



ŞARAPTAKİ ETKEN MADDELER

Devrim ÖZÖĞÜT, Arzu PINARBAŞI

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 26480, Eskişehir, dozogut@ogu.edu.tr, arzup@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi:03.01.2011 Kabul Tarihi:08.02.2011

ÖZET

Şarap, insanlık tarihi boyunca ilgi uyandıran bir içecek olmuştur. Son yıllarda yapılan araştırmalarda; antioksidan, antikanserijen, antibakteriyel ve kalp damar hastalıklarını engelleyici etkilerinin ortaya çıkmasıyla; şaraba olan ilgi daha da artmıştır. Şarap, polioller, fenoller, amino asitler, biyojen aminler, şekerler, vitaminler, mineraller gibi yüzlerce etken madde bulunduran değerli bir besin maddesidir. Bu etken maddeler üzerine, yapılan çalışmalar oldukça fazladır. Özellikle kırmızı şarapta daha çok bulunan ve bir bitki antibiyotiği olan fenol türevi resveratrol üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Resveratrol üzerine yapılan çalışmalar genellikle, kanser, obezite, diabet, kalp damar hastalıkları üzerine ve oksidatif DNA hasarını engelleyici etkilerinin araştırılması ve aktivitesi üzerine teorik hesaplamalardır.

Anahtar Kelimeler: Şarap, Etken Maddeler, Resveratrol, Sağlık

ACTIVE SUBSTANCES IN WINE

ABSTRACT

Wine is a beverage having great interest throughout human history. In recent researches; because of having antioxidant, anticancer, antibacterial, cardiovascular illness inhibitive properties, the interest in wine has increased even more. Wine is a valuable nutrient containing hundreds of active substances such as polyols, phenols, amino acids, biogen amins, sugars, vitamins, minerals. There are a lot of studies on such active substances. Especially, there are more reports on herbal antibiotic resveratrol which is a derivative of phenols and rich in red wine. The related researches on resveratrol focused on its effect on cancer, obesity, diabetes diseases, cardiovascular diseases and oxidative DNA damage and theoretical calculation on its activity.

Keywords: Wine, Active Substances, Resveratrol, Health

1.GİRİŞ

Son yıllarda şaraptaki etken maddelerin varlığı ve çeşitleri ile ilgili araştırmaların artması ve şarabın insan sağlığına olan olumlu etkileri bu içeceğe olan ilgiyi arttırmıştır. Fransada doymuş yağ tüketiminin fazla olmasına rağmen kalp damar hastalıklarından ölüm oranının düşük olması “Fransız Paradoksu “ olarak tanımlanmış ve bu durumun Fransızların yüksek miktarda şarap tüketmelerine bağlı olduğu düşünülmüştür [1]. Şarap tarihine bakıldığında pek çok efsanevi tarihi olmasına rağmen, ilk şarabın insan eliyle değil de, kendiliğinden oluştuğu iddia edilmektedir. Bu durum, olgunlaşan üzümün yüzeyine doğal yollarla yerleşen mayaların, üzüm kabuğu zamanla çatladıkça ve sıcak havanın etkisiyle üzümün etli kısmındaki şekeri alkolle dönüştürdüğü bilindiğinden şarabın da kendiliğinden oluşması ile açıklanabilir [2]. Şarap bir kısmı veya tamamı ezilmiş taze üzümlerin veya üzüm şirasının etilalkol fermantasyonuna terk edilmesi sonucu elde edilen alkollü bir içecektir [3]. Üzüm şirasının şaraba dönüşümü farklı mikroorganizmaların varlıkları ile oluşan bir fermantasyon işlemidir. Bu dönüşümde üzümlerde ve fabrikada doğal olarak bulunan maya türleri ile küfler, laktik asit ve asetik asit bakterileri arasında ekolojik ve biyokimyasal etkileşimler olmaktadır [4]. Üzüm bileşimi ile şarap bileşimi ve kalitesi arasında yakın bir ilişki vardır [5]. Üzümün bileşimi, dolayısı ile şarabın bileşimi, iklim koşulları, toprak yapısı, üzüm çeşidi ve bunun gibi pek çok etkinin altındadır [6]. Üzüm bileşiminde bulunan başlıca maddeler

şekerler, organik asitler, fenol bileşikleri, flavonoidler ,aroma maddeleri, pektik maddeler, azotlu maddeler, vitaminler ve enzimlerdir [7,3]. Üzümde bulunan şekerler (%16-24 oranında) yarı yarıya glikoz ve fruktozdan oluşmaktadır. Şarap mayalarının fermantasyonu sonucu oluşan temel ürünleri karbondioksit (CO₂) ve etilalkol (C₂H₅OH)'dür. Maya metabolizasyonunun temel ürünlerinin şarap aromasına katkısı azdır. Mayalar bu temel ürünlerden başka ikincil ürün olarak çeşitli aroma bileşikleri üretirler. Bu aroma maddeleri organik asitler, yüksek alkoller, esterler ve karbonil bileşikleridir (aldehit ve ketonlar). Bu uçucu bileşiklerin çok az miktarları şarap aromasını pozitif yönde etkilerler. Şaraplar renklerine göre beyaz, pembe ve kırmızı olmak üzere sınıflandırılırlar. Kırmızı ve beyaz şaraptaki ana farklılık şu şekilde açıklanabilir; üretim aşamasında ezilen üzüm tanelerinden cibre ve şıra adı verilen iki ürün oluşur. Cibre; suyu alınan üzümde kalan kabuk ve diğer kısımlardır. Şıra ise üzüm suyudur. Beyaz şarap yapımında sadece şıra ile fermantasyon yapıldığı halde, kırmızı şarap yapımında şaraba rengini kazandırmak ve kabuktaki tanenin şıraya geçmesini sağlamak için cibre ile şıra birlikte mayalanmaya alınır. Bu karışıma mayşe denir. Cibre fermantasyonuyla oluşan alkol kabuktaki kırmızı renk maddelerinin şıraya geçmesini sağlar [2].

2. ŞARAPTA Kİ ETKEN MADDELER

2.1. Etilalkol

Üzüm şekerlerinin şarap mayaları tarafından fermantasyonu sonucu oluşan temel ürünler, etilalkol (C₂H₅OH) ve karbondioksittir (CO₂)'tir. Şaraplardaki etilalkol miktarı %15,7-16,5 arasındadır [2].

2.2. Polioller

Şarapta bulunan polioller ya da poliolkoller, diol, triol, tetrol, pentol ve heksol olmak üzere farklı yapılara sahiptirler. Bu bileşenler şaraba yumuşaklık kazandırılırlar. Şarapta bulunan iki önemli poliol gliserol (gliserin) ve 2,3-bütandiol'dür. Alkol fermantasyonu sırasında karbondioksit ve etilalkolden sonra oluşurlar.

Gliserinin karbondioksit ve etilalkolden sonra derişimi en yüksek ürün olduğu kabul edilmektedir. Gliserin (1,2,3-propantriol), şaraplarda 5-15g/L düzeyinde olup şarabın duysal özelliklerine de olumlu yönde katkıda bulunur [8]. Gliserinden sonra en çok kullanılan poliol 2,3-bütandiol'dür. Şaraplarda 0.2-3g/L arasında bulunur.

Şaraplarda, eritrol, arabitol, ribitol, mannitol, ksilitol, sorbitol, inozol ve mezoinozitol, asetoin gibi poliollerde bulunur [9].

2.3. Azotlu Maddeler

2.3.1. Amino asitler

Şarapta bulunan azotlu maddelerdendir. Maya ve bakteri gelişimi için önemlidir [10]. Şarap protein bakımından zengin değildir ama serbest amino asitler bol miktarda bulunur. Amino asitlerle yapılan çalışmalar üzüm şirasının yirmi kadar amino asit içerdiğini göstermiştir. Bazı Türk kırmızı şaraplarındaki, amino asit miktarlarıyla ilgili araştırmada; kalecik karası, öküz gözü, boğazkere şaraplarındaki bitkisel amino asitlere bakılmıştır. Bunlar, aspartik asit, glutamik asit, sistein, aspartam, serin, glutamin, histidin, glisin, treonin, asrinin, alanin, trozin, etanolamin, valin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin, ornitin, lisindir. Amino asit miktarları yıla, üzüm çeşidine ve bölgeye göre değişmektedir. Amino asit düzeyi toplam azot içinde %20-30 kadardır [11].

2.3.2. Biyojen aminler

Biyojen aminler, aminoasitlerin de karboksilasyonu veya aldehit ve ketonların aminasyon ve transaminasyonu ile oluşan azotlu bileşiklerdir. Şaraptaki bu aminler, alifatik (putresin, kadaverin, spermin, spermidin), aromatik (tiramin, β-feniletilamin) ve heterosiklik (histamin, triptamin) yapıda olabilir [12]. Şaraplarda birkaç mg/L den 50 mg/L ye kadar değişen konsantrasyonlarda toplam biyojen amin miktarları bulunmuştur [13].

Bazı Türk kırmızı şarap analizlerinde ortalama 11,81 mg/L etanol amin, 2,48 mg/L histamin, 0,65 mg/L metilamin, 2,17 mg/L etilamin, 10,17 mg/L tiramin, 4,99 mg/L putresin, 0,32 mg/L kadaverin bulunmuştur. Biyojen aminlerin bu miktarları beyaz şaraplarda; %10 ile %40 arasında değişebilen daha düşük miktarlarda bulunmuştur. Ayrıca beyaz şaraplarda az miktarda beta-feniletilamin ve triptaminede rastlanmıştır [14].

Biyojen aminlerin, vücutta önemli pek çok rolleri vardır. Protein, hormon ve nükleik asit sentezinin ilk basamağını oluştururlar. Yaşamsal aktivitelerde rolü olan histamin, tramin, putresin gibi bazı aminlerin fazla tüketimi canlılarda toksik etkiye neden olmaktadır [12]. İnsan vücudunda histamin fazlasının alerjik reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir. Türk gıda kodeksinde şaraplardaki histamin için 10 ppm sınırı getirilmiştir [14].

2.3.3. Polifenoller

Polifenol bileşikleri üzümün kabuk (% 33,3), meyve eti (%4,1) ve çekirdeklerinde (%62,6) bulunur [15]. Şarapta bulunan fenolik maddeler, renksiz non-flavonoidler ve flavonoidlerdir (renk pigmentleri) [16]. Fenolik bileşiklerin kaynağı üzümdür. Fenolik bileşikler, şaraplık üzümlerde bulunan doğal ikincil metabolitlerdir. Bu bileşikler, fermantasyon ve diğer işlemlere bağlı olarak şarapta da bulunmakta zamanla değişime uğrayarak bazen de kaybolmaktadır. Şaraba proteinler ve polisakkaritlerle birlikte rengini, sertliğini, tadını, lezzetini veren bileşiklerdir [17]. Şaraptaki fenol miktarı beyaz şarapta 0,2-0,4 gr/L, kırmızı şarapta 1-2,5gr/L'dir.

Şaraplardaki non-flavonoidler : Hidroksi benzoik asit, hidroksi sinamik asit, stilben, gallik asit, cis-trans kumarik asit, digligozit, tanen (şaraba buruk tadı veren madde), resveratrol (3,5,4'-trihidroksi-trans(cis)stilben) gibi antioksidan bileşiklerdir [18].

Non -flavonoidlerden en önemlisi olan resveratrol bir fitoaleksindir. Fitoaleksinler, bitkilerde mikrobiyal enfeksiyon, UV ışınları ve yaralanmalara karşı tepki olarak sentezlenen düşük molekül ağırlıklı ikincil metabolik maddelerdir. Yapılan pek çok araştırmada kansere karşı engelleyici etkisinin olduğu gözlenmiştir [19,20]. En önemli etkilerinden birisi de kolesterolü düşürmesidir. Kalp damar hastalıkları riskini azaltır [21,22,23,24]. Resveratrol anti mutajenik aktivitesi ile serbest radikallerin oluşumunu engeller [25,26], antioksidandır [27] ve anti-inflammatuar (iltihap kurutucu) etkisi vardır [25,28,29,30]. Resveratrol östrojenik aktivitede sahip olup menoz sonrası kemik erimesini önlemektedir [31,32]. Kırmızı şarapta 1-11 ppm, beyaz şarapta 0,1-2 ppm, pembe şarapta 0,05-1,19 ppm arasında bulunmuştur. Cis ve trans izomerleri şeklinde bulunur. Glikozid olarak ise cis ve trans piecid olarak glikoz molekülüne bağlı olarak oluşur [33].

Flavonoidler ise özellikle meyve ve sebzelerde bulunan fenolik renk maddelerinin C₆-C₃-C₆ yapısına sahip olanlarına verilen isimdir.

Kırmızı şaraplardaki ana flavonoid bileşikleri: Şaraplardaki ana renk maddeleri olan flavanoller (kateşin, epikateşin, prosiyanidinler, antosiyanidinler (peonidin, siyanidin, malvidin, delfinidin, petunidin), kırmızı şaraba rengiyle birlikte burukluğunu da veren flavonoller (kuarsetin, mirisetin, kamferol, izohamnetin ve onların glikozitleri) ve proantosiyanidinler gibi antioksidan aktiviteye sahip maddelerdir [34,35,36]. Şarapta bulunan bir flavanol olan kuarsetin de tıpkı resveratrol gibi güçlü bir antioksidandır. Kolesterolü düşürmektedir, kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır, ayrıca antimikrobiyal bir madde olduğundan vücuda giren mikropları öldürme özelliğine de sahiptir. Flavanollerden olan Antosiyanidinler ise kılcal damarları, serbest radikal saldırısından koruyarak onların kuvvetlenmesine hizmet ederken aynı zamanda sağlıklı bağ dokusu ve yeni kılcal damar oluşumuna da katkıda bulunmaktadır. Antosiyanidinler; damar sertliği riskini azaltmakta, tüm vücutta normal bağ dokusu oluşumunu arttırmakta ve genel olarak tüm vücuttaki kapiler olarak da bilinen kılcal damarları güçlendirmektedir. Proantosiyanidinler ise damarları korumakta, cildi genç ve sağlıklı tutmakta, eklem, kas ve damar duvarları için çok önemli olan destek bağ dokusunun iki kritik proteini kollojen ve elastinin güçlenmesine destek sağlamaktadır. Kısacası; polifenoller, anti-bakteriyel, antivirütik, anti-kanserojen ve antioksidan olmak üzere pek çok özellik göstermektedirler [37].

2.3.4. Organik asitler

Üzümünden kaynaklanan başlıca iki asit vardır. Tartarik asit ve malik asittir. Toplam asitliğin %90'ından fazlasını oluştururlar [38]. Sitrik asit de üzümlerde en fazla bulunan 3. organik asit olup, toplam asitliğin %5-10'unu oluşturmaktadır [39]. Üzümlerde bu asitlerin dışında az miktarda okzalik, fumarik gibi organik asitler de vardır [40]. Ayrıca üzümlerde minimum düzeylerde bulunan diğer organik asitler ise asetik, cis-acetonik, askorbik, cinnamik, isositrik, formik, galakturonik, gallik, glutarik, gliserik, glikolik, glyoxlik, o-hidroksibenzoik, p-hidroksibenzoik, α -ketoglutarik, laktik, mandelic, mucic, okzaloasetik, fosforik, pyrolidone, karboksilik, pruvik, salisilik, shicimic ve süksinik asitlerdir [41]. Üzümün fermantasyonundan kaynaklanan asitler ise süksinit asit, laktik asit, asetik asittir. Asit şarabın tadını belirler. Asit tatlılığı azaltır, tanenin kendini vurgulayabilmesini sağlar. Toplam asit şarabın dayanıklılığını ve renk tonunu etkiler. Şaraplarda ortalama asitlik 4-9 gr/L arasında, pH ise 3-3,5 arasında olmalıdır [42,43].

2.3.5. Vitamin ve mineraller

Şarap A, B, C ve P vitaminlerinin yanında, yaşamımızı sürdürmemiz için gerekli 13 temel minerali de bulundurur. Bunlar Ca, Fe, Zn, I, Co, P, Mg, Na, K, S, Cl, Cu, Mn dir. Şarapta en çok bulunan vitamin ise B vitaminidir. Beyaz şaraplar B6 vitamini bakımından daha zengin iken kırmızı şaraplar B2 (riboflavin), B5 (pantotenik asit) ve B6 vitaminlerini bulundururlar [44]. Kırmızı, pembe ve beyaz şaraplarda iz elementleri ve eser miktarda bulunan toprak metallerinin analizi yapılmış ve sonuç olarak, kırmızı şaraplarda, beyaz ve pembe şaraplara göre daha düşük bulunmuştur [45].

2.3.6. Enzimler

Pektin, üzümün hücre duvarlarında bulunan en önemli yapı bileşenidir. Pektin, üzümün olgunlaşması esnasında pektinaz enzimi tarafından parçalanır ancak, üzüme ait pektinaz enzimleri bu faaliyeti çok yavaş sürdürürler ve bu nedenle verimi artırmak amaçlı dış kaynaklı pektinaz enzimleri kullanılmaktadır. Kırmızı, pembe ve beyaz şaraplar üzerinde pektolitik enzimlerin etkilerinin incelendiği bir araştırmada; bu enzimlerin şarabın tadı, kokusu, rengi ve aroması üzerinde etkili olduğunu ve şaraplarda aroma maddelerinin (izoamil asetat, etil heksanoat, 2- pentil etil asetat, linalol, hekzanoik asit, oktanoik asit, dekanöik asit) miktarlarını arttırdığını bildirmişlerdir [46].

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şarapla ilgili yapılan literatür taraması sonucunda, şarabın sağlık için faydalı olan pek çok etken maddeye sahip olduğu anlaşılmıştır. Şaraptaki etken maddelerin farklı hastalıklara etkisinin incelendiği pek çok araştırma, özellikle fenolik bileşiklerin bağışıklık sistemini güçlendirmesi, kolesterolü düşürmesi, kanın pıhtılaşmasını engellemesi, kalp damar hastalıklarına olumlu etkisi, alzheimer ve bazı kanser türlerinde iyileştirici etkisinin bulunmasından dolayı şarabı alkollü içecekler arasında farklı bir yere koymaktadır. Şaraptaki bu iyileştirici özelliklerden çoğunun resveratrol'den kaynaklandığı özellikle resveratrol ile ilgili pek çok araştırmaya rastlanması bu konuya olan ilgiyi arttırmaktadır. Araştırmalarımız ışığında resveratrol ve analogları ile kıyaslayabileceğimiz deneysel ve teorik hesaplamalar yaparak çalışmalarımızı genişletmeyi düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- [1] S. Renaud and M. de Lorgeril, "Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease", *Lancet* 339, 1523–1526(1992).
- [2] A. Aktaş ve B. Özdemir, *İçki Teknolojisi*, Detay Yayıncılık, Ankara, 30, 202(2005).
- [3] A. Canbaş, *Şarap Teknolojisi Ders Notları*, Çukurova Univ. Ziraat Fakültesi, Adana, 164(2005).
- [4] Ş.Ş. Ergül ve Z.Y. Özbaş, *Şarap Fermantasyonlarında Endojen Çoklu Starter Kültürlerin Kullanılma Olanakları*, *Gıda Dergisi*, 3, 183-191(2009).

- [5] M.A. Amerine, H.W. Berg and W.V. Eruess The Technology of Wine Making. The AVI Publishing Company inc., Westport, 801(1972).
- [6] A. Canbaş, Şarapçılıkta Hammadde Kalitesi ve Bu Konudaki Yasal Düzenlemeler, Tokat Bağcılık Sempozyumu, 230-237(1984).
- [7] J. Farkas, Technology and Biochemistry of Wine Volume 1, Gordon and Breach Science Publishers, New York, 388(1988).
- [8] S.Yalçın ve Z.Y. Özbaş, Gliserinin Biyokimyasal Yollarla Üretimi ve Şarap Fermantasyonundaki Önemi, Gıda Dergisi, 28, 4, 339-347(2003).
- [9] R.E. Anlı, Bazı Türk ve Fransız Şaraplarında Poliollerin Belirlenmesi, Gıda Dergisi, 28, 5, 487-489(2003).
- [10] O. Kılıç, Alkollü İçecekler Teknolojisi, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 45-50(1996).
- [11] R.E. Anlı, Bazı Türk Kırmızı Şaraplarının Amino Asit İçerikleri, Gıda Dergisi, 3, 179-187(2001).
- [12] O. Gürbüz, Şarapta Biyojen Aminler, Gıda Dergisi, 2, 85-91(2002).
- [13] O. Busto, Y. Vattero, J. Guashch and F. Borrull, Solid Phase extraction applied to the determination of biogenic amines in wines by HPLC Chromatography, 38, 571-578(1994).
- [14] Ö. Özdeştan, A. Üren ve S.Yeğın, Şarapta Biyojen Aminler, Türkiye Gıda Kongresi, 393-396(2006).
- [15] C.S. Ough and M.A. Amerine, Methods for Analysis of Must and Wines, John Wiley and Sons, New York(1988).
- [16] R. Boulton, The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: a critical review, Am.J. Enol. Viticult., 52, 67-87(2001).
- [17] V.I. Singleton and P. Essau, Phenolic substances in grapes and wine and their significance, Academic Press, New York (1969).
- [18] R. E. Anlı, Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol Bileşimi ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi, Gıda Dergisi, Yıl: 29, Sayı: 6, Kasım-Aralık, 451-455(2004).
- [19] A.J. Clifford, S.E. Ebeler, N.D. Bills, S.H. Hinrichs, P.L. Teissedre and A.L. Waterhouse, "Delayed tumor onset in transgenic mice fed an amino acid- based diet supplemented with red wine solids", Am. J. Clin. Nutr., 64, 748-756(1996).
- [20] T.S. Hudson, D.K. Hartie, S.D. Hursting, N.A. Nunez, T.T. Wang and H.A. Young, "Inhibition of prostate cancer growth by muscadine grape skin extract and resveratrol through distinct mechanism" , Cancer Res., 67, 8396-405(2007).
- [21] L. Rivera, R. Moron, A. Zarzuelo and A. Galisteo, " Longterm resveratrol administration reduces metabolic disturbances and lowers blood pressure in obese Zucker rats " Biochem Pharmacol, 77, 1053-63(2009).
- [22] B. Burstein, A. Maguy, R. Clement, H. Gusselin, F. Poulin and N. Ethier, "Effects of resveratrol (trans 3,5,4¹-trihydroxystibene) treatment on cardiac remodeling following myocardial infarction", J. Pharmacol Exp. Ther., 323, 916-23(2007).
- [23] L.M. Hung, , J.K. Chen, S.S. Huang, , R.S. Lee and , M.J. Su, Cardioprotective effect of resveratrol a natural antioxidant derived from grapes, Cardiovasc. Res., 47, 549-555(2000).
- [24] J.M. Gaziano, , J.E. Buring, J.L. Breslow, , S.Z. Goldhaber Rosner, , M. Van Denburgh, , W. Willet and H. Hennekens, Moderate alcohol intake increased levels of low density lipoprotein and its subfraction and decreased risk of myocardial infarction, N. Engl. J. Med. 329, 1829(1993).
- [25] M. Jang, L.Cai, G.O. Udeani, , K. V. Slowing, C.F Thomas, C.W.W. Beecher, H.H.S. Fong, , N.R. Farasworth, A.D Kinghorn, , R.G. Menta, R.C. Moon and J.M. Pezzuto, "Cancer chemopreventive activity of resveratrol a natural product derived from grapes", Science, 218-220(1997).

- [26] F. Venobe, S. Nakamura and M., Miyazava, "Antimutagenic effect of resveratrol against Trpp-1", *Mutat. Res.*, 373, 1997-2000(1997).
- [27] B. Olas and B. Wachowicz, "Resveratrol and Vitamin C as antioxidants in blood platelets", *Thromb Res.*, 106, 143-8(2002).
- [28] K. Subharamaiah, W.J.Chung, P. Michaluart, N. Telang, T. Tanabe, H. Inoue, M. Jang, J.M.Pezzuto and A.J. Dannanberg, "Resveratrol inhibits cyclooxygenase-2 transcription and activity in horbol ester-treated human mammary epithelial cells", *J. Biol. Chem.*, 273, 21875-21882(1998).
- [29] J. Zhu, W. Yong, X. Wu, L. Yu, J. Lu and C. Liu, "Anti-inflammatory effect of resveratrol on TNF alpha- induced MCP-1 expression in adipocytes", *Biochem Biophys Res Commun*, 369, 471-7(2008).
- [30] M. Shakibaei, C. Csaki, S. Nebrich and A. Mobasheri, "Resveratrol suppresses interleukin-1 beta-induced inflammatory signaling and apoptosis in human articular chondro cytes; potential for use as a novel nutraceutical for the treatment of osteoarthritis", *Biochem Pharmacol*, 76, 1426-39(2008).
- [31] H.D. Hao and L.R. He, "Mechanism of cardiovascular protection by resveratrol", *J. Med. Food*, 7, 290-298(2004).
- [32] M. Sovak, "Grape extract, resveratrol and its analogs, A review", *J. Med. Food*, 4, 93-105(2001).
- [33] R. Alkan, Doğal Bitki Antibiyotiği: Resveratrol, *Gıda Dergisi*, 32,5, 259-262(2007).
- [34] E. Hebrero, C. Santos-Buega and J.C Rivas-Gonzalo, "High performance Liquid Chromatography diode array spectroscopy identification of anthocyanins of vitisvinifera variety temranillo", *Am.J. Enol. Viticult*, 39, 227-233(1998).
- [35] D. Jackson, *Wine Tasting: A professional Handbook*, Vol.629, Elsevier Academic Press. San Diego, California 92101-4495, USA(2002).
- [36] D. Majo, M.J. Guardia, S. Grammanco, L. Neve and M. Giammanco, "The antioxidant capacity of red wine in relationship with polyphenolic constituents", *Food Chem.* 111, 45-49(2008).
- [37] S. D. Doyuran Yıldız, Enoant ve Sağlık Üzerine Etkileri, *Teknolojik Araştırmalar: GTED*, (1)65-70(2007).
- [38] J. N. Cash, W.A. Sistrunk and C. A. Stutle, "Changes in non volatile acids of Concord grapes during maturation", *Journal of Food Science*, 42,543-544(1977).
- [39] A. J. Winkler, J. A. Cook, W. M. Kliewer and L. A. Lider, *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 710sp(1997).
- [40] S. Çelik, Bağcılık. Cilt-1. Anadolu Matbaa Amb. San. ve Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, 426s(1998).
- [41] T. Fuleki, E. Pelayo and R. Palabay, Carboxylic acid composition of authentic varietal and commercial grape juices, *Journal of AOAC International*, 76, 591-600(1993).
- [42] H. Erten, H. Tangüler ve G. Yağmur, Mitokondriyal Mutantların Bira Aroma Maddeleri Üzerine Etkisi, *Gıda Dergisi*, Yıl: 32, Sayı: 5, Eylül-Ekim, Sf: 251-257(2007).
- [43] H.Kalkan ve N. Aktan, Bornova Misketi Üzüm Çeşidinden Dömisek ve Carignane Üzüm Çeşidinden Sek Şarap Üretiminde Farklı Mayaların Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma, *Gıda*, 4 (1): 225-235(1999).
- [44] <http://www.gidamo.org.tr/resimler/ekler/13d407166ec4fa5ek.pdf?dergi=5> (kavaklıdere şarapları A.Ş., Gıda Mühendisliği Dergisi), Erişim tarihi: 1-12-2010.
- [45] P.J. Perez-Turujo, M. Barbaste and B. Medina, Chemometric Study of Bottled Wines on Ultra- Trace Elemental Content Determinant by ICP-MS, *Analytical Letters*, 36, 3, 679-697(2003).
- [46] P. Tamborra, N. Martino and M. Esti, "Laboratory Test on Glycosidase Preparations in Wine", *Analytica Chimica Acta*, 513, 299-303(2004).