

BAZI ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN FARKLI MEYVE KISIMLARINDAKİ FİTOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹⁻²

Rüstem CANGİ³, Esra ULUOCAK⁴, Onur SARAÇOĞLU⁵, Neval TOPCU ALTINCI⁶,
Duran KILIÇ⁷

¹Yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

²Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi BAP komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No:2007–20)

³Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

⁴Zir. Yük. Müh., İl Özel İdaresi, TOKAT

⁵Yrd. Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, TOKAT

⁶Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, TOKAT

⁷Dr., Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, TOKAT

Geliş tarihi / Received: 11.09.2017, Kabul tarihi / Accepted: 20.06.2018

ÖZET

Bu çalışmada, Tokat (Kazova) koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde (Gewürztraminer, Pinot Noir, Narince ve Syrah) olgunluk döneminde fitokimyasal içeriklerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada yer alan tüm çeşitlerde tanede toplam fenolik miktarı ve antioksidan kapasiteleri, renkli çeşitlerde ayrıca antosiyanin miktarı değerleri saptanmıştır. Renkli çeşitlerde kabuk, meyve eti ve çekirdek kısımlarında toplam fenolik ($\mu\text{g GAE/g ka}$), toplam antosiyanin ($\mu\text{mol TE/g ka}$) ve antioksidan kapasiteleri ($\mu\text{mol TE/g ka}$) saptanmıştır. Hasat döneminde üzümlerde toplam fenolik ve toplam antioksidan kapasiteleri sırasıyla, 1081.9 (Narince) ile 2886.7 (Syrah) $\mu\text{g galik asit/g ta}$ ve 28.4 (Gewürztraminer) ile 235.5 (Syrah) $\mu\text{g/g ta}$ arasında saptanmıştır. Meyvelerin çekirdek kısımlarında bulunan toplam fenolik miktarı ve antioksidan kapasitesi değerleri tüm çeşitlerde kabuk ve pulp kısmından daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasitesi, antosiyanin, çekirdek, pulp, kabuk, toplam fenolik

THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES DURING RIPENING PERIOD OF SOME WINE GRAPE VARIETIES GROWN IN KAZOVA (TOKAT) ECOLOGY

ABSTRACT

In this study carried out phytochemical componts were investigated during maturation of Gewürztraminer, Pinot Noir, Narince and Syrah wine grape cultivars grown in Kazova (Tokat) region. The amount of total phenolic and antioxidant capacities were determined in all varieties and the amount of anthocyanins was determined in colored varieties. Total phenolic ($\mu\text{g GAE/g ka}$), total anthocyanin ($\mu\text{mol TE/g ka}$) and antioxidant ($\mu\text{mol TE/g ka}$) capacities were determined in the colored varieties of berry skin, pulp and seed. The total phenolic compounds and total antioxidant of grape cultivars ranged from 28.4 (Gewürztraminer) to 235.5 (Syrah) $\mu\text{g/g fw}$, from 1081.9 (Narince) to 2886.7 (Syrah) $\mu\text{g galik acid/g fw}$, respectively. The total phenolic content and antioxidant capacity values found in the seed of the fruit were found to be higher than the crust and pulp in all varieties.

Keywords: Antioxidant capacity, anthocyanin, seed, pulp, berry skin, total phenolic

GİRİŞ

Ülkemiz kültür asmasının (*Vitis vinifera* L.) anavatanları arasında yer almakta olup, çok zengin bir bağcılık kültürüne sahiptir. Dünyada üretilen 77.181.000 ton üzümün yaklaşık dört milyon tonu Türkiye’de üretilmekte olup, üretilen üzümlerin önemli bir kısmı sofralık ve kurutmalık olarak

değerlendirilmekte, geri kalan kısmı ise rakı, sirke, şarap, pekmez, pestil, sucuk, tarhana gibi ürünlere işlenmektedir [1, 2, 3].

Yerli kalite beyaz şaraplık çeşitler arasında yer alan Narince çeşidi, Tokat yöresinin en önemli üzüm çeşididir [4, 5]. Pinot Noir, dünyanın en güzel, en pahalı, şarap koleksiyoncularının gözdesi ve şarapları en uzun süre yıllandırılabilen Fransız menşeli, bir

çeşittir. Üzümleri tek başına şaraba işlenir. Bu çeşit, her toprak ve her iklimde iyi sonuç vermez. Soğuk iklimli, karasal iklime sahip ve mineral bakımından zengin koşullarda iyi sonuç vermektedir. Daha çok Fransa'nın Urgundy bölgesinde yetiştirilmektedir. Gewürztraminer üzüm çeşidi, Almanya kökenli bir çeşit olup, soğuk ekolojilerde daha iyi sonuç verir. Baharatlı ve egzotik bir aroması vardır, sek veya tatlı olabilir. Alkolü yüksek şarap elde edilir. En çok Almanya ve Fransa'nın Alsace bölgesinde yetiştirir.

Üzümün içeriği ile elde edilen şarabın kalitesi arasında yakın bir ilişki vardır. Yine kaliteli şarap üretmek için hammadde yanında, şarap üretiminde uygulanan teknolojiye ve fermantasyondan sonra oluşan değişimlerin de önemli yer tuttuğu bildirilmektedir [6, 7].

Üzümlerin tane, kabuk ve çekirdeklerindeki fenolik bileşiklerle ilgili yapılmış çok sayıda araştırma olup, bu konuda yapılan çalışmalar sofralık ve kurutmalık üzümlerden daha ziyade şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Asmanın yaprak, tane sapı, sürgün gibi farklı kısımlarındaki fenolik bileşik içeriği ile ilgili çalışmalarda yapılmaktadır [8].

Üzümler polifenollerce zengin olup, bunun %8 veya daha azı pulpta, %46-69'u çekirdekte ve %12-50'i ise kabukta bulunmaktadır [9]. Antosiyaninler, katekinler, epikatekinler ve resveratroler üzümlerdeki (özellikle çekirdekte) başlıca polifenollerdir [10].

Üzümlerin toplam fenolik bileşikler ve antosiyanin içerikleri ile antioksidan kapasiteleri ve fitokimyasal özellikleri, üzüm çeşidine [15, 16, 17], yetiştirildiği iklim ve toprak koşullarına [13, 14], olgunlaşma seviyelerine, kültürel uygulamalara ve ürün miktarına göre değişmektedir [11, 12].

Bu çalışmada, Kazova ekolojik koşullarında yetiştirilen dört farklı üzüm çeşidinin (Gewürztraminer, Pinot Noir, Narince ve Syrah) farklı kısımlarının (pulp, çekirdek ve kabuk) toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Genel üzüm çeşitlerine ek olarak, üzüm işleme endüstrisi için üstün potansiyel aday çeşitlerini belirlemek için melez çeşitler kullanılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma 2008 yılında, Kazova (Tokat) Vasfi Diren Tarım işletmesinde 2004 yılında tesis edilmiş bağda yetiştirilen dört üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Gewürztraminer, Pinot Noir, Narince ve Syrah çeşitlerine ait asmalar, 1.25×2.5 m dikim sıklığında dikilmiş ve 50 cm yükseklikten terbiye edilmiştir. Çeşitlerin Anaç × Çeşit kombinasyonları SO4/ Gewürztraminer, 41B/Narince, RFB1/Pinot Noir ve 1103 P/Syrah'tır.

Metot

Dinlenme döneminde, araştırmanın gerçekleştirildiği bağda fiziksel ve kimyasal değişimlerin takip edileceği asmalar belirlenmiştir. Asmalar verim budaması yaparken 18-20 göz/omca şekilde yükleme yapılmıştır. Deneme alanında temel gübreleme yapılmış olup, asmalar damlama sulama sistemiyle gelişme döneminde sulanmıştır. Asmalarda, uç ve tepe alma işlemi ayrıca yapılmıştır.

Beyaz çeşitlerde (Narince ve Gewürztraminer) SÇKM %19.5-21.5, kırmızı şaraplık siyah çeşitlerde (Pinot Noir ve Syrah) SÇKM %22-23'e ulaşınca üzüm hasatları gerçekleştirilmiştir. Pinot Noir 28 Ağustos, Gewürztraminer 31 Ağustos, Syrah 4 Eylül ve Narince 18 Eylül 2008 tarihinde hasat edilmiştir. Her çeşitten 10'ar adet salkım hasat edilmiştir. Asmalardan laboratuvara getirilen üzümler fitokimyasal analizler yapılncaya kadar üzüm numuneleri derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Meyve örneklerinin ekstraksiyonu: Farklı omca ve salkımlardan hasat edilmiş yaklaşık 100 g meyve blender (karıştırıcı) kullanılarak homojen hale getirilmiştir. Ayrıca hasat döneminde tanenin kabuk, çekirdek ve pulp kısmında ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Buradan alınan örnek aseton, su ve asetik asit (70:29.5:0.5) çözeltisi kullanılarak bir saat boyunca tüpler içerisinde ekstraksiyonu sağlanmıştır. Filtre edilen solüsyon diğer aşamalarda yapılacak fenolik asit, antosiyanin ve antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Ayrıca çekirdek, meyve eti ve

meyve kabuğu gibi üzüm dokularındaki fitokimyasalları tespit etmek amacıyla bu dokular özenle ayrıştırılmış ve sıvı azot yardımıyla havanda homojen hale getirilmiştir.

Toplam fenolik bileşiklerin tayini: Toplam fenol miktarı (TF) [18]'de tarif edildiği üzere Folin–Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak yapılacaktır. Bunun için yukarıda tarif edilen meyve ekstraktı, Folin–Ciocalteu's kimyasalı ve saf su 1:1:20 oranlarında karıştırılarak 8 dakika bekletilmiştir. Sonra %7'lik sodyum karbonat ilave edilmiştir. İki saat inkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözelti spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Sonuçlar galik asit cinsinden µg GAE/g taze meyve olarak hesaplanmıştır.

Toplam antosiyanin tayini: Meyvelerdeki toplam antosiyanin pH farkı metodu kullanılarak yapılmıştır [19]. Ekstraktlar pH 1.0. ve 4.5 bafırlarında hazırlanarak 520 ve 700 nm dalga boylarında ölçülmüştür. Toplam antosiyanin miktarı (molar extinction coefficient of 28000 malvidin–3–glucoside) absorbanslar [(A520–A700) pH 1.0–(A520–A700) pH 4.5] µg antosiyanin /g kuru madde olarak hesaplanmıştır.

Toplam antioksidant kapasitesi tayini: Üzümlerin antioksidan kapasiteleri [20] tarafından tavsiye edilen ve bitkisel materyaller için sık kullanılan TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. TEAC analizi için [20] 7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis 3-ethyl benzothiazoline-6-sulfonic acid) 2.45 mM potasyumbisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12–16 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu solüsyon 20 mM sodium asetat (pH 4.5) bafırı ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda 0.700±0.01 absorbans olacak şekilde sadeleştirilmiştir. Nihayetinde 30 µL meyve ekstraktına 2.97 mL hazırlanan bafır karıştırılarak absorbance 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Trolox (10–100 µmol/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Trolox eşdeğeri/g yaş meyve olarak sunulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada hasat olgunluğundaki 4 üzüm çeşidinin toplam antosiyanin, fenolik ve antioksidan kapasiteleri Çizelge 1'de belirtilmiştir. Toplam antosiyanin miktarı 28.41 (Gewürtztraminer)–235.53 (Syrah) µmol TE/g ta değerleri arasında, toplam fenolik 1081.94 (Narince)–2886.89 (Syrah) µg galik asit/g ta değerleri arasında, antioksidan kapasiteleri ise 5.67 (Narince)–13.56 (Gewürtztraminer) µmol TE/g değerleri arasında bulunmuştur. Çalışmamızda yapılan bu analizler tüm meyve tanesi kullanılarak; kabuk, meyve eti ve çekirdek ayrılmadan gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple, ufak taneli, kalın kabuklu ve çekirdekli üzümlerin fitokimyasal içeriğinin fazla çıkması doğaldır. Tane örnekleri baz alınarak yapılan diğer çalışmalarda ise Gewürtztraminer üzüm çeşidinin çekirdeği çıkartılmış tanede toplam fenolik miktarı 2083 µg/ml GAE ve toplam antosiyanin miktarı ise 58.6 mg/kg olarak [21], Pinot Noir'da ise toplam fenolik ve toplam antioksidan miktarları sırasıyla 396.8 ve 49.8 mg/100 ml olarak saptanmıştır [17].

Ayrıca çalışmamızda hasat olgunluğundaki kırmızı renkli çeşitlerin fitokimyasal içeriği ve antioksidan kapasitesi dokular bazında incelenmiştir (Çizelge 2). Üzümlerde en fazla antioksidan miktarı sırası ile çekirdek, kabuk ve meyve etinde bulunduğu bilinmektedir [22]. Bu durumda kırmızı renkli, kalın kabuklu ve çekirdekli çeşitlerde fenolik ve antioksidan kapasitesi yüksek bulunmuştur. Ancak bunun çevre ve genetik faktörlerle önemli miktarda değiştiği de vurgulanmıştır [23, 24, 25]. Syrah ve Gewürtztraminer çeşitlerinin tohum, kabuk ve meyve etinin toplam fenolik miktarları incelendiği başka bir çalışmada Syrah üzüm çeşidinin toplam fenolik miktarı sırasıyla 50.54, 10.13, 0.17 mg GAE/g; Pinot Noir'da ise bu değerlerin 102.98, 7.21 ve 0.20 mg GAE/g olduğu [26], Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin toplam antioksidan aktiviteleri ve bazı fitokimyasal özelliklerinin araştırıldığı çalışma sonucunda; Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, ve Şiraz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin TA içerikleri sırasıyla 1144.9; 39.48; 723.3 ve 1011.6 mg/kg olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Kazova’da yetiştirilen üzüm çeşitlerinde toplam antosiyanin, fenolik ve antioksidan kapasiteleri

Table 1. Total Anthocyanins, phenolic and antioxidant capacities of grape cultivars grown in Kazova

Çeşitler Cultivars	Antosiyanin kapasitesi TEAC (μmol TE/g ta) Total anthocyanins capacities	Toplam fenolik (μg galik asit/g ta) Total phenolic	Antioksidan kapasitesi TEAC (μmol TE/g ta) Total antioxidant capacities
Gewürztraminer	28.41±4.80	2098.94±33.36	13.56±2.26
Pinot Noir	198.98±3.60	1934.85±32.97	10.93±1.27
Syrah	235.53±18.19	2886.89±307.49	11.77±4.80
Narince	—	1081.94±58.24	5.67±0.68

Çizelge 2. Kazova’da yetiştirilen üzüm çeşitlerinde toplam fenolik toplam monomerik antosiyanin ve TEAC yöntemleri ile tayin edilen antioksidan kapasitelerinin meyve dokuları arasındaki konsantrasyonları

Table 2. Concentrations of between fruit tissue total phenolic, total monomeric anthocyanin and antioxidant capacities determined by TEAC methods in the grapes grown in Kazova

Çeşitler Cultivars	Kısım Tissue	TFa (μg GAE/g ka)	TEACb (μmol TE/gka)	TMAc (μmol TE/gka)
Pinot Noir	Kabuk Berry skin	8444.00	4.35	1291.23
	Meyve eti Pulp	175.46	0.69	—
	Çekirdek Seed	38873.08	35.77	—
	Toplam Total	47492.53	40.80	—
Gewürztraminer	Kabuk Berry skin	7725.29	2.73	—
	Meyve eti Pulp	166.00	0.62	—
	Çekirdek Seed	38192.31	26.44	—
	Toplam Total	46083.60	29.79	—
Syrah	Kabuk Berry skin	17835.24	8.85	6241.06
	Meyve eti Pulp	355.24	1.64	—
	Çekirdek Seed	36473.08	24.90	—
	Toplam Total	54663.56	35.39	—

Çizelge 3. Kazova’da yetiştirilen renkli üzüm çeşitlerinde toplam fenolik, toplam monomerik antosiyanin ve TEAC yöntemleri ile tayin edilen antioksidan kapasitelerinin meyve dokuları arasındaki oransal dağılımı

Table 3. Range of between fruit tissue total phenolic, total monomeric anthocyanin and antioxidant capacities determined by TEAC methods in the grapes grown in Kazova

Çeşitler Cultivars	Kısım Tissue	TF (μg GAE/g ka)	TEAC (μmol TE/g ka)
Pinot Noir	Kabuk Berry skin	17.78	10.65
	Meyve eti Pulp	0.37	1.69
	Çekirdek Seed	81.85	87.66
Gewürztraminer	Kabuk Berry skin	16.76	9.15
	Meyve eti Pulp	0.36	2.10
	Çekirdek Seed	82.88	88.75
Syrah	Kabuk Berry skin	32.63	25.01
	Meyve eti Pulp	0.65	4.63
	Çekirdek Seed	66.72	70.36

En yüksek TP konsantrasyonu Chardonnay çeşidinde bulunurken, en düşük TP ise Şiraz çeşidinde ölçülmüştür [27], Narince çeşidiyle yapılan bir başka çalışmada kabuk ve çekirdeklerindeki toplam fenolik miktarı ise sırasıyla 546.50 ve 22.73 mg GAE/g olduğu bildirilmiştir [28, 29].

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlardan her üç üzüm çeşidinde çekirdekteki toplam fenolik (36.473–38.873 μg GAE/g ka) birbirine çok yakın bulunmuştur. Oransal olarak incelendiğinde (Çizelge 3) çekirdekteki toplam fenolik miktarı tüm üzümdeki toplam fenolün sırasıyla Syrah, Pinot Noir ve Gewürztraminer çeşitlerinde %66.72, 81.85 ve 81.88’sini oluşturmaktadır. Cabernet Sauvignon çeşidinde yaptıkları çalışmada, üzüm tanesindeki toplam fenol bileşiklerinin %2.8–3.5’inin pulpta, %36.3–43.6’sının kabukta bulunduğunu bildirmiştir [25].

Aynı oran TEAC antioksidan kapasitesi için %70.66, 87.66 ve 88.75 olarak gerçekleşmiştir. Syrah’ın kabuğundaki toplam fenolik ve antioksidan kapasitesi diğer iki çeşide oranla yaklaşık iki kat daha fazla

bulunmuştur. Bu durum Syrah'ın koyu renkli ve kalın kabuk özelliği ile açıklanabilir. Tüm çeşitlerin meyve etindeki toplam fenolik miktarı tüm meyveye oranla, oransal olarak %1'in altında tespit edilmiştir. Bu sonuçlar üzümün dokulara göre fitokimyasal dağılımını belirlemede önemli bir kaynak olarak kullanılabilir.

SONUÇ

Üzümün kalitesini etkileyerek insanlar tarafından tercih edilebilirliğini üzerinde önemli rolü olan fenoliklerin sağlık açısından da önemi yapılan birçok çalışmada da kanıtlanmıştır. Tokat'ta yetiştiriciliği yapılan biri yerel çeşit Narince olmak üzere diğer üç çeşidin (Gewürztraminer, Pinot Noir ve Syrah) sahip olduğu toplam antosiyanin, fenolik ve antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin fenolik kompozisyonları hem tane olarak hem bu çeşitlerin kabuk, meyve eti ve çekirdekleri ayrı ayrı incelendiğinde geniş bir dağılıma sahip olduğu üzüm çekirdeklerinin tanenin diğer kısımlarına göre fenolik madde açısından daha zengin olduğu, ayrıca kırmızı renkli çeşitlerin beyaz renkli çeşitlere göre fenolik içeriğinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesinde Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesine ve Sayın Zir. Yük. Müh. Koray Suner'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Yavaş, I. ve I. Fidan, 1986. Üzüm Değerlendirme Şekillerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgelerin Gıda Sanayine Beklenen Etkileri Sempozyumu, Adana, 216–224.
2. Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi–1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları: 5:444.
3. Çelik, H., B. Kunter, G. Söylemezoğlu, A. Ergül, H. Çelik, H. Karataş, G. Özdemir ve A. Atak, 2010. Bağcılığın Geliştirilmesi Yöntemleri ve Üretim hedefleri, TZM 7.
4. Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Ü. Fen Bil. Ens. Bahçe Bit. A.B.D.
5. Çelik, H., Y.S. Ağaoğlu, Y. Fidan, B. Maraslı ve G. Söylemezoğlu, 1998. Genel Bağcılık, Sun Fidan Aş. Mesleki Kitaplar Serisi, 253s.
6. Amerine, M.A., H.W. Berg and W.V. Crue, 1972. The Technology of Wine Making. The AV1 Publishing Company. inc. Vestport, Connecticut, 802p.
7. Farkas, J., 1988. Technology and Biochemistry of Wine. Vol.1, Gordon and Breach Sci. Pub. New York, 388p.
8. Souquet, J.M., B. Labarbe, C. Le Guerneve, V. Cheyneir and M. Moutounet, 2000. Phenolics Composition of Grape Stems. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48:1076–1080.
9. Amering, A. and M.A. Joslyn, 1967. Composition of Grapes. In Table Wines, the Technology of Their Production (2. ed., pp.234–238). Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press.
10. Bartolome, B., T. Hernandez, M.L. Bengoechea, C. Quesada, Gomez–Cordoves and I. Estrella, 1996. Determination of Some Structural Features of Procyanidins and Related Compounds by Photodiode–Array Detection. Journal of Chromatography A, 723:19–26.
11. Baydar, N.G., Z. Babalık, F.H. Türk, E.S. Çetin 2011. Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Wines and Extracts of Some Grape Varieties Grown in Turkey. Journal of Agricultural Sciences 17(2011):67–76.
12. Morris, J.R. and D.L. Cawthon, 1982. Effect of Irrigation, Fruit Load, and Potassium Fertilization on Yield, Quality, and Petiole Analysis of Concord (*Vitis vinifera* L.) Grapes. American Journal of Enology and Viticulture. 33:145–148.
13. Matthews, M.A. and M.M. Anderson, 1988. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L: Responses to Seasonal Water Deficits. Amr. J. Eno. Vitic. 39:313–320.

14. Iland, P., 1989. Grape Berry Composition–The Influence of Environmental and Viticultural Factors. Australian Grape grower and Winemaker. 302:13–15.
15. Nadal, M. and L. Arola, 1995. Effects of Limited Irrigation on the Composition of Must and Wine of Cabernet Sauvignon under Semi-Arid Conditions. *Vitis* 34:151–154.
16. Payan, A., 2007. Üzüm Meyvesi ve Çekirdeğinden Antioksidan Eldesi (Yük. Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, 66s.
17. Ekinci, A.P., 2008. Erzincan Üzümünün (*Vitis vinifera* spp., Cimin) Farklı Dokularına Ait Ekstraktların Antioksidan Özelliklerinin *in vitro* İncelenmesi (Yük. Lisans Tezi). KTÜ. Fen Bil. Enst. Biyokimya A.B.D.
18. Yang, J., T.E. Martinson and R.H. Liu, 2009. Phytochemical Profiles and Antioxidant Activities of Wine Grapes. *Food Chemistry* 116(2009):332–339.
19. Singleton, V.L. and J.L. Rossi, 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *Amr. J. Enol. Viticult* 16:144–158.
20. Giusti, M.M. and R.E. Wrolstad, 2005. Characterization and Measurement of Anthocyanins by Uv-visible Spectroscopy. Unit F1.2. p. 19–31. In: R.E. Wrolstad and S.J. Schwartz (eds.). *Handbook of food analytical chemistry*. Wiley, New York.
21. Özgen, M., R.N. Reese, A.Z. Tulio, A.R. Miller and J.C. Scheerens, 2006. Modified 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods. *J. Agric. Food Chem.* 54:1151–1157.
22. Orak, H.H., 2007. Total Antioxidant Activities, Phenolics, Anthocyanins, Polyphenoloxidase Activities of Selected Red Grape Cultivars and Their Correlations *Scientia Hort.* 05.02.2007, 111(3):235–241.
23. Frederiksen, H., A. Mortensen, M. Schroder, H. Frandsen, A. Bysted and P., Knuthsen, 2007. Effects of Red Grape Skin and Seed Extract Supplementation on Atherosclerosis in Watanabe Heritable Hyperlipidemic Rabbits. *Molecular Nutrition and Food Research* 51(5):564–571.
24. Cantos, E., J.C. Espin and A. Tomas-Barberan, F2002. Varietal Differences Among the Polyphenol Profiles of Seven Table Grape Cultivars Studied by LC-DAD-MS-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(20):5691–5696.
25. Kedage, V.V., J.C. Tilak, G.B. Dixit, T.P. Devasagayam and M. Mhatre., 2007. A Study of Antioxidant Properties of Some Varieties of Grapes (*Vitis vinifera* L.), *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 47(2):175–185.
26. Bourzeix, M., N. Ileredia, S. Meriaux, R. Rollin and P. Rutten, 1977. De l' influence De l'Alimentation Hydrique De La Vigne Sur Les Caractéristiques Des Baies De Raisins Et Leur Richesse En Couleur. Tanins Et Autres Constituants Phénoliques. *C.r. Acad. Sc, Paris*, 284(5): 365-368.
27. Pantelic, M.M., D.D.C. Zagorac, Davidovic, S.M. Todici, S.R. Bešlić, Z.S. Gašić, U.M. Tešić, Z. Lj and M.M. Natic, 2016. Identification and quantification of phenolic compounds in berry skin, pulp, and seeds in 13 grapevine varieties grown in Serbia. *Food Chemistry* 211(2016):243–252.
28. Özden, M. ve H. Vardin, 2009. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. *Harran Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 13(2):21–27.
29. Baydar, N.G., Z. Babalık and H.F. Türk, 2011. Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. *Journal of Agricultural Sciences* 17:67–76.
30. Keskin, N., İ.S. Gökçen, B. Kunter, S. Cantürk ve B. Karadoğan 2017. Üzüm Fitokimyasalları ve Türkiye’de Yetiştirilen Üzüm Çeşitleri Üzerindeki Araştırmalar. *Turkish Journal of Forest Science* 1(1):93–111.