



Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

Dergiye Geliş Tarihi: 25.06.2015

Yayına Kabul Tarihi: 02.09.2015

Baş Editör: Bilge Hilal ÇADIRCI

Alan Editörü: Sinan EĞRİ

Bal Şarabının Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Meşe Yongası Uygulamasının Etkisi

Mustafa BAYRAM^{a,1} (mustafa.mbayram@gop.edu.tr)

Esra ESİN YÜCEL^a (yasemin.esin@gop.edu.tr)

Cemal KAYA^a (cemal.kaya@gop.edu.tr)

Maşide OZTÜRK^a (maside.ozturk@hotmail.com)

Cangül KILIÇARSLAN^a (cangul.aslan@hotmail.com)

Özgür ERCEYES^b (oerceyes@diren.com)

^aGaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Böl. 60000 Tokat

^bDimes Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş 60000 Tokat

Özet – Şarap, taze üzüm şirasının etil alkol fermantasyonuna uğratılması ile elde edilen alkollü içecektir. Bal şarabı ise bal şirasının fermantasyonu ve çeşitli baharatlar, meyveler, aromatik bitkiler ile aromatisasyonu sonucunda elde edilmiş, %9 - %18 alkol içeren bir içecektir. Bu çalışmada mikrovinifikasyon yöntemiyle çiçek balı şirasına meşe yongası ilave edilerek bal şarabı üretimi yapılmıştır. Elde edilen şaraplarda alkol, serbest ve toplam SO₂, toplam asit, uçur asit, suda çözünür kuru madde, şeker, pH, toplam fenolik bileşik analizleri yapılmıştır. Meşe yongası ilave edilen şarapların, toplam fenolik bileşik miktarı 389,71 µg GAE/mL, kontrol şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarı ise 78,5 µg GAE/mL olarak belirlenmiştir. Bal şarabı üretiminde meşe yongası ilavesinin şarabın toplam fenolik bileşik içeriğinde artışa neden olduğu ve şarabın duyusal özellikleri üzerine de olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler – bal şarabı, fenolik bileşik, meşe yongası, duyusal özellik

Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research 11 (2015) 41-53

Effect of Oak Chips Treatment on Physical, Chemical and Sensorial Properties of Honey Wine (Mead)

Abstract – Wine is a alcoholic beverage produced by ethyl alcohol fermentation of fresh grapes must. Honey wine also referred to as mead, is a traditional alcoholic beverage containing from 9% to 18% volumetric of ethanol, produced by the fermentation of diluted honey. In this research flower honey was used for the production of honey wine. Honey wines were produced by microvinification using 2 different maceration method (addition of oak chips, classic). Free and total SO₂, total acid, volatile acid, soluble solids, reducing sugar, pH, total phenolic compounds were determined in wines. The amount of total phenolic compounds of oak chips added wine and control were determined 389,71 (equivalent gallic acid) and 78,5 µg/mL respectively. Results indicated that addition of oak chips to wine caused an increase in total phenolic content of wine and found to have a positive effect on wine sensorial properties.

Keywords – honey wine (mead), phenolic compound, oak chip, sensorial properties.

Received: 25.06.2015

Accepted: 02.09.2015

¹Sorumlu Yazar

1. GİRİŞ

Bal, Türk Gıda Kodeksi 2012\58 sayılı Bal Tebliğinde “Bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2012). Bal, balın üretim ve pazarlama şekli ya da kaynağı gibi kriterler dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Üretim ve satış şekline göre bal; süzme ve petekli bal, elde edildiği kaynağa göre ise çiçek ve salgı balı olarak adlandırılmaktadır (Gençosman, 2006). Balın kimyasal bileşimi ve özellikleri arıların ziyaret ettiği bitkilere, dolaylı olarak toprağa ve iklim koşullarına da bağlıdır (Perez ve ark., 2008). Bu nedenle piyasaya sunulan balların kalitesi Anupama ve ark., (2003)’e göre coğrafik bölgeye, iklim koşullarına, nektar kaynağına, uygulanan prosese ambalajlama tekniğine ve depolama süresine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bogdanow ve ark., (2008) çiçek balının bileşiminin ortalama olarak % 17,2 su, % 38,2 fruktoz, % 31,3 glikoz, % 0,7 sakkaroz, % 6,4 diğer karbonhidratlar, % 0,2 mineraller, %0,3 protein ve % 0,5 asit;, salgı balının bileşimini ise ortalama olarak % 16,3 su, % 31,8 fruktoz, % 26,1 glikoz, % 0,5 sakkaroz, % 12 diğer karbonhidrat, % 0,9 mineral, %0,6 protein ve % 0,6 asit içerdiği belirtmiştir. Ayrıca çiçek ve salgı ballarının pH değerinin sırasıyla 3,5-4,5 ve 4,5-6,5 aralığında değiştiği belirlenmiştir (White, 1921; Snowdon ve Cliver, 1996; Gençosman, 2006).

Bal, tarihten günümüze kadar özellikle sağlık üzerine olan olumlu etkileri ile öne çıkmış; genellikle sofralık olarak tüketilen önemli bir gıdadır. Balın sofralık olarak değerlendirilmesinin dışındaki alternatif değerlendirme şekli “Bal Şarabı” (mead) üretimidir (Güçer ve ark., 2008). İnsanlar ilk içkiyi, yabani arıların ağaç kovuklarına yaptıkları balı sulandırarak elde etmişlerdir (Gençosman, 2006). Bal şarabı değişik oranlarda sulandırılmış balın fermantasyonu ile elde edilen alkollü bir içkidir. Tipik rengi üretildiği balın rengine bağlı olarak berrak sarımsıdan koyu kahverengiye kadar çeşitli olup, alkol içeriği % 8-18 arasında değişmektedir. Ayrıca, üretiminde kullanılan balın kaynağına, özelliklerine, kullanılan bal ve su oranına ve fermantasyonun sonlandırıldığı zamana göre farklı renk, tat ve sertlikte üretimi yapılmaktadır (Pursley, 1999; Gençosman, 2006). Bal şarabı genel olarak balın adına göre değil; yapımı aşamasında içeriğine eklenen bir takım ilave maddelere göre geleneksel bal şarabı, Metheglin, Melomel, Cyser, Pymment, Hippocras, Sack, Hydromel olarak sınıflandırılmıştır (Pursley, 1999; Gençosman, 2006).

Şarap kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerden biri şarapta bulunan polifenolik bileşiklerdir (Gordillo ve ark., 2013). Polifenollerin miktarları ve yapıları, buna bağlı olarak antioksidan aktivite özelliğinden kaynaklanan biyoyararlanımları, şaraba işlenen üzümün kimyasal bileşimine, yetiştirildiği yörenin toprak yapısı ve iklim koşullarına, şarap yapımında uygulanan işlemlere ve fermantasyon sonrası dinlendirme, olgunlaştırma koşullarına bağlıdır (Budak, 2012). Kırmızı şarapların meşe fiçiler kullanılarak olgunlaştırılması XVIII. yy başına kadar uzanmaktadır. Şarabın meşe fiçilerde olgunlaştırılmasının amacı, yıllanma için gerekli olan bazı fiziksel ve kimyasal dönüşümlerin gerçekleşmesini sağlamaktır (Anlı, 1999). Her şarabın farklı bir olgunlaşma süresi vardır. Olgunlaşma süreci boyunca şarabın tadı, kokusu ve dokusunda çeşitli farklılaşmalar oluşur (Vichi ve ark., 2007). Şaraba karakterini veren en önemli unsurlardan biri de içinde yıllandığı fiçinin hangi ağaçtan yapıldığıdır (Akpınar Borazan, 2008). Meşe fiçiler *Quercus* cinsi meşelerden elde edilmektedir ve bugün bu cinse ait 250'den fazla tür olduğu bilinmektedir. Meşe yongası bileşiminde % 40 selüloz, %20 hemiselüloz, %25 lignin, %10 elajitanen ve %5 lipidler, steroller, uçucu bileşenler, mineral maddelerden oluşmaktadır (Anlı, 1999). Yıllandırma esnasında şarabın duyuşsal nitelikleri meşe fiçilerden şaraba önemli düzeylerde geçen uçucu ve fenolik bileşikler ile artmaktadır. Ancak meşe fiçilerinin pahalı olması ve fiçide yıllandırma prosesinin uzun süre alması çeşitli alternatifleri ortaya çıkarmıştır. Bugün kaliteli şaraplar için ahşap (meşe) fiçiler yerine olgunlaşma sürecini hızlandırmak için daha ekonomik olan meşe yongası (chips) kullanılmaktadır (Ortega-Heras ve ark., 2010; García-Carpintero ve ark., 2012). Ayrıca şarapların yıllandırılmasında meşe yongası kullanımının nedenleri arasında meşeden kaynaklanan uçucu bileşiklerin şaraba geçerek aromayı zenginleştirmesi (özellikle kremalı vanilya) ve oksidasyon sonucu renk ve aromada meydana gelen olumsuz etkileri azaltması sayılabilir (Bozalongo ve ark., 2007).

Bu çalışmada meşe yongası ilavesinin bal şarapların bazı fiziksel, kimyasal özelliklerinin yanı sıra şaraplar için önemli kalite kriterlerinden biri olan duyuşsal özellikleri üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Çalışmada materyal olarak kullanılan çiçek balı Tokat ilinde yerel bir süpermarketten temin edilmiştir. Şarapların üretimi ve analizleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

2.2 Yöntem

Bal, damacana su ile seyreltilerek bal şirasının öksele değeri 90'a, şıranın toplam asitliği sitrik asit ilavesi yapılarak 4,5 g/L'ye ayarlanmıştır. Asitliği ayarlanan şıra 50°C de 15 dk. ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra şıra iki eşit kısma ayrılarak 2 L'lik cam kavanozlara %75 oranında doldurulmuş, birinci kısım kontrol grubu olarak fermantasyona bırakılmıştır. Diğer kısma ise 33 g/L miktarında meşe yongası (chips) (Nobile Fresh, Laffort, Fransa) ilave edilerek fermantasyona bırakılmıştır. Meşe yongasının %10'u 7mm ve daha küçük, %85'i 7-15mm ve %5'i ise 15-20 mm ebatlarında olup *Quercus petraea* (sapsız meşe) kökenlidir. İlave edilecek meşe yongası miktarı ürünün kullanım kılavuzunda beyaz şaraplara ilave edilecek maksimum miktarın 10 katı olacak şekilde belirlenmiştir. Etil alkol fermantasyonu için kavanozlara 20 g/hL düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* (Oenobrand, Montpellier, France) eklenmiştir. Günlük olarak gerçekleştirilen sıcaklık ve yoğunluk ölçümleriyle fermantasyon gidişi izlenmiştir. Meşe yongası ile maserasyon 30 gün yapılmış olup mayşe-meşe yongası her gün karıştırılmıştır. Şarapların yoğunluk değeri 1 g/cm³'ün altına düştüğünde fermantasyona son verilmiş ve aktarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Fermantasyon bitiminde şaraba 50 mg/L SO₂ ilavesi yapılmıştır. Üretimler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

2.3 Bal ve Bal Şarabında Yapılan Analizler

2.3.1. Suda çözünür kuru madde analizi

Örneklerin suda çözünür kuru madde değerleri Abbe refraktometresi kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous, 1990).

2.3.2. Yoğunluk analizi

Çalışmada fermantasyon süreci boyunca örneklerin yoğunluk analizleri dansimetre ile yapılmış ve şarapların fermantasyon süreci takip edilmiştir (Ough ve Amerine,1988).

2.3.3. pH analizi

Bal şaraplarının pH değeri İnoLab marka, cam elektrodlu pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Ough ve Amerine,1988).

2.3.4. Titrasyon asitliği analizi

10 ml bal şarabı örneği üzerine 20 ml saf su eklenmiş ve pH 8,2 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Anonymous, 1990).

2.3.5. Uçar asitlik analizi

Bal şaraplarında uçar asitlik tayini, buharlı damıtma yöntemine göre yapılmıştır. Sonuçlar asetik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine,1988).

2.3.6 İndirgen şeker analizi

İnvert şeker tayini, Carrez çözeltileri ile rengi giderilen ve durultulan şaraplarda Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır (Ough ve Amerine,1988).

2.3.7 Alkol analizi

Bal şaraplarında alkol tayini, şaraptaki alkolün damıtılmasıyla Fidan (1975)'e yapılmıştır.

2.3.8 Serbest ve toplam SO₂ analizi

Serbest ve toplam SO₂ tayinlerinde 25 mL şarap örneği, N/64'lük iyot çözeltisi ile titre edilerek hesaplanmıştır (Aktan ve Kalkan, 2000).

2.3.9 Toplam fenolik bileşik analizi

Toplam fenolik bileşikleri miktarı Folin-Ciocalteu yöntemine göre belirlenmiştir. Örneklerin absorbansına karşılık gelen toplam fenol bileşikleri miktarı, gallik asit kullanılarak çizilen standart grafikte belirlenmiş sonuçlar gallik asit cinsinden mg/L olarak ifade edilmiştir (Ough ve Amerine,1988).

2.3.10 Duyusal analiz

Şarapların duyusal analizi Kaliforniya Davis Üniversitesinin geliştirdiği 20 puan üzerinden pozitif puanlama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Duyusal analizler 7 kişiden oluşan uzman panelist grubu tarafından yapılmış, sonuçlar ekstrem değerler atıldıktan sonra ortalama veriler alınarak verilmiştir (Anlı, 2011).

2.3.11 İstatistiksel Analizler

Şarap örneklerinde yapılan genel ve spesifik şarap analiz sonuçları SPSS 11.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Şıranın Özellikleri

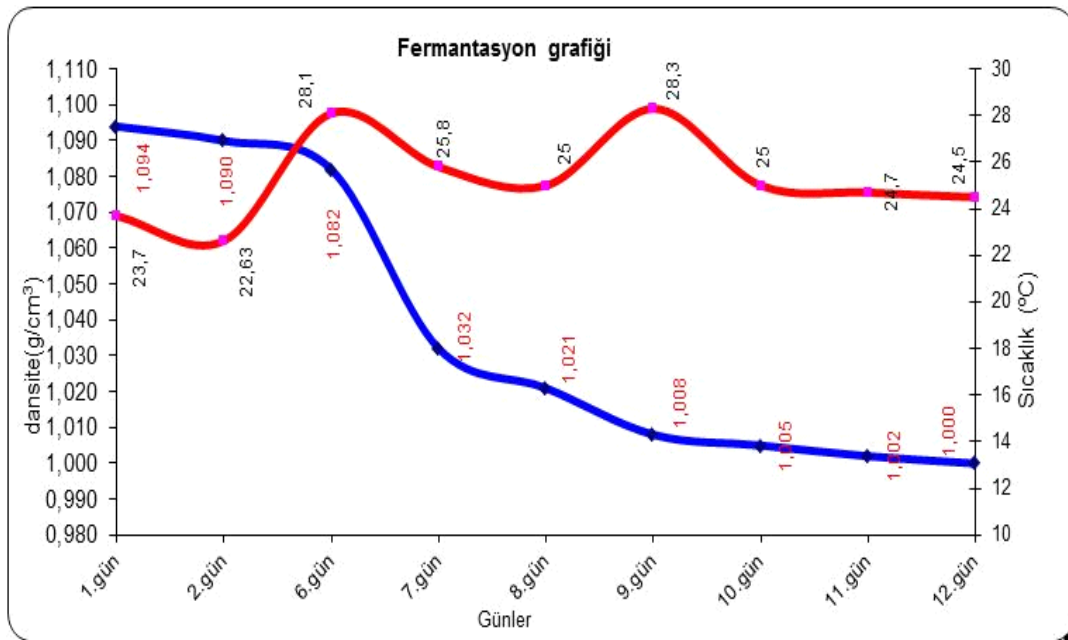
Şırada yapılan bazı analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Şıra özellikleri

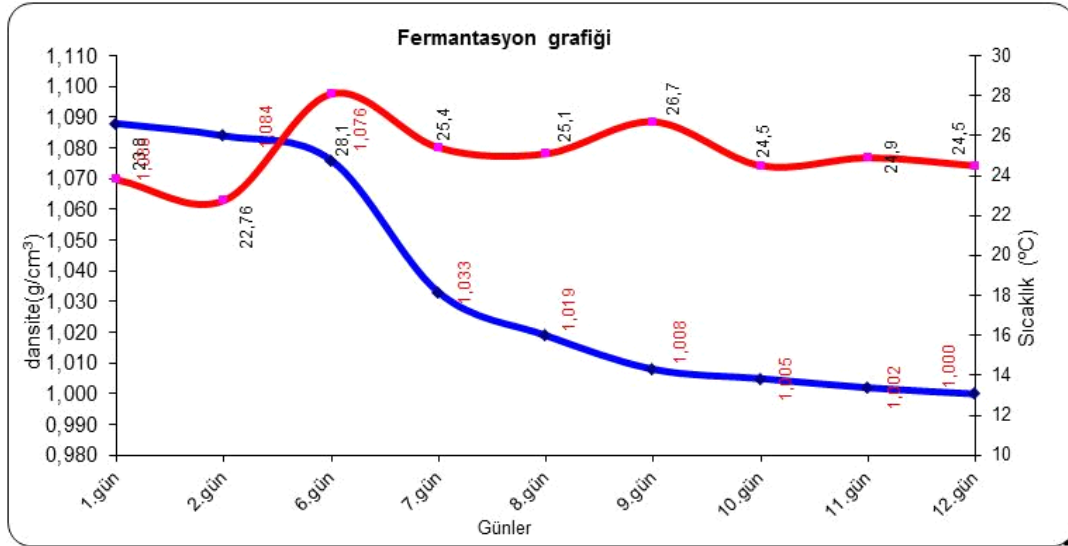
	Briks	Toplam Asitlik* (g/L)	pH
Şıra	22,50	4,50	3,07

*Tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Şaraplarda fermantasyonun takibi yoğunluk ve sıcaklık ölçümü yapılarak kontrol edilmiştir. Şaraba işlenecek üzümde ideal öksele derecesinin 88-102, asit miktarının 87-100 me/l aralığında olması gerektiği belirtilmiştir (Canbaş ve ark. 2001; Canbaş, 2003). Balın seyreltilmesi sonucu elde edilen öksele derecesi belirtilen aralıktadır. Ballardan elde edilen şarapların fermantasyon grafikleri incelendiğinde; her iki şarabın fermantasyonu 12. gün sonunda tamamlanmıştır.



Şekil 1. Klasik maserasyon ile üretilen şarabın fermantasyon grafiği



Şekil 2. Meşe yongası ilave edilerek üretilen şarabın fermantasyon grafiği

3.2 Bal Şaraplarının Bazı Özellikleri

Kontrol ve meşe yongası ilave edilen şarapların genel bileşimlerine ait veriler Tablo 2.'de verilmiştir. Çalışmada üretilen bal şaraplarından kontrol şarabında pH 3,02 iken meşe yongalı bal şarabında ise pH değeri 3,03 olarak saptanmıştır. Örneklere ait pH değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bal şaraplarının analiz sonuçları

Bal Şarabı Örnekleri	Kontrol	Meşe Yongalı
pH	3,02±0,001a	3,03±0,001a
Toplam Asitlik (g/L)*	4,86±0,02b	4,7±0,03a
Uçar Asitlik (g/L)**	0,522±0,005b	0,322±0,002a
Alkol (v/v)	13,13±0,10a	13,0±0,10a
İndirgen Şeker (g/L)	0,763±0,003b	0,676±0,002a
Serbest SO ₂	24,20±0,560a	22,50±0,850a
Toplam SO ₂	49,15±2,23a	47,20±1,25a

(n:3), Aynı satırdaki harfler maserasyon tipleri arasındaki farkı göstermektedir (P<0.05).

*Sonuçlar tartarik asit cinsinden verilmiştir.

**Sonuçlar asetik asit cinsinden verilmiştir.

Akalın (2010), yapmış olduğu çalışmada bal şarabında pH değerini 2,74 olarak belirlemiştir. Gençosman (2006) ise yapmış olduğu çalışmada bal şarabının pH değerini 3,4 olarak saptamıştır. Çalışmanın sonuçları Gençosman (2006)'nın yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Klasik bal şarabında toplam asitlik miktarı tartarik asit cinsinden 4,7 g/L, meşe yongalı bal şaraplarında ise 4,86 g/L olarak belirlenmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Örneklere ait toplam asitlik miktarları Tablo 2'de verilmiştir. Sroka ve Tuszyński (2007), 1:2(v/v) ve 1:3(v/v) oranında hazırladıkları karabuğday bal şaraplarında toplam asit miktarını sırasıyla 4,1 g/L ve 3,8 g/L olarak saptamışlardır. Akalın (2010) yaptığı çalışmada bal şaraplarında toplam asitlik miktarını 6,51 g/L olarak belirlemiştir. Anlı vd., (1997) bal şarabının toplam asitliğini 7 g/L'ye ayarladıkları ve 6 farklı baldan bal şarabı elde ettikleri çalışmada şarapların toplam asit miktarlarını tartarik asit cinsinden 6,7-7,1 g/L aralığında saptamışlardır. Bal şaraplarının toplam asitlik ve pH değerleri başlangıçta şurada yapılan asitlik ayarlamaları ile çalışmalarda farklılık gösterebilmektedir. Türk Gıda Kodeksi'nin 2009 yılından yayınlanan şarap tebliğinde (Anonim, 2009) şaraplarda toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3,5 g/L veya 46,6 meq/L olmalıdır şeklinde belirtilmiştir. Çalışmamızda saptanan toplam asitlik değerleri Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen değer ile uyum içerisindedir.

Çalışmada üretilen bal şaraplarından kontrol örneğinin uçar asit miktarı 0,522 g/L iken, meşe yongalı bal şarabının uçar asit değeri 0,322 g/L olarak belirlenmiştir. Kontrol ve meşe yongalı maserayon şaraplarının uçar asit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bal şarabı örneklerine ait uçar asitlik değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Sroka ve Tuszyński (2007), 1:2(v/v) ve 1:3(v/v) oranında hazırladıkları karabuğday bal şaraplarında uçucu asitlik miktarını sırasıyla 1,0 ve 0,6 g/L olarak tespit etmişlerdir. Akalın (2010) yapmış olduğu çalışmada bal şarabının uçar asit değerini 0,764 g/L olarak belirlemiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre şaraplarda izin verilen en yüksek uçar asit miktarı 1,20 g/L (asetik asit) olarak belirtilmiştir. Çalışmada üretilen kontrol ve meşe yongalı bal şaraplarının uçar asit miktarı Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği 'nde belirtilen değerlerle uyum sağlamaktadır.

Çalışmada elde edilen klasik ve meşe yongası ilaveli bal şaraplarının alkol içeriği sırasıyla % 13,0 ve % 13,1 olarak saptanmıştır. Kontrol ve meşe yongalı maserayon şaraplarının alkol miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Örneklerin alkol içeriklerine ait veriler Tablo 2'de verilmiştir. Alkol, şarapların karakteristik tat ve kokusu üzerine etki eden önemli bileşenlerdendir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Akalın (2010) farklı tip ballardan üretilen bal şaraplarında antioksidan kapasite ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerine

yaptığı bir araştırmada elde ettiği bal şaraplarının alkol içeriğini % 8,72-% 11,38 aralığında tespit etmiştir. Gençosman (2006) bal şarabı üretimi için maya seçimi ve fermantasyon koşullarının optimizasyonu üzerine yaptığı bir araştırmada elde ettiği bal şaraplarının alkol içeriğini % 8,3-% 12,3 aralığında saptamıştır. Çalışmada elde edilen veriler, Gençosman (2006)'ın yapmış olduğu araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne (Anonim, 2009) göre şaraplarda alkol miktarının %9 (v/v)'den az olmaması gerektiği belirtilmiştir. Üretimi yapılan şarapların alkol miktarı Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'nde belirtilen aralıktaki değerlerle uyum içerisindedir.

Çalışmada elde edilen kontrol şarabında indirgen şeker miktarı 0,763 g/L olarak tespit edilirken, meşe yongalı bal şarabında bu değer 0,676 g/L olarak belirlenmiştir. Kontrol ve meşe yongalı maserayon şaraplarının indirgen şeker miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Akalın ve ark, (2012) yapmış olduğu çalışmasında indirgen şeker miktarını klasik bal şarabında $1,00 \pm 0,055$ g/L, meşe yongalı bal şarabında ise $0,70 \pm 0,061$ g/L olarak belirlemiştir. Çalışma elde edilen bulgular belirtilen verilerle uyumluluk göstermektedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi kontrol ve meşe yongalı bal şaraplarının toplam SO_2 miktarı sırasıyla 49,15 mg/L ve 47,20 mg/L, olarak bulunmuştur. Şarap yapımında, olgunlaştırılmasında, şarap hastalık ve kusurlarının önlenmesinde SO_2 'nin önemli bir rolü vardır (Cabaroğlu ve Canbaş 1994). SO_2 mikroorganizmalar üzerinde antiseptik etki yapar ve oksijeni bağlayarak oksidasyon olayını önler (Akman ve Yazıcıoğlu,1960). Ortamın şeker ve asit içeriklerine ve sıcaklığa göre katılacak SO_2 miktarı farklıdır (Cabaroğlu ve Canbaş 1994). Şıraya katılacak SO_2 miktarı; üzümün bileşimine (şeker, asit), olgunluk durumuna ve sağlamlığına göre değişir. Şaraba katılacak SO_2 miktarı ise; şarabın tipine, esmerleşme eğilimine, bileşimine, yaşına, depolama sıcaklığına bağlı olarak değişir. Genel olarak kırmızı şaraplarda 20-30 mg/L, beyaz şaraplarda 30-50 mg/L, tatlı ve likör şaraplarında 60-80 mg/L düzeylerinde serbest SO_2 bulunması önerilir (Anlı, 2004).

3.3 Fenolik Bileşik Miktarı

Çalışmada üretilen bal şarabı örneklerindeki toplam fenolik bileşik miktarları Folin-Ciocalteu yöntemine göre belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Bal şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarı

Bal Şarabı Örnekleri	Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg/L)
Kontrol	78,50a
Meşe Yongalı	389,71b

(n:3), sonuçlar $\mu\text{g}/\text{mL}$ gallik asit eşdeğeri olarak verilmiştir. Aynı sütündeki küçük harfler maserasyon tipleri arasındaki farkı göstermektedir ($P<0.05$).

Bu çalışmada meşe yongası ilavesinin bal şarabının fenolik bileşik miktarı üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda meşe yongası ilave edilerek üretilen bal şaraplarındaki fenolik bileşik miktarının kontrol şarabındaki fenolik bileşik miktarından 311,21 mg/L fazla olduğu saptanmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak da önemli ($p<0,05$) bulunmuş olup aradaki fark meşe yongasındaki fenolik bileşiklerin bal şarabına geçmesi ile açıklanabilir. Akalın (2010) 5 farklı baldan üretilen bal şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarlarını 103,56 -167,89 mg/L (gallik asit eşdeğeri) aralığında belirlemiştir. Bu çalışmada en düşük toplam fenolik bileşik miktarı 103,56 mg/L ile çam balından üretilen bal şaraplarında bulunurken en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı 167,89 mg/L ile çiçek balından üretilen bal şaraplarında saptanmıştır. Slovakya’da elde edilen Slovak Herbal, Slovak Pale, Slovak Dark balları kullanılarak yapılan bal şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarı sırasıyla 177,4; 211,2; 209,0 mg/L(gallik asit eşdeğeri); Güney Afrika’da elde edilen iQhilika Herbal, iQihika chilli balları kullanılarak yapılan bal şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarı sırasıyla 241,4 ve 237,8 mg/L (gallik asit eşdeğeri) olarak belirlenmiştir (Šmogrovičová ve ark., 2012).

3.4 Bal Şaraplarının Duyusal Özellikleri

Bal şaraplarında gerçekleştirilen duyusal değerlendirmelere ilişkin bulgular Tablo 4’te verilmiştir. Şaraplar görünüm, koku, tat ve genel izlenim açısından değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Bal şaraplarının duyusal değerlendirilmesi (20 puan-Pozitif Puanlama)

	Görünüm (0-4 P)	Koku (0-6P)	Tat (0-8 P)	Genel İzlenim (0-2P)	Toplam Puan
Klasik	3,0	4,5	4,0	2,0	13,5
Meşe Yongalı	3,0	5,0	4,5	2,0	14,5

Görünüm ve genel izlenim bakımından her iki şarap çeşidi aynı puanı alırken koku ve tat bakımından değerlendirildiğinde meşe yongalı bal şarabı daha çok beğenilmiştir. Şarapların bileşiminde bulunan ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardan biri fenolik bileşiklerdir. Fenolik bileşikler siyah üzümün ve bu üzümlerden elde edilen şarapların renkleri ve duyuşal özellikleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle kırmızı şarapların rengi ve tatlarındaki dolgunluk ve burukluk gibi özellikleri fenol bileşiklerinden kaynaklanmaktadır (Anlı, 2011).

5. SONUÇ

Yapılan bu çalışmada çiçek balından iki farklı yöntemle üretilen bal şaraplarının temel kimyasal kalite kriterleri ve toplam fenolik bileşik miktarları karşılaştırılmıştır. Meşe yongası ilave edilerek üretilen bal şaraplarının toplam fenolik bileşik düzeyi daha yüksek miktarda bulunmuştur. Ayrıca duyuşal analizlerde meşe yongalı bal şarabı koku ve tat açısından kontrol grubuna kıyasla daha yüksek puanlar almıştır. Bu çalışmada fermantasyondan önce bal şarabına ilave edilen meşe yongasının şarabın duyuşal özellikleri üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Akalın, H., Bayram, M., Anlı, E. 2012. Farklı Tip Ballardan Üretilen Bal Şaraplarında Antioksidan Kapasite ve Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesi. 11. Gıda Kongresi, 9-11 Ekim, Hatay.
2. Akalın, H. 2010, Farklı tip ballardan üretilen bal şaraplarında antioksidan kapasite ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , Ankara, Türkiye.
3. Akman, A. Yazıcıoğlu, T. 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, s 640, Ankara, Türkiye.
4. Akpınar Borazan, A. 2008. Öküzgözü üzümünden şarap üretiminde fermantasyon şartlarının antioksidan aktivite ve polifenoller üzerine etkisi. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
5. Aktan, N., Kalkan, H. 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, Ankara, Türkiye.
6. Anlı, R.E, Denli, Y., Fidan, I., Bayram, G. 1997. Bal Şarabı üzerine bir araştırma. Gıda Dergisi. 22(4), 257-261
7. Anlı, R.E. 1999. Meşe fiçuların özellikleri ve şarabın yıllanmasındaki önemleri. *Gıda*. 24(6), 379-386.
8. Anlı, R.E. 2004. Farklı şarap işleme yöntemlerinin Kalecik Karası şarabının fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Gıda*, 29(6), 451-455.
9. Anlı, R.E. 2011. Şarap Tadımı, İnkilap Yayınları. 213 s
10. Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği, Tebliğ No: 2008/67.
11. Anonim, 2012. TGKY, Bal Tebliği, Tebliğ No: 2012/58.

12. Anonymous, 1990. Recueil des Methodes Internationales D'Analyse des Vins et des Mouts, Office International de la Vigne et du Vin, Paris, (368)s.
13. Anupama, D., Bhat, K.K., Sapna, V.K. 2003. Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey. *Food Research International*, 36, 183-191.
14. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallmann, P. 2008. Honey for Nutrition and Health: A Review. *The Journal of the American College of Nutrition*, 27 (6), 677-689.
15. Bozalongo, R., Carrillo, J.D., Torroba, M.A.F., Tena, M.T. 2007. Analysis of french and american oak chips with different toasting degrees by headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1173(1-2), 10-17.
16. Budak, N.H. 2012. Öküzgözü üzümünden üretilen pembe ve kırmızı şaraplarda mayşe fermantasyonunun bazı kimyasal özelliklerle antioksidan aktivite üzerine etkisi. *Gıda*, 37 (1), 17-23.
17. Cabaroğlu, T., Canbaş, A. 1994. Şarapçılıkta Durultma Tekniği. *Gıda*, 19(4), 249-253.
18. Canbaş, A. 2003. Şarap Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Türkiye.
19. Canbaş, A., Cabaroğlu, T., Erten, H., Deryaoğlu, A., Ünal, Ü.M., Selli, S. 2001. Öküzgözü ve Boğazkere üzümünün ve bunlardan elde edilen şarapların genel özellikleri. *GAP II. Tarım Kongresi*, S.225- 234, Şanlıurfa, Türkiye.
20. Fidan, I. 1975. Şarap Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayınları, Seri:A, No.11, İstanbul.
21. García-Carpintero, E.G., Sánchez-Palomo, E., González Viñas, M.A. 2014. Volatile composition of bobal red wines subjected to alcoholic/malolactic fermentation with oak chips. *Food Science and Technology*, 55(2), 586-594.
22. Gençosman, A., 2006. Bal şarabı üretimi için maya seçimi ve fermantasyon koşullarının optimisasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
23. Gordillo, B., Cejudo-Bastante, M.J., Rodriguez-Pulido, F.J., Gonzalez-Miret, M.L., Heredia, F.J 2013. Application of the differential colorimetry and polyphenolic profile to the evaluation of the chromatic quality of tempranillo red wines elaborated in warm climate. Influence of the presence of oak wood chips during fermentation. *Food Chemistry*, 141(3), 2184-2190.
24. Güçer, Y., Güleç, H.,A., Güven, A. 2008. Bal Şarabı Üretimi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, poster sunum, 21-23 Mayıs, Erzurum, Türkiye.
25. Ortega-Heras, M., Pérez-Magariño, S., Cano-Mozo, E., González-San José, M. 2010. Differences in the phenolic composition and sensory profile between red wines aged in oak barrels and wines aged with oak chips. *Food Science and Technology*, 43(10), 1533-1541.
26. Ough, C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for analysis of must and wines. *John Wiley and Sons*, New York, USA.
27. Perez, R.A., Gonzales, M.M., Iglesias, M.T., Pueyo, E., Lorenzo, C. 2008. Analytical, sensory and biological features of Spanish honeydew honeys. 1st World Honeydew Honey Symposium, p.16-17, Tzarevo, Bulgaria.
28. Pursley, S.D., 1999. The making of mead, U.S.A., 28-39.
29. Šmogrovičová, D., Nádaský, P., Tandlich, R., Wilhelmi, B.S. Cambray, G. 2012. Analytical and aroma profiles of Slovak and South African Meads. *Czech Journal of Food Sciences*, 30(3), 241-246.
30. Snowdon, J.A., Cliver, D.O. 1996. Microorganisms in honey. *International Journal of Food Microbiology*, 31, 1-26.

31. Sroka, P., Tuzsynski, T. 2007. Changes in organic acid contents during mead wort fermentation. *Food Chemistry*, 104, 1250-1257.
32. Vichi, S., Santini, C., Natali, N., Riponi, C., Lo'Pez-Tamames, E., Buxaderas, S. 2007. Volatile and semi-volatile components of oak wood chips analysed by accelerated solvent extraction (ASE) coupled to gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). *Food Chemistry*, 102(4), 1260–1269.
33. White, P. 1921. The Normal Bacterial Flora of the Bee. *The Journal of Pathology and Bacteriology*, 24, 64-78.