



ÜZÜM FİTOKİMYASALLARI VE TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDEKİ ARAŞTIRMALAR

İbrahim Samet GÖKÇEN¹ Nurhan KESKİN^{1,*} Birhan KUNTER²

Sevil CANTÜRK² Birol KARADOĞAN³

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba-Van

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

³ Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Posta Kutusu:18 Erzincan

*Sorumlu yazar: keskin@yyu.edu.tr

ESER BİLGİSİ

Derleme

Gelis 13 Ocak 2017

Düzeltilmelerin Gelişi 7 Mart 2017

Kabul 21 Mart 2017

ÖZET: Fitokimyasallar, bitkilerde doğal olarak bulunan ve biyolojik olarak aktif olan kimyasal bileşiklerdir. Bitkilerde doğal bir savunma sistemi olarak görev yapmalarının yanı sıra renk, aroma ve tattan da sorumludurlar. Bugüne kadar 8000'den fazla fitokimyasal tanımlanmış ve fonksiyonları ve kaynaklarına göre farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. En yaygın sınıflandırma; flavanoidler, fito-östrojenler, fitosteroller ve karotenoidler şeklinde olup, bunların da alt grupları bulunmaktadır. Fitokimyasallar, son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve özellikle bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu olmalarıyla dikkat çekmektedir. Bu bileşiklerin sağlık açısından en önemli etkisi, vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona giren antioksidanlar gibi işlev görmeleridir. Bu derleme çalışmasında, sofralık, kurutmalık, şaraplık ve şıralık olarak geniş bir yelpazede tüketilen üzümlerin fitokimyasal içerik yönünden incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Vitis* ssp., üzüm, fitokimyasallar, fenolik bileşikler, karotenoidler

GRAPE PHYTOCHEMICALS AND RESEARCHES ON GRAPE CULTIVARS GROWN IN TURKEY

ARTICLE INFO

Review

Received 13 January 2017

Received in revised form 7 March 2017

Accepted 21 March 2017

ABSTRACT: Phytochemicals are chemical compounds which found naturally and active biologically in plants. These compounds are responsible for the color, aroma and taste of the plant, as well as their natural defense system in plants. It is estimated that more than 8000 phytochemicals have been identified until now. Described thousands of phytochemicals are classified considering of their functions and some cases sources of them. More common classification are: flavanoids, phyto-estrogens, phytosterols and carotenoids. These classes and others can also be subdivided. In recent years, phytochemicals have been considered due to being their protective and preventive effects against some kinds of cancer and heart

diseases. The most important effect of these compounds on health is to be functional like antioxidants that reacted with the free oxygen molecules and free radicals in the body. This study aims to investigate phytochemical content of the grapes consumed in a wide range such as, table grape, risen, wine and must.

Keywords: *Vitis* ssp., grape, phytochemicals, phenolic compounds, carotenoids

GİRİŞ

Bitkisel ürünler ve bunlardan elde edilen işlenmiş gıdalarda doğal olarak bulunan maddelere fitokimyasallar (bitki kimyasalları) adı verilmektedir. Dünyada 8000'den fazla fitokimyasalın tanımlandığı bilinmektedir (Bravo, 1998). Fitokimyasal bileşikler, genel anlamda alkaloidler, karotenoidler, azot içeren bileşikler, organosülfür bileşikleri ve fitokimyasalların en büyük ailesi olan fenolik bileşikler şeklinde sınıflandırılabilir (Savaş, 2010). Üzüm fitokimyasalları ise üzümün kabuk, çekirdek ve şirasından ekstrakte edilen, fenolik bileşikler, karotenoidler ve melatonin oluşmaktadır (Yang & Xiao, 2013). Üzüm fitokimyasalları fenilpropanoid, izoprenoid ve alkaloid biyosentez yolları olmak üzere üç metabolik yol ile sentezlenmektedir. Üzümde temel fitokimyasallar asetil-CoA ve şikimik asit sentez yoluyla meydana gelirken, flavonoidler, proantosiyandinler, stilbenler ve fenolik asitlerin biyosentezi fenilpropanoid yoluyla olmaktadır (Kurkin, 2003; Iriti & Faoro 2009). Üzüm fitokimyasalları konusunda yapılmış *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar, bu bileşiklerin antioksidant, antikanserijen ve antiinflamatuvar özelliklerinin yanı sıra kolesterol düşürücü etkileri ile kardiyovasküler hastalık riskini azalttığını göstermiştir (Yang & Xiao, 2013). Asma fitokimyasalları arasında stilben grubu bir bileşik olan resveratrol, sağlık üzerine yukarıda sayılan etkileri ile son yıllarda önem kazanmıştır.

Bu derleme çalışmasında, farklı değerlendirme şekilleriyle insan beslenmesine katkıda bulunan üzümlerin fitokimyasal bileşenlerinin bağ yetiştirme ve ıslahı bilim alanına yönelik olarak irdelenmesi amaçlanmıştır.

ÜZÜM FİTOKİMYASALLARI

Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler, en az bir aromatik halka ve bu halkaya bağlı en az bir hidroksil grubu bulunduran ve doğal olarak mevcut olan organik bileşikler olup kolaylıkla okside olabilen özelliklerinden dolayı antioksidan aktivite gösterirler (Savaş, 2011). Üzümler için renk, tat ve aromadan sorumlu olmaları ile kalitenin en önemli bileşenleri olmalarının yanında, beslenme ve sağlık üzerinde destekleyici etkilerinin olduğu bilinmektedir (Kunter et al., 2013). Fenolik bileşikler, şekerler ve organik asitlerden sonra üzümde en fazla miktarda bulunan bileşik grubudur. Üzüm tanesinin bileşiminde yer alan belirli fenolik maddelerin varlığı ve aralarındaki oranın öncelikle genetik olarak kontrol edilen tür ve çeşit özelliği olduğu, içerikteki miktarın ise, yetiştirilme alanındaki iklim ve toprak etkisi, olgunluk aşaması ve kültürel uygulamalara bağlı olarak şekillendiği bilinmektedir (Ribéreau-Gayon et al., 2000). Ancak toplam fenolik bileşik kapsamı anlamında, genel olarak siyah üzüm çeşitlerinin beyaz çeşitlere göre daha zengin olduğu belirtilmektedir (Yang & Xiao, 2013). Bazı üzüm çeşitlerine ait farklı dokuların toplam fenolik bileşik içeriklerine ait araştırma bulguları ve ilgili kaynaklar Çizelge 1'de alıntıları ile birlikte sunulmuştur.

Fenolik bileşikler, farklı şekillerde sınıflandırılabilmeyle birlikte, genel anlamda flavonoidler ve flavonoid olmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Flavonoidler, flavan-3-oller (tanenler), flavonoller ve antosiyaninleri içermektedir. Flavonoid olmayanlar ise fenolik asitler ve stilbenlerden oluşmaktadır (López-Vélez et al., 2003). Üzümlerde miktar anlamında öne çıkan grup flavonoidlerdir. Flavonoidlerin yapısı aromatik A ve B halkaları ile genellikle C halkası olarak adlandırılan üç karbon ile bağlanmış hidroksil halkasından oluşmaktadır (Şekil 1). Bu bileşikler C halkasının farklılıklarına bağlı olarak; flavonoller (kuersetin, kaemferol ve mirisetin), flavonlar (luteolin ve apigenin), flavan-3-oller (kateşin, epikateşin, epigallokateşin ve epikateşin gallat), flavanonlar (naringenin), antosiyanidinler ve izoflavonoidler (genistein, daidzein, dihidrodaidzein ve ekuol) şeklinde farklı isimler almaktadır. Üzümlerde önem kazanan flavonoidler ise favonoller, tanenler ve antosiyanidinlerdir (Şekil 2).

Tablo 1. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Toplam Fenolik Bileşik İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

Üzüm Çeşidi	Doku			Birim	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Italia		2.758*				
Hafızali		2.093*				
Çavuş		2.317*				
Kozak beyazı		1.957*		mg GAE/g	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2005
Alphonse Lavallée		3.466*				
Trakya İlkeren		2.610*				
Siyah Gemre		2.255*				
Siyah Gemre			199.5		Isparta	
Ada Karası			195.7	µg GAE/mg	Osmaniye	Kelen &Tepe, 2007
Tilki Kuyruğu			196.9		Isparta	
Md. Jean Matthias		1535#				
Öküzgözü		2429#				
Hamburg Misketi		1297#				
Cabernet Sauvignon		2348#				
Tekirdağ Çekirdeksizi		965#				
Gewürztraminer		2083#				
Reçel Üzümü (2B/56)		817#				
Kalecik Karası		2036#		µg GAE/mg	Tekirdağ	Orak, 2007
Carignan		2057#				
Kokulu Siyah		2038#				
Alphonse Lavallée		1728#				
Boğazkere		2649#				
Adakarası		2695#				
Papazkarası		1697#				
Mourvedre		3062#				
Cinsaut		1597#				
Merlot			105.7			
Cabernet Sauvignon			103.7			
Cinsault			88.1			
Papaz Karası			154.6		Tekirdağ	
Ada Karası			137.5	mg GAE/g		Bozan et al., 2008
Hamburg Misketi			104.4			
Alphons Lavallée			105.3			
Öküzgözü			139.4		Malatya	
Bogazkere			94.2			
Kalecik Karası			136.2		Ankara	
Merlot		2376#				
Chardonnay		3170#		mg GAE/kg	Şanlıurfa	Özden & Vardin, 2009
Cabernet Sauvignon		1968#				
Şiraz		1805#				
Pinot Noir	17.78	0.37	81.85			
Gewürztraminer	16.76	0.36	82.88	µg GAE/g	Tokat	Uluocak, 2010
Şiraz	32.63	0.65	66.72			
Cabernet Sauvignon	522.49		41.98			
Kalecik Karası	526.55		43.75	mg GAE/g	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2011
Narince	546.50		22.73			
Cabernet Sauvignon	300.58	107.03	68.33			
Tannat	167.06	697.86	445.76			
Merlot	92.50	657.46	447.01	µg GAE/mg	Diyarbakır	Söğüt, 2013
Malbec	108.16	974.23	390.23			
Şiraz	89.05	667.13	411.16			

*: Bütün tane

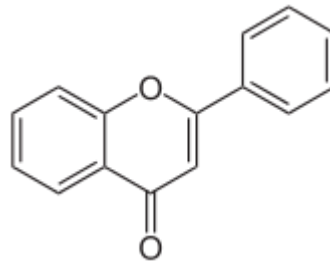
#: Çekirdeği çıkartılmış tane

Tablo 1. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Toplam Fenolik Bileşik İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar (devam)

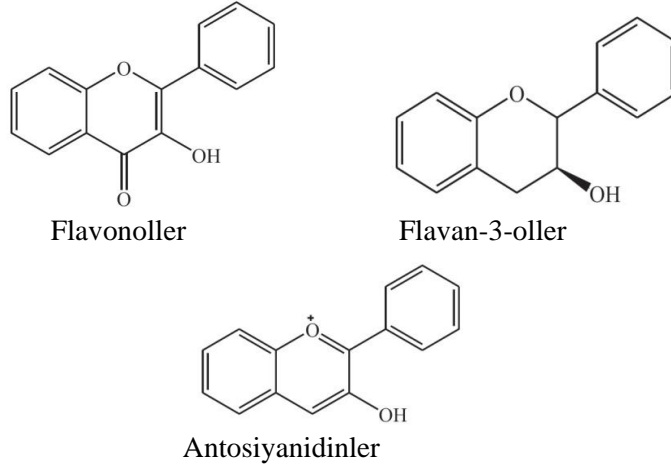
Üzüm Çeşidi	Doku			Birim	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Gülüzümü		1880.30*			Ankara	
		1530.84*		mg GAE/kg	Bey pazarı	Cantürk et al., 2015
Cabernet Sauvignon		5.96*				
Flame Seedless		2.17*				
Hamburg Misketi		2.53*		mg GAE/g	Isparta	Hallaç-Türk et al., 2015
Kalecik Karası		4.45*		YA		
Tekirdağ Çekirdeksizi		1.69*				
Alphonse Lavallée	35.300		72.95			
Red Globe	34.200		84.80			
Hamburg Misketi	36.175		88.35	mg GAE/kg		
Kalecik Karası	22.225		49.20	KA	Kalecik	Söylemezoğlu et al., 2015
Cabernet Sauvignon	43.825		69.95			
Boğazkere	51.675		60.80			
130/1 (çekirdeksiz)	153.3	38.0	-			
85/1	156.0	36.2	294.6			
86/1	155.5	71.9	318.6			
53/1	185.6	31.4	254.7			
FX1-10	180.9	30.6	405.9			
FX1-1	166.8	27.8	390.3			
BX1-166	181.7	64.1	385.5			
Uslu	187.4	87.6	277.0			
Reçel Üzümü (2/B-56)	214.6	45.1	-	mg		
26/D-3 (çekirdeksiz)	187.5	27.9	-	GAE/100 g	Yalova	Yılmaz et al., 2015
Yalova Misketi	210.9	52.1	368.8	YA		
Tekirdağ Çekirdeksizi	169.5	35.8	-			
Trakya Ilkeren	210.5	37.3	372.8			
83/1	192.7	67.6	337.5			
95/3	184.3	35.8	331.1			
Bilecik İrikarası	181.5	39.2	318.6			
Hamburg Misketi	198.7	123.5	424.1			
Alphonse Lavallée	183.3	48.2	359.0			
Isabella	214.1	42.6	365.0			
Kara Dimrit	2588.96	9783.78	602.25			
Antep Karası	1153.15	9659.91	246.40			
Efes	6648.65	18533.78	218.24	mg GAE/l	Denizli	Karasu et al., 2016
Cardinal	3579.95	18950.45	68.47			
Müşküle	2346.85	10549.55	57.45			

*: Bütün tane

GAE: Gallik asit eşdeğeri, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık



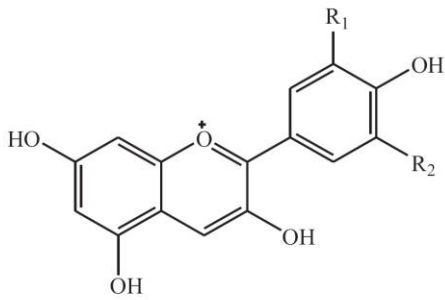
Şekil 1. Flavonoidlerin genel yapısı



Şekil 2. Üzümlerde Bulunan Bazı Fenolik Bileşik Grupları Ve Molekül Yapıları

Antosiyaninler: Antosiyaninler, fenolik maddelerin en kapsamlı alt grubudur. Üzümde tane kabuğunda bulunmakta ve üzümlerin kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren doğal renk maddeleri olarak tanımlanmaktadır (Ho et al., 2001). Antosiyaninler, ben düşme aşamasında oluşmaya başlar ve olgunlaşma süresince tane kabuğunda birikerek, olgunluk aşamasında en yüksek düzeye ulaşırlar. Serbest aglikon haldeki yapı olan antosiyanidinler, olgunluk ilerledikçe şekerlerle birleşerek antosiyaninleri oluştururlar. Üzümlerde bulunan antosiyanidinler malvidin (mor), siyanidin (kırmızı), peonidin (açık kırmızı), petunidin (mavi-mor) ve delfinidin (koyu mavi)'dir. Antosiyanin molekülündeki hidroksil grubu (-OH) sayısı arttıkça renkleri maviye, metoksil grubu (-OCH₃) sayısı arttıkça kırmızıya dönüşmektedir (Mullins et al., 1992).

Üzümlerde bulunan antosiyanidinlerin bazı özellikleri Şekil 3'de, Bazı üzüm çeşitlerine ait farklı dokuların toplam antosiyanin içeriklerine ait araştırma bulguları ve ilgili kaynaklar ise Çizelge 2'de verilmiştir.



Antosiyanidin Türevleri	R ₁	R ₂	Renk
Siyanidin	OH	H	Turuncu
Delfinidin	OH	OH	Mavimsi Kırmızı
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃	Mavimsi Kırmızı
Pelargonidin	H	H	Turuncu
Peonidin	OCH ₃	OH	Kırmızı
Petunidin	OCH ₃	OH	Mavimsi Kırmızı

Şekil 3. Üzümde Bulunan Antosiyanidinlerin Kimyasal Yapısı ve Açıklaması

Tablo 2. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Toplam Antosiyanin İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

Üzüm Çeşidi	Doku			Bileşik	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Alphonse Lavallée		0.49*		Malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/g)	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2005
Trakya İlkeren		0.37*				
Siyah Gemre		0.25*				
Md. Jean Matthias		40.33#				
Öküzgözü		938.53#				
Hamburg Misketi		384.63#				
Cabernet Sauvignon		990.83#				
Tekirdağ Çekirdeksizi		173.83#				
Gewurztraminer		58.63#				
Reçel Üzümü (2B/56)		155.83#				
Kalecik Karası		354.33#		Malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/kg)	Tekirdağ	Orak, 2007
Carignan		783.23#				
Kokulu Siyah		813.33#				
Alphonse Lavallée		733.33#				
Boğazkere		631.43#				
Adakarası		420.63#				
Papazkarası		390.63#				
Mourvedre		475.83#				
Cinsaut		605.63#				
Merlot		1144.93#				
Chardonnay		39.483#		Malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/kg)	Şanlıurfa	Özden & Vardin, 2009
Cabernet Sauvignon		723.333#				
Şiraz		1011.63#				
AlphonseLavallée		157.45#				
Cardinal		139.41#		Renk değeri/g	Isparta	Çetin et al., 2012
Horoz Karası		170.66#				
Trakya İlkeren		319.65#				
Gülüzümü		431.71*		Malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/kg)	Ankara Beypazarı	Cantürk et al., 2015
Cabernet Sauvignon		521.96*				
Flame Seedless		179.89*				
Hamburg Misketi		38.03*		Malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/100g)	Isparta	Hallaç-Türk et al., 2015
Kalecik Karası		114.01*				
Tekirdağ Çekirdeksizi		50.71*				
Alphonse Lavallée	14205.8	45.45*				
Red Globe	8099.1			malvidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/kg)	Kalecik	Söylemezoğlu et al., 2015
Hamburg Misketi	6562.7					
Kalecik Karası	4909.4					
Cabernet Sauvignon	14501.9					
Boğazkere	16012.3					
Kara Dimrit			47.07	Siyanidin-3- <i>o</i> -glikozit (mg/kg)	Denizli	Karasu et al., 2016
Antep Karası			30.02			
Efes			82.74			
Cardinal			32.59			

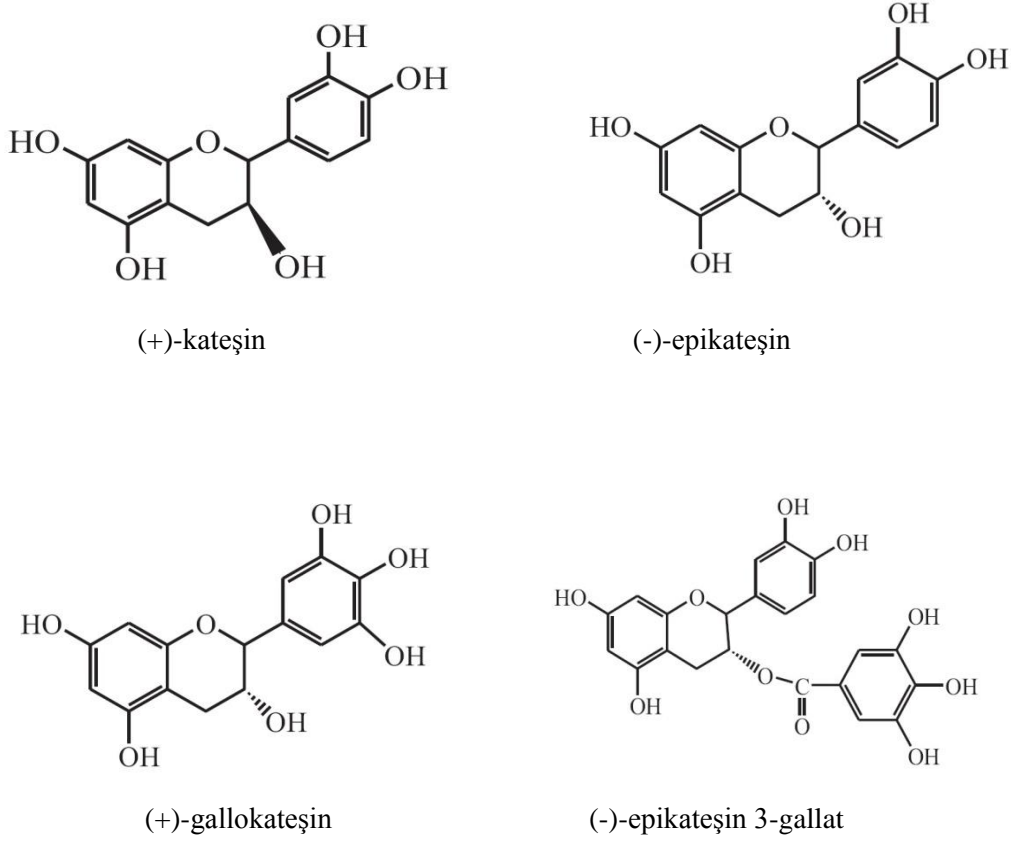
#: Çekirdeği çıkartılmış tane

*: Bütün tane

Tanenler (flavan-3-oller): Tanenler, üzümün tane sapı, tane kabuğu ve çekirdekte bulunan fenolik bileşiklerle şekerlerin esterlerinden oluşan kompleks yapılardır (Harbetson et al., 2002). Flavonoid biyosentezinde ara ürün olarak yer alan tanenler renksiz bileşikler olup, C halkası üzerinde hidroksi grubunun yerini belirlemek için “flavan-3-oller” olarak da

adlandırılmaktadır. Tanenler, kimyasal olarak, hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam, 1998). Üzümde bulunanlar kondanse tanenler olup, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, (+)-gallokateşin, (-)-epigallokateşin ve (-)-epikateşin 3-gallat üzüm tanesinde en fazla bulunan tanen yapılarıdır (Şekil 6).

Kateşinler, kimyasal ve enzimatik yolla havadaki oksijen ile kolaylıkla reaksiyona girerek kondanse tanenleri (proantosiyanidinler) oluşturur. Bu bileşiklerin burukluk veya acılık özelliğini molekül ağırlıkları belirlemektedir. Altmışsekiz monomerli proantosiyanidinler buruk tat oluştururken, otuz beş monomerli olanlar acı tat meydana getirmektedir (Akalin, 2011). Kısa zincirli moleküller renksizken, polimerizasyon dereceleri yükseldikçe renkleri sarıdan kahverengiye dönüşmektedir. Üzüm çekirdeğinde en fazla miktarda bulunan fenolik bileşik grubu da tanenlerdir. Kateşin, epikateşin, gallokateşin, epigallokateşin, epikateşin 3-o-gallat ve diğer prosiyanidin dimer ve trimerleri çekirdeğin yapısında yüksek miktarda bulunmaktadır (Yang & Xiao, 2013). Bazı üzüm çeşitlerine ait farklı dokuların tanen içeriklerine ait araştırma bulguları ve ilgili kaynaklar Çizelge 3'te verilmiştir.



Şekil 4. Üzümde Bulunan Tanenler Ve Molekül Yapıları

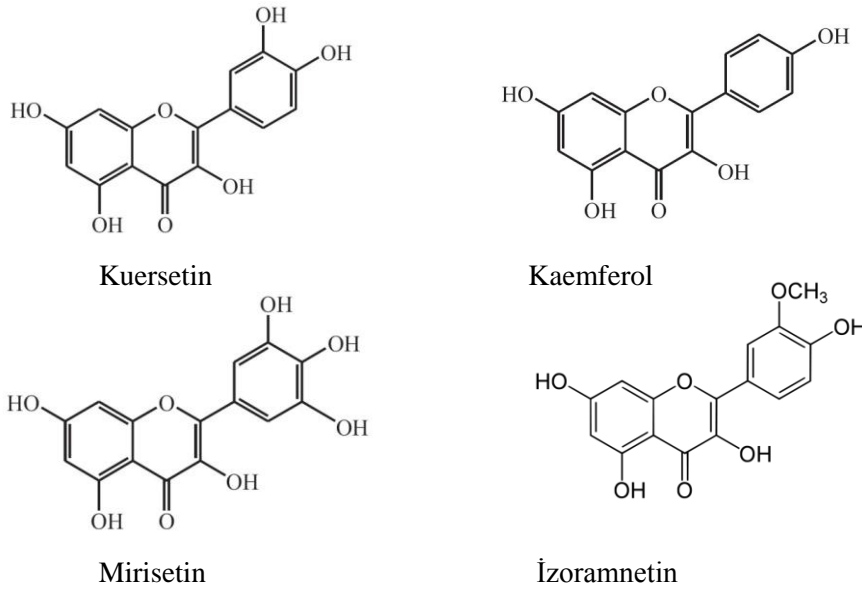
Tablo 3. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Tanen İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

Üzüm Çeşidi	Doku			Bileşik	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Merlot			122.7			
Cabernet Sauvignon			125.0			
Cinsault			97.1			
Papaz Karası			179.4	Kateşin (mg/g)	Tekirdağ	Bozan et al., 2008
Ada Karası			163.4			
Hamburg Misketi			105.7			
Alphons Lavallée			123.3			
Öküzgözü			174.5		Malatya	
Bogazkere			95.0			
Kalecik Karası			147.7		Ankara	
Şiraz		0.17#		Kateşin (mg/g)	Urfa	Özden & Özden, 2014
Chardonnay		0.28#				
Cabernet Sauvignon		336.46#				
Flame Seedless		183.70*		Kateşin (µg/g)	Isparta	Hallaç-Türk et al., 2015
Hamburg Misketi		203.86*				
Kalecik Karası		266.39*				
T. Çekirdeksizi		212.60*				
Kara Dimrit	128.12	95.914	128.129			
Antep Karası	69.00	43.612	69.005	Kateşin (mg/l)	Denizli	Karasu et al., 2016
Efes	321.79	45.50	321.79			
Cardinal	165.27	22.09	165.27			
Müşküle	141.77	18.59	141.77			

#: Çekirdeği çıkartılmış tane

*: Bütün tane

Flavonoller: Fenolik bileşiklerin diğer bir grubu flavonollerdir. Flavonoller çoğunlukla şekerlerle birleşerek üzüm tanesinde glikozit şeklinde bulunmaktadır. Üzümlerde bulunan flavonoller, kuersetin, kaemferol, mirisetin ve izoramnetin'dir (Şekil 4).



Şekil 4. Üzümde Bulunan Flavonoller Ve Molekül Yapıları

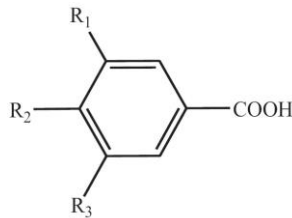
Kuersetin ve kaemferol glikozitleri özellikle beyaz üzüm çeşitlerinin kabuklarında yüksek miktarda bulunurken, daha az miktarda da izoramnetin glikozitleri bulunmaktadır (Mattivi et al., 2006; Rodriguez-Montealegre et al., 2006). Üzüm tanesinde flavonol içeriklerini çeşit düzeyinde belirleyen araştırma bulguları ve ilgili kaynaklar Çizelge 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Flavonol İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

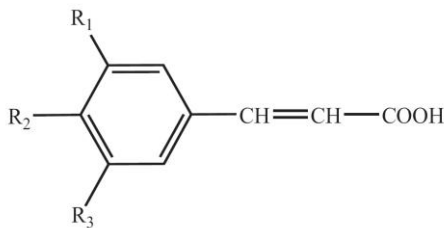
Üzüm Çeşidi	Doku			Bileşik	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Italia	0.22*			Rutin (mg/g)	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2005
Hafızali	0.18*					
Çavuş	0.24*					
Kozak beyazı	0.11*					
Alphonse Lavallée	0.33*					
Trakya İlkeren	0.25*					
Siyah Gemre	0.18*					
Emir	0.17*					
Kalecik karası	0.31*					
Narince	0.31*					
Öküzgözü	0.31*			Rutin (mg/g)	Tekirdağ	Aras, 2006
Karadimit (Kuru)	0.18*					
S. Çekirdeksiz (Kuru)	0.15*				Isparta	
Cabernet Sauvignon	5.18	60.99	9.72	Kuersetin (µg/mg)	Diyarbakır	Söğüt, 2013
Tannat	13.28	53.62	7.61			
Merlot	5.85	29.46	11.64			
Malbec	10.17	58.37	7.28			
Şiraz	19.65	122.25	6.11			

*: Bütün tane

Fenolik asitler: Üzümde fazla miktarda bulunan fenolik asitler genellikle yedi karbon atomuna (C₆-C₁) sahip benzoik asit türevleri ve dokuz karbon atomuna (C₆-C₃) sahip sinnamik asit türevleridir (Şekil 5).



Benzoik asit



Sinnameik asit

Benzoik asit türevleri	R ₁	R ₂	R ₃
<i>p</i> -Hidroksi benzoik asit	H	OH	H
Protokateşik asit	H	OH	OH
Vanilik asit	OCH ₃	OH	H
Şiringik asit	OCH ₃	OH	OCH ₃
Gallik asit	OH	OH	OH
Sinnameik asit türevleri	R ₁	R ₂	R ₃
<i>p</i> -Kumarik asit	H	OH	H
Kafeik asit	OH	OH	H
Ferulik asit	OCH ₃	OH	H
Sinapik asit	OCH ₃	OH	OCH ₃

Şekil 5. Üzümde Bulunan Fenolik Asitler, Molekül Yapıları ve Açıklaması

Doğal fenolik asitler, ya serbest ya da konjüge edilmiş formda olup genellikle esterler veya amidler şeklinde bulunurlar. Hidroksisinnameik asit türevleri ise şırada ve beyaz şaraplarda fazla miktarda bulunan fenolik bileşik grubudur. Kafeik, kumarik ve ferulik asitler üzüm ve şaraplardaki en yaygın hidroksisinnameik asit türevleridir. Siyah üzüm çeşitlerinde larisitrin ve

şiringetin türevleri de belirlenmiştir (Mattivi et al., 2006). Üzüm tanesinde fenolik asit dağılımını incelemiş olan araştırma bulguları ve ilgili kaynaklar Çizelge 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Fenolik Asit İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

Üzüm çeşidi	Fenolik asit	Doku			Birim	Yetiştirme Alanı	Kaynak
		Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Emir	p-kumarik asit		0.13*				
	Kafeik asit		0.18*				
	Gallik asit		0.62*				
	Ferulik asit		0.20*				
Kalecik Karası	p-kumarik asit		0.15*		µg/g	Ankara	Göktürk-Baydar, 2006
	Şiringik asit		0.55*				
	Gallik asit		5.20*				
	Ferulik asit		0.21*				
Narince	p-kumarik asit		0.46*				
	Kafeik asit		0.33*				
	Gallik asit		1.30*				
Cabernet Sauvignon	p-kumarik asit	3.46					
	Kafeik asit	29.82					
	Şiringik asit	35.47					
	Gallik asit	0.49		154.32			
	Ferulik asit	0.92					
Kalecik Karası	p-kumarik asit	4.38			mg/100g	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2011
	Kafeik asit	35.44					
	Şiringik asit	85.70					
	Gallik asit	10.43		120.64			
Narince	Ferulik asit	1.53					
	p-kumarik asit	0.27					
	Kafeik asit	1.79					
	Gallik asit	5.03		242.53			
Kuzu Kuyruğu	Ferulik asit	9.80					
	p-kumarik asit	0.06					
	Kafeik asit		0.95*				
	Şiringik asit		1.68*				
	Vanillik asit		0.08*				
Miskali	Gallik asit		1.11*				
	Ferulik asit		1.30*				
	p-kumarik asit		0.09*				
	Kafeik asit		0.78*				
Erkek Miskali	Şiringik asit		0.79*		mg/l	İğdır	Eyduran et al., 2015a
	Gallik asit		0.60*				
	Ferulik asit		0.05*				
	p-kumarik asit		0.24*				
Erkek Miskali	Kafeik asit		0.96*				
	Şiringik asit		0.98*				
	Vanillik asit		0.31*				
Erkek Miskali	Gallik asit		1.13*				
	Ferulik asit		0.61*				

*: Bütün tane

Tablo 5. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Fenolik Asit İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar (devam)

Üzüm çeşidi	Fenolik asit	Doku			Birim	Yetiştirme Alanı	Kaynak
		Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Askeri	p-kumarik asit		0.06*		mg/l		
	Kafeik asit		2.24*				
	Şiringik asit		0.86*				
	Vanillik asit		0.45*				
	Gallik asit		0.83*				
	Ferulik asit		0.11*				
Beyaz Kışmış	p-kumarik asit		0.04*		mg/l		
	Kafeik asit		1.35*				
	Şiringik asit		2.00*				
	Vanillik asit		0.27*				
	Gallik asit		1.18*				
	Ferulik asit		0.94*				
El Hakkı	p-kumarik asit		0.18*		mg/l		
	Kafeik asit		1.77*				
	Şiringik asit		0.27*				
	Vanillik asit		0.24*				
	Gallik asit		0.27*				
	Ferulik asit		0.08*				
Hacabaş	p-kumarik asit		0.19*		mg/l		
	Kafeik asit		0.65*				
	Şiringik asit		0.31*				
	Gallik asit		0.15*				
	Ferulik asit		0.24*				
	p-kumarik asit		0.13*				
Inek Emceği	Kafeik asit		1.15*		mg/l	İğdır	Eyduran et al., 2015b
	Şiringik asit		0.50*				
	Vanillik asit		0.06*				
	Gallik asit		1.27*				
	Ferulik asit		0.22*				
	p-kumarik asit		0.07*				
Kerim Gandi	Kafeik asit		1.62*		mg/l		
	Şiringik asit		1.20*				
	Vanillik asit		0.23*				
	Gallik asit		0.10*				
	Ferulik asit		0.12*				
	p-kumarik asit		0.01*				
Kırmızı Kışmış	Kafeik asit		2.73*		mg/l		
	Şiringik asit		0.16*				
	Vanillik asit		0.02*				
	Gallik asit		0.67*				
	Ferulik asit		0.54*				
	p-kumarik asit		0.06*				
Miskali	Kafeik asit		2.45*		mg/l		
	Şiringik asit		0.27*				
	Gallik asit		1.27*				
	Ferulik asit		0.23*				
	p-kumarik asit		0.13*				
	Kafeik asit		0.40*				
Yazen Dayı	Şiringik asit		1.10*		mg/l		
	Vanillik asit		0.05*				
	Gallik asit		0.32*				

*: Bütün tane

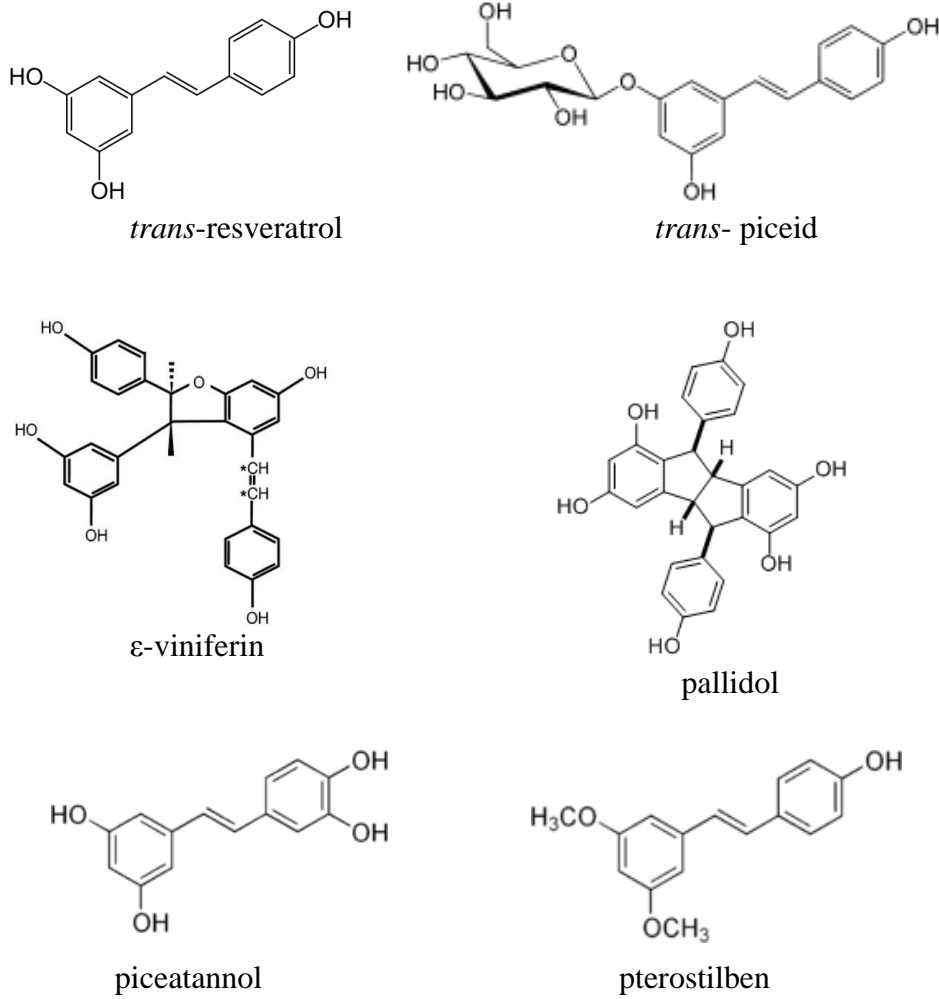
Tablo 5. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Fenolik Asit İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar (devam)

Üzüm çeşidi	Fenolik asit	Doku			Birim	Yetiştirme Alanı	Kaynak
		Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Ak Dimrit	p-kumarik asit		15.76*				
	Gallik asit		30.22*				
	Ferulik asit		19.16*				
Antep Büzgülü	p-kumarik asit		15.99*				
	Kafeik asit		12.51*				
	Gallik asit		28.90*				
Kuş Yüreği	Ferulik asit		19.30**				
	p-kumarik asit		24.10*				
	Gallik asit		17.95*				
Ak Gemre	Ferulik asit		21.30*				
	p-kumarik asit		15.29*				
	Gallik asit		28.56*				
Burdur Dimriti	Ferulik asit		19.01*				
	p-kumarik asit		15.99*				
	Gallik asit		17.28*				
Devegözü	Ferulik asit		20.47*				
	p-kumarik asit		18.15*				
	Kafeik asit		8.88*				
Marzımat	Gallik asit		28.02*		µg/ml	Eğirdir	Gargın & Altındişli 2015
	Ferulik asit		21.80*				
	p-kumarik asit		21.43*				
Şam Büzgülü	Gallik asit		16.44*				
	Ferulik asit		20.42*				
	p-kumarik asit		17.82*				
Senirkent Dimriti	Gallik asit		28.46*				
	Ferulik asit		21.62*				
	p-kumarik asit		13.30*				
Siyah Gemre	Kafeik asit		10.66*				
	Gallik asit		28.23*				
	Ferulik asit		17.48*				
Tilki Kuyruğu	p-kumarik asit		18.02*				
	Kafeik asit		14.82*				
	Gallik asit		28.20*				
Emir	Ferulik asit		21.63*				
	Gallik asit		14.03*				
	Kafeik asit		28.35*				
Narince	Ferulik asit		17.01*				
	Kafeik asit		3.67*				
	Ferulik asit		0.26*				
Sultani	Klorojenik asit		3.41*				
	Kafeik asit		0.11*				
	Ferulik asit		0.34*				
Sultani	Gallik asit		6.98*				
	Klorojenik asit		2.28*				
	Kafeik asit		0.27*				
Sultani	Ferulik asit		0.24*				
	Gallik asit		8.47*				
	Klorojenik asit		2.60*				

*: Bütün tane

Stilbenler: Stilben bileşikleri, stres koşulları altında sentezlenen fenolik bileşiklerdir. Temel molekül yapılarını bir metilen köprüsü ile birleşmiş iki aromatik halka oluşturmaktadır (Soleas et al., 1997).

Üzümlerde stilbenlerin varlığı ilk olarak Langcake & Pryce (1976) tarafından bazı *V. vinifera* L. genotiplerinde belirlenmiştir. Üzümlerde yüksek miktarda sentezlenen stilben bileşiği *trans*-resveratrol (3,4',5-trihidroksi-stilben) olmakla birlikte, birçoğu resveratrolün dimer, trimer veya tetramer yapısında olan başka stilben bileşikleri de belirlenmiştir. Bu bileşiklerin en önemlileri *trans*- ve *cis*-piceid (resveratrol glikoziti), ϵ -viniferin (*trans*-resveratrol dimeri), pterostilben (*trans*-3,5-dimetoksi-4'-tetrahidroksi-stilben), piceatannol (*trans*-3,3',4,5'-tetrahidroksi-stilben) ve pallidol (*trans*-resveratrol dimeri) molekülleridir (Keskin, 2007). Üzümlerde bulunan bazı stilbenlerin molekül yapıları Şekil 6'da, bazı üzüm çeşitlerine ait farklı dokuların resveratrol içeriği ise Çizelge 6'de verilmiştir.



Şekil 6. Üzümde Bulunan Stilbenler Ve Molekül Yapıları

Tablo 6. Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Farklı Dokuların Resveratrol İçeriklerine Ait Araştırma Bulguları Ve İlgili Kaynaklar

Üzüm Çeşidi	Doku			İçerik	Yetiştirme Alanı	Kaynak
	Kabuk	Şıra/Tane Eti	Çekirdek			
Kalecik Karası		0.014*		µg/g	Ankara	Göktürk-Baydar, 2006
C. Sauvignon	3.68					
Kalecik Karası	4.02			mg/100g	Isparta	Göktürk-Baydar et al., 2011
Narince	1.85					
Kalecik Karası Klon 1	1.44		0.97			
Kalecik Karası Klon 2	1.29		0.82			
Kalecik Karası Klon 3	1.34		0.93			
Kalecik Karası Klon 4	1.27		0.84			
Kalecik Karası Klon 5	1.46		0.85			
Kalecik Karası Klon 6	1.34		0.77			
Kalecik Karası Klon 7	1.32		0.86			
Kalecik Karası Klon 8	1.29		0.97			
Kalecik Karası Klon 9	1.31		0.57			
Kalecik Karası Klon 10	1.33		0.85			
Kalecik Karası Klon 11	1.28		1.00	µg/g YA	Kalecik	Çelik et al., 2012
Kalecik Karası Klon 12	1.21		0.87			
Kalecik Karası Klon 13	1.27		0.84			
Kalecik Karası Klon 14	1.34		1.19			
Kalecik Karası Klon 15	1.14		0.94			
Kalecik Karası Klon 16	1.11		0.57			
Kalecik Karası Klon 17	1.10		0.61			
Kalecik Karası Klon 18	1.14		0.60			
Kalecik Karası Klon 19	1.22		0.68			
Kalecik Karası Klon 20	1.23		0.58			
Kalecik Karası Klon 21	1.12		0.64			
Kalecik Karası Klon 22	1.21		0.88			
Kalecik Karası Klon 23	1.59		1.06			
Ak Dimrit		20.34*				
Antep Büzgülü		21.95*				
Kuş Yüreği		25.12*				
Burdur Dimriti		23.58*				
Devegözü		20.55*				
Marzımat		23.76*		µg/ml	Eğirdir	Gargın & Altındişli 2015
Şam Büzgülü		22.07*				
Senirkent Dimriti		22.21*				
Siyah Gemre		22.24*				
Tilki Kuyruğu		21.80*				
Alphonse Lavallée	39.6	2.184	22.6			
Red Globe	22.2	2.185	22.0			
Hamburg Misketi	26.2	2.181	22.2	mg/kg	Kalecik	Söylemezoğlu et al., 2015
Kalecik Karası	22.7	2.180	23.4			
Cabernet Sauvignon	24.3	2.178	22.2			
Boğazkere	22.2	2.183	23.6			

YA: Yaş ağırlık

*: Bütün tane

Karotenoidler

Karotenoidler lipofilik özellikleri nedeniyle suda az çözünebilir bileşiklerdir. Işık ve oksidaz enzimlerinin (polifenoloksidaz ve lipoksigenaz gibi) etkisiyle parçalanarak 9-13 karbon atomlu, bazıları oldukça hoş kokulu ve uçucu norisoprenoid adı verilen ketonik bileşikler oluşturmaktadırlar (Baytin, 2014). Bu bileşiklerin en önemlileri, *p*-ionon, *p*-damassenon, 3-okzo-*a*-ionol, 3-hidroksi-*p*-damaskon, TDN (1,1,6 trimetildi- hidronaftalen) ve vitispirandır (Cabaroğlu, 2003).

Üzümlerde karotenoid miktarları çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte 900-2500 µg/kg arasında değişmekte olup, üzümde belirlenmiş olan karotenoidler lutein, *p*-karoten,

neoksantin ve lutein-5,6-epoksittir. Bunlar arasında da miktar olarak üzümde en çok bulunanlar lutein ve *p*-karotendir (Cabaroğlu, 2003).

Melatonin

Melatonin (N-asetil-3-(2-aminoetil)-5-metoksiindol) uzun bir süre sadece omurgalılarda bulunan bir nörohormon olarak düşünülmekteydi. Bugün ise bakterilerde, protozoalarda, alglerde, bitkilerde ve mantarlarda melatonin varlığı bilinmektedir. Üzümlerde melatonin çok yakın bir zamanda belirlenmiştir (Iriti & Faoro 2006; Iriti & Faoro 2009). Bu bileşik kronobiyotik (biyolojik ritim parametrelerini etkilenme yeteneğinde olan ajanlar) ve antioksidan madde olarak biyolojik şekilde aktiftir. Bitki ve gıdalardaki konsantrasyonu çoğunlukla ELISA (Enzim Bağlantılı Bağışıklık Testi) ve HPLC (Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi) ile tespit edilmektedir (Rodriguez-Naranjo et al., 2011). Sekiz farklı üzüm çeşidinde, HPLC ve ELISA testleri ile melatonin içeriğinin belirlendiği iki çalışma belirlenmiştir. Bu çalışmalara göre, çeşitlerin melatonin içeriği 0.870 ng/g (Croatina)-0.965 ng/g (Nebbiolo) arasında değişmiştir. Üzüm çeşitleri arasında melatonin içeriği bakımından önemli farklılık olduğu ifade edilmiştir (Iriti & Faoro, 2006; Iriti & Faoro, 2009).

SONUÇ

Günlük hayatta tükettiğimiz bitkisel ürünler ve bunlardan elde edilen gıdaların önemli bileşenleri olan fitokimyasal maddeler, bitki ve bitki temelli yaşam bilimleri ve sağlık alanında araştırma değeri kazanmıştır. Bu çalışmada, tüketim seçeneklerinin çeşitliliği ile önemli bir besin kaynağı olan üzümün, fitokimyasal kompozisyonuna açıklık getiren bilgiler derlenmiştir. Derleme çalışması ile asmanın meyvesi olan üzüm tanesinin fitokimyasal kapasitesi açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca kuru üzüm ile taze veya kuru üzüm temelli şıranın farklı teknolojiler kullanılarak işlenmesi esasına dayanan şıra ürünlerinde fenolik kapasite bakımından elde edilen kazanımlar değerlendirilmiştir. Derleme çalışmasının, bağ yetiştirme ve ıslahı ile üzüm temelli gıda teknolojisi alanlarındaki bilimsel çalışmalara katkı yapacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akalın, A.C. (2011). *Nar şaraplarında antioksidan fenolik bileşiklerin belirlenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aras, Ö., (2006). *Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Aydınlık, Z., (2012). *Niğde ilinde üretilen üzüm pekmezi örneklerinin fenolik madde içeriğinin belirlenmesi*. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Baytin, R., (2014). *Erciş (Vitis vinifera L. cv. "Erciş") üzüm çeşidinde aroma madde bileşimlerinin belirlenmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bozan, B., Tosun, G., & Özcan, D., (2008). Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. *Food Chemistry*, 109, 426-430.
- Bravo, L. 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutr Rev*, 56, 317-333.

- Cabaroğlu, T., (2003). Üzümlerde aroma maddeleri ve şarapçılık açısından önemi. *Gıda Dergisi*, 28, 599-605.
- Cantürk, S., Kunter, B., & Keskin N., (2015). Gülüzümü (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin fitokimyasal özellikleri üzerinde araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı)*, 359-364.
- Çelik, H., Kunter, B., Selli, S., Keskin, N., Akbaş, B., & Değirmenci, K., (2012). *Kalecik karası üzüm çeşidinde klon seleksiyonu ve seçilen klonlara ait ana damızlık parselinin oluşturulması*. TÜBİTAK-TOVAG 107O731 No'lu Proje Sonuç Raporu. 87 s. Ankara.
- Çetin, E.S., Babalık, Z., & Göktürk Baydar, N., (2012). *Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde tanelerdeki toplam karbonhidrat, fenolik madde, antosiyanin, β-karoten ve C Vitamini içeriklerinin belirlenmesi*. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 151-156.
- Eyduran S.P., Akin M., Ercisli S., & Eyduran E., (2015a). Phytochemical profiles and antioxidant activity of some grape accessions (*Vitis* spp.) native to Eastern Anatolia of Turkey. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88, 5-9.
- Eyduran S.P., Akin M., Ercisli S., Eyduran E., & Maghradze D., (2015b). Sugars, organic acids, and phenolic compounds of ancient grape cultivars (*Vitis Vinifera* L.) from Igdir province of eastern Turkey. *Biological Research*, 48, 1-8.
- Gargın, S., & Altındışli, A., (2015). *Determination of phenolic compositions and quality characteristics of some local Turkish table grape varieties cultivated in Egirdir/Isparta*. 38th. World Congress of Vine and Wine, Mainz, Germany.
- Göktürk Baydar N., (2006). Organic acids, tocopherols and phenolic compositions of some Turkish grape cultivars. *Chem Nat Compd*, 42, 156-159.
- Göktürk-Baydar, N., Çetin, A.S., Hallaç, F. ve Babalık, Z., 2005. Üzümlerde Fenolik Bileşiklerin Spektrofotometrik Yöntemle Belirlenmesi. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri Cilt:1*, 329-334.
- Göktürk-Baydar N., Babalık Z., Hallaç Türk F., & Çetin E.S., (2011). Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. *Journal Of Agricultural Sciences*, 17, 67-76.
- Hallaç-Türk, F., Babalık, Z., & Göktürk-Baydar, N., (2015). Bazı kırmızı üzüm çeşitlerinde antioksidan özellik gösteren bileşiklerin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi A*, 365-374.
- Harbertson, J.F., Kennedy, J.A. & Adams, D.O., (2002). Tannin in skins and seeds of Cabernet sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53, 54-59.
- Haslam, E., (1998). *Practical polyphenolics. from structure to molecular recognition and physiological action*. Cambridge University Press, p. 422.
- Ho, P., Silvia, M.C. & Hogg, T.A., (2001). Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. *J. Science of Food and Agric*, 81, 1269-1280.
- Iriti, M. & Faoro, F., (2006). Grape phytochemicals: A bouquet of old and new nutraceuticals for human health. *Med. Hypoth.* 67, 833-838.
- Iriti, M. & Faoro, F., (2009). Bioactivity of grape chemicals for human health. *Nat Prod Commun*, 4, 611-634.
- Karasu, S., Baslar, M., Karaman, S., Kilicli, M., Us, A. A., Yaman, H., & Sagdic, O. (2016). Characterization of some bioactive compounds and physicochemical properties of grape varieties grown in Turkey: thermal degradation kinetics of anthocyanin. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40, 177-185.

- Kelen, M., Tepe, B., 2007. Screening of antioxidative properties and total phenolic compounds of various extracts of three different seed of grape varieties (*Vitis vinifera* L.) from Turkish flora. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10, 403-408.
- Keskin, N., (2007). Asma kallus kültürlerinde UV ışını etkisi ile resveratrol üretiminin uyarılması ve belirlenmesi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kunter, B., Cantürk, S., & Keskin, N., (2013). Üzüm tanesinin histokimyasal yapısı. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 3, 17-24.
- Kurkin, V. A., (2003). Phenylpropanoids from medicinal plants: Distribution, classification, structural analysis and biological activity. *Chem. Nat. Compd*, 3, 123-153.
- Langcake, P., & Pryce, R. J., (1976). The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the *Vitaceae* as a response to infection or injury. *Physiol. Plant Pathol.* 9, 77-86.
- López Vélez, M., Martínez-Martínez, F., & Del Valle-Ribes, C., (2003). The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43, 233-244.
- Mattivi, F., Guzzon, R., Vrhovsek, U., Stefanini, M. & Velasco, R., 2006. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *J. Agric. Food Chem*, 54, 7692-7702.
- Mullins, M.G., Bouquet, A. & Williams, L.E., (1992). *Biology of Grapevine*. Cambridge University Press, Cambridge. p. 239.
- Orak, H.H., (2007). Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. *Scientia Hort*, 111, 235-241.
- Özden, M., & Özden, A.N., (2014). Farklı renkteki meyvelerin toplam antosiyanin, toplam fenolik kapsamlarıyla toplam antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9, 1-12.
- Özden, M., & Vardin, H., (2009). Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri. *Harran Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13, 21-27.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories Y., Maujean, A. & Dubourdieau, U., (2000). *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons Ltd., 441 p.
- Rodriguez-Montealegre, R., Romero Peces, R., Chacon Vozmediano, J. L., Martinez Gascuena, J., & Garcia Romero, E., 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 687-693.
- Savaş, G., (2010). *Farklı pişirme yöntemlerinin siyah pirincin fenolik bileşenlere ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Soleas, G.J., Diamandis, E.P. & Goldberg, D.M., (1997). Resveratrol: a molecule whose time has come? And gone? *Clin Biochem*, 30, 91-113.
- Söğüt, A.B., (2013). *Diyarbakır ilinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin kalite ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi*. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Söylemezoğlu, G., Tahmaz, H., Yüksel, D., & Göktürk-Baydar, N., (2015). Bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi A*. 27, 375-383.
- Uluocak, E., 2010. *Kazova (Tokat) yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler*. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

- Ünal, M. Ü., Şener, A., Şen, K., & Yılmaztekin, M., (2015). Seasonal variation in amino acid and phenolic compound profiles of three Turkish white wine grapes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39, 984-991.
- Yang, J., & Xiao, Y.Y., (2013). Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53, 1202-1225.
- Yılmaz, Y., Göksel, Z., Erdoğan, S.S., Öztürk, A., Atak, A., & Özer, C., (2014). Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars (4 common and 18 registered or candidate for registration). *J. Food Process. Preserv*, 39, 1682-1691.