

YÖRENİN (ŞARKÖY/TEKİRDAĞ-URLA/İZMİR) CABERNET SAUVIGNON ÜZÜM VE ŞARAPLARININ GENEL BİLEŞİMİ VE FENOLİK BİLEŞİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dicle YILDIRIM¹, Abdullah ÖZONUR², Merve DARICI³, Turgut CABAROĞLU^{4*}

¹Gıda Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-0887-3538

²Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1152-0047

³Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-1907-8735

⁴Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1489-9929

ÖZ

Bu çalışmada Şarköy (Tekirdağ) ve Urla (İzmir) yöresi Cabernet Sauvignon (CS) üzümleri ve bu üzümlerden elde edilen kırmızı şarapların genel bileşimi, fenolik ve duyuşal özellikleri üzerine yörenin etkisi araştırılmıştır. Fenolik bileşikler spektrofotometrik yöntem, antosiyanin bileşikleri HPLC yöntemi ile belirlenmiştir. Duyusal özellikler ise koku ve lezzet profil analizi ile gerçekleştirilmiştir. Şarköy yöresinin CS üzümlerinin, Urla yöresinin CS üzümlerine göre toplam asit, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin miktarları daha yüksek, SÇKM ve pH değerleri ise daha düşük bulunmuş ve yörenin CS üzümünün bileşimini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($p<0.05$). CS şaraplarının toplam asit miktarı Şarköy’de, alkol, pH ve toplam fenolik değerleri Urla’da daha yüksek bulunmuştur. Şarköy yöresi şarabında 11 adet, Urla yöresi şarabında 12 adet antosiyanin bileşiği saptanmış, miktarları sırasıyla 481.3 mg.L^{-1} ile 410.5 mg.L^{-1} olarak tespit edilmiştir. Her iki yöre şarabında da baskın olan antosiyanin bileşiği malvidin-3-glikozit olarak belirlenmiş ve Şarköy yöresinin antosiyanin bakımından daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cabernet Sauvignon, kırmızı şarap, fenolik bileşikler, antosiyanin, yöre

THE EFFECT OF GEOGRAPHIC LOCATION (ŞARKÖY/TEKİRDAĞ-URLA/İZMİR) ON THE COMPOSITION AND PHENOLIC COMPOUNDS OF CABERNET SAUVIGNON GRAPE AND WINE

ABSTRACT

In this study, the effect of the region on the general composition, phenolic and sensory properties of Cabernet Sauvignon (CS) grapes from Şarköy (Tekirdağ) and Urla (İzmir) regions and the red wines obtained from these grapes were investigated. Phenolic compounds were determined by spectrophotometric method and anthocyanin compounds were determined by HPLC method. Sensory characteristics were determined by odor and flavor profile analysis. The total acid, total phenolic compounds, and total anthocyanin amounts of CS grapes of Şarköy region were higher, and their pH values were lower than those of the CS grapes of Urla region, and it was determined that the composition of the CS grape of the region significantly affected the composition ($p<0.05$). Total acidity of CS wines was higher in Şarköy, alcohol, pH and total phenolic values were higher in Urla. 11 anthocyanin compounds were detected in the wine of Şarköy region and 12 in the wine of Urla region, their amounts were determined as 481.3 mg.L^{-1} and 410.5 mg.L^{-1} , respectively. The dominant anthocyanin compound in both wines was determined as malvidin-3-glycoside and it was determined that Şarköy region was richer in terms of anthocyanin content.

Keywords: Cabernet Sauvignon, red wine, phenolic compounds, anthocyanin, region

GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği’ne 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 ürünün ifade eder [1].

Üzümün bileşimi, şarabın kalitesini yakından etkilemektedir [2]. Üzümün bileşimi ise üzümün çeşidi, üzümün yetiştiği coğrafi bölge, bu bölgenin iklim koşulları ve yetiştirme tekniğiyle ilişkilidir. Bir

yörede ve belirli iklim koşullarında yetiştirilen üzümün kaliteli bir şarap verip vermeyeceği, üzümlerde yapılacak analizlerle belirlenebilir. Fakat bu durum üzümlerin şaraba işlenmesiyle en iyi şekilde saptanmaktadır. Bununla birlikte, işleme tekniği kalite üzerinde etkili bir diğer önemli faktördür. Belirli bölgede yetiştirilen bir üzüm çeşidine uygulanacak işleme tekniği, uzun yıllar boyunca devam eden teknolojik araştırmalarla ortaya çıkmıştır [3].

Fransızların “Terroir” olarak adlandırdıkları coğrafi bölge; bağın bulunduğu tüm yöreyi kapsar.

*Sorumlu yazar / Corresponding author: tcabar@cu.edu.tr

İklim ve hava şartları, yetiştirilen üzüm türüne göre belirlenen bölge ve bu bölgenin toprak yapısının uygunluğu kaliteli şarap yapımının ön koşuludur. Şarap yapımında kullanılan üzümün, nerede ve nasıl yetiştiği, şarabın özelliklerini belirlemektedir. Bunun nedeni ise üzümün, yetiştiği bölgedeki toprak yapısına, topografik özelliklere, güneş ışıklarından etkilenme düzeyine ve su-toprak ilişkisine göre ayrı özellikler kazanmasıdır. Aynı üzüm cinsi farklı bölgelerde ya da aynı bölgede, örneğin aynı tepede farklı yamaçlarda, yani topografyası ve aldığı güneş ışığının miktarı değişecek şekilde yetiştirildiğinde üretilecek şaraplar birbirinden farklı olacaktır. Bağın coğrafi konumu, arazi eğimi, arazinin yönü ve yeri, rakımı, akarsulara yakınlığı, ortalama sıcaklık ve yıllık yağış miktarı, güneşlenme, anaç ve çeşit seçimi, asma dikim sıklığı, toprak, gübreleme, budama, terbiye şekli üzümün kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine etkili olmakta, dolayısıyla bu üzümlerden elde edilecek şarapların kalitesi belirlemektedir [4].

Ülkemizde yetiştirilen çok sayıda şaraplık üzüm çeşidi bulunmaktadır. Bu şaraplık çeşitlerden önemli bir kısmı yabancı çeşitler olup ülkemizin farklı coğrafi bölgelerinde yetiştirilmektedir. Bu yabancı siyah çeşitlerden en önemlilerinden biri de Fransız kökenli Cabernet Sauvignon üzüm çeşididir. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi Fransa'nın Bordo bölgesinin en bilinen üzüm çeşitlerinden birisidir. Cabernet Sauvignon 17. yüzyılda Fransa'nın güneybatısında (Bordo) Cabernet Franc ile Sauvignon Blanc çeşitlerinin çaprazlanmasından elde edilmiştir. Bu bölgeden zamanla diğer bağcılık bölgelerine yayılmıştır. Bugün dünyada en çok yetişen üzüm çeşididir. Zengin gövdeli, yıllandırılabilir ve polifenolce zengin şaraplar elde edilen Cabernet Sauvignon üzümünün kökeni Bordo (Fransa)'nın sol yakasıdır. Cabernet ailesi geniş bir ailedir. Üzümleri küçük ve kalın kabukludur. Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şaraplardaki baskın aromalar koyu kiraz, frenküzümü, kırmızı dolmalık biber, pasta çeşnişi ve sedir ağacıdır. Diğer aromalar ise kızılıçık, ahududu, frenküzümü, orman meyvesi reçeli, kuru erik, kuru incir, kil tozu, ıslak çakıl, kahve, pipo tütününü, menekşe ve Jalapeno biberidir. Bu üzümden yapılan şaraplar tam gövdeli, yıllanmaya müsait, gençken siyah kuş üzümü, okalıptüs, nane, tütün, erik, yeşil biber gibi aromalar taşır.

Cabernet Sauvignon üzümü, ülkemizde 90'lı (1993-1994) yılların başından itibaren önce Çeşme ve Urla'da, daha sonraları Trakya'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Çoğunluğu yamaçlı arazilerin kayalık alanlarının teras yapılıp toprakla doldurulmasıyla

oluşan bölgedeki bağların toprak yapısının, az çakıllı, kumlu ve killi olması önem taşımaktadır.

Ülkemizde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm ve şaraplarının bileşimi üzerine oldukça kısıtlı çalışmaya rastlanmıştır. Ege ve Marmara bölgelerinin üzümlerine ilişkin de karşılaştırmalı ve kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı; Ege bölgesinin Urla yöresinde ve Marmara bölgesinin Şarköy yöresinde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şarapların bileşimlerini belirlemek ve bölgenin üzüm ve şarapların bileşimi üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan Cabernet Sauvignon üzümleri Mey Alkollü İçkiler Sanayi A.Ş.'nin kontrolünde Urla/İzmir ve Şarköy/Tekirdağ'daki bağlardan temin edilmiştir. Üzümlerde olgunluğun gidişi pH, toplam asit ve briks bakılarak takip edilmiş ve Urla bağında bağbozumu 16.08.2018 tarihinde ve Şarköy'de ise 24.09.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her bir bağdan 10 ton üzüm kullanılmıştır.

•*Bağların Coğrafi Özellikleri:* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen İzmir ve Tekirdağ illerine ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri Çizelge 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Urla ilçesi İzmir ilinin batısında, İzmir'e 38 km uzaklıkta ve Urla yarımadasının başlangıç noktasında yer almaktadır. Arazi yapısı dağlık ve tepelik olan Urla denizden yaklaşık 4 km içerde konumlanmıştır. TÜİK (2015) verilerine göre; Ege bölgesinin bağ alanı ülkenin %30.6'sını ve üretim miktarı ise %47'sini oluşturmaktadır. İlçede toplam 48.000 hektar arazi varlığı bulunmakta ve bu arazilerin %89.4'ünü tarım arazileri oluşturmaktadır. Ilıman iklim kuşağında yer alan bölgede kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak olup Akdeniz iklimine sahiptir. Araştırmada kullanılan bağ alanının denizden yüksekliği 208 m'dir ve 38°18'13.2"N ve 26°31'18.6"E yer almaktadır. Bağ bölgesinin hasat dönemi ortalama nem (%) oranı 64.7'dur. Bağ alanı 15 dönüm olup killi toprak yapısına sahiptir. Üzümlerin omcaları 15 yaşındadır. Terbiye sistemi çift kol sabit kordondur. Sıra arası 2.70, sıra üzeri 1.5 metredir. Üzümlerin hasadı el ile yapılmaktadır.

Şarköy ilçesi Tekirdağ ilinde bulunup Marmara Denizi'nin kuzeyinde yer almaktadır. Şarköy şaraplık üzüm üretimi açısından ülkemizin en ilgi çeken bölgelerinden birisidir. TÜİK (2015) verilerine göre; Marmara bölgesinin bağ alanı toplam bağ alanının %5.5'ini ve üretim miktarının %4.9'unu

oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan bağ alanının denizden yüksekliği 237 m'dir ve 40°56'14.9"N ve 27°19'58.5"E yer almaktadır. Bağ bölgesinin hasat dönemi ortalama nem (%) oranı 65.6'dur. Bu bağ alanı 14 dönüm olup kumlu toprak yapısına sahiptir.

Terbiye sistemi çift kol sabit kordondur. Üzümlerin omcaları 14 yaşındadır. 2 göz üzerinden kısa budama yapılır. Destek sistemi olarak duvar kullanılır. Bağda 34 sıra bulunmaktadır. Sıra arası 2.5, sıra üzeri 1.5 metredir. Üzümlerin hasadı el ile yapılmaktadır.

Çizelge 1. İzmir/Urla'ya ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri

Table 1. 2018 vegetation period climate data of İzmir/Urla

	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Yıllık Yearly
Ortalama maksimum sıcaklık (°C) Average maximum temperature	23.3	26.6	31.2	31.7	31.7	28.3	22.7	22.6
Ortalama minimum sıcaklık (°C) Average minimum temperature	14.4	18.7	22.8	24.0	23.8	20.9	16.0	15.7
Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature	18.2	21.9	25.0	27.5	26.6	24.3	18.4	18.9
Ortalama nispi nem (%) Average relative humidity	67.7	64.5	63.5	64.1	64.4	65.0	73.6	70.7
Toplam yağış miktarı (mm) Total rainfall	2.6	50.9	38.1	0.0	26.6	1.1	18.7	614.3

Çizelge 2. Tekirdağ/Şarköy'e ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri

Table 2. 2018 vegetation period climate data of Tekirdağ/Şarköy

	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Yıllık Yearly
Ortalama maksimum sıcaklık (°C) Average maximum temperature	19.8	24.2	24.4	28.3	31.3	25.08	22.2	20.02
Ortalama minimum sıcaklık (°C) Average minimum temperature	10.0	15.6	18.3	19.7	21.7	18.1	13.6	12.21
Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature	14.8	19.4	23.9	26.1	27.5	22.3	17.2	16.34
Ortalama nispi nem (%) Average relative humidity	72.4	75.1	67.6	67.2	63.02	68.1	64.0	68.57
Toplam yağış miktarı (mm) Total rainfall	10.1	55.8	54.2	46.7	0.0	49.4	32.2	647.4

Metot

Uygun olgunlukta Urla ve Şarköy yörelerinden temin edilen Cabernet Sauvignon üzümlerine önce sap-çöp ayırma daha sonra ezme işlemi uygulanmıştır. Patlatılmış üzümlere 25 mg.L⁻¹ düzeyinde SO₂ ve 2 g hL⁻¹ düzeyinde pektolitik enzim (Rapidase Extra Color, Fransa) ilave edilmiş ve sıcaklık kontrollü tanklarda 13°C'de 48 saat soğuk maserasyon uygulanmıştır. Soğuk maserasyon tamamlandıktan sonra tankın sıcaklığı ortalama 26°C'ye yükseltilerek mayanın çalışabileceği optimum ortam şartları sağlanmıştır. Ardından her iki yöreye ait mayşelere 25 g/hL düzeyinde Zymaflore FX10 *Saccharomyces cerevisiae* mayası ilave edilmiş ve etil alkol fermantasyonuna bırakılmıştır. Fermantasyonun üçüncü gününde fermantasyon hızını arttırmak için her iki mayşeye 15 g/hL düzeyinde DAP (diamonyum fosfat) (Laffort Dynastart, Bordeaux/Fransa) ilave edilmiştir. Cibre fermantasyonu 10 gün ve fermantasyon süresince sıcaklık ise 26°C'de tutulmuştur. Fermantasyon süresince yoğunluktaki düşme ve sıcaklık takip edilmiştir. Fermantasyon sonunda gerekli yoğunluk kontrolleri ve duyuşal kontroller yapıldıktan sonra

kendi halinde ayrılan serbest şarap (damla şarabı) alınmış ve denemeler bu serbest şarap üzerinden devam etmiştir. Serbest şarap Fransız meşe fıçılara (Tonnellerie Quintessence Bordeaux) alınmış ve malolaktik fermantasyona bırakılmıştır. Malolaktik fermantasyonun başlatılması için 50 g/hL bakteri (450 preAC, Bordeaux-Fransa/Oenococcus oeni) eklenmiştir. Malolaktik fermantasyon kağıt kromatografisi ile takip edilmiştir. Malolaktik fermantasyon 18°C'de yaklaşık 60 günde tamamlanmıştır. Urla yöresi şarabı 12 ay ve Şarköy yöresi şarabı 3 ay fıçıda dinlendirilmiştir. 3. ve 12. ayda (şişelemeden önce) numuneler alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

Üzüm ve Şaraplarda Yapılan Analizler

Üzüm ve şarapların, toplam asitliği, 10 ml şıra veya şarap örneği üzerine 10 ml saf su konularak ve pH'sı 7 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre etmek suretiyle, pH değeri potansiyometrik olarak cam elektrotlu dijital pH-metre (Mettler Toledo, İsviçre) kullanılarak belirlenmiştir [5]. Üzüm sırasında SÇKM refraktometre ile %Briks (20°C'de) olarak belirlenmiştir. Şarapta kuru madde ise NIR spektroskopisi tekniği ile g/l olarak Anton Paar marka

cihaz ile 20°C’de ölçülmüştür [5]. Yoğunluk, 20°C’de osilasyon tekniği kullanılarak Anton Paar marka dansimetre ile g cm⁻³ cinsinden ölçülmüştür [5]. Üzüm ve şarapların organik asit ve şeker miktarları HPLC yöntemi ile belirlenmiştir [6]. Şarapların alkol miktarı NIR spektroskopisi tekniği ile % hacmen, Anton Paar marka cihaz ile 20°C’de ölçülmüştür [5]. Şaraplarda renk değerleri spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Şaraplarda uçar asit tayini buharlı damıtma sistemi ile 20 ml numuneden elde edilen damıtığın titrasyonu ile gerçekleştirilmiştir [5]. Şaraplarda serbest ve toplam SO₂, taşıyıcı olarak kullanılan azot gazı yardımı ile hidrojen peroksit çözeltisinde toplanmış ve 0.01 N NaOH ile titre edilerek belirlenmiştir [5]. Üzüm ve şarapların; toplam fenolik miktarı analizinde Folin-Ciocalteu yöntemi [7], antosiyanin miktarı analizinde ise bisülfid yöntemi kullanılmıştır [8].

Üzümlerin antosiyanin bileşiklerinin ekstraksiyonunda Zhao ve Hall [9] tarafından bildirilen metot uygulanmıştır. Her bir analiz için 100 g üzüm örneği kullanılmıştır. Üzüm Waring marka karıştırıcı yardımıyla yüksek devirde homojen hale getirilmiş ve teflon tüpe 3 g tartılmıştır. Üzerine %0.1 HCL ile asitlendirilmiş 15 ml %80’lik metanol eklenmiş ve oda sıcaklığında vorteks yardımıyla 1 dakika karıştırılmıştır. Daha sonra 20°C’de, 20 dk boyunca ultrasonik banyoda bekletilmiş ve süre sonunda 10°C’de, 5000 rpm’de 10 dk. santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası berrak kısım alınmış ve kalan tortuya aynı işlemler 3 kez tekrarlanmıştır. İşlem bittikten sonra süzüntüler birleştirilmiş ve metanol ile 45 ml çizgisine tamamlanmıştır. Elde edilen süzüntüler 35°C’de 90 bar altında vakumlu evaporatörde (Buchi-Interface, V-100) 5 ml’ye kadar konsantre edilmiştir. Konsantre edilen örnekler 0.45 µm gözenek çapındaki membran filtreden geçirilmiştir. Filtreden geçirilmiş örnekler HPLC’ye enjekte edilerek antosiyanin bileşiklerinin miktarları ve profilleri belirlenmiştir. Ekstraksiyon işlemi her bir örnek için 3 tekerrürlü olacak şekilde tekrarlanmıştır. Antosiyanin bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesinde Agilent 1100 marka HPLC cihazı ve dış standart yöntemi kullanılmıştır. Antosiyaninlerin miktarının belirlenmesi amacıyla delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin-3-glikozit standartları kullanılmıştır. HPLC çalışma koşulları Çizelge 3’te, HPLC’de kullanılan elüsyon sistemi Çizelge 4’te verilmiştir. Şarap örnekleri ise 0.45 µm gözenek çapındaki membran filtreden geçirilmiş ve doğrudan HPLC’ye enjekte edilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, varyans analizi ile değerlendirilmiş ve bu amaçla “Windows SPSS 22.0 Software” istatistik paket

programı kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığına göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. HPLC çalışma koşulları

Table 3. HPLC operating conditions

Cihaz / Device	Agilent 1100
Kolon Column	HiChrom Ultrasphere C18 ODS (250×4.6 mm × 5 µ)
Kolon sıcaklığı Column temperature	40°C
Mobil faz Mobile phase	Gradient akış, A: Su/formik asit /asetonitril (87:10:3/ h:h:h) B: Su/formik asit/asetonitril (40:10:50/ h:h:h)
Akış hızı / Flow rate	0.8 mL dak ⁻¹
Dalga boyu / Wave length	520 nm
Dedektör tipi / Detector type	Diod array dedektör

Çizelge 4. HPLC’de kullanılan elüsyon sistem

Table 4. Elution system used in HPLC

Süre (dakika) / Time (minute)	%A	%B
0	94	6
15	70	30
30	50	50
35	40	60
41	6	94
50	0	100
55	100	0
60	100	0

BULGULAR VE TARTIŞMA

Şarköy ve Urla Yöresi Cabernet Sauvignon Üzümlerinin Bileşimi

Farklı coğrafi özelliklere sahip Şarköy ve Urla yöresinin bağlarından temin edilen Cabernet Sauvignon üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şıraların genel bileşimi Çizelge 5’te verilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzümünde Şarköy yöresinde suda çözünür kuru madde miktarı %23.0, Urla yöresinde ise %23.9 olarak belirlenmiştir. Kalite kırmızı şaraba işlenecek üzümlerde SÇKM değerinin %20.50 ile %23.50 arasında olması gerektiği bildirilmiştir [11]. Adana’nın Pozantı ilçesinde 2002-2003 yıllarına ait bazı üzüm çeşitlerinde yapılan bir çalışmada; Cabernet Sauvignon üzümünde SÇKM miktarının yıllara göre 21.7-23.2 briks arasında değiştiği belirtilmiştir [12]. İki yöre karşılaştırıldığında Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün SÇKM miktarının, Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün SÇKM miktarına göre daha yüksek olduğu saptanmış olup iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Vejetasyon dönemindeki toplam sıcaklık miktarındaki artışın üzümdeki SÇKM miktarında artışa neden olduğu bilinmektedir. Urla ve Şarköy yörelerine ait 2018 yılı iklim verilerinde, Urla yöresi vejetasyon dönemi sıcaklıklarının Şarköy yöresine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Sıcaklık verileri Urla yöresine ait Cabernet

Sauvignon üzümünün SÇKM miktarının neden daha yüksek olduğunu açıklamaktadır.

Çizelge 5. Cabernet Sauvignon üzümünün genel bileşimi ve yörenin etkisi

Table 5. General composition of Cabernet Sauvignon grapes and effect of the region

Bileşim / Composition	Şarköy	Urla	F
Suda çözünür kuru madde (%Briks) TSS, Brix	23.00±0.02	23.9±0.01	*
Toplam asit-a (g.L ⁻¹) / Total acidity	4.91±0.02	4.36±0.01	*
pH	3.60±0.01	3.76±0.01	*
Yoğunluk (mg cm ⁻³ , 20°C) / Density	1.098±0.00	1.104±0.00	*
Toplam fenolik bileşik miktarı-b Total phenolic-b (g.L ⁻¹)	4382.0±0.06	4210±0.04	*
Toplam antosiyanin miktarı-c Total anthocyanin-c (g.L ⁻¹)	665.58±0.24	594.42±0.15	*
Şeker (g.L ⁻¹) / Sugar			
Sakkaroz / Sucrose	0.26±0.004	0.65±0.4	*
Glikoz / Glucose	106.28±0.2	122.94±0.3	*
Früktöz / Fructose	109.61±0.4	125.06±0.5	*
Früktöz+Glikoz / Fructose+Glucose	215.89	222.75	*
Organik asit (g.L ⁻¹) / Organic acid			
Sitrik asit / Citric acid	0.56±0.02	0.54±0.05	Ö.D
Tartarik asit / Tartaric acid	5.27±0.05	4.56±0.05	*
Malik asit / Malic acid	2.78±0.13	1.83±0.10	*

a-Tartarik asit cinsinden, b-Gallik asit cinsinden c-Malvidin-3-glikozit cinsinden F:Varyans analizine göre farklılık durumu; *Farklılığın p<0.05 düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D:p>0.05 düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

a-In terms of tartaric acid, b-In terms of gallic acid, c-In terms of malvidin-3-glucoside; F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; *Important at the p <0.05; Ö.D: Not important at the p>0.05.

Toplam asit miktarı Şarköy yöresine ait Cabernet Sauvignon üzümünde 4.91 g.L⁻¹ (tartarik asit cinsinden) ve Urla yöresine ait üzümde ise 4.39 g.L⁻¹ (tartarik asit cinsinden) olarak belirlenmiştir. Boulton vd. [11], kalite kırmızı şarap üretimi için uygun toplam asit miktarının 6.50-7.50 mg.L⁻¹ arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Toplam asit miktarları bakımından iki yöre karşılaştırıldığında; Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün toplam asit miktarı Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş olup miktarlar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Üzümlerin yetiştirildiği bağ bölgelerinin coğrafi özellikleri karşılaştırıldığında Urla yöresinde toplam sıcaklığın Şarköy'e göre daha yüksek ve rakımın da daha düşük olduğu görülmektedir.

Cabernet Sauvignon üzümünün pH değeri Şarköy yöresinde 3.60, Urla yöresinde ise 3.76 olarak belirlenmiştir. Şarköy yöresinin pH değeri Urla yöresine göre daha düşük bulunmuş ve aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05).

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün toplam fenolik bileşik miktarları gallik asit cinsinden sırasıyla 4382 mg.L⁻¹ ve 4210 mg.L⁻¹ olarak belirlenmiştir. 2003 yılında Tekirdağ ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada; toplam fenolik bileşik

miktarı Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi için 2598.1-3224.3 mg.L⁻¹ arasında bildirilmiştir [13]. Tekirdağ yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde yapılan bir araştırmada; Cabernet Sauvignon üzümü toplam fenolik bileşik miktarının 4435 mg.kg⁻¹ ile 5261 mg.kg⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir [14]. Genel olarak değerlendirildiğinde, her iki yöre üzümünün toplam fenolik bileşik miktarının daha önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği, miktarın Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde Urla yöresine göre daha yüksek olduğu ve farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05).

Toplam antosiyanin miktarı Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde 665.58 mg.L⁻¹ ve Urla yöresinde 594.42 mg.L⁻¹ olarak tespit edilmiştir ve iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Şaraplık üzümde çözünebilir antosiyanin miktarının 500-2000 mg.L⁻¹ arasında değiştiğini ve bu değişikliğin sebebinin üzümün çeşidine ve olgunluk durumuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir [8].

Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde 109.6 g.L⁻¹ ile früktoz yüksek miktarda bulunmuş, bunu 106.3 g.L⁻¹ ile glikoz izlemiştir. Çok düşük miktarda ise sakkaroz (0.26 g.L⁻¹) tespit edilmiştir. Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde ise sırasıyla früktoz (125.06 mg.L⁻¹), glikoz (122.94 g.L⁻¹) ve sakkaroz (0.65 g.L⁻¹) tespit edilmiştir. Toplam şeker miktarları karşılaştırıldığında Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün daha yüksek toplam şeker miktarına sahip olduğu görülmüştür. Urla yöresinde vejetasyon süresinde sıcaklık değerlerinin yüksek olması bunun başlıca nedenidir. [15], bağbozumu yılında ülkemiz koşullarında üretilen Cabernet Sauvignon üzümünde glikoz miktarının 94.08-142.36 g/L, früktoz miktarının 80.48-142.30 g.L⁻¹, sakkaroz miktarının 0.02-0.61 g.L⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Cabernet Sauvignon Üzümlerinin Antosiyanin Bileşimleri ve Yörenin Antosiyaninler Üzerine Etkisi

Şarköy ve Urla yörelerine ait Cabernet Sauvignon üzümünün antosiyanin bileşimleri ve miktarları ve bu bileşiklerin oransal (%) dağılımı Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'de görüldüğü üzere her iki yöre Cabernet Sauvignon üzümünde toplam 13 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir. Toplam antosiyanin miktarı Şarköy yöresinde 646.91 mg.L⁻¹, Urla yöresinde ise 562.29 mg.L⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Şarköy ve Urla yöresi üzümünün antosiyanin bileşiklerinin önemli bir kısmını (sırasıyla; %64.33;

%56.9) glikozit yapıdaki antosiyaninlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Şarköy ve Urla yöresi üzümünde glikozit yapıda delfinidin-3-glikozit (69.55-34.41 mg.L⁻¹), siyanidin-3-glikozit (21.4-5.19 mg.L⁻¹), petunidin-3-glikozit (27.37-19.15 mg.L⁻¹), peonidin-3-glikozit (42.38-36.97 mg.L⁻¹) ve malvidin-3-glikozit (256.61-224.26 mg.L⁻¹) belirlenmiştir. Bu bileşiklerin miktar ve oransal (%61.69 / %70.09) olarak en büyük kısmını malvidin-3-glikozit oluşturmuştur. Malvidin-3-glikoziti, Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde %16.48 ile delfinidin-3-glikozit, Urla yöresinde ise %11.55 ile peonidin-3-glikozit izlemiştir. İki yörenin üzümü istatistiksel açıdan incelendiğinde; glikozit yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve aradaki fark (p<0.05) istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Asetil formunda antosiyanin bileşiği olarak delfinidin-3-glikozit-asetat (13.9-12.45 mg.L⁻¹), siyanidin-3-glikozit-asetat (6.23-2.29 mg.L⁻¹), petunidin-3-glikozit-asetat (5.27-5.57 mg.L⁻¹), peonidin-3-glikozit-asetat (11.14-11.74 mg.L⁻¹) ve malvidin-3-glikozit-asetat (150.21-150.22 mg.L⁻¹) belirlenmiştir.

Bu bileşikler içerisinde malvidin-3-glikozit-asetat Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde toplam asetil yapısının %80.44'ünü, Urla yöresi üzümünde ise %81.52'sini oluşturmuştur. Malvidin-3-glikozit-asetat'ı iki yörede de delfinidin-3-glikozit-asetat (sırsıyla; %7.48-6.76) izlemiştir. İki yörenin üzümü karşılaştırıldığında; asetil yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve siyanidin-3-glikozit-asetat ve peonidin-3-glikozit-asetat bileşikleri arasındaki fark istatistiksel açıdan (p<0.05) önemli bulunmuştur.

Şarköy ve Urla yöresi üzümünde kumaril formunda bileşikler olarak petunidin-3-p-kumaril-monoglikozit (2.84-2.51 mg.L⁻¹), peonidin-3-p-kumaril-monoglikozit (5.20-4.54 mg.L⁻¹) ve malvidin-3-p-kumaril-monoglikozit (34.89-51.60 mg.L⁻¹) belirlenmiştir. Antosiyaninlerin glikozit ve asetil formunda olduğu gibi malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitin miktarı da diğer kumaril antosiyaninlere oranla daha yüksektir ve toplam kumaril formunun %81.27 ve %88.13'ünü oluşturmaktadır. İki yörenin üzümü istatistiksel açıdan incelendiğinde; kumaril yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05).

Genel olarak değerlendirildiğinde; Cabernet Sauvignon üzümünün antosiyanin miktarlarının Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek

olduğu saptanmış ve elde edilen sonuçlara göre yörenin antosiyanin miktarı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Üzümün yetiştiği iklim ve toprak yapısı, üzümün antosiyanin ve fenolik bileşik miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. [16], rakım arttıkça antosiyanin miktarının arttığını, fakat profil olarak farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Cabernet Sauvignon üzümünde bulunan antosiyaninlerin bileşimi ve miktarları (mg.L⁻¹)

Table 6. Compositions and amounts (mg.L⁻¹) anthocyanins in Cabernet Sauvignon grapes

Bileşik Compound	Şarköy		Urla		F
	Miktar Amount (mg.L ⁻¹)	Oran Rate (%)	Miktar Amount (mg.L ⁻¹)	Oran Rate (%)	
Delfinidin-3-glikozit <i>Delphinidin-3-glucoside</i>	68.55±0.4	10.6	34.41±0.07	6.12	*
Siyanidin-3-glikozit <i>Cyanidin-3-glucoside</i>	21.04±0.04	3.25	5.19±0.1	0.92	*
Petunidin-3-glikozit <i>Petunidin-3-glucoside</i>	27.37±0.05	4.23	19.15±0.11	3.41	*
Peonidin-3-glikozit <i>Peonidin-3-glucoside</i>	42.38±0.8	6.55	36.97±0.5	6.57	*
Malvidin-3-glikozit <i>Malvidin-3-glucoside</i>	256.61±4.42	39.70	224.26±1.38	39.88	*
Delfinidin-3-glikozit-asetat <i>Delphinidin-3-glucoside- acetate</i>	13.9±0.8	2.15	12.45±0.46	2.21	Ö.D
Siyanidin-3-glikozit-asetat <i>Cyanidin-3-glucoside- acetate</i>	6.23±0.1	0.96	4.29±0.01	0.76	*
Petunidin-3-glikozit-asetat <i>Petunidin-3-glucoside- acetate</i>	5.20±0.2	0.80	5.57±0.14	0.99	Ö.D
Peonidin-3-glikozit-asetat <i>Peonidin-3-glucoside- acetate</i>	11.14±0.4	1.72	11.74±0.12	2.09	*
Malvidin-3-glikozit-asetat <i>Malvidin-3-glucoside- acetate</i>	150.21±3.6	23.22	150.22±1.81	26.72	Ö.D
Petunidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Petunidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	2.84±0.08	0.45	2.51±0.01	0.45	*
Peonidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Peonidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	5.20±0.1	0.80	4.54±0.08	0.81	*
Malvidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Malvidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	34.89±0.1	5.40	51.60±1.11	9.18	*
Toplam / Total	646.91±1.8		562.29±1.6		

F: Varyans analizine göre farklılık durumu; *Farklılığın p<0.05 düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D: p>0.05 düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

F: Significance at which means differ as shown by analysis of variance; *Important at the p<0.05; Ö.D: Not important at the p>0.05.

Cabernet Sauvignon Şaraplarının Bileşimi

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünden üretilen şarapların bileşimleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Alkol, şarapların karakteristik tat ve kokusu üzerinde etkili olan önemli bileşenlerden birisidir [8].

Alkolün şaraptaki miktarı üzerinde şarap yapımında kullanılan üzümün çeşidi ve olgunluğu etkilidir. 2009 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre; şarabın hacmen gerçek alkol miktarı en az %9, en fazla %15 olmalıdır [1]. Çalışmada; Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında hacmen alkol miktarı %13.03 ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında %13.9 tespit edilmiş olup iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan ($p < 0.05$) önemli bulunmuştur.

Şarapların toplam asit miktarı Şarköy yöresi şarabında tartarik asit cinsinden 4.21 g.L^{-1} ve Urla yöresi şarabında tartarik asit cinsinden 3.63 g.L^{-1} olarak bulunmuştur. Şarköy yöresi şarabında toplam asitlik Urla yöresine göre daha yüksek olup istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Asitlik önemli bir kalite kriteri olduğu gibi şarabın tadı, dayanıklılığı ve renk tonu üzerinde etkili olur. Şarap tebliğine göre; şaraplardaki toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3.50 g.L^{-1} veya 46.60 meq L^{-1} olmalıdır [1].

Çizelge 7. Yörenin Cabernet Sauvignon şaraplarının bileşimi üzerine etkisi

Table 7. The effect of the region on the composition of Cabernet Sauvignon wines

Bileşim / Composition	Şarköy	Urla	F
Yoğunluk (g cm^{-3}) / Density	0.9913±0.00	0.9921±0.00	Ö.D
Alkol (%h/h) / Alcohol	13.03±0.00	13.9±0.00	*
Toplam asit-a (g.L^{-1}) / Total acidity	4.21±0.1	3.63±0.02	*
pH	3.61±0.04	3.81±0.007	*
İndirgen şeker (g.L^{-1}) / Residual sugar	1.8±0.1	2.9±0.1	*
Uçar asit-b (g.L^{-1}) / Volatile acidity	0.5±0.01	0.4±0.02	Ö.D
Toplam fenolik madde-c (mg/l) / Total phenolic compounds	1964.55±77.1	2832.75±32.1	**
Antosiyenin-d (mg.L^{-1}) / Anthocyanin	481.3±2.5	410.47±6.2	**
Kuru madde (g.L^{-1}) / Dry matter	26.3±0.4	31.9±0.3	*
Serbest SO_2 (mg.L^{-1}) / Free SO_2	42.0±3.4	41.6±1.2	Ö.D
Toplam SO_2 (mg.L^{-1}) / Total SO_2	101.3±1.9	93.8±1.4	*

a-Tartarik asit cinsinden; b-Asetik asit cinsinden; c-Gallik asit cinsinden; d: malvidin-3-glikozit; F: varyans analizine göre farklılık durumu; *Farklılığın $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D: $p > 0.05$ düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

a-In terms of tartaric acid, b-In terms of acetic acid, c-In terms of gallic acid, d-In terms of malvidin-3-glucoside; F: significance at which means differ as shown by analysis of variance; *Important at the $p < 0.05$; Ö.D: Not important at the $p > 0.05$.

Uçar asit alkol fermantasyonu sırasında oluşur. Bunların önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Oluşan uçucu asit miktarı şarabın bileşimine (asit-şeker, azotlu bileşik miktarı), maya suşuna ve fermantasyon şartlarına bağlıdır [1]. Uçar asit değerleri Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında asetik asit cinsinden 0.5 g.L^{-1} ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında ise 0.4 g.L^{-1} olarak saptanmış ve iki yöre arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Şarapların uçar asit miktarları Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğinde kırmızı şaraplar için izin verilen

maksimum miktar olan 1.2 mg.L^{-1} 'nin oldukça altında belirlenmiştir [1].

Şarköy ve Urla yöresi şaraplarında toplam fenol bileşik miktarları gallik asit cinsinden sırasıyla $1764.55 \text{ mg.L}^{-1}$ ve $2832.75 \text{ mg.L}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Urla yöresi şarabında toplam fenol bileşikleri miktarının yüksek bulunma nedeni bu şarapların daha uzun süreli meşe fiçıda tutulmasıdır. Bilindiği gibi şarapların fiçıda tutulma süresine bağlı olarak fiçıdan ellaji tanen gibi hidrolize olabilir tanenler şaraba geçmektedir [17]. Çin'in güneyinde 2001 ve 2002 yılında yapılan bir çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarları 1078.6 ve 1938.6 mg.L^{-1} aralığında belirlenmiştir [18].

Spektrofotometrik yöntemle belirlenen antosiyenin miktarı Şarköy yöresinde 481.3 mg.L^{-1} , Urla yöresinde ise 410.47 mg.L^{-1} olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere üzümlerde olduğu gibi şaraplarda da Şarköy yöresinde antosiyenin miktarı daha yüksektir. Gonza'lez-Neves vd. [18], Çin'in şaraplık üzüm yetiştirilen 4 farklı bölgesinde (NXYQY, SXXN, HBCL, HBSC) üretilen Cabernet Sauvignon şaraplarının antosiyenin miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada; Cabernet Sauvignon şaraplarında toplam antosiyenin miktarının malvidin-3-glikozit cinsinden 261.5 mg.L^{-1} ile 400.3 mg.L^{-1} arasında değiştiğini bildirmişlerdir. NXYQY bölgesindeki Cabernet Sauvignon şarabının toplam antosiyenin miktarının diğer bölgelere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde; fenolik madde ve antosiyenin miktarını üzümün yetiştiği bölgeye bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şaraplarının renk özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

%OY₄₂₀, %OY₅₂₀, %OY₆₂₀ değerleri tayini şarapta hakim olan rengin belirlenmesi için yapılan analizlerdir. %OY₄₂₀ değeri sarı, %OY₅₂₀ değeri kırmızı ve %OY₆₂₀ değeri mavi rengin %miktarını vermektedir. %dA tayini ise kırmızı şarabın renginin karakterini belirlemek (parlak kırmızı veya kiremit kırmızısı rengi) için yapılmaktadır. Şarköy ve Urla yöresine ait şarapların %OY₄₂₀, %OY₅₂₀ ve %OY₆₂₀ değerleri sırasıyla 36.20-38.5, 50.47-49.52 ve 13.33-12.00 tespit edilmiştir. 420 nm'deki absorbans antosiyenlerin parçalanma ürünleri ve kahverengi pigmentlerden gelirken; 520 nm'deki absorbans antosiyenlerden ve 620 nm'deki absorbans mor menekşe renkli pigmentlerden ileri gelmektedir [2]. Şarapta renk yoğunluğu üzüm çeşidi, şarap yapım teknikleri, antosiyenin miktarları, tanen ile antosiyenin arasındaki reaksiyonlar, pH ve tanen

miktarına bağlı olarak değişmektedir. Şarköy ve Urla yöresine ait şarapların renk yoğunluğu sırasıyla 1.444-1.365 olarak belirlenmiştir. İki yöre arasındaki istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur. Renk tonu değerleri sırasıyla 0.71-0.78 olarak saptanmıştır. Şarköy şarabında renk tonunun Urla şarabına göre daha düşük olması Şarköy şarabında kırmızı rengin daha baskın olduğunu göstermektedir. İki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 8. Cabernet Sauvignon şaraplarının renk özellikleri

Table 8. Color characteristics of Cabernet Sauvignon wines

Spektrofotometre/Spectrophotometer	Şarköy	Urla	F
%OY ₄₂₀	36.20	38.50	*
%OY ₅₂₀	50.47	49.52	Ö.D
%OY ₆₂₀	13.33	12.00	Ö.D
Renk yoğunluğu / Color density	1.444±0.01	1.365±0.06	*
Renk tonu / Hue	0.71±0.001	0.78±0.002	*
%dA	50.93	49.04	*

F:Varyans analizine göre farklılık durumu; *:Farklılığın $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D: $p>0.05$ düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; *Important at the $p<0.05$; Ö.D:Not important at the $p>0.05$.

Cabernet Sauvignon Şaraplarının Antosiyanin Bileşimleri ve Yörenin Antosiyaninler Üzerine Etkisi

Şarköy ve Urla yörelerine ait Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şarapların antosiyanin bileşimi ve miktarları Çizelge 9’da verilmiştir. Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında 11 adet, Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında ise 12 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir.

Şaraplardaki antosiyanin bileşiklerinin önemli bir kısmını (sırasıyla; %46.38; %62.70) glikozit yapısındaki antosiyaninlerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Şarköy ve Urla şaraplarının glikozit yapısında delfinidin-3-glikozit (59.64-38.25 mg.L⁻¹), siyanidin-3-glikozit (7.19-0 mg.L⁻¹), petunidin-3-glikozit (23.10-15.93 mg.L⁻¹), peonidin-3-glikozit (16.61-12.88 mg.L⁻¹) ve malvidin-3-glikozit (215.70-190.30 mg.L⁻¹) belirlenmiştir. Bu bileşiklerin miktar ve oransal (%66.93-73.94) olarak en büyük kısmını malvidin-3-glikozit oluşturmuştur. Malvidin-3-glikoziti, Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şaraplarında delfinidin-3-glikozit (sırasıyla; %18.51-14.86) izlemiştir. İki yöre üzümlerinde glikozit yapıdaki antosiyanin bileşikleri arasındaki fark; istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Antosiyanin bileşiklerinin asetil formunda delfinidin-3-glikozit-asetat (8.89-9.43 mg.L⁻¹), siyanidin-3-glikozit-asetat (0-1.47 mg.L⁻¹), petunidin-3-glikozit-asetat (3.85-4.21 mg.L⁻¹), peonidin-3-glikozit-asetat (8.46-8.94 mg.L⁻¹) ve

malvidin-3-glikozit-asetat (111.86-99.54 mg.L⁻¹) belirlenmiştir. Bu bileşikler içerisinde malvidin-3-glikozit-asetat Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında toplam asetil yapısının %83.56’sını, Urla yöresi şarabında ise %80.54’ünü oluşturmuştur. Malvidin-3-glikozit-asetat’ı iki yörede de delfinidin-3-glikozit-asetat (sırasıyla; %6.68-7.63) izlemiştir. İki yörenin şarapları incelendiğinde; istatistiksel açıdan fark petunidin-3-glikozit-asetat dışında önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 9. Cabernet Sauvignon şaraplarında bulunan antosiyaninlerin bileşimleri ve miktarları (mg.L⁻¹)

Table 9. Compositions and amounts (mg.L⁻¹) of anthocyanins in Cabernet Sauvignon grapes

Bileşik Compound	Şarköy		Urla		F
	Miktar Amount (mg.L ⁻¹)	Oran Rate (%)	Miktar Amount (mg.L ⁻¹)	Oran Rate (%)	
Delfinidin-3-glikozit Delphinidin-3-glucoside	59.64±0.4	12.4	38.25±1.83	9.3	*
Siyanidin-3-glikozit Cyanidin-3-glucoside	7.19±0.01	1.5	S / N.D		*
Petunidin-3-glikozit Petunidin-3-glucoside	23.10±0.06	4.8	15.93±0.11	3.9	*
Peonidin-3-glikozit Peonidin-3-glucoside	16.61±0.05	3.5	12.88±0.5	3.1	*
Malvidin-3-glikozit Malvidin-3-glucoside	215.70±0.23	44.8	190.30±1.89	46.4	*
Delfinidin-3-glikozit- asetat Delphinidin-3-glucoside- acetate	8.89±0.11	1.9	9.43±0.05	2.3	*
Siyanidin-3-glikozit- asetat Cyanidin-3-glucoside- acetate	S / N.D		1.47±0.034	0.4	*
Petunidin-3-glikozit - asetat Petunidin-3-glucoside- acetate	3.85±0.13	0.8	4.21±0.21	1.0	Ö.D
Peonidin-3-glikozit- asetat Peonidin-3-glucoside- acetate	8.46±0.08	1.8	8.94±0.003	2.2	*
Malvidin-3-glikozit- asetat Malvidin-3-glucoside- acetate	111.86±2.19	23.2	99.54±2.14	25.0	*
Petunidin-3-glikozit-p- kumarat Petunidin-3-glucoside-p- coumarate	2.27±0.07	0.5	2.11±0.03	0.5	Ö.D
Peonidin-3-glikozit-p- kumarat Peonidin-3-glucoside-p- coumarate	S / N.D		2.50±0.00	0.6	Ö.D
Malvidin-3-glikozit-p- kumarat Malvidin-3-glucoside-p- coumarate	23.77±2.38	4.5	24.95±0.04	6.08	*
Toplam / Total	481.3		410.5		*

S:Saptanamadı; F:Varyans analizine göre farklılık durumu; *:Farklılığın $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D:Farklılığın $p>0.05$ düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

N.D:Not detected; F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; *Important at the $p<0.05$; Ö.D:Not important at the $p>0.05$.

Şarköy ve Urla yöresi üzümlerinde kumaril formunda antosiyanin bileşikleri olarak petunidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 2.27-2.11 mg.L⁻¹), peonidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 0-2.5 mg.L⁻¹) ve malvidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 23.77-24.95 mg.L⁻¹) belirlenmiştir. Antosiyaninlerin monoglikozit ve asetil formunda olduğu gibi malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitin miktarı da diğer kumaril antosiyaninlere oranla daha yüksektir ve toplam kumaril formunun sırasıyla %91.28 ve %84.41'ini oluşturmaktadır. Kumaril yapıdaki antosiyaninlerde iki yörenin üzümleri arasındaki farka bakıldığında; sadece malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitte farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Şarköy yöresine ait şarapta siyanidin-3-glikozit-asetat ve peonidin-3-glikozit-p-kumarat bileşikleri ve Urla yöresine ait şarapta ise siyanidin-3-glikozit bileşiği saptanamamıştır.

Şarköy ve Urla yöresine ait Cabernet Sauvignon şaraplarında antosiyanin miktarları, üzümlere göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni; antosiyanin içeriğinde maksimum değere ulaştıktan sonra belirgin bir azalma meydana gelmektedir. Şıraların antosiyanin bileşimi, mayaların adsorpsiyonu yoluyla bu moleküllerin önemli bir fraksiyonunun kaybıyla önemli ölçüde değişebilir. Bu antosiyaninler, fermantasyon bittikten sonra ölü mayalarla birlikte çökeler ve tortunun bir parçası haline gelir [19].

SONUÇ

Bu çalışmada Şarköy ve Urla yöresinde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların kimyasal bileşimi ve fenolik özellikleri kıyaslanmıştır. Yörenin, üzüm ve şarapların toplam asitlik, pH, toplam fenolik madde, antosiyanin ve renk değerleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Şarköy yöresi üzüm ve şarabının, Urla yöresi üzüm ve şarabına göre daha zengin antosiyanin profiline sahip olduğu tespit edilmiştir. Türk şarap sektörünün Dünya ile rekabet edebilmesi için kaliteye önem vermesi, Türk şarapçılığının Avrupa'da olduğu gibi coğrafi bölge esaslı kalite şarap sınıflandırması yapması ve 'Kökeni Kontrollü İsimlendirme' sistemine geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle ülkemizde yerli ve yabancı şaraplık çeşitler üzerinde benzer çalışmaların devam ettirilmesinde yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Bu makale Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2019-11769 proje numarası ile desteklenen "Cabernet

Sauvignon Şaraplarının Aroma ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Yörenin (Şarköy/Trakya-Urla/Ege) Etkisi" başlıklı ilk yazarın Yüksek Lisans Tezinin bir kısmını oluşturmaktadır. Projeyi destekleyen Çukurova Üniversitesi'ne ve Mey Alkollü İçkiler A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Altuğ, T., Elmacı, Y. 2005. Gıdalarda duyuşal değerdendirme. Ege Üniversitesi Mühendislik Fak. Gıda Müh. Böl., Meta Basım, İzmir, 92s.
2. Anonim, 2009. Türk gıda kodeksi şarap tebliğı. Resmi Gazete 4.2.2009, Sayı:27131, Tebliğ No:2008/67.
3. Bahar, E., Korkutal, İ., Öner, H. 2017. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin şıra özellikleri üzerine etkileri. Selcuk J. of Agriculture Food and Science 32(1):1-7.
4. Bayram, M., Kayalar, M., Kaya, C., Topuz, S. 2016. Şarapta fenolik ve aroma bileşikleri üzerine 'Teruar'ın etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 13:35-46.
5. Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F., Kunkee, R.E. 1996. Principles and practices of winemaking. Chapman and Hall, New York. pp:102-181,244-273,352-378.
6. Gonza'lez-Neves, G., Franco, J., Barreiro, L., Gil, G., Moutounet, M., Carbonneau, A. 2007. Varietal differentiation of Tannat, Cabernet Sauvignon and Merlot Grapes and wines according to their anthocyanic composition. Eur. Food Res. Technol. 225:111-117.
7. OIV, 2022. OIV statistical report on world vitiviniculture. compendium of international methods of wine and must analysis (www.oiv.int/standards/compendium-of-international-methods-of-wine-and-must-analysis; Erişim: Kasım 2022).
8. Kaya, Z. 2017. Şarap üretimi ve kalite. Ambiyans Şarap Evi, Aydın Gastronomy, 1(2):17-30.
9. Mateus, N., Machado, J.M., Freitas, V. 2002. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. Journal Science of Food and Agr. (82):1689-1695.
10. Monagas, M., Nunez, V., Bartolome, B., Gomez-Cordove's, C. 2003. Anthocyanin-derived pigments in Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon wines produced in Spain. American Journal of Enology Viticulture 54(3):163-169.
11. Ough, C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for analysis of must and wines.
12. Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donéche, B., Lonvaud, A. 1982. The microbiology of wine

- and vinifications, Handbook of Enology Vol.1, John Wiley and Sons, England.
13. Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. 2006. Handbook of enology Vol.2: the chemistry of wine and stabilization and treatments. John Wiley and Sons, Ltd., England.
 14. Rudnitskaya, A., Kirsanov, D., Legin, A., Beullens, K., Lammertyn, J., Nicolai, B.M., Irudayaraj, J. 2006. Analysis of apples varieties - comparison of electronic tongue with different analytical techniques. Sensors and Actuators B: Chemical 116(1-2):23-28.
 15. Şan, F.H., Cabaroğlu, T. 2016. Ülkemizde üretilen önemli yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şeker ve organik asit içeriklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi (4):255-264.
 16. Şimşek, S. 2008. Şarap üretimi ve kalite kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No:003.
 17. Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H., Sabır, A. 2005. Bazı şaraplık çeşitlerinin Pozantı/Adana ekolojik koşullarında fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Türkiye 6. Bağcılık Semp., 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
 18. Waterhouse, A.L., Sacks, G.L., Jeffery, D.W. 2016. Understanding wine chemistry. John Wiley & Sons Inc., Chichester, UK. 480p.
 19. Zhao, B., Hall, C.A. 2008. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. Food Chemistry 108(2):511-518.