



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.
Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences
Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Öküzgözü Üzümlerinden Kırmızı Şarap Üretiminde Soğuk Maserasyon Uygulamasının Antosiyaninler Üzerine Etkisi

Haşım KELEBEK^a, Serkan SELLİ^b, Ahmet CANBAŞ^b

^a Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Altınşehir 02040, Adıyaman, TÜRKİYE

^b Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 01300 Adana, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi — Tarımsal Gıda DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001149
Sorumlu Yazar: Haşım KELEBEK, e-posta: hkelebek@adiyaman.edu.tr, Tel: +90(544) 267 07
68 Geliş tarihi: 08 Nisan 2010, Düzeltmelerin gelişi: 18 Ocak 2011, Kabul: 26 Ocak 2011

ÖZET

Bu çalışmada, Öküzgözü üzümünün şaraba işlenmesi sırasında uygulanan soğuk maserasyon uygulamasının antosiyanin bileşimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Antosiyanin bileşiklerinin analizleri zıt fazlı ve diyod array dedektörlü HPLC cihazı ile yapılmış ve 5 adet monoglikozit, 5 adet asetil ve 4 adet kumaril yapısında olmak üzere toplam 14 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir. Bu bileşiklerin toplam miktarı soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şaraplarda 284.15 mg l⁻¹ ve kontrol şaraplarında ise 243.62 mg l⁻¹ olarak saptanmıştır. Her iki uygulama ile elde edilen şaraplarda miktar olarak en fazla bulunan antosiyanin bileşiğinin malvidin-3-glikozit, en az bulunanın ise siyanidin-3-glikozit olduğu belirlenmiştir. Soğuk maserasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda renk yoğunluğu, toplam fenol bileşikleri ve tanen miktarı daha yüksek bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonucunda, soğuk maserasyon yöntemiyle üretilen şaraplar renk, aroma, dolgunluk, son burukluk ve genel izlenim bakımından daha yüksek puanlar almıştır.

Anahtar sözcükler: Öküzgözü; Fenol bileşikleri; Antosiyanin; Soğuk maserasyon; HPLC

Effect of Cold Maceration Treatment on Anthocyanins in Red Wine Production of Öküzgözü Grapes

ARTICLE INFO

Research Article — Agricultural Food

Corresponding author: Haşım KELEBEK, e-mail: hkelebek@adiyaman.edu.tr, Tel: +90(544) 267 07 68

Received: 08 April 2010, Received in revised form: 18 January 2011, Accepted: 26 January 2011

ABSTRACT

In this study, anthocyanin compounds of wines made from cv. Öküzgözü and effects of by cold maceration on the anthocyanin profiles of these wines were investigated. Anthocyanin composition was detected by high performance liquid chromatography (HPLC) coupled with diode array detector. Fourteen different anthocyanins, including five glucosides, five acetyl glucosides, and four coumaroyl glucosides were identified and quantified. Total concentration of these compounds was 284.15 mg l⁻¹ for cold maceration wines and 243.62 mg l⁻¹ for control wines. Malvidin-3-glucoside was the most abundant and cyanidin-3-glucoside was minor anthocyanins in both wines. Total colour intensity, phenolic and tannin content of wines produced with cold maceration were clearly higher than control

wines. Based upon sensory analysis, the wines obtained from cold maceration had higher colour, flavour, body, astringency aftertaste and harmony character than that the one produced from traditional maceration.

Keywords: Öküzgözü; Phenolic compounds; Anthocyanin; Cold maceration; HPLC

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Şarapların bileşiminde bulunan ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardan birisi, fenol bileşikleridir. Fenol bileşikleri siyah üzümlerin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların renkleri ve duyuşal özellikleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Kırmızı şarapların rengi, tatlarındaki dolgunluk ve burukluk gibi özellikleri fenol bileşiklerinden kaynaklanmaktadır. Fenol bileşikleri arasında en önemlileri kırmızı renkli antosiyaninler ve renksiz nitelikteki tanenlerdir (Ribéreau-Gayon & Glories 1986). Antosiyaninler, siyah üzümlerdeki renk pigmentleridir. Bu bileşikler üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren, suda ve şıradaki az ve alkolde çok çözünen doğal renk maddeleridir (Ribéreau-Gayon et al 2000).

Geleneksel kırmızı şarap üretiminde, üzümün katı kısımlarında bulunan ve şaraba kendine özgü niteliklerini kazandıran fenol bileşiklerinin çözünmesini sağlamak amacıyla cibre fermantasyonu uygulanmaktadır. Cibre fermantasyonu sırasında renkli fenol bileşikleri (antosiyaninler) ile birlikte renksiz fenol bileşikleri (tanenler, fenol asitleri) de şaraba geçmektedir. Şarabın dinlendirilmesi sırasında ise bir çok fiziksel ve kimyasal değişime uğramaktadır (Sims & Bates 1994; Ribéreau-Gayon et al 2000).

Soğuk maserasyon, genel anlamıyla klasik cibre fermantasyonunun ilk dönemlerinin düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilmesi tekniğidir. Bazı çalışmalarda, 10 ile 14 güne kadar uzayan soğuk maserasyon süresi, genel olarak 4-15°C'ler arasında ve 2-7 gün sürdürülür. Bu işlemi düşük sıcaklıklarda yürütmenin amacı, bazı organizmaların (heterofermantatif laktik asit bakterileri, *Acetobacter*, *Brettanomyces*, *Kloeckera* ve *Hanseniaspora*) oluşturacağı riskleri azaltmak ve şaraplarda renk ve aroma kayıplarına neden olan enzimlerin faaliyetlerini sınırlamaktır. Bu teknikle yapılan şarapların, renk ve aroma yönünden, klasik

yöntemle elde edilene göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (Rotter 2008). Bağcılığın ve şarapçılığın gelişmiş olduğu çeşitli ülkelerde soğuk maserasyon uygulamasının şaraplardaki fenol ve aroma bileşikleri üzerine etkilerini konu alan çok sayıda araştırmalar yapılmıştır (Girard et al 2001; Rotter 2008; Álvarez et al 2009; Heredia et al 2010). Ülkemizde ise bu konuyla ilgili sistemli bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma; ülkemizin önemli şaraplık çeşitlerinden Öküzgözü üzümünün kırmızı şaraba işlenmesi sırasında soğuk maserasyon uygulamasının şarapların genel bileşimleri ve antosiyanin dağılımları üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışma 2008 yılı, Elazığ yöresi Öküzgözü (300 kg) üzümleri kullanılarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü pilot şarap işletmesinde iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

2.2. Yöntem

Üzümler sap ayırma işleminden sonra ezilmiş ve 25 mg l⁻¹ olacak şekilde SO₂ ilave edilmiştir. Daha sonra üzümler 150'şer kg'lık iki kısma ayrılmış ve geleneksel ve soğuk maserasyon uygulamaları olarak iki farklı şekilde işlenmiştir. Geleneksel yöntemde (Kontrol) üzümler 25°C de 12 gün maserasyona terk edilmiştir. Soğuk maserasyon uygulamasında ise 7°C'de 5 gün maserasyona bırakılmış ve bu sürenin sonunda geleneksel yöntemle 7 gün daha maserasyona bırakılmıştır. Maserasyon işlemi süresince, kabın yüzeyinde bulunan kitle günde iki kez kırılmış ve alttan alınan şıra üstten verilmek suretiyle karıştırılıp homojen hale getirilmiştir. Alkol fermantasyonu sonunda şaraplar havalı olarak aktarılmış ve malolaktik fermantasyonun gerçekleşmesi için 20°C'lik bir mahzene alınmıştır. Malolaktik fermantasyondan

sonra şaraplar yeniden aktarılmış yaklaşık 75 mg l⁻¹ SO₂ hesabıyla küçültülmüştür.

2.3. Şıra ve şarapta yapılan analizler

Şırada toplam asitlik, pH, kuru madde, kül, indirgen şeker analizleri (Ough & Amerine 1988; OIV 1990; Selli et al 2002), toplam fenol bileşikleri (Ribéreau-Gayon et al 2000), renk bileşimi, renk yoğunluğu ve renk tonu analizleri yapılmıştır (Ribéreau-Gayon et al 2000). Şaraplarda bu analizlere ek olarak yoğunluk, alkol, uçur asit, serbest ve toplam SO₂ analizleri ve duyuşsal analizler yapılmıştır (Ough & Amerine 1988).

Antosiyaninlerin analizlerinde çift pompalı, Diyod Array dedektörlü Agilent 1100 (Agilent Technologies, Palo Alto CA-USA) marka HPLC cihazı kullanılmıştır. Analizlerde kullanılan HPLC'nin çalışma koşulları aşağıdaki gibidir (Kelebek et al 2006):

-Kullanılan kolon: Beckman Ultrasphere C₁₈ ODS (250 × 4.6 mm × 5 µ)

-Enjekte edilen miktar: 20 µl

-Taşıyıcı faz : A = Su / Formik asit (95/5: h/h)

B= Metil alkol/Formik asit (95/5: h/h)

-Akış hızı: 1 ml min⁻¹

-Dalga boyu: 520 nm

Antosiyaninlerin tanısı, kullanılan standart maddelerin alıkonma zamanları ve spektrumlarından ve literatür verilerinden yararlanılarak yapılmıştır. Standart madde olarak delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin 3-glikozit kullanılmıştır (Extrasynthese, France). Standart olmayan bileşiklerin tanısı bu bileşiklerin alıkonma zamanlarının ve UV spektrumlarının literatür verileri ile kıyaslanmasıyla sağlanmıştır. Miktar tayininde, her bir standart madde için beş farklı konsantrasyonda çözelti hazırlanmış ve HPLC'ye enjekte edilerek her bir bileşik için kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Bu eğrilerden de bileşiklerin miktarları belirlenmiştir.

2.4. Duyuşsal analizler

Denemelerden elde edilen şarapların duyuşsal analizlerinde "lezzet profil testi" uygulanmış ve sonuçlar örümcek ağı diyagramında verilmiştir (Jackson 2002). Panelistler öncelikle terminoloji ve skala kullanımı konusunda eğitilmiştir ve örneklerde yapılan denemeler sonucunda,

tanımlayıcılar (renk, aroma, dolgunluk, tatlılık ve ekşilik vb.) net olarak her örnek için tespit edilmiştir (Çopanoğlu & Boyacıoğlu 2006). Analizler 10 puanlık skala kullanılarak 7 kişiden oluşan uzman bir jüri tarafından gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Şıranın genel bileşimleri

Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şıranın genel bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, Öküzgözü şırasının indirgen şeker miktarı 220.9 g l⁻¹'dir. Ribéreau-Gayon et al (2000), şaraplık üzümlerde şeker miktarının litrede 150-250 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şıradaki toplam asit miktarı 86.3 me l⁻¹, pH değeri 3.2 olarak bulunmuştur. Amerine et al (1980) şaraplık üzümlerde asitliğin 40-213 me l⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öküzgözü üzümünden elde edilen şıradaki antosiyanin miktarı 78.7 mg l⁻¹, renk yoğunluğu 0.9 ve renk tonu 0.96'dır.

3.2. Şarapların genel bileşimleri

Çizelge 2'de geleneksel ve soğuk maserasyon uygulamaları ile elde edilen şarapların genel bileşimleri verilmiştir. Soğuk maserasyon uygulamasının toplam asit, pH, toplam fenol bileşikleri, tanen, % OY 520, % OY 620 ve % dA parametreleri hariç, genel bileşim üzerinde önemli

Çizelge 1-Şıranın genel bileşimi

Table 1-General composition of must

Analizler	
Toplam asitlik, me l ⁻¹	86.3±1.20
pH	3.2±0.02
Olgunlaşma katsayısı, öksele/asit	15.1±0.60
İndirgen şeker, g l ⁻¹	220.9±5.72
Antosiyanin, mg l ⁻¹	78.7±2.46
Toplam fenol bileşikleri indisi (OY280)	40.8±2.06
Renk yoğunluğu (OY420+OY520+OY620)	0.9±0.12
Renk tonu (OY420/OY520)	0.96±0.02
% OY420	42.1±0.16
% OY520	43.6±0.22
% OY620	14.3±0.02
% dA	43.3±0.21

bir etkisi olmamıştır. Elde edilen sonuçlar Kalecik karası üzümünden elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Anlı 2004). Toplam asit miktarı geleneksel maserasyon uygulaması ile elde edilen şaraplarda daha yüksek bulunmuştur. Asitlik şarabın tat ve dayanıklılığı üzerinde etkilidir. Ayrıca, şaraba tazelik kazandırır ve renk tonu üzerinde etkili olmaktadır. Sek şaraplarda asit miktarı tartarik asit cinsinden 4.5 g l^{-1} ile 9 g l^{-1} arasında değişmekle birlikte en uygun asit miktarı $6-7 \text{ g l}^{-1}$ civarındadır (Ough & Amerine 1988). Toplam fenol bileşikleri indisi ve tanen miktarı soğuk maserasyon uygulaması ile elde edilen şaraplarda daha yüksek bulunmuştur. Canbaş (1983) kırmızı şaraplardaki tanen miktarının üzüm çeşidine ve şarap yapım tekniğine bağlı olarak $1.5-5 \text{ g l}^{-1}$ arasında değiştiğini bildirmiştir. Renk bileşimi sarı (% OY 420), kırmızı (% OY520) ve mavi (% OY620) renklerin oluşturduğu toplam rengi ifade etmektedir. % dA, sıra ve şaraplardaki kırmızı rengin parlaklığını ifade etmektedir. Bu değer kırmızı şaraplarda 40 ile 60 arasında değişmekte ve yüksek olması parlak kırmızı rengin, düşük olması ise kiremit kırmızısı rengin baskın olduğunu göstermektedir (Ribéreau-Gayon et al 2000). Soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şaraptaki % dA değeri, kontrol şaraplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

3.3. Şarapların antosiyanin bileşimleri

Çizelge 3'de Öküzgözü üzümünden elde edilen şarapların antosiyanin bileşimleri verilmiştir. Toplam antosiyanin miktarı geleneksel maserasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda 243.62 mg l^{-1} ve soğuk maserasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda ise 284.15 mg l^{-1} olarak belirlenmiştir. Álvarez et al (2006) İspanya' da yetiştirilen Monastrell üzümünden elde edilen tanık şarapta toplam antosiyanin miktarını 229.17 mg l^{-1} ve $5-8^{\circ}\text{C}$ arasında uygulanan soğuk maserasyonla üretilen şaraplardaki miktarını ise 257.78 mg l^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Parenti et al (2004), Tuscan sangiovese üzümünden elde edilen tanık şarapta antosiyaninlerin toplam miktarını 98 mg l^{-1} ve soğuk maserasyon uygulamasıyla (5°C ' de azot gazı altında) elde edilen şaraplarda ise 154 mg l^{-1} olarak saptamışlardır. Benzer sonuçlar Syrah (Gomez-Miguez et al 2007), Tempranillo (Álvarez et al

2009) ve Cabernet sauvignon (Gil-Munoz et al 2009) üzümünden soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şaraplarda da bulunmuştur.

Şaraplarda belirlenen antosiyanin bileşiklerinin 520 nm 'deki kromatogramı Şekil 1'de verilmiştir. Şaraplarda 5 adet glikozit, 5 adet asetil-glikozit ve 4 adet kumaril-glikozit olmak üzere toplam 14 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, bileşikler polar özelliklerine bağlı olarak glikozit<asetil-glikozit<kumaril-glikozit sıralamasıyla taşınmışlardır. Malvidin-3-glikozit ve bunun asetil ve kumaril formları toplam antosiyaninlerin önemli bir kısmını oluşturmuştur. Soğuk maserasyon yöntemiyle elde edilen şaraplarda malvidin miktarı kontrol şaraplarından daha yüksektir. Bu durum yapılan benzer çalışmalarla uyum içerisindedir (Gomez-Miguez et al 2007; Álvarez et al 2009).

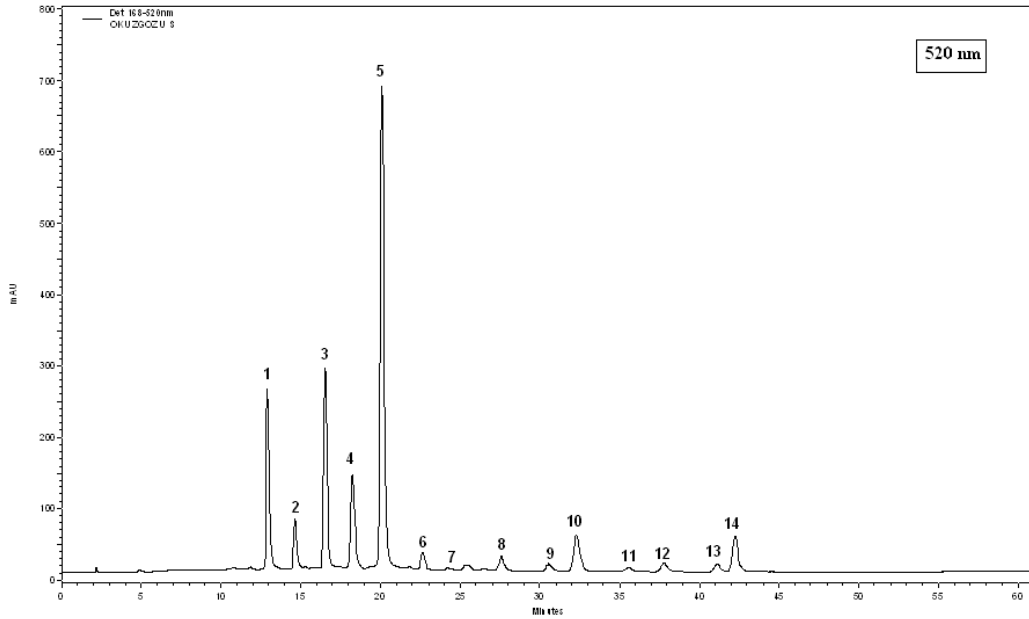
Antosiyaninler içerisinde glikozit formunda bulunanlar, bu bileşiklerin önemli bir kısmını oluşturmuştur. Glikozit formundaki antosiyaninlerin toplam miktarı kontrol şarabında 200.6 mg l^{-1} iken, soğuk maserasyonla elde edilen şarapta 234.48 mg l^{-1} ye yükselmiştir. Gomez-Miguez et al (2007) Syrah üzümünden elde edilen tanık şarapta (25°C 'de 6 gün cibre fermantasyonu) toplam glikozit formunda bulunan antosiyaninlerin miktarının 124.8 mg l^{-1} den, soğuk maserasyon uygulamasıyla (15°C ' de 6 gün) 187.93 mg l^{-1} ye yükseldiğini bildirmişlerdir. Malvidin-3-glikozit antosiyaninler içerisinde en baskın bileşiktir. Bu bileşiğin miktarı tanık şarapta 145.70 mg l^{-1} ve soğuk maserasyon uygulanan şarapta ise 174.22 mg l^{-1} olarak belirlenmiştir. Bu bileşik tanık şarapta toplam antosiyaninlerin % 59.8'ini ve soğuk maserasyonla elde edilen şarapta ise % 61.3'ünü oluşturmuştur. Mazza (1995), Cabernet sauvignon, Merlot, Syrah ve Tempranillo üzümünden elde ettiği şaraplarda malvidin-3-glikozitin % 44.4-69.4 arasında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Gomez-Plaza et al (2001), Monastrell şaraplarında antosiyaninlerin önemli bir kısmını glikozitlerin oluşturduğunu ve bu bileşiklerin içerisinde malvidin-3-glikozitin % 62-65 arasında değiştiğini saptamışlardır. Soğuk maserasyon uygulaması malvidin-3-glikozit miktarını % 21.0 oranında

Çizelge 2-Şarapların genel bileşimleri*Table 2-General composition of wines*

<i>Analizler</i>	<i>Kontrol</i>	<i>Soğuk mas.</i>	<i>P değerleri</i>
Yoğunluk, 20/20°C	0.9921±0.01	0.9922±0.01	0.994
Alkol, %h h ⁻¹	12.7±0.25	12.9±0.19	0.382
Toplam asit, me l ⁻¹	61.6±1.23	59.1±0.85	0.039
pH	3.42±0.07	3.56±0.05	0.045
Uçar asit, g l ^{-1 a}	0.13±0.00	0.11±0.01	0.163
Toplam fenol bileşikleri indisi	56.4±1.13	79.3±1.14	0.000
İndirgen şeker, g l ⁻¹	2.6±0.05	2.8±0.04	0.088
Kurumadde, g l ⁻¹	24.9±0.50	25.5±0.37	0.145
Kül, g l ⁻¹	2.2±0.04	2.1±0.03	0.082
Bağlı SO ₂ ,mg l ⁻¹	79.1±1.58	83.9±1.36	0.062
Serbest SO ₂ ,mg l ⁻¹	13.3±0.27	12.9±0.19	0.089
Tanen, g l ⁻¹	3.6±0.07	4.2±0.06	0.000
Renk yoğunluğu	1.2±0.02	1.3±0.02	0.064
Renk tonu	0.6±0.01	0.5±0.01	0.062
% OY420	31.3±0.63	30.3±0.44	0.075
% OY520	56.7±1.13	61.9±0.89	0.004
% OY620	12.1±0.24	7.7±0.11	0.000
% dA	61.8±1.24	69.3±1.00	0.001

^a Asetik asit cinsinden**Çizelge 3-Şarapların antosiyanin bileşimleri***Table 3-Anthocyanin composition of wines*

<i>Antosiyaninler</i>	<i>Pik no</i>	<i>Kontrol</i>	<i>Soğuk mas.</i>	<i>P değerleri</i>
		<i>mg l⁻¹</i>	<i>mg l⁻¹</i>	
Delfinidin-3-glikozit	1	13.67±0.21	15.03±0.23	0.002
Siyanidin-3-glikozit	2	2.17±0.04	2.54±0.04	0.000
Petunidin-3-glikozit	3	24.92±0.50	27.12±0.39	0.004
Peonidin-3-glikozit	4	14.13±0.28	15.57±0.22	0.002
Malvidin-3-glikozit	5	145.70±2.91	174.22±2.51	0.000
Delfinidin-3-glikozit-asetat	6	1.46±0.03	1.71±0.02	0.052
Siyanidin-3-glikozit-asetat	7	0.54±0.01	0.63±0.01	0.086
Petunidin-3-glikozit-asetat	8	2.51±0.05	2.64±0.04	0.026
Peonidin-3-glikozit-asetat	9	1.95±0.04	2.09±0.03	0.092
Malvidin-3-glikozit-asetat	10	17.59±0.35	20.34±0.29	0.001
Delfinidin-3-glikozit-p-kumarat	11	0.58±0.01	0.69±0.01	0.053
Petunidin-3-glikozit-p-kumarat	12	1.80±0.04	2.11±0.03	0.000
Peonidin-3-glikozit-p-kumarat	13	2.19±0.04	2.57±0.04	0.029
Malvidin-3-glikozit-p-kumarat	14	14.40±0.29	16.89±0.24	0.000
Toplam		243.62±4.87	284.15±4.10	



Şekil 1-Şaraplardaki antosiyaninlerin 520 nm'deki HPLC kromatogramı

Figure 1-HPLC chromatogram of anthocyanins in wines at 520 nm

(1: Delfinidin-3-glikozit, 2: Siyanidin-3-glikozit, 3: Petunidin-3-glikozit, 4: Peonidin-3-glikozit, 5: Malvidin-3-glikozit, 6: Delfinidin-3-glikozit-asetat, 7: Siyanidin-3-glikozit-asetat, 8: Petunidin-3-glikozit-asetat, 9: Peonidin-3-glikozit-asetat, 10: Malvidin-3-glikozit-asetat, 11: Delfinidin-3-glikozit-p-kumarat, 12: Petunidin-3-glikozit-p-kumarat, 13: Peonidin-3-glikozit-p-kumarat, 14: Malvidin-3-glikozit-p-kumarat)

yükseltmiştir. Benzer bulgular İspanyol Monastrell şarabında da bildirilmiştir (Álvarez et al 2006). Araştırmacılar kontrol şarabında malvidin-3-glikozit miktarını 167.42 mg l^{-1} olarak saptarken, soğuk maserasyon uygulamasının bu bileşiğin miktarını 184.99 mg l^{-1} 'ye çıkardığını vurgulamışlardır. Her iki şarapta, glikozit formunda malvidin-3-glikozitten sonra miktar olarak en fazla petunidin-3-glikozit bulunmuş ve bunu peonidin-3-glikozit izlemiştir. Siyanidin-3-glikozit en düşük konsantrasyonda bulunan glikozit yapıda antosiyanin olup, bu bileşiğin miktarı tanıkta 2.17 mg l^{-1} iken, soğuk maserasyon şarabında 2.54 mg l^{-1} olarak saptanmıştır.

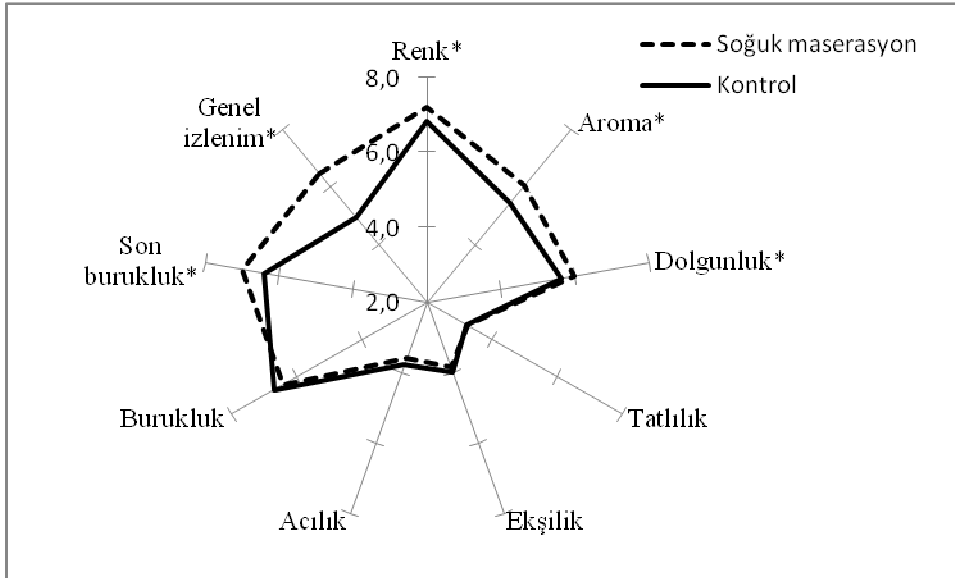
Asetil formunda delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin olmak üzere toplam 5 adet antosiyanin belirlenmiştir. Kontrol şarabında asetil formundaki antosiyaninlerin toplam miktarı 24.05 mg l^{-1} ve soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şarapta ise 27.41 mg l^{-1} 'dir. Soğuk maserasyon uygulaması bu bileşiklerin miktarını % 12.7 oranında artırmıştır. Malvidin-3-glikozit-asetil,

kontrol ve soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şaraplarda miktar olarak en fazla bulunan asetil yapılu bileşiktir. Benzer şekilde, Gomez-Miguez et al (2007) Syrah üzümüne uygulanan soğuk maserasyon uygulamasının şarapların asetil formundaki antosiyaninlerin toplam miktarını 53.29 mg l^{-1} 'den 103.65 mg l^{-1} 'ye yükselttiğini bildirmişlerdir.

Kumaril formunda 4 adet antosiyanin (pik no: 11-14) belirlenmiştir. Bu bileşikler içerisinde malvinidin-3-p-kumaril, glikozit ve asetil formunda olduğu gibi, en baskın bileşiktir. Bu bileşiğin miktarı kontrol şarapta 14.40 mg l^{-1} iken soğuk maserasyon uygulamasıyla 16.89 mg l^{-1} 'ye yükselmiştir.

3.4. Şarapların duyuşal özellikleri

Öküzgözü üzümünden elde edilen şarapların duyuşal değerlendirilmesinde renk, aroma, dolgunluk, tatlılık, ekşilik, acılık, burukluk, son burukluk ve genel izlenim özellikleri temel alınmıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, soğuk



Şekil 2-Şaraplarının lezzet profili analiz sonuçları ($P<0.05$)

Figure 2-Sensory profiles of Öküzgözü wines

maserasyon yöntemiyle elde edilen şaraplar renk, aroma, genel izlenim ve son burukluk bakımından kontrol şarabına göre daha çok beğenilerek yüksek puanlar almış ve oluşan farklılık istatistiksel ($P<0.05$) açıdan önemli bulunmuştur. Soğuk maserasyon uygulamasının şarapların fenol bileşikleri üzerindeki etkileri yapılan duyu analizlerle (renk ve son burukluk) de doğrulanmıştır.

4. Sonuçlar

Soğuk maserasyon uygulamasının şarapların antosiyanin, tanen, toplam fenol bileşikleri ve renk bileşimi üzerine önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Soğuk maserasyon uygulamasıyla elde edilen şaraplarda antosiyanin ve tanen miktarları artmıştır. Yapılan duyu değerlendirilmede, soğuk maserasyon yöntemiyle üretilen şaraplar renk, aroma ve genel izlenim bakımından kontrol şarabına göre daha yüksek puanlar almıştır. Bu bulgular göz önünde bulundurularak, ülkemizin önemli siyah şaraplık çeşitlerinden biri olan Öküzgözü üzümleri üzerinde benzer araştırmalar sürdürülmeli ve elde edilen verilerle bu çeşidin karakteristik özelliklerine daha belirgin bir nitelik kazandırılmalıdır. Öte yandan, soğuk maserasyon

uygulamalarında farklı sıcaklık ve sürelerin çalışılması bu çeşidin antosiyanin ve fenol profilinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

- Álvarez I, Aleixandre J L, Garcia M J & Lizama V (2006). Impact of prefermentative maceration on the phenolic and volatile compounds in Monastrell red wines. *Analytica Chimica Acta* **563**: 109-115
- Álvarez I, Aleixandre J L, Garcia M J, Lizama V & Aleixandre-Tudo J L (2009). Effect of the prefermentative addition of copigments on the polyphenolic composition of Tempranillo wines after malolactic fermentation. *European Food Research and Technology* **228**: 501-510
- Amerine M A, Berg H V, Kunkee R E, Ough C S, Singleton V L & Webb A D (1980). *The Technology of Wine Making*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 797 s
- OIV (1990). *Recueil des Methodes Internationales D'Analyse des Vins et des Mouts*, Office International de la Vigne et du Vin, Paris, pp. 368
- Anlı E R (2004). Farklı şarap işleme yöntemlerinin kalecik karası şarabının fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Gıda* **29**(6): 451-455
- Canbaş A (1983). *Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri*. Tekel Enstitüleri, Yayın

- No: Tekel 279 EM/003, İstanbul, (16)s
- Çopanoğlu E & Boyacıoğlu D (2006). Tanımlayıcı analiz ve soslarda uygulanması. Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs, Bolu, Türkiye
- Gil-Munoz R, Moreno-Perez A, Vila-Lopez R, Fernandez-Fernandez J I, Martinez-Cutillas A & Gomez-Plaza E (2009). Influence of low temperature prefermentative techniques on chromatic and phenolic characteristics of Syrah and Cabernet sauvignon wines. *European Food Research and Technology* **228**:777-788
- Girard B, Yüksel D, Cliff M A, Delaquis P & Reynolds A G (2000). Vinification effects on the sensory, colour and GC profiles of Pinot noir wines from British Columbia. *Food Research International* **34**: 483-499
- Gomez-Miguez M, Gonzalez-Miret M L & Heredia F J (2007). Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with prefermentative cold maceration. *Journal of Food Engineering* **79**: 271-278
- Gómez-Plaza E, Gil-Munoz R, López-Roca JM, Martinez-Cutillas A & Fernandez JI (2001). Phenolic compounds and color stability of red wines: Effect of skin maceration time. *American Journal of Enology and Viticulture* **52**(3): 266-270
- 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 pre-fermentative cold maceration. *Food Chemistry* **118**: 377-383
- Jackson RS (2002). *Wine Tasting: A Professional Handbook*. Elsevier Academic Press, London, UK
- Kelebek H, Canbas A, Selli S, Saucier C, Jourdes M & Glories, Y (2006). Influence of different maceration times on the anthocyanin composition of wines made from *Vitis vinifera* L. cvs. Boğazkere and Öküzgözü. *Journal of Food Engineering* **77** (4): 1012-1017
- Mazza G (1995). Anthocyanin in grape and grape products. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **35**(4): 341-371
- Ough CS & Amerine MA (1988). *Methods for Analysis of Must and Wines*, John Wiley and Sons, New York
- Parenti A, Spugnoli P, Calamai L, Ferrari S & Gori C (2004). Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. *European Food Research and Technology* **218**: 360-366
- Ribéreau-Gayon P & Glories Y (1986). Phenolics in grapes and wine. *Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference*, Terry Lee, Adelaide, South Australia. 14-17 July, pp. 247-256
- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A & Dubourdieu D (2000). *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons Ltd., England
- Rotter B (2008). Prefermentation cold maceration. www.brsquared.org/wine
- Selli S, Cabaroglu T, Canbaş A, Erten H & Nurgel C (2002). Kalecik karası sırasında serbest ve bağlı aroma maddeleri. *Tarım Bilimleri Dergisi* **8**: 333-337
- 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 Journal Enology and Viticulture* **45**(1): 56-62