasat edilen Öküzgözü üzüm çeşidinden 4 farklı maserasyon (klasik maserasyon, enzim ilaveli klasik maserasyon, soğuk uygulamalı maserasyon, enzim ilaveli soğuk maserasyon) uygulamasıyla elde edilen şarapların çeşitli kimyasal özellikleri, toplam fenolik madde içeriği, toplam antosiyanin içeriği, bazı bireysel fenolik ve antosiyanin bileşikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, en yüksek toplam fenolik madde içeriği 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla "enzim ilaveli soğuk maserasyon" (1165.45 mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/L) ve "enzim ilaveli klasik maserasyon" (2075.91 mg GAE/L) şaraplarında belirlenmiştir. Öküzgözü şaraplarında en yüksek toplam antosiyanin içeriği 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla "enzim ilaveli soğuk maserasyon" (140.60 mg malvidin-3-O-glikozit eşdeğeri (ME)/L), "soğuk maserasyon" (374.89 mg ME/L) örneklerinde saptanmıştır. "Soğuk maserasyon" ve "enzim uygulamalı soğuk maserasyon" proseslerinin her iki yıl şarapları için genel olarak yüksek malvidin 3-glikozit içeriği verdiği belirlenmiştir. Şıra ve şaraplarda en yüksek oranda bulunan fenolik bileşik flavanoller grubuna dahil olan (+)-kateşindir. Şaraplarda, (+)-kateşinden sonra en fazla bulunan fenolik bileşikler sırasıyla gallik asit ve (-)-epikateşin olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öküzgözü, Fenolik, Antosiyanin, Maserasyon

Effect of Different Maceration Conditions on Phenolic Compounds of Öküzgözü Wines

ABSTRACT

In this study, total phenolic content, total anthocyanin content and some individual phenolic and anthocyanin compounds were determined in Öküzgözü wines produced by the application of four kinds of maceration techniques (classical maceration, classical maceration with enzyme added, cold maceration, cold maceration with enzyme added) in the years of 2009 and 2010. According to results, in 2009 and 2010, the highest total phenolic contents were determined in "cold maceration with enzyme added" (1165.45 mg GAE/L) wines and "classic maceration with enzyme added" (2075.91 mg GAE/L) wines, respectively. The highest total anthocyanin contents in the wines of 2009 and 2010 were found in "cold maceration with enzyme added" (140.60 mg ME/L) and "cold maceration" (374.89 mg ME/L) wines respectively. Processes of "cold maceration" and "enzyme-applied cold maceration" generally resulted in high malvidin 3-glucoside levels in wines every two years. The phenolic compound with the highest content in must and wines was (+)-catechin, which is included in the flavanols group. In wines, the most abundant phenolic compounds after (+)-catechin were gallic acid and (-)-epicatechin respectively.

Keywords: Öküzgözü, Phenolic, Anthocyanin, Maceration

GİRİŞ

Üzümün bileşimi çeşit farklılığına ve üzümün yetiştiği coğrafyaya göre farklılık gösterir. Üzümler, sofralık, kurutmalık ve şıralık-şaraplık çeşitler olmak üzere üç grup olarak sınıflandırılırlar. Ancak, bu gruplar arasındaki ayırım çok kesin değildir [1]. Şarap üretiminde kullanılan ve kaliteli şarap verdikleri bilinen Cabernet sauvignon, Merlot, Chardonnay vb. çeşitler dünyada şarapçılığın gelişmiş olduğu farklı bölgelerde yetiştirilmektedir [2]. Diğer yandan, geçmişten günümüze üzüm yetiştiriciliğinin fazla olduğu bazı ülkelerde kaliteli şaraplar veren yerli çeşitler de vardır [3]. Ülkemize özgü Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitleri buna örnek olarak verilebilir.

Fenolik bileşikler üzümün bileşiminde bulunan karmaşık kimyasal yapıya sahip bileşiklerdir. Üzümün kabuk ve çekirdek kısmında yüksek miktarda bulunurken, etli kısmında azdır [4]. Kaliteli şarap üretimi hammaddeye bağlı olup şarap bileşimini üzüm çeşidi, üzümün yetiştiği iklim koşulları ve üretim yöntemleri etkilemektedir. Şarap üretiminde hammaddenin özelliklerinin bilinmesi prosesin doğru yönlendirilmesini, dolayısıyla şarabın daha kaliteli üretimini sağlar. Şarabın kalitesi üzerinde üretimde uygulanan teknolojik işlemlerin etkisi de oldukça fazladır. Yıllar süren teknolojik araştırmalar, bir bölgede yetiştirilen herhangi bir üzümün şaraba nasıl işleneceği konusunda bilgi birikimini ortaya çıkarmıştır. Fenolik bileşiklerin şıraya ve şaraba geçmesi için yapılan cibre fermantasyonu/maserasyon genellikle kırmızı şarap üretiminde uygulanan bir işlemdir [6,7]. Maserasyon esnasında şaraba geçen fenolik bileşikler şarabın olgunlaştırılması sırasında meydana gelen birçok kimyasal reaksiyonla da değişime uğrayarak şarabın kendine has özelliklerini ortaya çıkarır [8,9]. Üzüm çeşidine göre farklı tekniklerle maserasyon uygulaması yapılmaktadır. Şarap üretiminde klasik, soğuk, karbonik, termovinifikasyon gibi farklı maserasyon teknikleri uygulanabilmektedir. Şıra ve şaraptaki fenol bileşikleri ile maserasyon sıcaklığı ve süresi arasında sıkı bir ilişki vardır. Sıcaklığın yükselmesi, renkli ve renksiz fenol bileşikleri miktarını arttırır [8,10]. Sıcaklığın etkisiyle üzümün katı kısımlarındaki hücreler parçalanır ve bu hücrelerdeki maddelerin çözünmesi kolaylaşır. Yüksek sıcaklık uygulanan maserasyonlarda fenolik bileşik miktarı artarken, yüksek sıcaklık oksidatif enzim aktivitesinde artışa yol açıp şarabın rengi üzerinde olumsuz etkiye de neden olabilmektedir. Şaraplarda bu durumun önlenmesi ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda soğuk maserasyon uygulamasının etkili bir teknik olduğu belirtilmiştir [10].

Günümüzde, şarap üretimi yapılan birçok işletme, üretimlerinde çeşit veya bölge farkı gözetmeksizin aynı üretim prosesini kırmızı şarap üretiminde uygulamakta ve bu durum bazı şaraplarda önemli kalite kayıpları getirmektedir. Diğer gıda ürünlerinden farklı olarak şarap; kalitesine göre çok farklı fiyatlardan değer bulabilen bir üründür. Kaliteli şarap üretiminin temel ilkesi; doğru çeşit seçimi yanında, hasat edilen çeşit için kalite kaybını en az düzeye indirecek doğru işleme yönteminin uygulanmasıdır. Çünkü her bir çeşidin

kendine özgü bir fenolik bileşimi ve duyuşal özelliği vardır ve bir çeşit için yapılan doğru uygulama, diğer bir çeşit için kalite kaybı getirebilir. Nitekim dünyanın ileri şarap üretici ülkelerinde çeşit ve bölge farkı dikkate alınarak üretim prosesleri kurgulanmakta ve bu konuda daha iyiye ulaşabilme amacıyla yeni teknikler geliştirilmektedir.

Bu çalışmada da, Türkiye’de yaygın olarak şarap üretiminde kullanılan, kaliteli şaraplık özellikleriyle tanınan Öküzgözü üzüm çeşidine farklı şarap üretim prosesleri uygulanarak, proses farklılığının şarapların fenolik yapısı üzerindeki etkisini incelemek ve Öküzgözü çeşidi için uygun işleme yöntemini veya yöntemlerini araştırmak amaçlanmıştır. Diğer yandan, Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi şarap üretiminde “terroir” (toprak ve iklim) kavramının önemini vurgulamak ve hızla gelişen Türk şarap endüstrisi için kalitenin artırılabilmesi amacıyla farklı proses yöntemlerinin önerilmesi öngörülmüştür.

MATERYAL ve METOT

MATERYAL

Çalışmada Tokat Yöresi Dimes A.Ş.’ye ait “Vasfi Diren Çiftliği” bağlarından 2009 ve 2010 döneminde hasat edilmiş Öküzgözü üzüm çeşidi kullanılmıştır. Üzümler 2009 ve 2010 yılı için sırasıyla 09 Ekim ve 28 Eylül tarihlerinde hasat edilmiştir.

METOT

Şarap Üretimi

Üretim uygulamasında 4 farklı maserasyon (cibre fermantasyonu) yöntemiyle şarap üretilmiştir;

1. Klasik maserasyon,
2. Enzim uygulaması (pektolitik ezim) yapılmış klasik maserasyon,
3. Ön soğuk uygulamalı maserasyon,
4. Enzim uygulaması (pektolitik ezim) yapılmış ön soğuk uygulamalı maserasyon.

Üzümlerin şaraba işlenmesi Diren Şarapları A.Ş Tokat tesislerinde gerçekleştirilmiştir. 25 kg’lık kasalarla işletmeye getirilen üzümler, “Ünsa” marka mekanik sap ayırma makinasından geçirildikten sonra 20000 L kapasiteli, paslanmaz çelik, sıcaklık kontrollü, karıştırma düzenekli fermantasyon tanklarında 4 farklı yöntem uygulanarak fermantasyona bırakılmıştır:

- Klasik maserasyonda; sapları ayrılan üzümlere patlatma işlemi yapılmış, şıra ve cibre 24±2°C’de 10 gün boyunca maserasyona bırakılmış, maserasyondan sonra cibre Bucher marka 10000 L kapasiteli hidrolik presle sıkılarak ve yine sıcaklık kontrollü paslanmaz çelik tanklarda fermantasyonları 20°C’de tamamlanmıştır.
- Enzim uygulamalı maserasyonda da aynı proses yöntemi izlenmiş, maserasyon 24±2°C’de 10 gün süre ile uygulanmış, klasik maserasyondan farklı

olarak maserasyon başlangıcında şıraya 20 g/hL oranında pektolitik enzim (Erbslöh, Almanya) ilavesi yapılmıştır.

- Ön soğuk uygulamalı maserasyonda; maserasyon sıcaklığı 96 saat boyunca 4-6°C'de tutulmuş, ardından maya katımı yapılarak maserasyon ve fermantasyon gerçekleştirilmiş 10.gün sonunda cibre şıradan ayrılmıştır. Fermantasyon tanklarında ~20°C sıcaklıkta fermantasyon tamamlanmıştır.
- Enzim uygulamalı soğuk maserasyonda ise; aynı soğuk maserasyonda olduğu gibi, maserasyon sıcaklığı 96 saat boyunca 4-6°C' de tutulmuş, ardından maya ve enzim ilavesi yapılarak diğer maserasyon tiplerinde olduğu gibi alkol fermantasyonu işlemine geçilmiştir.

Şarapların tümünde fermantasyon başlangıcı olarak 20 g/hL düzeyinde, yurtdışından sağlanan *Saccharomyces cerevisiae* (kuru aktif maya, Oenoferm Rouge, Erbslöh Gerseheim) kullanılmıştır. Kuru aktif maya kullanımından önce, maya ılık su ve şıra (1:1) karışımında 20 dakika süre ile aktive edilmiştir. Üzümler işletmeye getirilip, sapları ayrıldıktan sonra, maserasyon tanklarına alınıp, fermantasyon başlangıcında 30 mg/L düzeyinde kükürtlenmiştir. Fermantasyon bitiminde, tortu ayırma işleminden sonra, kükürt düzeyleri kontrol edilmiş ve tüm şaraplara malolaktik fermantasyon bitiminde 50 mg/L SO₂ ilave edilmiştir. Aktarma işleminden sonra şaraplara durultma uygulanmış ve şaraplar şişelenmiştir.

Analizler

Toplam asit, pH, indirgen şeker, yoğunluk, alkol, uçar asit, serbest ve toplam SO₂ tayini Ough ve Amerine [11]'e göre yapılmıştır.

Toplam Fenolik Madde İçeriği Tayini

Şarapların toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu yöntemine göre belirlenmiştir. Örneklerin absorbansına karşılık gelen toplam fenolik madde içeriği, gallik asit kullanılarak çizilen standart grafikte belirlenip (R²=0.9979), gallik asit eşdeğeri olarak (GAE) mg GAE/L olarak ifade edilmiştir [11,12]

Toplam Antosiyanin İçeriği Tayini

Şarap örneklerinin toplam antosiyanin içerikleri Giusti ve Wrolstad [13] tarafından geliştirilen pH-differansiyel yöntemi ile saptanmıştır. Sonuçlar malvidin-3-O-glikozit eşdeğeri olarak verilmiştir.

Bazı Fenolik Bileşiklerin Tayini

Şaraplarda fenolik asitlerden, p-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit, hidroksisinamik asit, vanilik asit, gallik asit flavonoidlerden ise kateşin, epikateşin ve kuersetin (Sigma, Almanya) kantitatif olarak Özkan ve Göktürk Baydar'ın [14] kullandığı HPLC yöntemi modifiye edilerek belirlenmiştir. Gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu Tablo 1'de verilmiştir. Standartların stok çözeltileri metil alkol ile 1 mg/mL olacak şekilde hazırlanmıştır. 100 mL şarap örneği 0.45 µm'lik (Millex-HV) membran filtreden süzülüş ve filtratlardan 20 µL HPLC cihazına enjekte edilmiştir.

Analizlerde kullanılan HPLC cihazı Shimadzu marka olup DGU-20 A5 degazöre, 1C-20 AT Prominence pompaya, CBM-20A Prominence kontrol ünitesine, SPD-M10AVP DAD dedektöre, SIL-10AXL otomatik örnek enjeksiyon ünitesine, CTO-10A kolon fırınına sahiptir. Çalışmada Intersil ODS-3 ters faz (5 µm-25x4.6mm) kolon kullanılmıştır. Standartların alıkonma zamanları, maksimum absorbans ve R² değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Fenolik bileşikler için gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu*

Süre(dk.)	A Konsantrasyon(%)	B Konsantrasyon(%)
0	0	100
3	5	95
18	20	80
25	20	80
30	25	75
35	30	70
40	40	60
55	50	50
65	60	40
67	0	100
68	0	100

*: Çözücü A: Metanol, Çözücü B: %2 Asetik Asit

Malvidin-3-Glikozit Tayini

Şaraplarda malvidin-3-glikozit (Extrasynthese, Fransa) kantitatif olarak HPLC ile belirlenmiştir (Tablo 3). Malvidin-3-glikozit standardına ait alıkonma zamanı, maksimum absorbans ve R² değerleri sırasıyla 20.132 dakika, 520nm ve 0.9999 olarak belirlenmiştir. HPLC analizlerinde International Organisation of Vine and

Wine (OIV)'nin şaraplarda antosiyan bileşiklerini tespit ettiği metot modifiye edilerek uygulanmıştır [15].

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen sonuçlar SPSS 17.0 İstatistik Paket Programı kullanılarak Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Fenolik bileşik standartlarına ait alıkonma zamanı, maksimum absorbans ve R² değerleri

Fenolik Asit Standartları	Alıkonma Zamanı (dakika)	Maksimum ABS (nm)	R ²
Gallik Asit	9.500	280	0.9997
(±)-kateşin	22.614	280	0.9998
Vanilik Asit	29.879	280	0.9994
Kafeik Asit	31.144	320	0.9994
(-)-Epikateşin	33.479	280	0.9988
<i>p</i> -Kumarik asit	41.233	320	0.9954
Ferulik Asit	43.509	280	0.9975
<i>trans</i> -2- Hidroksisinamik Asit	49.091	360	0.9994
Kuersetin-hidrat	62.238	360	0.9995

Tablo 3. Malvidin-3-glikozit analizinde kullanılan gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu*

Süre(dakika)	A Konsantrasyon %(h/h)	B Konsantrasyon %(h/h)
0	94	6
15	70	30
30	50	50
35	40	60
41	94	6

*: Çözücü A: Su/Formik Asit/Asetonitril (87:10:3); Çözücü B: Su/Formik Asit/Asetonitril (40:10:50)

BULGULAR ve TARTIŞMA

Şıra ve Şarapların Bazı Fizikokimyasal Özellikleri

Şıra ve şarapların bazı fizikokimyasal kimyasal özellikleri Tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Çalışmada klasik maserasyon yöntemiyle üretilen Öküzgözü şaraplarının yoğunluğu 2009 yılında 0.9927, 2010 yılında 0.9831, "enzim ilaveli klasik maserasyonda"; 2009 yılında 0.9928, 2010 yılında 0.9931, "soğuk maserasyonda"; 2009 yılında 0.9927, 2010 yılında 0.9931, ve "enzim ilaveli soğuk maserasyonda"; 2009 yılında 0.9928, 2010 yılında ise 0.9831 olarak saptanmıştır.

Tablo 4. Üzüm şıralarının bazı fizikokimyasal kimyasal özellikleri*

	2009	2010
Yoğunluk(g/mL)	1.088±0.001	1.092±0.001
Toplam Asitlik (g/L)**	4.61±0.02	5.09±0.10
pH	3.61±0.030	3.56±0.008
Toplam Fenol (mg GAE/L)	329.09±6.47	501.10±12.36
Toplam Antosiyan (mg/L)	10.68±0.15	25.06±0.58

*: Sonuçlar ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. **Tartarik asit cinsinden.

Öküzgözü şaraplarında, "klasik maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon", "soğuk maserasyon", "enzim ilaveli soğuk maserasyon" yöntemlerinin hacmen alkol oranları 2009 yılında sırasıyla %13.30, 13.21, 13.30, 13.21, 2010 yılında ise %12.60, 12.73, 12.80, 12.90 aralığında olduğu görülmektedir. 2009 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre; "şarabın hacmen gerçek alkol miktarı en az %9, toplam alkol miktarı en fazla %15 olmalıdır" [16]. Çeşitli araştırmalarda Öküzgözü şaraplarında alkol miktarının %10.65 ile 13.92 arasında değiştiği bildirilmiştir [17,18]. Çalışmada üretilen Öküzgözü şaraplarının alkol miktarlarının bu değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Öküzgözü çeşidinden elde edilen şaraplarda pH değerleri 2009 yılında 3.63-3.67, 2010 yılında 3.70-3.78 aralığında, toplam asitlik miktarı ise 2009 yılında 4.23 g/L-4.51 g/L arasında, 2010 yılında ise 4.52 g/L-4.91 g/L aralığında saptanmıştır. Anlı ve ark. [19], Öküzgözü üzümünden elde edilen şaraplarda pH değerini 3.45-3.50, toplam asitlik değerini tartarik asit cinsinden 4.30 g/L-4.50 g/L aralığında belirlemişlerdir. Kelebek ve ark. [20], soğuk maserasyon uygulaması ile elde edilen şaraplarda pH değerini 3.56, kontrol örneklerinde ise

3.42 olarak belirtmişlerdir. Çalışmada farklı maserasyon teknikleri uygulanarak yapılan Öküzgözü şaraplarının toplam asitliği ve pH değerlerinin bu değerlerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Öküzgözü şaraplarında, "klasik maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon", "soğuk maserasyon", "enzim ilaveli soğuk maserasyon" yöntemlerinin toplam uçur asit miktarları asetik asit cinsinden 2009 yılında sırasıyla 0.32, 0.33, 0.34, 0.32 g/L, 2010 yılında ise 0.61, 0.66, 0.56, 0.53 g/L olduğu görülmektedir. Uçur asitler alkol fermantasyonu sırasında oluşurlar ve bunların önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Oluşan uçur asit oranı şıranın bileşimine (asit, şeker, azotlu madde miktarı), maya suşuna ve fermantasyon koşullarına bağlıdır [11]. Türk Gıda Kodeksi'nin 2009 yılında yayınlanan şarap tebliğine göre, "uçur asit miktarı asetik asit cinsinden kısmen fermente olmuş üzüm şırası için 18 meq/L, beyaz ve pembe/roze şaraplar için 18 meq/L, kırmızı şaraplar için 20 meq/L'den fazla olamaz." Çalışmada elde edilen bulgular literatür verileriyle uyumlu olup şarap tebliğinde belirtilen değer altındadır [16].

Tablo 5. Şarapların bazı fizikokimyasal kimyasal özellikleri (ortalama±standart hata)

Parametre	Klasik		Klasik + Enzim		Soğuk		Soğuk + Enzim	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Yoğunluk (g/mL)	0.9927	0.9931	0.9928	0.9931	0.9927	0.9931	0.9928	0.9931
Toplam asitlik (g/L)*	4.46±0.03	4.52±0.1	4.51±0.10	4.71±0.03	4.23±0.01	4.91±0.05	4.31±0.05	4.86±0.05
pH	3.63±0.01	3.78±0.01	3.67±0.10	3.72±0.01	3.59±0.00	3.75±0.04	3.61±0.10	3.70±0.04
Serbest SO ₂ (mg/L)	42.0±0.58	31.66±0.57	39.50±0.50	32.66±0.58	40.33±0.58	31.0±0.0	39.66±0.58	31.66±0.58
Toplam SO ₂ (mg/L)	81.00±0.10	53.0±1.0	79.20±0.20	52.50±0.10	78.66±0.58	52.50±1.0	77.50±0.50	52.50±0.10
İndirgen şeker (g/L)	1.90±0.0	1.63±0.06	1.83±0.06	1.80±0.0	2.0±0.10	1.60±0.0	1.76±0.12	1.70±0.0
Alkol(%h/h)	13.30±0.0	12.60±0.1	13.21±0.0	12.73±0.15	13.30±0.0	12.80±0.0	13.21±0.0	12.90±0.0
Uçar asit (g/L)**	0.32±0.02	0.61±0.04	0.33±0.0	0.66±0.03	0.34±0.01	0.56±0.01	0.32±0.00	0.53±0.02

*Tartarik asit cinsinden, **Asetik asit cinsinden

Öküzgözü “klasik maserasyon” örneklerinde şişeleme sonunda indirgen şeker içeriği 2009 yılında 1.90 g/L, 2010 yılında 1.63 g/L; “enzim ilaveli klasik maserasyon” uygulanarak üretilen örneklerde 2009 yılında 1.83 g/L, 2010 yılında 1.80 g/L; “soğuk maserasyon” uygulanarak üretilen örneklerde 2009 yılında 2.0 g/L, 2010 yılında 1.60 g/L; “enzim ilaveli soğuk maserasyon” uygulanarak üretilen örneklerde 2009 yılında 1.76 g/L, 2010 yılında 1.70 g/L olarak saptanmıştır. Fermantasyon sonunda kalan şeker oranlarına göre şaraplar; sek (0-4 g/L), dömi-sek (4-12 g/L), yarı tatlı (12-48 g/L) ve tatlı (>48 g/L) olarak sınıflandırılırlar [16]. Buna göre çalışmada üretilen şarapların tümü fermantasyonlarını tamamlamış sek şaraplar olarak nitelendirilebilir.

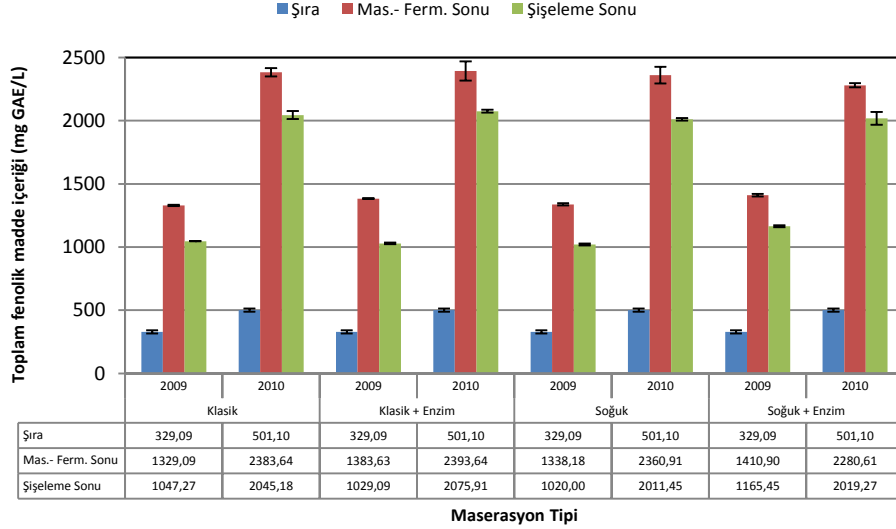
Toplam Fenolik Madde İçeriği

Öküzgözü şaraplarında, “klasik maserasyon”, “enzim ilaveli klasik maserasyon”, “soğuk maserasyon”, “enzim ilaveli soğuk maserasyon” yöntemlerinin toplam fenolik madde içeriği üzerindeki etkisi irdelendiğinde; 2009 yılı örneklerinde toplam fenolik madde içeriklerinin sırasıyla 1047.27-1329.09, 1029.09-1383.63, 1020.00-1138.18, 1165.45-1410.90 mg GAE/L, 2010 yılı örneklerinde ise sırasıyla 2045.18-2383.64, 2075.91-2393.64, 2011.45-2360.91, 2019.27-2280.61 mg GAE/L aralığında olduğu görülmektedir.

2009 yılı değerleri ele alındığında en yüksek toplam fenolik madde içeriğinin 1165.45 mg/L ile “enzim ilaveli soğuk maserasyon”, 2010 yılı örneklerinde ise 2075.45 mg/L değeriyle “klasik maserasyon” şaraplarında bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, soğuk maserasyon uygulaması 2009 yılı için ekstrem bir durum gösterse de, “klasik maserasyon” ve “enzim uygulamalı klasik maserasyon” proseslerinin her iki yıl örnekleri için genel olarak yüksek toplam fenolik madde içeriği verdiği saptanmıştır. Kuşkusuz, daha yüksek sıcaklıkta uzun süreli maserasyon şıraya geçebilecek toplam fenol düzeyini artırıcı etki yapmaktadır. Nitekim, Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, klasik maserasyon prosesi toplam fenol düzeyini artırmıştır [21]. Ancak, yıla bağlı olarak üzümün yapısında (fenolik yapı, metal iyonları vd) ve pH’sında olan değişimler fenolik maddelerin şıraya geçişi konusunda etkili olmaktadır. Diğer yandan, her dört maserasyon uygulamasında da toplam fenol madde içeriğinin fermantasyon sonu aşamadan itibaren

uygulanan proses işlemlerine (durultma, filtrasyon) bağlı olarak azaldığı görülmektedir (Şekil 1). Buna göre; uygulanan proses sonunda her iki yıl için toplam fenolik madde içeriği düzeyleri fermantasyon sonunda istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir [22]. Bu azalma 2009 yılında “klasik maserasyon”, “enzim ilaveli klasik maserasyon”, “soğuk maserasyon”, “enzim ilaveli soğuk maserasyon” uygulamalarında sırasıyla %21.3, 25.6, 23.8, 17.4, 2010 yılında ise %14.19, 13.29, 14.79, 11.45 düzeyinde belirlenmiştir. Ayrıca yıllara bağlı olarak şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05).

Elde edilen bulgulardan anlaşılacağı gibi; Öküzgözü çeşidinde klasik ve enzim ilaveli klasik maserasyon uygulamalarının toplam fenolik madde miktarını artırdığı saptanmıştır. Benzer sonuçlar farklı üzüm çeşitleriyle önceki çalışmalarda da bulunmuştur. Anlı [21], Kalecik Karası çeşidinde 5 farklı maserasyon tipi kullanarak yaptığı çalışmada tanen, fenol indisi ve toplam antosiyanin değerlerini araştırmış, tanen miktarı ve toplam fenol indisi, enzim ilaveli klasik maserasyonda klasik maserasyon ve soğuk maserasyona kıyasla daha yüksek belirlenmiştir. Radeka ve ark. [23] yaptıkları çalışmada iki yıl süre ile iki farklı maserasyon yönteminin Malvasia şarapları içerisindeki toplam fenollerin derişimine etkisini incelemişlerdir. Tanık olarak alınan şaraplarda maserasyon işlemi 20°C’de 10, 20 ve 30 saat süre ile uygulamışlar, soğuk maserasyon uygulamasını ise 7°C’de 10, 20 ve 30 saat süre ile gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre; soğuk maserasyon uygulanan şarapta toplam fenol madde içeriği daha düşük düzeyde bulunmuştur. Salinas ve ark. [24], Monastrell üzümlerinde 5,10 ve 15°C’de 8 saat süren soğuk maserasyon uygulamalarının fenolik bileşikler ve renk maddeleri üzerine etkilerini araştırmışlar, maserasyon sıcaklığı düştükçe toplam polifenol indisinin ve tanen miktarının azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar düşük maserasyon sıcaklıklarının fenol bileşiklerinin azalmasına yol açtığını vurgulamışlardır. Joscelyne [25], Shiraz çeşidinde uygulanan soğuk maserasyon uygulaması ile elde edilen şaraplarda toplam renk pigmentlerini (25.80 au), toplam fenolik madde miktarını (50.56 au) olarak belirlerken, kontrol şaraplarındaki toplam renk pigment (25.85 au) ve toplam fenolik madde miktarını (51.56 au) olduğunu belirtmişlerdir.



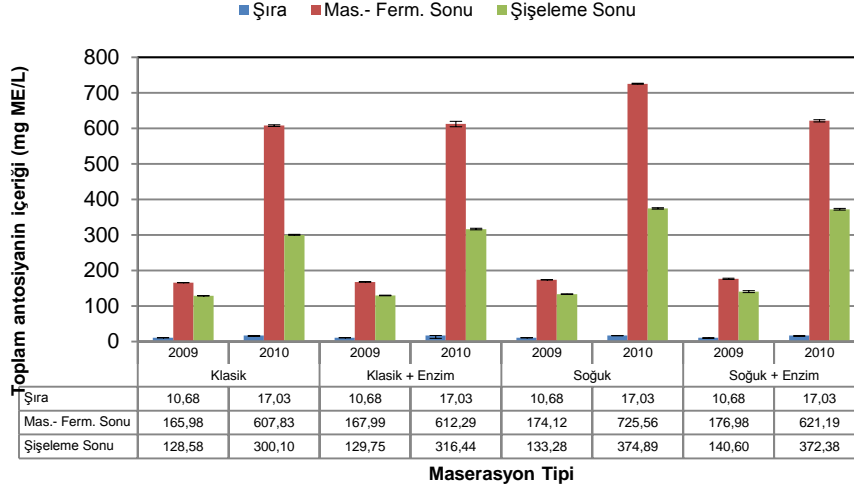
Şekil 1. Şarapların toplam fenolik madde içeriği

Toplam Monomerik Antosiyenin İçeriği

Şıra ve şarapların toplam monomerik antosiyenin içeriği Şekil 2'de verilmiştir. Öküzgözü şaraplarının farklı proses aşamalarında, "klasik maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon", "soğuk maserasyon", "enzim ilaveli soğuk maserasyon" için 2009 yılında toplam monomerik antosiyenin içerikleri sırasıyla 128.58-165.98, 129.75-167.99, 133.28-174.131, 140.60-176.98 mg ME/L aralığında belirlenmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi 2009 yılında şişelenen ürün açısından değerlendirildiğinde enzim ilaveli soğuk maserasyonda en yüksek toplam monomerik antosiyenin içeriği elde edilmiş ve bunu sırasıyla soğuk maserasyon, enzim ilaveli klasik maserasyon ve klasik maserasyon örnekleri izlemiş, değerler arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Öküzgözü şaraplarının farklı proses aşamalarında, "klasik maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon", "soğuk maserasyon", "enzim ilaveli soğuk maserasyon" için 2010 yılında toplam monomerik antosiyenin içerikleri sırasıyla 300.10-607.83, 316.44-612.29, 374.88-725.56, 372.38-621.19 mg ME/L aralığında belirlenmiştir. 2010 yılı şişeleme sonrası örneklerinde en yüksek toplam monomerik antosiyenin miktarı "soğuk maserasyon" uygulamasıyla üretilen şarap örneklerinde belirlenmiş bunu "enzim ilaveli soğuk maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon" ve "klasik maserasyon" örnekleri izlemiştir. "Enzim ilaveli soğuk maserasyon" şarapları ile soğuk maserasyon şaraplarının toplam monomerik antosiyenin değeri birbirine istatistiksel açıdan benzerlik göstermiş ($P > 0.05$), "enzim ilaveli klasik maserasyon" ve "klasik maserasyon" şaraplarının toplam monomerik antosiyenin değerleri ile aralarındaki fark da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ayrıca yıllara bağlı olarak şarapların toplam monomerik antosiyenin miktarları arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$). Benzer sonuçlar Hereidia

ve ark. [26]'ın soğuk maserasyon uygulamasının Syrah şaraplarının renk ve fenolik bileşikleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada da belirlenmiştir. Araştırmacılar soğuk maserasyon uygulamasının şarapların antosiyenin ve flavonoller gibi renkli fenol bileşiklerini istatistiksel olarak önemli düzeylerde artırdığını bildirmişlerdir. Diğer yandan uygulanan dört farklı maserasyon işleminde toplam monomerik antosiyenin içeriğinin fermantasyon sonu aşamadan itibaren uygulanan proses işlemlerine (durultma, filtrasyon) bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Buna göre; uygulanan proses sonunda her iki yıl için toplam monomerik antosiyenin düzeyleri fermantasyon sonunda istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir. Bu azalma 2009 yılında "klasik maserasyon", "enzim ilaveli klasik maserasyon", "soğuk maserasyon", "enzim ilaveli soğuk maserasyon" uygulamalarında sırasıyla %22.43, 22.76, 23.56, 20.46, 2010 yılında ise %50.58, 48.37, 48.42, 40.10 düzeyinde belirlenmiştir. Toplam monomerik antosiyenin içeriğindeki bu azalma antosiyenin molekülünün stabil olmamasına ve şarap yapımı esnasında bir kısmının proses gereği uzaklaşması ile açıklanabilir [27]. Şaraplardaki antosiyenin içeriğinin şarapların olgunlaştırma aşamasında her yıl yaklaşık %50 oranında azalabileceği belirtilmiştir [28]. Çalışmada toplam monomerik antosiyenin içeriğindeki bu azalma temel olarak antosiyenin polimerizasyonu sonucu meydana gelmiştir. Şaraplarda olgunlaştırma esnasında flavanol-3-ol'lerin antosiyeninler ve flavonollerle polimerize olabileceği ve bunun sonucunda polimerik pigmentler oluşturabileceği belirtilmiştir. Bu reaksiyonların proantosiyeninlerin polimerizasyonu ve antosiyeninlerin ve flavonollerin kondensasyonu sonucu oluştuğu ifade edilmiştir [27,29]. Bunun yanı sıra şarap teknolojisinde kullanılan durultma ajanlarının da antosiyenin miktarındaki düşüşte etkili olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [22].



Şekil 2. Şarapların toplam antosiyanin içerikleri

Bazı Bireysel Fenolik Bileşikler

Fermentasyon sonu aşamasında şarapların “klasik”, “enzim ilaveli klasik”, “soğuk” ve “enzim ilaveli soğuk maserasyon” uygulamalarında gallik asit içeriği 2009 yılında sırasıyla 12.62, 12.79, 10.93, 12.23 mg/L; 2010 yılında ise 20.55, 21.52, 16.87, 16.50 mg/L olarak belirlenmiştir. Şişeleme aşamasının sonunda ise gallik asit içeriği 2009 yılında 14.48, 15.86, 12.27, 13.37 mg/L; 2010 yılında ise 26.38, 27.52, 29.29 ve 23.85 mg/L olarak belirlenmiştir. 2010 yılı gallik asit içeriği 2009 yılına kıyasla daha yüksek bulunmuş ve yapılan istatistik analizlerde aradaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 6 ve 7). 2009 yılında Öküzgözü şarapları fermentasyon sonu aşamasında kateşin içeriği “klasik”, “enzim ilaveli klasik”, “soğuk” ve “enzim ilaveli soğuk” maserasyonda sırasıyla 39.50, 39.33, 34.01, 34.70 mg/L; 2010 yılında ise 61.19, 66.72, 61.80, 54.72 mg/L olarak belirlenmiştir. Şişeleme aşaması şaraplarında ise kateşin içeriği 2009 yılında 27.25, 29.44, 23.05, 24.85 mg/L; 2010 yılında ise 46.02, 48.15, 47.73 ve 44.540 mg/L olarak belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidi fermentasyon aşamasının sonunda epikateşin içeriği 2009 ve 2010 yılında sırasıyla “klasik maserasyonda” 6.89, 9.29 mg/L, “enzim ilaveli klasik maserasyonda” 6.41, 8.50 mg/L, “soğuk maserasyonda” 6.27, 9.51 mg/L, “enzim ilaveli soğuk maserasyonda” ise 8.89, 9.56 mg/L olarak belirlenmiştir. Şişeleme sonunda ise bu değerler yıllara göre sırasıyla 4.59, 6.32 mg/L; 4.72, 8.02 mg/L; 3.38, 6.660 mg/L ve 3.40 mg/L olarak belirlenmiştir.

2009 ve 2010 yılı değerleri ele alındığında en yüksek miktardaki fenolik bileşik kateşin olarak belirlenmiştir. Kateşini sırasıyla gallik asit ve epikateşin takip etmiştir. 2009 ve 2010 yılında en yüksek kateşin içeriği toplam fenolik madde içeriğine paralel olarak “klasik maserasyon” ve “enzim uygulamalı klasik maserasyon” şaraplarında saptanmıştır. Yapılan farklı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş, kateşin Öküzgözü şaraplarında en yüksek fenolik bileşik olarak belirlenmiştir [30]. Çalışmada en yüksek miktarda bulunan bireysel fenolik bileşiklerden kateşin, epikateşin

ve hidroksisünamik asit miktarı zamana bağlı olarak azalırken gallik asit miktarında artma meydana gelmiştir. Kateşin ve epikateşin kombinasyonlarından oluşan proantosiyaninler şaraba maserasyon, presleme ve fermentasyon aşamalarında geçerler [29]. Gómez-Plaza ve ark. [31], farklı cibre fermentasyonu süresinin (4, 5 ve 10 gün) fenol bileşiklerinin çözünürlüğü üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, cibre fermentasyonu süresi uzun olan şaraplarda kateşin, prosiyanidin, antosiyanin bileşiklerinin ve renk yoğunluğunun arttığını ve polimer yapılı bileşik içeriğinin yüksek olduğunu açıklamışlardır. Depolama ve sarabın yıllandırılması sırasında, proantosiyanidin ve antosiyanin miktarları sürekli olarak değişir [29]. Şişeleme aşamasının sonunda kateşin, epikateşin, hidroksisünamik asit, kafeik asit içeriğindeki azalma bu bileşiklerin monomerik antosiyaninlerle kondanse olmasıyla, gallik asit içeriğindeki artış ise hidrolize edilebilir tanenlerin hidrolizi yoluyla gallik asit oluşumu ile açıklanabilir.

Malvidin-3-glikozit

Şarapların malvidin-3-glikozit içeriği Şekil 3’te verilmiştir. 2009 yılında Öküzgözü şaraplarının farklı proses aşamalarında, “klasik maserasyon”, “enzim ilaveli klasik maserasyon”, “soğuk maserasyon”, “enzim ilaveli soğuk maserasyon” için malvidin-3-glikozit içerikleri sırasıyla 59.33-82.36, 53.62-81.49, 68.96-87.75, 70.56-89.14 mg/L aralığında belirlenmiştir. Öküzgözü şaraplarının farklı proses aşamalarında, “klasik maserasyon”, “enzim ilaveli klasik maserasyon”, “soğuk maserasyon”, “enzim ilaveli soğuk maserasyon” için malvidin 3-glikozit içerikleri 2010 yılında sırasıyla 135.89-210.10, 130.38-240.01, 148.48-263.18, 125.48-239.97 mg/L aralığında belirlenmiştir. 2009 yılı değerleri ele alındığında en yüksek malvidin 3-glikozit içeriği 87.75 mg/L ile “soğuk maserasyon” ve 89.14 mg/L ile “enzim ilaveli soğuk maserasyon” şaraplarında saptanmış, 2010 yılında ise “soğuk maserasyon” şaraplarında belirlenmiştir. Ayrıca yıllara bağlı olarak şarapların malvidin-3-glikozit içerikleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Tablo 6. 2009 yılında üretilen Öküzgözü şaraplarına ait bazı bireysel fenolik bileşik içerikleri (mg/L)

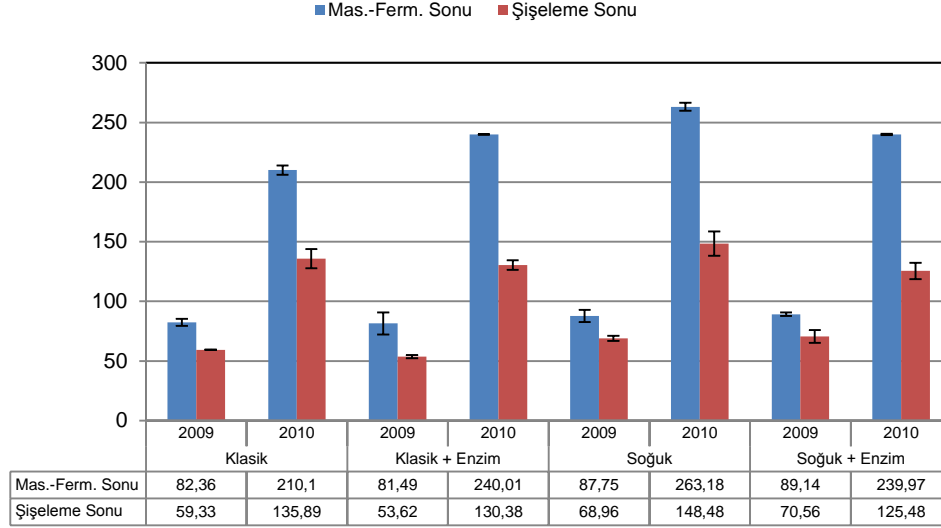
Bileşik	Klasik*	Klasik + Enzim	Soğuk	Soğuk + Enzim
Gallik Asit	12.62±0.63a	12.79±0.17b	10.93±0.83a	12.23±0.47a
Kateşin	39.5±2.07b	39.33±1.77b	34.01±1.93a	34.7±1.17a
Vanilik Asit	<LOQ**	<LOQ	<LO	<LOQ
Kafeik Asit	0.46±0.06a	0.3±0.04a	0.29±0.09a	0.27±0.03a
Epikateşin	6.89±0.31a	6.41±0.38a	6.27±0.71a	8.98±0.95a
p-Kumarik Asit	1.28±0.01b	1.26±0.12b	0.88±0.05a	1.08±0.03ab
Ferulik Asit	0.48±0.00a	0.45±0.03a	0.51±0.02a	0.49±0.09a
Hidroksisinamik	3.33±0.74a	1.54±0.27a	3.128±1.19a	2.26±0.75a
Kuersetin	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Gallik Asit	14.48±0.74ab	15.86±0.14b	12.27±1.00a	13.36±0.29ab
Kateşin	27.25±0.44bc	29.44±0.18c	23.05±0.91a	24.85±1.20ab
Vanilik Asit	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Kafeik Asit	0.48±0.03b	0.22±0.04a	0.22±0.01a	0.19±0.01a
Epikateşin	4.95±0.07c	4.75±0.27bc	3.73±0.23ab	3.23±0.46a
p-Kumarik Asit	1.15±0.05b	1.3±0.00b	1.06±0.08a	1.35±0.07b
Ferulik Asit	0.37±0.03a	0.37±0.05a	0.56±0.05b	0.54±0.01b
Hidroksisinamik	2.76±0.14c	1.65±0.03b	1.07±0.17a	1.18±0.17ab
Kuersetin	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

*Aynı satırdaki küçük harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre maserasyon tipleri arasındaki farkı göstermektedir (P<0.05). **LOQ: Tayin edilebilir limitin altında

Tablo 7. 2010 yılında üretilen Öküzgözü şaraplarına ait bazı bireysel fenolik bileşik içerikleri (mg/L)

Bileşik	Klasik*	Klasik + Enzim	Soğuk	Soğuk + Enzim
Gallik Asit	20.55±1.99b	21.52±0.65b	16.87±1.65a	16.50±0.15a
Kateşin	61.19±3.41b	66.72±2.02b	61.80±5.50b	54.72±0.12a
Vanilik Asit	<LOQ**	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Kafeik Asit	1.96±0.24a	1.44±0.38a	1.95±0.14a	1.00±0.07a
Epikateşin	9.29±0.61a	8.50±1.75a	9.51±0.16a	9.56±0.41a
p-Kumarik Asit	1.62±0.11ab	1.40±0.80a	1.53±0.04a	1.67±0.13a
Ferulik Asit	0.48±0.05a	0.52±0.034ab	0.47±0.02a	0.61±0.02b
H.sinamik Asit	3.54±0.14a	4.541±1.23a	1.81±1.03a	2.37±0.33a
Kuersetin	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Gallik Asit	31.31±0.28d	27.52±0.50b	29.29±0.17c	23.85±0.00a
Kateşin	46.07±0.69bc	48.15±0.55c	43.73±0.24a	44.54±0.59ab
Vanilik Asit	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Kafeik Asit	0.07±0.01ab	0.01±0.00a	0.72±0.04c	0.14±0.02b
Epikateşin	6.32±0.15b	8.02±0.03c	6.66±0.01b	5.73±0.15a
p-Kumarik Asit	1.26±0.57a	1.35±0.22a	1.21±0.01a	1.19±0.01a
Ferulik Asit	0.57±0.03a	0.60±0.01a	0.50±0.03a	0.52±0.03a
H.sinamik Asit	2.39±0.23ab	3.48±0.70b	1.50±0.17a	1.00±0.15a
Kuersetin	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

* Aynı satırdaki küçük harfler duncan çoklu karşılaştırma testine göre maserasyon tipleri arasındaki farkı göstermektedir (P<0.05). **LOQ: Tayin edilebilir limitin altında



Şekil 3. Şarapların malvidin-3-glikozit içerikleri

“Soğuk maserasyon” ve “enzim uygulamalı soğuk maserasyon” proseslerinin her iki yıl şarapları için genel olarak yüksek malvidin 3-glikozit içeriği verdiği saptanmıştır. Soğuk maserasyon uygulaması üzerine yapılan farklı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş, soğuk maserasyon prosesi antosiyanin düzeyini artırmıştır [20]. Malvidin-3-glikozit antosiyaninler içerisinde en baskın bulunan bileşik olup Mazza [32], Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah ve Tempranillo üzümlerinden elde ettiği şaraplarda malvidin-3-glikozitin oranının %44.4-69.4 arasında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Gomez-Plaza ve ark. [31], Monastrell şaraplarında antosiyaninlerin önemli bir kısmını glikozitlerin oluşturduğunu ve bu bileşiklerin içerisinde malvidin-3-glikozitin %62-65 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Çalışmada uygulanan proses sonunda her iki yıl için malvidin-3-glikozit düzeyleri fermentasyon sonunda istatistiksel olarak önemli azalma göstermiştir ($P < 0.05$). Bu azalma 2009 yılında “klasik maserasyon”, “enzim ilaveli klasik maserasyon”, “soğuk maserasyon”, “enzim ilaveli soğuk maserasyon” uygulamalarında sırasıyla %28.05, 34.57, 21.84, 21.35, 2010 yılında ise %35.72, 45.84, 43.73, 47.70 düzeyinde belirlenmiştir. Toplam monomerik antosiyanin sonuçlarına benzer olarak meydana gelen bu azalma antosiyaninlerin polimerizasyonu sonucu meydana gelmiştir. Şaraplarda olgunlaştırma esnasında flavanol-3-ol’lerin antosiyaninler ve flavonollerle polimerize olabileceği ve bunun sonucunda polimerik pigmentler oluşturabileceği belirtilmiştir [27,29]. Bakker ve ark. [33], tarafından yapılan bir çalışmada şarapların temel renk bileşiği olan malvidin-3-glikozit içeriğindeki azalmanın olgunlaştırma esnasında ortamda asetaldehit varlığında çok yüksek olabileceği ifade edilmiştir.

SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre; farklı maserasyon yöntemleri çeşitlerin gerek kimyasal yapılarında, gerekse fenolik ve duyuşal özelliklerinde, önemli farklılıklar meydana getirmektedir. Çalışma amacıyla da belirtildiği gibi belli bir “terroir” yani belli bir coğrafyadaki bağda yetişen yerli bir üzüm çeşidine dört farklı maserasyon uygulaması denenmiştir. Bu nedenle, çalışmada tanımlanan bölgeden elde edilen Öküzgözü çeşidi için farklı maserasyon uygulamasının şarabın fenolik ve duyuşal kalitesinin geliştirilmesi için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Dünyada şarap prosesini geliştirmek amacıyla farklı süre ve sıcaklıklarda yapılan denemelerde; şarabın aromatik yapısının zenginleştirilmesi, özellikle de kırmızı meyve aromaları bakımından güçlendirilmesi üzerinde durulmuştur. Çalışmada, Öküzgözü çeşidinde “soğuk maserasyon” uygulamasının “klasik maserasyon” uygulamasına göre toplam fenolik madde içeriği daha düşük, buna karşın, antosiyanin içeriği daha yüksek şaraplar verdiği saptanmıştır. Ayrıca, Öküzgözü çeşidinde “soğuk maserasyon” ve “enzim uygulamalı soğuk maserasyon” uygulamalarının “klasik maserasyon” şaraplarına göre meyvensi karakteri daha güçlü şaraplar verdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra şarapların renkli ve renksiz fenolik bileşiklerinin yıllara bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Daha net hükümlere varabilmek için; ülkemizin önemli siyah şaraplık çeşitlerinden Öküzgözü ve Boğazkere ile dünyada verdiği kaliteli şaraplarla bilinen Cabernet Sauvignon vb. çeşitler, benzer şekilde, farklı bölgelerde değişik süre ve sıcaklıklarda farklı proses uygulamalarıyla denenmeli ve bu şekilde çeşitlerin genel karakteristik özellikleri belirlenmelidir. Bunun yanı sıra, bu ve benzer çalışmalarda ortaya çıkan veriler endüstri ile paylaşılarak Anadolu şaraplarının dünya pazarına kalite açısından daha güçlü açılması için yol gösterici olunmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Jackson, R.S. (2000). Wine Science. Academic Press, Elsevier Science, USA.
- [2] Kerridge, G. and Antcliff, A. (1999). Wine grape varieties. Csiro Publishing, Collingwood Vic, Australia.
- [3] Anonymous. (1990). Recueil des Methodes Internationales D'Analyse des Vins et des Mouts, Office International de la Vigne et du Vin, Paris, France.
- [4] Akin, A., Altındışli, A. (2010). Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit üzüm çeşitlerinin çekirdek yağlarının yağ asidi kompozisyonu ve fenolik madde içeriklerinin belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 8(6), 19-23
- [5] Ribéreau-Gayon, P. (1982). The anthocyanins of grapes and wines. Anthocyanins as food colors. Academics Pres, Inc., Orlando, FL. 209-243.
- [6] Farkas, J. (1988). Technology and Biochemistry of Wine. Volume I, Gordon and Breach Sci. Publications, New York, USA.
- [7] Freitas, V., Cruz, H., Silvia, C., Machado, J.M. (1998). Compositional changes of condensed tannins and anthocyanidins in grapes of red Vitis vinifera varieties from Douro vineyard. Polyphénols Communications 98. *XIXèmes Journées Internationales d'Etude des Polyphénols*. Lille, France, 379-380p.
- [8] Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B., Lanvoud, A. (2000). Handbook of Enology, Volume I: The Microbiology of Wine and Vinification. John Wiley and Sons Ltd., Southern Gate, Chichester, West Sussex, England.
- [9] Sims, C.A., Bates, R.P. (1994). Effect of skin fermentation time on the phenols, anthocyanins, ellagic acid sediment and sensory characteristics of a red Vitis rotundifolia wine. *American Society for Enology and Viticulture*, 45(1), 56-62.
- [10] Rotter, B., 2008. Prefermantation cold maceration. www.brsquared.org/wine. (Erişim tarihi: Temmuz 2018).
- [11] Ough C.S., Amerine, M.A. (1988). Methods for analysis of must and wines. John Wiley and Sons. New York, USA.
- [12] Slinkard, K., Singleton, V.L. (1977). Total Phenolanalyses: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, 49-55.
- [13] Giusti, M.M., Wrolstad, R.E. (2001). Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. In: Wrolstad, R.E, Editor. Current protocols in food analytical chemistry. John & Wiley, Inc. P F1.2.1-F1.2.13 New York, USA.
- [14] Özkan, G., Göktürk Baydar, N. (2006). A Direct RP-HPLC determination of phenolic compounds in Turkish red wines. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 229-234
- [15] OIV. (2003). Resolution Oeno 22/2003 HPLC-Determination of nine major anthocyanins in red and rosé wine.
- [16] Anonim. (2009). Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği, Tebliğ No: 2008/67.
- [17] Topaloğlu, F. (1984). Gaziantep ekolojik koşullarına uygun bazı yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. Tekel Enstitüleri Yayın No: 301 EM/11. İstanbul.
- [18] Canbaş, A., Cabaroğlu, T., Erten, H., Deryaoğlu, A., Ünal, Ü.M., Selli, S. (2001). Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinin ve bunlardan elde edilen şarapların genel özellikleri. *GAP II. Tarım Kongresi*. 24-26 Ekim, Şanlıurfa, Türkiye, 225- 234p.
- [19] Anlı, R.E., Vural, N., Demiray, S. (2006). Transveratrol and other phenolic compounds in Turkish red wines with HPLC. *Journal of Wine Research*, 17(2), 117-125.
- [20] Kelebek, H., Selli, S., Canbaş, A. (2010). Öküzgözü üzümlerinden kırmızı şarap üretiminde soğuk maserasyon uygulamasının antosiyaninler üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16, 287-294.
- [21] Anlı, R.E. (2004). Farklı şarap işleme yöntemlerinin Kalecik Karası şarabının fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Gıda*, 29(6), 451-455.
- [22] Stankovic, S., Jovic, S., Zivkovic, J. (2004). Bentonite and gelatine impact on the young red wine coloured matter. *Food Technology and Biotechnology*, 42(3), 183-188.
- [23] Radeka, S., Herjavec, S., Persuric, D., Lukic, I., Sladonja, B. (2008). Effect of different maceration treatments on free and bound varietal aroma compounds in wine of *Vitis vinifera* L. cv. Malvazlia istarska bijela. *Food Technology and Biotechnology*, 46, 86–92.
- [24] Salinas, M.R., Garija, J., Pardo, F., Zalacain, A., Alonso, G.L. (2005). Influence of prefermentative maceration temperature on the colour and the phenolic and volatile composition of rosé wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 1527-1536.
- [25] Joscelyne, V.L. (2009). Consequences of extended maceration for red wine colour and phenolics. Doctore Thesis, Adelaide University, 245 p.
- [26] Hereidia, F.J., Escudero-Gilete, M.L., Hernanz, D., Gordilo, B., Melendez-Martinez, A.J., Vicario, I.M., Gonzalez-Miret. M.L. (2010). Influence of the refrigeration technique on the colour and phenolic composition of syrah red wines obtained by prefermentative cold maceration. *Food Chemistry*, 118, 377-383.
- [27] Akalın, A.C. (2011). Nar şaraplarında antioksidan fenolik bileşiklerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 57s.
- [28] Canbaş, A. (1983). Şaraplarda fenol bileşikleri ve bunların analiz yöntemleri. Tekel Enstitüleri. Yayın no: Tekel 279 EM/003, 167s. İstanbul, Türkiye.
- [29] He, F., Pan, Q.H., Shi, Y., Duan, C.Q. (2008). chemical synthesis of proanthocyanidins in vitro and their reactions in aging wines. *Molecules*, 13, 3007-3032.
- [30] Kelebek, H. (2009). Değişik bölgelerde yetiştirilen öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde

araştırmalar. Doktora Tezi, ukurova niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 259s.

- [31] Gomez-Plaza, E., Gil-Munoz, R., Lopez-Roca, J.M., Martinez- Cutilas, A. Fernandez-Fernandez, J.I. (2002). Maintenance of color composition of a red wine during storage. Influence of prefermentative practices maceration time and storage. *Lebensm Wiss Technology*, 35, 46-53.

[32] Mazza, G. (1995). Anthocyanin in grape and grape products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(4), 341-371.

- [33] Bakker, J., Picinelli, A., Bridle, P. (1993). Model wine solution: colour and composition during aging. *Vitis*, 32, 111-118.