

Üzüm Suyunun Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Fatma Belgin Aşıklar, Ahmet Candemir, Ali Güler
Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
e-posta: fatmabelgin.asiklar@gtthb.gov.tr

Özet

Sağlıklı yaşamın vazgeçilmez olgularından birisini oluşturan dengeli beslenmede meyvelerin önemi büyüktür. Meyvelerin bazılarının direkt olarak faydalanılırken, bazılarının ise suyundan da faydalanılmaktadır. Ülkemizde üzüm yaz aylarında taze tüketilmekle birlikte üzüm suyu şeklinde de sevilerek tüketilen bir meyvedir. Üzüm suyu, çekirdekleri ve kabuğuyla sıklığı için üzümün lezzetini ve faydalarını taşımakta ve bu zengin içeriği sayesinde bitkisel süt olarak da tanımlanmaktadır. Bu çalışmada marketten temin edilen 3 kırmızı ve 4 beyaz üzüm suyu örneğinin bazı biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Üzüm suyu örneklerinde pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), toplam fenolik madde (TFM), toplam flavonoid (TF) gibi fiziksel ve biyokimyasal analizler ile birlikte fenol indeksi ve spektrofotometrik renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Böylece piyasada bulunan üzüm suyu örneklerinin biyokimyasal farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.26 ile 4.16 arasında değişim gösterdiği, TFM içeriklerinde, galik asit cinsinden, en yüksek değerin 3234 mg/l ile kırmızı üzüm suyuna ait olduğu, en düşük değerin ise 511 mg/l ile beyaz üzüm suyunda bulunduğu belirlenmiştir. Bunun dışında kırmızı üzüm sularının beyaz üzüm sularından fenolik madde içeriği açısından zengin olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak hem beyaz hem kırmızı üzüm sularının fenolik madde ve flavonoidlerce yüksek değerler içerdiği ve piyasada incelenen örnekler arasında farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Üzüm suyu, fenolik madde, flavonoid, biyokimyasal analiz

Determination of Biochemical Properties of Grape Juice

Abstract

Fruits play a big part in a balanced diet which is one of the biggest parts of a healthy life. We use some of the fruits directly while we use some of them as juice. In our country grapes are consumed in solid form widely in the summer as well as in juice form and they are loved by many. Because grape juice is squeezed with grape's shells and cores the juice still contains grape's taste and benefits and because of the rich contents it's defined as herbalmilk. In this study 3 red and 4 white grape juice sample taken from market and their biochemical properties were investigated. In the grape juice samples there have been biochemical analysis tests about pH, soluble solids brix, titratable acidity total phenolic content total flavonoids as well as tests about spectrophotometric color measurement and phenol index were made. This way the biochemical difference and similarity between grape juice in the market has been tried to be found. According to the results of the study grape juice sample's pH values were changing between 3, 26 and 4, 16 total phenolic content terms of gallic acid highest value was 3234 mg/l belonging to red grape juice and lowest value 511 mg/l belonging to white grape juice. Other than that it has been found that red grape juice has more phenolics than white grape juice. In conclusion both red and white grape juice have high values of phenolics and flavonoids and samples taken from market has differences between them

Keywords: Grape juice, phenolic content, flavonoid, biochemical analysis

Giriş

Meyveler taze, dondurulmuş ve kurutulmuş olarak tüketilebildikleri gibi, meyve suyu, meyve konservesi, marmelat ve reçel gibi pek çok ürüne de işlenebilmektedirler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan "Türk Gıda Kodeksi; Meyve Suyu ve Benzeri İçecekler Tebliği"ne göre meyve suyu şu şekilde tanımlanmaktadır: Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımının yenilebilir kısımlarından elde edilen, elde

edildiği meyve ve meyvelerin karakteristik renk, aroma ve tadına sahip, fermente olmamış ancak fermente olabilen ürünlerdir (Anonim, 2014).

Meyve ve meyve suları, sağlıklı bir diyetle yer alması önerilen başlıca doğal antioksidan kaynakları arasında yer almakta olup meyve suları, kökeninden kaynaklanan fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve besinsel özelliklerini sürdürecektir uygun proseslerden geçerek hazırlanmaktadır. (Anonim, 2005; Burdurlu ve ark., 2005). Meyve ve sebze tüketiminin koroner kalp hastalıkları veya kanser gibi hastalıkların

engellenmesinde rol oynadıkları bilimsel verilerle ispatlanmıştır (Shi ve ark., 2001; Rasmussen, 2004).

Üzüm botanikte cins adı *Vitis* olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir (Canbaş, 2007). Meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzümlü çeşidi içeren tür *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C.'dir. Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünyadaki üretimin %90'nından fazlasını oluşturmaktadır (Ağaoğlu, 1999). Tarihçesi M.Ö. 6000-5000 yıllarına kadar dayanır. Anavatani Anadolu'yu da içine alan Küçük Asya denilen, Kafkasya'yı da kapsayan bölgedir. Anavatani Anadolu olan çeşitler 1200'ün üzerindedir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Meyve suları ve nektarlarının toplumumuzda tüketim oranı ürün çeşitliliğine paralel olarak her geçen yıl artmaktadır. Sektörde görülen hareketliliğin altyapısında ise yıllık meyve suyu tüketiminin kişi başına 2005 yılında 5 litre seviyesinden 2014 yılında 7 litre seviyesine çıkması olarak gösterilebilir. Türkiye gıda ve içecek sektörünün %24'ünü meyve suları ve gazlı içeceklerin yer aldığı alkol-süz içecekler oluşturmaktadır. Türkiye'de kişi başına meyve suyu tüketimi 7 litre ile Avrupa ortalaması olan 21 litrenin oldukça gerisinde kalmaktadır (Albayrak, 2005; Durak, 2014).

Ülkemizde geçmişten bu güne üretilen gelmiş bir ürünümüz olan üzüm suyunun tüketimi ise diğer meyve sularına nazaran daha düşük seviyelerdedir. Bunun başlıca nedenleri, üzümün sofralık olarak yaygın şekilde tüketilmesi ve diğer üzüm kaynaklı ürünlerin fazla miktarlarda üretilmesidir. Üzüm suyunun özellikle geleneksel anlamda kısa süreli tüketim amacıyla evlerde üretimi az miktarlarda da olsa yapılmaktayken, günümüzde özellikle üzümün sağlık üzerine olan etkileri ön plana çıkmaya başlaması ve buna bağlı olarak fazla talep oluşması nedeniyle modern anlamda üretim hızla artmaktadır. Bir üzüm çeşidinin şıralık ya da şaraplık sayılabilmesi için şıra randımanının %60'ın altına düşmemesi gerekir (Bağcılık Arş. Ülkesel Pro., 1980).

Genel olarak üzümlerin bileşiminde su, şekerler, organik asitler, fenol bileşikler, pektik maddeler, aroma maddeleri, azotlu maddeler, enzimler, vitaminler ve mineraller bulunmaktadır (Jackson, 2003; Canbaş, 2007).

Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı, kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Bir bardak üzüm suyu 125 Kkal olup, litrede yaklaşık 150 gram şeker içermektedir. Ayrıca, mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir yönünden zengin olduğu gibi, bazı vitaminler (A, B1, B2, Niasin ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir (Çelik ve ark., 1998).

Vitis vinifera çeşitlerinde bulunan şekerler, başlıca glukoz ve fruktoz olup, toplam karbonhidrat miktarının genel olarak %99'unu, normal olgunluktaki üzüm şıralarının ise %22-25'ini oluşturmaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986).

Üzümlerde başlıca iki asit bulunmakta olup, bunlar toplam asitlerin %70-90'ını oluşturan tartarik asit ve malik asittir (Yavaş ve Fidan, 1986; Canbaş, 2007). Olgunlaşma periyodu sırasında üzümlerdeki tartarik asit miktarı genellikle değişmez. Ancak, malik asit miktarında düşüşler meydana gelir (Jackson, 2003).

Üzümlerde bulunan polifenoller başlıca iki grup altında toplanır. Flavonoidler ve flavonoid olmayan bileşikler. Üzümden yaygın olan flavonoidler flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), flavan-3-ol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Flavonoid olmayan bileşikler ise hidroksisinnamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür. Kırmızı üzüm suyu ve şarap 500 mg/l'den çok flavonoid içerir. Beyaz üzümlerde bu miktar daha düşüktür (Van de Wiel ve ark., 2001).

Tanenler fenolik asitlerle şekerlerin kompleks esterleri olup, üzümlerin kabuklarında, gövdelerinde ve çekirdeklerinde bulunur. Beyaz üzümlerin sırası genellikle %0.01-0.03 tanen içermekte, bu miktar siyah üzümlerin sırasında % 0.05-0.2 dolaylarında olmaktadır (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Antosiyaninler, kırmızı üzümlerin renk pigmentleridir ve meyve eti renkli bazı çeşitler (tenturier) dışında, üzümlerin yalnız kabuklarında bulunurlar (Ribéreau - Gayon, 1982; Canbaş, 2007; Deryaoğlu ve ark., 1997). Antosiyanin miktarı üzümlerin yetiştirme koşullarına (güneşlenme süresi, toprak, çeşit, uygulanan kültürel işlemler) göre değişir. Güneş ışığı, antosiyaninlerin sentezlenmesinde önemli rol oynar. Olgunlaşma süresince kırmızı

üzümlerde bulunan antosiyanin miktarı değişir. (Jackson, 2003).

Üzümün bileşimi üzerine başta üzüm çeşidi olmak üzere toprak ve iklim koşulları, uygulanan teknik ve kültürel işlemler ile özellikle olgunluk düzeyi, taşıma ve depolama gibi sayısız faktörlerden etkilanmaktadır. (Yavaş ve Fidan, 1986). Bütün bu nedenler ile meyve ve sebze ile bunların ürünlerinin bileşimleri değişik kaynaklarda farklı olarak verilmektedir. Meyve ve sebzelerin bileşimi hasatla beraber değişmeye başlamaktadır. Bunların çeşitli ürünlere işlenmeleri sırasında da çok önemli değişiklikler olmakta ve genellikle besleyici öğelerin bazıları uygulanan koşullara bağlı olarak az veya çok kaybolmaktadır (Cemeroğlu, 2011).

Üzüm suyu, çekirdekleri ve kabuğuyla sıkıldığı için üzümün lezzetini ve faydalarını taşımakta, bitkisel süt olarak da tanımlanmakta ve özellikle bebeklerde anne sütünün yetersiz olduğu durumlarda tavsiye edilmektedir (Yavaş ve Fidan, 1986). Burdurlu, ve ark., (2005) meyveler arasında en fazla fenolik madde içeriğine sahip olduğu bilinen üzüm ve ondan üretilen üzüm suyunun 1-2 hafta süreyle tüketilmesinin gerek sağlıklı gerekse koroner damar hastalığı olan bireylerde LDL oksidasyonunu azalttığı ve plak oluşumunu 35 ± 10 önediğini bildirmiştir.

Bu çalışmada piyasada satışa sunulan bazı üzüm sularının belirli biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Böylece piyasada bulunan bu üzüm suyu örneklerinin fiziksel ve biyokimyasal farklılıkları ve benzerliklerini ortaya koyarak tüketiminin artırılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Materyal olarak kullanılan 3 kırmızı ve 4 beyaz üzüm suyu örneği sektöründeki pazara hakim firma ürünlerinden seçilmiştir. Üzüm suları, firmaların ambalajları 1 L ve 250 mL hacimli ürünlerinden seçilmiş olup, her firmayı bu hacimlerdeki örnek temsil etmiştir. Örnekler üç tekrerrür olacak şekilde alınmış ve analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Üzüm suyu örneklerinde suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), pH, toplam fenolik madde (TFM), toplam flavonoid (TF) gibi fiziksel ve biyokimyasal analizler ile birlikte fenol indeksi

ve spektrofotometrik renk ölçümleri; toplam fenol bileşikleri (D280) indisi, renk yoğunluğu tayini (RY) gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) tayini için refraktometrik yöntem uygulanmıştır. Bu amaçla, masa tipi dijital refraktometre (Hanna HI 9680, Almanya) kullanılmış ve ölçümler 20°C’ de yapılmıştır. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla saptanmıştır. Bu amaçla örnekler pH 8.1’e 0.1 N (N/10) NaOH çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan baz çözeltisi miktarından titrasyon asitliği (g/L tartarik asit olarak) hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Tad Oranı

İncelenen üzüm sularında tad oranı SÇKM/Asitlik denklemi ile hesaplanmıştır.

pH Değeri Tayini

Ölçümünden önce pH ölçüm cihazı Ph tampon çözeltileri ile kalibre edilmiştir. Örnekler sıvı ve homojen olduğu için ölçümler doğrudan pH metre (İnoLab, Almanya) aygıtı ile gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenolik Madde Tayini

Örneklerdeki toplam fenolik madde miktarı spektrofotometrik olarak Folin-Ciocalteu kolorimetrik metoda göre yapılmış ve gallik asit cinsinden mg/l olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Flavonoid Tayini

Toplam flavonoid miktarı Zhishen ve ark., (1999) tarafından önerilen alüminyum klorür kolorimetrik yöntemle göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini

Üzüm sularında yeralan toplam monomerik antosiyaninlerin tayini pH-diferansiyel yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntem, antosiyaninlerin maksimum absorpsiyon gösterdiği dalga boyundaki absorpsiyon değerlerinin ortamın pH değerlerine göre değişiminin ölçümüne dayanmaktadır (Cemeroğlu, 2010).

Renk Tayini

Üzüm suyu örnekleri spektrofotometrede (Thermo Scientific Multiskan Go, Finlandiya)

420 nm, 520 nm, 620 nm dalga boyunda ölçülmüş ve sonuçlar renk yoğunluğu ve % değerleri olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Renk Yoğunluğu Tayini (RY)

Örneklerin, 420 nm, 520 nm ve 620 nm’lerde saf suya karşı absorbanları belirlenmiş ve bunların toplamı (OY420+OY520+OY620) renk yoğunluğu (RY) olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenol Bileşikleri (D280) İndisi

Örnekler 1/100 oranında sulandırılmış ve spektrofotometrede 280 nm dalga boyundaki optik yoğunlukları saptanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

İstatistik Değerlendirme

Denemeden elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS v. 16.0 (SPSS Inc., ABD) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) oranları %13.95 ile %16.85 değerleri arasında değişim göstermiştir. (Tablo 1). Canbaşı ve ark., (1996)’te görüldüğü gibi beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda SÇKM miktarı ise %17.1 ile %19.1 arasında değişim göstermiştir. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin SÇKM oranları %15.10 ile %18.80 değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Canbaşı ve ark., (1996)’te ise kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda SÇKM miktarı %17.8 ile %20,5 arasında değişim göstermiştir. Standartta belirtilen “en az %11.0” değeri ile kıyaslandığında tüm örnekler SÇKM oranları bakımından standarda uygundur (Anonim, 2009).

Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla en düşük 2.24 g/L ve en yüksek 3.14 g/L olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Canbaşı ve ark., (1996)’te bildirildiği gibi beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda asitlik 3.5-7.5 g/L dir. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla en düşük 3.87 g/L ve en yüksek 5.11 g/L olarak saptanmıştır

(Çizelge 1). Canbaşı ve ark., (1996)’te bildirildiği gibi kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda asitlik 4.9-8.6 g/L dir. Üzüm suyu örneklerine ait bu değerler TS 3632 Üzüm Suyu Standardı tarafından bildirilen “en az 2.0 g/L olmalı” hükmüne uygunluk göstermektedir (Anonim, 2009).

Tad Oranı

İncelenen üzüm sularında tad oranı SÇKM/Asitlik denklemi ile hesaplanmıştır. Beyaz üzüm suyu örneklerinde tad oranı 33.96 - 65.79 arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Canbaşı ve ark., (1996) tarafından beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda tad oranını 22.80 - 54.50 arasında hesaplanmıştır. Kırmızı üzüm suyu örneklerinde tad oranı ise 33.85 - 48.57 arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Canbaşı ve ark., (1996) tarafından kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda tad oranını 20.70 - 41.80 arasında hesaplanmıştır.

pH Değeri Tayini

Araştırma bulgularına göre, incelenen beyaz üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.26-4.16 arasında değiştiği gözlenmiştir. Canbaşı ve ark., (1996)’te beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda pH değerleri 3.15-3.40 arasındadır. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.65-4.01 arasında değiştiği gözlenmiştir. Canbaşı ve ark., (1996)’te kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda pH değerlerinin 3.30- 3.85 arasındadır. Standartta pH değeri açısından herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır (Anonim, 2009). Üzüm sularının pH değerlerinin meyve pH değerine yakın değerde olduğu görülmüştür.

Toplam Fenolik Madde Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki toplam fenolik madde 1493.45 ile 3234.36 mg gallik asit/l arasında, Beyaz üzüm sularında ise 511.90 ile 968.85 mg gallik asit/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Bosanek ve ark. (1996) üzüm sularında toplam fenolik madde miktarının 254 ile 2246 mg/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Davalos ve ark., (2005) ticari kırmızı üzüm suları, beyaz üzüm suları ve şarap sirkesi içinden yüksek toplam fenolik madde miktarı ve en yüksek antioksidan kapasitesine kırmızı üzüm sularının sahip olduğunu belirtmiş ve kırmızı üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarını 705 ± 10 ile 1177 ± 20 mg GAE/L aralığında tespit etmiştir.

Yıldız (2007), kırmızı üzüm suyunda fenolik bileşiklerin beyaz üzüm suyuna göre çok daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Gollücke ve ark., (2009) iki farklı çeşit üzüm suyunun (konkord ve izabel) toplam fenolik madde miktarını konkord üzüm suyu için 2872.9 ile 2587.6 mg GAE/L ve izabel üzüm suyu için 1756.8 ile 1428.9 mg GAE/L olarak tespit etmişlerdir. Bakan, (2012), yapılan farklı çalışmalar sonucunda; siyah üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarını 11.6±0.2 g GAE/L, taze sıkılmış farklı cins üzüm sularında toplam fenolik madde miktarının 234±2.71 ile 312±2.51 mg GAE/L (ortalama 269±0.92 mg GAE/L) aralığında olduğunu kaydetmiştir. Orak (2006), 8 farklı kırmızı şaraplık üzüm türlerini (Alicante, Kuntra, Kasasakız, İrikara, Gabarnat Franch, Cinsaut, Gamay, Merlot ve Syrah) antioksidan aktivite ve fenolik içerikleri yönünden araştırmış ve bütün kırmızı üzüm çeşitlerinin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu saptamıştır. En yüksek antioksidan aktivite Gabarnat Franch (%90.25) ve Merlot (%90.15), en düşük aktivite ise fenolik miktarı en düşük olan İrikara (%83.20) çeşidinde bulunmuştur. Antioksidan aktivite ile toplam fenolik madde arasında korelasyon bulunurken antioksidan aktivite ile toplam antosiyanin arasında korelasyon bulunmadığı görülmüştür.

Toplam Flavonoid Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki toplam flavonoid miktarı 103.37 ile 379.76 mg kateşin /l arasında, beyaz üzüm sularında ise 11. 07 ile 71.74 mg kateşin/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Çapanoğlu ve ark., (2012) bir çalışmada üzüm meyvesindeki toplam flavonoid içeriği 232,8 mg CE/kg olarak belirtilmişken kendi yaptıkları bir çalışmada toplam flavonoid miktarı 545,57±70,01 mg CE/100 g KM olarak bulmuşlardır. Bu farkın nedeni olarak üzüm meyvesinin çok farklı türlere sahip olması ve farklı üzüm türlerinin değişen miktarlarda flavonoid içeriğine sahip olması gösterilebilir. Üzümün konsantreye işlenmesi sırasında ters yönde bir değişim olduğu ve toplam antioksidan kapasitesinin %52-55 oranında arttığını tespit etmişlerdir.

Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki antosiyanin miktarı en düşük 7.77 mg/L ve en yüksek 66.27 mg/l, olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Canbaş ve ark., (1996)'te üzüm sularında

antosiyanin miktarları 33-59 mg/l arasında değiştiğini bildirmiştir. Bakan (2012) kırmızı üzümde antosiyanin miktarının 30-750 mg/100g ve siyah üzüm suyunda antosiyanin miktarını 1.4±0.01 g/L olarak belirtmiştir. Depolama süresince üzüm suyu renginde değişimin olduğu ve toplam antosiyanin miktarının azaldığını ve yine depolanan üzüm sularının antosiyanin içeriği ve esmerleşme indeksinde (A520 nm /A430 nm) sıcaklık artışına paralel olarak azalma olduğunu belirtmişlerdir. Başlangıç antosiyanin miktarı (mg cy-3-glu/100 ml) 3.25±0.06 saptanmışken 12 aylık depolama sonunda 20°C'de 0.91±0.03 ve 4°C'de 1.90±0.09 olarak tespit edilmiştir.

Renk Yoğunluğu Tayini (RY)

Beyaz üzüm sularında renk yoğunluğu değerlerinin ise 0.045 ile 0.3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki renk yoğunluğu değerleri 0.46-1.65 arasında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Üzüm suyu, şıra veya şarapta hakim olan rengin belirlenmesinde yapılan ölçümlerden % OY420 mavi, % OY520 kırmızı ve % OY620 ise sarı rengin % miktarını belirlemektedir. Kırmızı üzüm sularının % renk değerlerinin sırasıyla; % OY420 44.35 ile 50.87 arasında, % OY520 38.87 ile 39.87 arasında ve % OY620 9.65 ile 16.78 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tsanova-Savova ve ark (2002), yıllandırılmış Bulgaristan kırmızı şaraplarında OY420, % OY520 ve % OY620 değerlerinin sırasıyla 39-50, 42.5-55 ve 6.8-11.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sincar (2010)'te görüldüğü gibi Kalecik karası üzümünden elde edilen şırada % OY420 42.59, % OY520 37.03 ve % OY620 20.37'dir. Beyaz üzüm sularının renk değerleri incelendiğinde sırasıyla; % OY420 59.89 - 72.40 , % OY520 20.14 - 25.91 ve % OY620 7.95 -14.21 değişimlerinin olduğu belirlenmiştir.

Canbaş ve ark., (1996)'te beyaz üzüm sularının renk durumu esmerleşme indisi % OY420 ölçümleri ile belirlenmiştir. Indis değerinin yükselmesi esmerleşmenin arttığını göstermektedir.

Toplam Fenol Bileşikleri (D280) İndisi

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin Fenol Bileşikleri (D280) İndisi 14.01 ile 38.42 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki Fenol Bileşikleri (D280) İndisi 48.76 ile 92.95

değerlerinin arasında olduğu gözlenmiştir. Canbaş ve ark., (1996)'te ise üzüm sularında Fenol Bileşikleri (D280) İndisinin 21-25 arasında olduğunu bildirmiştir.

Sonuç

Bu çalışma ile piyasada satışa sunulan bazı üzüm sularının belirli biyokimyasal özellikleri incelenmiş olup, yapılan analiz sonuçlarına göre üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH, SÇKM oranlarının değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da kırmızı üzüm sularının beyaz üzüm sularından toplam fenolik madde içeriği açısından zengin olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak hem beyaz hem kırmızı üzüm sularının toplam fenolik madde ve flavonoidlerce yüksek değerler içerdiği ve piyasada incelenen örnekler arasında farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Meyvelerin olduğu kadar meyve sularının da antioksidan aktiviteye sahip olup özellikle kanser ve kalp rahatsızlıkları gibi hastalıkların önlenmesindeki olumlu etkileri klinik olarak ispatlanmıştır. Beyaz ve kırmızı üzüm sularının antioksidan aktiviteleri arasındaki farkın başlıca fenolik içerikleri ile diğer antioksidan bileşiklerden kaynaklandığı kırmızı üzümlerde en fazla bulunan fenolik bileşikler antosiyaninler iken; beyaz üzümlerde flavonoller olduğu anlaşılmaktadır. Üzüm sularının ve özellikle kırmızı üzüm sularının zengin besin içeriği ve ihtiva ettiği fenolik maddelerden kaynaklanan biyoaktif fonksiyonları ile her yaşta insan için günlük beslenmede kullanılabilecek değerli birer gıda maddesi oldukları düşünülmektedir.

Üzüm suları ile yapılan bu çalışmayla, aynı konuda daha önce yapılmış ve yeni yapılacak bilimsel çalışmalar ışığında üzüm suyunun biyokimyasal özelliklerini ortaya koyarak daha iyi anlaşılması, kullanım alanlarının genişletilmesi ve üzüm suyu üretimi diğer meyve sularına nazaran daha düşük seviyelerde olan ülkemizde tüketimin dolayısıyla üretimin artırılmasına katkı sağlanacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Cilt I, No:1, 205 s. Ankara.
- Albayrak, A., 2005. Aynı dosyası: Meyve suyu ve meşrubat. Gıda Teknolojisi 9(3): 8.

- Alighourchi, H., Barzegar, M., 2009. Some physicochemical characteristics and degradation kinetic of anthocyanin of reconstituted pomegranate juice during storage. J. Food Engineering, 90:179-185.
- Anonim, 2005. Codex general standart for fruit juice and nectars (Codex stan 247-2005).
- Anonim, 2009. TS 3632, Üzüm Suyu Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2014. Türk Gıda Kodeksi, Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği, Tebliğ No: 2014/34, Ankara
- Bakan, A., 2012. Meyve sularında raf ömrü süresince antioksidan aktivite ve kalite değişimi. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği ABD.
- E.N. 1996. Total phenolic content and antioxidant potential of commercial grape juice. Journal of The American Dietetic Association 96: 9-35.
- Burdurlu, H.S., Koca, N., Karadeniz, F., 2005. Meyve sularında biyoaktif bileşenler ve antioksidan aktivite. Dünya Gıda Dergisi Haziran / 2005, dunyagida.com.tr
- Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M., 2006. Üzümün bileşimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. Buldan Sempozyumu, 23-24 Kasım 2006.
- Canbaş, A., Deryaoğlu, A., Cabaroğlu, T., 1996. Ülkemizin önemli bazı üzüm çeşitlerinden kabarcıklı üzüm suyu üretimi I. 1992 Yılı Denemeleri, Gıda Dergisi, 1996 - dergipark.ulakbim.gov.tr
- Canbaş, A., 2007. Şarap teknolojisi. Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana.
- Çelik, H., Ağaoğlu Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi I, 253 s. Ankara.
- Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara 2.
- Cemeroğlu, B., 2011. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (I. Cilt). Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara 2.
- Çapanoğlu, E.G., Erdil D.N., Kapçı, B., Sürel, E., Süzme, S., Boyacıoğlu, D., 2012. Meyve suyuna işleme sırasında antioksidan özelliklerde meydana gelen değişimler. İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Davalos, A., Bartolome, B., Gomez-Cordoves, C., 2005. Antioxidant properties of commercial

- grape juices and vinegars. Food Chemistry, 93:325–330.
- Deryaoğlu, A., Colin, J., Anbaş, L., 1997. Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki fenol bileşikleri üzerine cibre fermantasyonu süresinin etkisi. Gıda, 22:337-343.
- Durak, T., 2014. Bizden Haberler. Koç Topluluğu Yayınları, Eylül, Sayı 417.
- Gollücke, A.B.P., Catharino R.R., Souza J.C., Eberlin, M.N., Tavares, D.Q., 2009. Evolution of major phenolic components and radical scavenging activity of grape juices through concentration process and storage, Food Chemistry. 112:868–873.
- Hallaç Türk, F., Aşçı, Ö., Babalık, Z., Göktürk Baydar, N., 2009. Kırmızı üzüm suyu ile sirkenin fenolik bileşik içerikleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık Sempozyumu, Cilt II., 247-253, Manisa.
- Jackson, R.S., 2003. Grapes, In: Trugo L, Finglas P.M., (Eds.). Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Academic Press, 2957-2967.
- Orak, H.H., 2006. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities and its correlation of some important red wine grape varieties which are grown in Turkey. Food Science and Technology, Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Vol. 9(1).
- Rasmussen, S.E., 2004. Flavonoids and cardiovascular disease, in functional foods. Cardiovascular Disease and Diabetes, 82-130, Ed. Arnoldi, A., CRC Press LLC, Boca Raton.
- Ribereau-Gayon, P., 1982. The anthocyanins of grapes and wines. Anthocyanins as Food Colors. Academics Pres, Inc., Orlando, FL. 209-243.
- Shi, H., Noguchi, N., Niki, E., 2001. Introducing natural antioxidants. In: Pokorny, J., Yanishlieva, N., Gordon, M., (Eds.). Antioxidants in Food, Practical Applications, CRC Press LLC, Boca Raton.
- Sincar, Ö., 2010. Kalecik Karası üzümlerinden kırmızı şarap üretiminde soğuk maserasyon uygulamasının aroma ve antosiyanin bileşikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana
- Tsanova-Savova, S., Dimov, S., Ribarova, F., 2002. Anthocyanins and color variables of Bulgarian aged red wines. J. of Food Composition and Analysis. 15:647-654.
- Van de Wiel, A., Van Golde, P.H.M., Hart, H.Ch. 2001. Blessing of the grape. European Journal of Internal Medicine, 12:484-489.
- Yavaş, I., Fidan, Y., 1986. Üzümün insan beslenmesindeki değeri. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi Sempozyumu, 15-17 Ekim 1986, 225- 236. Adana.
- Yıldız, S.D., 2007. Enoant ve sağlık üzerine etkileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 1:65–70.
- Zhishen, J., Mengcheg, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoids contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chem.. 64:555–559.

Çizelge 1. Üzüm suyu örneklerine ait olgunluk analizleri

Üzüm Suyu	SÇKM	ASİTLİK %	pH	TAD ORANI
K-1	18.80 ^a	0.387 ^d	4.01 ^c	48.57 ^c
K-2	17.30 ^b	0.511 ^a	3.48 ^e	33.85 ^g
K-3	15.10 ^c	0.412 ^c	3.65 ^d	36.67 ^e
B-1	14.75 ^f	0.224 ^g	4.16 ^a	65.79 ^a
B-2	16.85 ^c	0.496 ^b	3.26 ^g	33.96 ^f
B-3	15.60 ^d	0.252 ^f	4.09 ^b	61.94 ^b
B-4	13.95 ^g	0.314 ^e	3.41 ^e	44.45 ^d

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Üzüm suyu örneklerine ait biyokimyasal analizler

Üzüm Suyu	TFM	TF	TA
K1	2353.5 ^b	107.8 ^b	66.27
K2	1493.5 ^c	103.4 ^b	18.70
K3	3234.4 ^a	379.8 ^a	7.77
B1	706.7 ^{ef}	17.7 ^e	
B2	511.9 ^f	11.1 ^e	
B3	549.3 ^f	30.8 ^d	
B4	968.9 ^d	71.7 ^c	

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır.

Çizelge 3. Üzüm suyu örneklerine ait renk değerleri

Üzüm Suyu	Toplam Renk	420	520	620	Fenol İndeksi
K1	0.4616 ^c	50.4786 ^c	39.8710 ^a	9.6504 ^c	66.44 ^b
K2	0.6921 ^b	50.8739 ^c	39.0262 ^{ab}	10.0999 ^c	48.76 ^c
K3	1.6491 ^a	44.3494 ^d	38.8730 ^b	16.7775 ^a	92.95 ^a
B1	0.0452 ^g	71.9040 ^a	20.1418 ^e	7.9542 ^d	14.01 ^f
B2	0.0977 ^f	72.4026 ^a	21.1005 ^d	10.1339 ^c	14.51 ^f
B3	0.1331 ^e	59.8883 ^b	25.9063 ^c	14.2054 ^b	15.78 ^e
B4	0.3007 ^d	64.6519 ^b	25.0709 ^c	10.2772 ^c	38.42 ^d

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır.