

Üzüm, Resveratrol ve İnsan Sağlığı

Seda Ateş, Hüseyin Çelik

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

e-posta: sedaates@omu.edu.tr

Özet

Asma yetiştirdiği ortamlardaki biyotik veya abiyotik kökenli stres koşullarından etkilenmektedir. Bu duruma tepki olarak da sekonder metabolitlerin üretimi artmaktadır. Oluşan bu sekonder metabolitlerden en önemlileri fenolik bileşikler olup, renkli üzümlerde oranları daha yüksek olabilmektedir. Fenoliklerin bileşimi ve konsantrasyonu tür, çeşit, ekoloji, toprak, teknik ve kültürel uygulamalar ile ürün yükü gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Üzümde öne çıkan fenolik bileşiklerden en önemlileri antosiyaninler ve resveratrol'dür. Karadeniz Bölgesi gibi nem oranı yüksek olan bağcılık bölgelerinde kolaylıkla yetişen bazı kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) çeşitleri fazlaca resveratrol içermektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararını açıkça ortaya koymaktadır. Resveratrol, antioksidan, antimutagen, antikanser, anti-inflamatuar, antimikrobiyal özelliklerine ilaveten kalp-damar hastalıkları ile tümöre karşı koruyucu ve iyileştirici etkisiyle de öne çıkmaktadır. Bu derlemede üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan antioksidanlar ile resveratrol araştırılmış ve sağlık açısından yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, fenolik bileşikler, antioksidanlar, resveratrol, sağlık

Grape, Resveratrol and Human Health

Abstract

Grapevine is affected by environmentally biotic or abiotic stress. In response to this situation the production of secondary metabolites increases. Whether the most important composed secondary metabolite is phenolic compounds, the proportion of colour grapes can be higher. The contents and profile of phenolic compounds vary according to the species, variety, ecology, soil, technical and cultural practices with factors like yield. The most important featured phenolic compounds of grape are anthocyanin and resveratrol. Some foxy grape (*Vitis labrusca* L.) varieties grown in high humidity viticulture districts such as Black Sea Region easily contain much resveratrol. Recent studies claimed that phenolic compounds have beneficial effect to human health. Resveratrol also comes forward its preventive and curative effects against cardiovascular disease with tumor in addition to antioxidant, antimutagen, anticancer, anti-inflammatory and antimicrobial properties. In this study, antioxidants and resveratrol of grape and its products for human health reviewed according to the references.

Keywords: Grape, phenolics, antioxidants, resveratrol, health

Giriş

Jeolojik bulgulara göre geçmişi 150 milyon yıl öncesine uzanan yerkürenin en eski bitki gruplarından birisi asmadır (Çelik ve ark., 1998). Ağaoğlu (1999)'nun belirttiğine göre meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C.'dir. Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünya'daki üretimin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. A.B.D.'nin toplam üretiminin %90'ı da yine *Vitis vinifera* türü çeşitleri olmakla beraber, diğer saf türlerin çeşitleri ile melezler de önemli ölçüde üretime alınmışlardır. Bu türler içerisinde yaygın olan *V. labrusca*'dır. Toplam üretimin %80'nini bu türe ait tek bir çeşit (Concord) oluşturmaktadır (Winkler ve ark., 1974). Günümüzde Türkiye de bağ alanı ve

üzüm üretimi bakımından tarım bölgelerimiz arasında son sırada yer alan Karadeniz Bölgesi'nin Doğu kesiminde, yaz gelişme döneminde olmak üzere, yıllık 1200-2600 mm yağış almaktadır. Bu kısımda mantari hastalıkların kontrolü zor olduğu için *Vitis vinifera* türüne giren üzüm çeşitleri ekonomik olarak yetiştirilememektedir. Karadeniz Bölgesi'nde Arhavi (Artvin)-Sinop arasındaki sahil şeridinde çilek tadını andıran özel aromaya sahip, kalın kabuklu, çekirdekli, kabuğu et kısmından kolaylıkla ayrılan ve *Vitis labrusca* L. türünün doğal yollarla melezlenmesi sonucunda ortaya çıkmış olan mavi-siyah, pembe, bakır kırmızı, beyaz, siyah renkli üzüm tip ve varyeteleri çardak yapılarak veya ağaçlara sardırılarak yetiştirilmektedir. İzabella, kokulu kara üzüm, çilek üzümü, siyah üzüm, favli üzümü veya Amerikan üzümü olarak

adlandırılan bu üzüm çeşitleri mantari hastalıklara karşı son derece dayanıklı olup, salkımlarının uzun süre omca üzerinde kaldığı saptanmıştır (Çelik, 2004). Ayrıca bölgede *Vitis labrusca* türüne ait tip ve çeşitlerle bağlar kurulmaktadır. Temel olarak tatlı üzüm suyu (welch's), jel, reçel, marmelat ve şekerleme yapımında kullanılmaktadır. Şıra, pekmez veya pestile işlenerek tüketildiğinde ise kabuklardaki maddeler bu ürünlere geçebilmektedir (Çelik, 2004).

Üzüm ve Antioksidanlar

Serbest radikaller atomik ya da moleküler orbitallerde bir veya daha fazla ortaklanmamış elektrona sahip atom ya da küçük moleküllerdir (Jensen, 2003). Bu eşleşmemiş elektronlar yüksek enerjilidir ve eşleşmiş elektronları ayırıp işlerine engel olurlar. Bu işlem serbest radikalleri hem tehlikeli hem kullanışlı yapar (Payan, 2007). Üzümlerin bünyelerinde birçok antioksidan bileşik bulunmaktadır. Antioksidanların insan sağlığı üzerindeki etkisi serbest radikal süpürücüsü ve zincir kırıcı mekanizmalarla ortaya çıkmaktadır (Başer, 2002). İkinci (2008)'nin bildirdiğine göre vücudumuz normal fonksiyonları için enerji üretirken, her saniye milyonlarca serbest radikal oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca; çevre kirliliği, kimyasal maddeler, petrokimya ürünleri, sanayi atıkları, ilaçlar, UV ışınları, ozon kozmik ışınları, X-ışınları, virüsler, enfeksiyon, stres, sigara dumanı, otomobil egzoz gazları gibi pek çok etken vücudumuzdaki serbest radikallerin sayısını sürekli olarak artırır (Yavuzer, 1993). Ataoğlu (2012)'un belirttiğine göre üzüm ve şaraplardaki önemli antioksidanlar; fenol bileşikleri, salisilik asit, glutatyon, etanol ve dihidroksibenzoik asittir (DBA). Şarapta bulunan, insan diyetinde önemli olan diğer antioksidanlar ise vitamin E ve C (tokoferol ve askorbik asit), β karoten ve selenyumdur. Bu vitaminler metabolik olaylar sonunda meydana gelen aktif oksijenlerin temizlenmesini sağlar (Uylaser ve İnce, 2008). Fenolik bileşikler flavonoidler ve Non-flavonoidler (fenolik asitler) olarak ikiye ayrılırlar. *Vitis vinifera*'dan elde edilen bir nektarda bulunan başlıca flavonoidler: antosiyaninler, flavan-3oller; non flavonoidler ise stilbenler (resveratrol) ve gallik asittir (Walzem, 2008). Kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) çeşitlerinin fenolik bileşikleri ile ilgili

literatürde çok az bilgi bulunmaktadır (Nixford ve Hermosin-Gutierrez, 2010). Üzümlerdeki fenoliklerin bileşimi ve konsantrasyonu çeşit, tür, mevsim ve toprak koşulları gibi çevresel ve kültürel faktörler, iklim ve verime göre farklı olmaktadır (Yang ve ark., 2009). Bununla birlikte meyvenin kısımlarına (tane eti, kabuk, su ve çekirdek) göre de bu oran değişim göstermektedir. Antosiyanidinler şekerlerle glikozit halinde birleşmiş olarak bulunur ve bu maddeler bitkilerde pembe-kırmızı-mavi renkleri oluştururlar. Antosiyanidinlerin şekerlerle glikozit oluşturulmuş olanlarına "antosiyanin" adı verilir (Söylemezoğlu, 2003).

Yapılan çalışmalarda kabuktaki toplam fenolik madde miktarı *V. labrusca* türüne ait Isabel çeşidinde 1839 mg CE /100 g kuru ağırlık, *V. vinifera* türüne ait çeşitlerde ise 22.7 (Thompson Seedless) - 62.9 g gallic acid/kg kuru kabuk (Crimson Seedless) aralığında olduğu belirlenmiştir. Çekirdeklerde ki toplam fenolik madde miktarları Isabel çeşidinde 2128 mg CE/100 g kuru ağırlık olarak tespit edilirken, *V. vinifera* türüne ait çeşitlerde 111(Red Globe) - 189 g gallic acid/kg kuru çekirdek (Michele Palieri) olarak tespit edilmiştir. Meyve eti suyunda ki miktarı ise 0.349 (Red Globe) - 0.823 g gallic acid/L (Thompson Seedless) olduğu belirlenmiştir. Üzüm kabuğunda ve çekirdeğinde DPPH radikali'ni süpürülme aktivitesi Isabel (3640 μ mol TE/100 g kuru ağırlık; 2694 μ mol TE/100 g kuru ağırlık) ve Red Globe (66.9 μ g kuru kabuk; 20.6 μ g kuru çekirdek) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Meyve eti suyunda ise İtalia (6.54 μ L meyve eti suyu) ve Red globe (8.71 μ L meyve eti suyu) çeşitlerinde incelemeler yapılmıştır. Üzüm kabuğunda toplam antosiyanin miktarları ise 8.30 (Crimson Seedless) - 13.3 g gallic acid/kg kuru kabuk (Michele Palieri) aralığında olduğu belirlenmiştir (Rockenbach ve ark., 2011; Baiano ve Terracone, 2011).

Resveratrol (*trans*-3,5,4'-trihidroksistilben) bir fitoaleksin olup, asmada gövde, sürgün ve yapraklar yanında, özellikle renkli çeşitlerin tane kabuğunda bol miktarda sentezlenebilmekte ve şarap yapımı sırasında şıraya, şıradan da şaraba geçmektedir (Adıgüzel Çaylak ve ark., 2010). Li ve ark. (2006)'nın yaptığı çalışmaya göre yağış ve nispi nemin yüksek olduğu yıllarda mantari hastalık enfeksiyonunun arttığı, üzüm çekirdek ve tane

kabuklarında hastalıklara karşı bir tepki olarak resveratrol miktarının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu değişim özellikle kırmızı taneli çeşitlerin kabuk ve çekirdeklerinde, yeşil tanelilere göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. *Vitis* türüne ait omcalarla yapılan bazı çalışmalarda kabuklarında en yüksek resveratrol barındırmanın anaçlık çeşitler (365.98 µg/g taze ağırlık; 182.5 (2003 yılı) ve 356.1 (2004 yılı) µg/g taze kabuk ağırlık) olduğu belirlenmiştir (Wang ve ark., 2013; Li ve ark., 2006). *Vitis labrusca* türüne ait Niagara, Niagara Rosada, Isabel, Concord, Bordo (32.2; 29.3; 35.0; 64.4; 86.1 µg/100 g taze ağırlık) çeşitlerinden üzüm suyu elde edilerek içeriğindeki trans resveratrol miktarları tespit edilirken, *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerde ise 20.1 (Viognier) - 56.4 µg/100 g taze ağırlık (Cabernet sauvignon) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Üzüm kabuğunda bulunan resveratrol miktarlarının Beijing Bölgesinde *Vitis vinifera* türüne ait sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde 2003 yılında (0.14 - 1.77 µg g⁻¹ taze kabuk ağırlığı; 0.17-3.80 µg g⁻¹ taze kabuk ağırlığı) ve 2004 yılında (0.13 - 4.82 µg g⁻¹ taze kabuk ağırlığı; 0.01-17.4 µg g⁻¹ taze kabuk ağırlığı) arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. *Vitis labrusca* türüne ve melezlerine ait şaraplık üzüm çeşitlerinden Russian Concord (0.5 µg/g taze ağırlık) ve Concord (*Vitis labrusca*; 146.60 µg/g taze ağırlık) çeşitlerinin kabuk kısmında incelemeler yapılmıştır. Bu değerler de yıllar arasında farklılık göstermiştir (Wang ve ark., 2013; Li ve ark., 2006; Burin ve ark., 2014). Yang ve ark. (2009)'ı ise çekirdeğin uzaklaştırılmasıyla, Concord (65 µg/100 g taze örnek), Niagara (53 µg/100 g taze örnek) ve Cayuga White (38 µg/100 g taze örnek) çeşitlerinde resveratrol içeriklerini tespit etmişlerdir.

Üzüm ve Üzüm Ürünlerinde Bulunan Antioksidanlar ve İnsan Sağlığı

Bilindiği gibi antioksidanlar, serbest radikallerin oluşturduğu zararlara karşı vücudun savunma mekanizması olarak tanımlanmaktadır. Şarapların bileşiminde de yer alan antioksidanların bu etkileri vücutta aktif oksijen oluşumunun engellenmesi ya da oluşan aktif oksijenin temizlenmesine dayanmaktadır. Aksi durumda vücutta oksidatif strese neden olan aktif oksijen birikimi DNA, protein, karbonhidrat ve lipidlerde zararlanmalara yol

açarak birçok hastalığa neden olmaktadır (Uylaşer ve İnce, 2008). Derviş (2011)'in belirttiğine göre polifenoller diyetle alınan antioksidanlar olup üzüm, yeşil çay ve soyada yüksek miktarda bulunmaktadır. Antiinflamatuvar, antiallerjik, antiviral, antiaging, antikarsinojen, antioksidan özellikte olup, biyolojik cevap değiştirici gibi davranmaktadırlar. Bu maddenin düzenli olarak alınmasının güneşe karşı koruyucu etkilerini gösteren epidemiyolojik çalışmaların yanı sıra ultraviyoleye ve tümör gelişimine karşı koruyucu etkilerini gösteren çeşitli hayvan deneyleri de mevcuttur (Nichols ve Katiyar, 2010). Elde edilmiş bulgulara göre üzüm ve üzüm ürünleri tüketiminin, kalp sağlığı, kanser, sinir dokusunun bozulumuyla alakalı hastalıklar ve yaşa bağlı olarak hafıza kaybına karşı olumlu etkide bulunabildiklerini göstermekte ve bu besinler tavsiye edilmektedir. Bu etkiler, nitrik oksit üretiminde ki artış gibi diğer etimlere ek olarak, üzümlerde bulunan flavonoid bileşiklerin antioksidan aktivitesi ve fonksiyonuna bağlanmaktadır. Üzümlerin sağlığı etkileri, temelde endotel fonksiyon, LDL oksidasyonu, damar tıkanıklığının ilerlemesiyle oluşan kardiyovasküler hastalık riski üzerine ve ayrıca oksidatif stresin azaltılması şeklinde olduğu açık bir şekilde tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra yeni araştırmalar üzümlerin Alzheimer hastalığı ve diyabet gibi diğer kronik dejeneratif hastalıklar, ağız sağlığı ve immün fonksiyonu üzerine olan yararlı etkilerini de bildirilmektedir (Vislocky ve Fernandez, 2010). Son yıllarda yapılan çalışmalar, antosiyaninlerin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ve bu özellikleri nedeniyle serbest radikallerle ilişkili olan kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve eklem iltahabı gibi çeşitli hastalıklara karşı olumlu yönde etkide bulunduğunu ortaya koymuştur (Koca ve ark., 2006). Cabaroğlu ve Yılmaztekin (2006)'ın bildirdiğine göre üzüm çekirdeği tespit edilebilmiş en güçlü antioksidan olup, damar sertliğini önlediği, hipertansiyon, kalp krizi ve felç olasılığını düşürdüğü tespit edilmiştir. Ayrıca sürekli bilgisayarın başında olan kişilerin göz sağlığının korunması gibi daha birçok yararlı özelliği de bulunmaktadır (Anonim, 2006).

Resveratrol ve İnsan Sağlığı

Resveratrol sağlığın korunmasında önemli bir polifenolik bileşik olup doğada yenebilir en

önemli kaynağı üzümdür. Resveratrol'ün özellikle patojenlerin bitkilere saldırması, yaralanma veya ultraviyole (UV) ışığa maruz kalma sonucunda bitkiler tarafından üretilen bir fitoalleksin olduğu bilinmektedir. Daha çok renkli üzümlerde bulunan resveratrol maddesi antioksidan aktivitesi göstererek kılcal damarların tıkanmasını ve apoliprotein, lipid sentezinin modülasyonu ile kılcal damarlarda trombosit birikmesini engellediği ortaya konulmuştur. Resveratrol trombosit kümeleşmesini ve LDL oksidasyonunu önleyerek koroner kalp hastalıkları riskini de azaltır. Bunun yanı sıra nörodejeneratif hastalıkları önleyici etkisi de bilinmektedir. Östrojenik aktiviteye sahip olup, menopoz sonrası kemik erimesini önlemektedir. Resveratrol hücre yaşam süresini uzatan ilk moleküldür. Araştırmalara göre antioksidan ve antitumörjen olarak yaşlanmayı geciktirme özelliğine sahip olup, kanser oluşumuna doğru giden hücre değişimlerini bloke etmekte ve istenmeyen dokuların vücutta oluşmasını engellemektedir (Evren ve Koca, 2008; Bay karabulut, 2008). Stuart ve Robb (2013)'ün bildirdiğine göre 18 ay boyunca farelerde resveratrol ile gıda takviyesi uygulanmış, sonucunda ise çalışma ve uzamsal hafızasının geliştiği gözlemlenmiştir (Dal-Pan ve ark., 2011). Bunun yanı sıra son zamanlarda yapılmış olan klinik denemede ise iki tip şeker hastalığı olan hastalara günde ilaveten 150 mg resveratrol verildiğini, bu doza göre çeşitli kardiyovasküler ve ortalama sistolik kan basıncını içeren kan parametrelerini iyileştirdiğini ve bu verilerin resveratrolün insanların homeostasis enerjisi üzerine yararlı etkisini desteklemekte olduğu bildirilmiştir (Bhatt ve ark., 2012). Resveratrolün anti-inflamatuvar, anti-apoptotik, sitoprotektif ve kardioprotektif etkileri bulunmaktadır. Kardiyak hasarın akut ve kronik modellerinde, resveratrol miyokardiyal iskemireperfüzyon hasarının şiddetini azaltmaktadır (Sayın ve ark., 2008). Fransız paradoksu olarak adlandırılan Güney Fransa'da yüksek miktarda doymuş yağ tüketimine rağmen koroner kalp hastalıklarının az görülmesi olayı bu bölgedeki şarap tüketim alışkanlığı ve kırmızı şarabın doğal olarak içerdiği resveratrol ile ilişkilendirilmektedir (Evren ve Koca, 2008).

Sonuç olarak, üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan antioksidanların kalp, kanser, tümör ve

Alzheimer gibi bir çok hastalığa karşı koruyucu özellikte olduğu, çok sayıda tıp ve eczacılık çalışmalarıyla ispatlanmıştır. Resveratrolün *Vitis labrusca* türüne ait bazı çeşitlerde yüksek oranda ve özellikle tane kabuğunda yoğun olarak bulunması nedeniyle, insan sağlığı bakımından en yararlı etkiyi alabilmek için üzümün kabuğuyla birlikte tüketilmesi ve ayrıca bu üzüm çeşitlerinin mantari hastalıkları olan dayanımları nedeniyle de nemli iklimlere sahip bölgelerde yetiştiriciliğinin artırılması önerilmektedir. Bununla birlikte *Vitis* türüne ait bazı anaçlık çeşitlerin tane kabuğunda çok yüksek oranda resveratrol içeriği tespit edildiğinden, bunlar ile *Vitis vinifera* türüne ait genotipler arasında melezleme çalışmaları yapılarak üstün özellikli yeni çeşitler elde etme yolu da seçilebilmektedir.

Kaynaklar

- Adıgüzel Çaylak, B., Çetinkaya, N., Yücel, U., 2010. Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplarının resveratrol düzeyleri ve ekolojik koşulların etkileri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayını, Gıda Dergisi, 35(1): 1-6.
- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık: Asma Biyolojisi Cilt:1. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Ankara, 205s.
- Anonim, 2006. Üzüm Çekirdeği. http://www.gidaraporu.com/gida_uzum-cekirdegi.htm, Erişim: Mayıs 2015.
- Ataol, G., 2012. Bozcaada'da üretilen kırmızı şaraplarda üretim aşamalarının antioksidan yapıları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Baiano, A., Terracane, C., 2011. Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant activities of seven table grape cultivars grown in the south of Italy based on chemometrics. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59: 9815-9826.
- Başer, H.C., 2002. Fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir, Türkiye, 29-31 Mayıs, 31-44.
- Bay Karabulut, A., 2008. Resveratrol ve etkileri. Türkiye Klinikleri J. Med. Sci., 28:166-169.
- Bhatt, J.K., Thomas, S., Nanjan, M.J., 2012. Resveratrol supplementation improves glycemic control in type 2 diabetes mellitus. Nur. Res., 32:537-541.
- Burin, V.M., Ferreira-Lima, N.E., Panceri, C.P., Bordignon-Luiz, M.T., 2014. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation

- of different extraction methods. Microchemical Journal, 114: 155-163.
- Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M., 2006. Üzümün bileşimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. Buldan Sempozyumu, Buldan, Denizli, 23-24 Kasım, 999-1004.
- Çelik, H., 2004. Üzüm Yetiştiriciliği. Pazar Ziraat Odası Eğitim Yayınları, No.2, 121s.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Maraslı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, 253s.
- Dal-Pan, A., Pifferi, F., Marchal, J., Picq, J.L., Aujard, F., Restrikal Consortium, 2011. Cognitive performances are selectively enhanced during chronic caloric restriction or resveratrol supplementation in a primate. Plos One 6: e16581.
- Derviş, E., 2011. Oral Antioksidanlar. Dermatöz, 2(1):263-267.
- Ekinci, A.P., 2008. Erzincan üzümünün (*Vitis vinifera* ssp., Cimin) farklı dokularına ait ekstraktların antioksidan özelliklerinin in vitro incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Evren, M., Koca, İ., 2008. Resveratrol ve sağlık üzerine etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 1099-1102.
- Jensen, S.J.K., 2003. Oxidative stress and free radicals. Journal of Molecular Structure (Theochem), 666-667: 387-392.
- Koca, İ., Karadeniz, B., Tural, S., 2006. Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, Türkiye, 24-26 Mayıs, 133-136.
- Li, X., Wu, B., Wang, L., Li, S., 2006. Extractable amounts of trans-resveratrol in seed and berry skin in *Vitis* evaluated at the germplasm level. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54: 8804-8811.
- Nichols, J.A., Katiyar, S.K., 2010. Skin photoprotection by natural polyphenols: anti-inflammatory, antioxidant and DNA repair mechanisms. Arch. Dermatol. Res., 302:71-83.
- Nixdorf, S.L., Isidro Hermosin-Gutiérrez, I., 2010. Brazilian red wines made from the hybrid grape cultivar Isabel: Phenolic composition and antioxidant capacity. Anal. Chim. Acta. 659: 208-215.
- Payan, A., 2007. Üzüm meyvesi ve çekirdeğinden antioksidan eldesi, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Rockenbach, I.I., Gonzaga, L.V., Rizelio, V.M., Souza Schmidt Gonçalves, A.E., Genovese, M.I., Fett, R., 2011. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. Food Research International, 44: 897-901.
- Sayın, O., Arslan, N., Güner, G., 2008. Resveratrol ve Kardiyovasküler Sistem. Türk Biyokimya Dergisi 33(3): 117-121.
- Söylemezoğlu, G., 2003. Üzümde fenolik bileşikler. Gıda 28 (3):277-258.
- Stuart, J.A., Robb, E.L., 2013. Bioactive polyphenols from wine grapes. Springer, 66p.
- Uylaşer, V., İnce, K., 2008. Şaraptaki antioksidanlar ve fenolik bileşikler. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 1151-1154.
- Vislocky, L.M., Fernandez, M.L., 2010. Biomedical effects of grape products. Nutrition Reviews, 68(11): 656-670.
- Walzem, R. L., 2008. Wine and health: State of proofs and research needs. Inflammopharmacology, 16:265-271.
- Wang, L., Xu, M., Liu, C., Wang, J., Xi, H., Wu, B., Loescher, W., Duan, W., Fan, P., Li, S., 2013. Resveratrols in grape berry skins and leaves in *Vitis* germplasm. Plos One 8(4): e61642. doi:10.1371/journal.pone.0061642, 1-8.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. University of California Press, Berkeley, California, 710 p.
- Yang, J., Martinson, T.E., Liu, R.H., 2009. Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. Food Chemistry, 116: 332-339.
- Yavuzer, S., 1993. Serbest oksijen radikallerinde karşı savunma sistemleri, Hücre-II. Oksijen Stres ve Hücre Hasarı. Tıpta Temel Bilimler Okulu, Kızılcıhamam.