



Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

## Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

Dergiye Geliş Tarihi: 07.11.2016

Yayına Kabul Tarihi: 29.11.2016

Baş Editör: Ebubekir Altuntaş

Alan Editörü: M. Burcu Gürdere

### Şarapta Fenolik ve Aroma Bileşikleri Üzerine ‘Teruar’ın Etkisi

Mustafa BAYRAM<sup>a,1</sup>

(mustafa.mbayram@gop.edu.tr)

Miyase KAYALAR<sup>b</sup>

(kayalarmiyase@gmail.com)

Cemal KAYA<sup>a</sup>

(cemal.kaya@gop.edu.tr)

Semra TOPUZ<sup>a</sup>

(semra.topuz@gop.edu.tr)

<sup>a</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Böl. 60000 Tokat<sup>b</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A.B.D. 60000 Tokat

**Özet** – Yöresel farklılıklar asmanın gelişimini, üzümün olgunlaşmasını, üzümün ve şarabın bileşimini ve duyuşal özelliklerini etkilemektedir. Kalite şaraplar karakteristik özelliklerini yetiştiği bölgeden almaktadır. Bağıın bulunduğu “teruar” koşulları (toprak, iklim, topoğrafik özellikler) şarabın kalitesini ve stilini belirleyen önemli faktörlerdir. Şarabın kaynağının belirlenmesinde şaraptaki kimyasal bileşenler ve bunlar arasındaki farklılıklar önemlidir. Şarapta kaliteyi belirleyen en önemli faktörler fenolik ve aroma bileşikleridir. Bu nedenle üzüm ve şaraptaki fenolik ve aroma bileşikleri üzerine terroir kavramının etkisi önemlidir.

**Anahtar Kelimeler** –  
“teruar”, aroma,  
fenolik

Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research 13 (2016) 35-46

### The Effect of Terroir on the Phenolic and Aroma Compounds of Wines

**Abstract** –Regional differences affect the development of the grape vine, the ripening of the grape, the composition and sensory properties of the grape and wine. Quality wines take characteristics from the cultivation region. Terroir (soil, climate, topographical characteristics) of the grape vine are important factors for determining the quality and style of the wine. The chemical compounds in the wine and the differences between them are important for determination the origin of wine. Phenolic and aroma compounds are the most important quality factors of wines. For this reason, the effect of the concept of region or “terroir” on the phenolic and aroma compounds of grapes and wines is important.

**Keywords** –  
terroir, aroma, phenolic

Received: 07.11.2016

Accepted: 29.11.2016

## 1. GİRİŞ

Yöresel farklılıklar asmanın gelişimini, üzümün olgunlaşmasını, üzümün ve şarabın bileşimini ve duyuşal özelliklerini etkilemektedir. Kalite şaraplar karakteristik özelliklerini yetiştiği bölgeden almaktadır. Bağıın bulunduğu ‘teruar’ şarabın kalitesini ve stilini belirleyen önemli bir faktör olup, orijin kontrolünde temel alınan ‘teruar’ kavramı; üzümün yetiştiği bölgenin coğrafı, topoğrafik, iklimsel yapısı ve güneş ile ilişkisini tanımlamaktadır.

Bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler bitkilerde en yaygın bulunan bileşikler olup, günümüzde yapısı tanımlanan 10000 çeşit bileşiğin yer aldığı, kimyasal olarak heterojen bir gruptur (Kafkas ve ark., 2006; Taiz ve Zeiger, 2008). Bunlara sürekli yeni tanımlanan fenolik bileşikler de eklenmektedir (Cemeroğlu ve ark., 2004). Fenolik bileşikler, şarapların en önemli kalite kriterlerinden birisidir ve şaraba kendine özgü tadını verirler (Proestos ve ark., 2005). Fenolik bileşikler üzümde en önemli etkilerini, aroma ve renk üzerinde göstermektedirler. Şarapta bulunan fenolik bileşikler çoğunlukla üzümünden kaynaklanmaktadır (Ali ve ark., 2010). Şaraplardaki fenolik bileşik içeriği coğrafi orijinlerine göre farklılıklar içerir. Bu durum da üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin ‘teruar’ dan oldukça etkilendiğini göstermektedir (Pereira ve ark., 2006; Rastija ve ark., 2009; Li ve ark., 2011).

Şarapta kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden birisi de aromadır. Şarabın aromatik yapısı komplekstir ve bir çok aroma bileşiğinden oluşmaktadır (San-Juan ve ark., 2011). Üzüm çeşidi, çevresel faktörler (iklim ve toprak), fermantasyon koşulları (maya florası, pH ve sıcaklık), şarap yapımındaki teknolojik işlemler ve şarabın olgunlaşma koşulları aroma bileşiklerinin oluşumunu etkileyen temel faktörler olarak belirtilmektedir (Etiévant, 1991; Canbaş ve Cabaroğlu, 2000a; Bonino ve ark., 2003; Cabredo-Pinillos ve ark., 2008; Tao ve ark., 2008).

Şarap biliminde özellikle, şarabın kaynağının belirlenmesinde şaraptaki kimyasal bileşenler ve bunlar arasındaki farklılıklar çok büyük önem kazanmaktadır (De La Presa-Owens ve ark., 1995).

## 2. ‘Teruar’ Kavramı

Coğrafi işaret, belirli bir yöreye bağlı olarak üretilen ürünlerin tanımlanmasında kullanılan ibarelerdendir. Coğrafi işaret; üzerinde bulunduğu ürünün belli bir toprak parçası ile ilişkisini ortaya koyar. Fransa, coğrafi işaret denildiğinde ilk akla gelen ülkelerden biridir. Konu ile ilgili köklü bir geçmişe sahip olan ülkede coğrafi işaret korumasının başlangıcı 1905 yılıdır. Ülkede coğrafi işaret koruması sağlayan düzenlemelerin bazıları tarım ve gıda maddeleri, bazıları şaraplar ve bazıları da haksız rekabet ile ilgilidir (İloğlu, 2014).

Aslında Fransa’da coğrafi işaret kavramının ortaya çıkışı ile ilgili olarak 1905’ten daha da gerilere gitmek mümkündür (Kızıltepe, 2005). Amerika’da 1856’da varlığı keşfedilen filoksere asma köklerine yapışarak suyunu emen ve kökü tamamen kurutan bir zararlıdır. Fransa’ya ulaşmasının ardından Avrupa kıtasına yayılan filoksere, üzüm yetiştiren tüm Avrupa ülkelerini tehdit eden ciddi bir tehlike olmuştur (Keskin, 2015). 19. yüzyılda filokserahastalığı ile birkaç on yıl içinde üzüm bağlarının büyük bir kısmının yok olması sonucu, yönetim birimleri bu duruma çareler aramaya ve düzenlemeler yapmaya başlamışlardır. Çünkü bu durum şarap ve sert içkiler üretimine ciddi bir darbe vurmuş ve arz eksikliğinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu nedenle belirli bir yöreden elde edilen şarapların korunmasına dair kanuni düzenlemeler oluşturulmuştur (Kızıltepe, 2005).

‘Teruar’ kavramı Fransa’da coğrafi işaretli ürünler için karakteristik özellik kaynağı olduğu kadar bu özelliklerin çeşitliliğine sebep olan etken olarak da görülür. Türkiye’de ‘yöre’, Türk Dil Kurumu’nun tanımıyla ‘belli bir coğrafi bölgede yer alan, karakteristik özellikleriyle çevreden ayrılan bir yer, sınırlı bölüm, civar, mahal’ anlamına gelmektedir. Fransızcada ‘tarıma elverişlilik açısından değerlendirilen geniş sınırlı toprak’ (Le Robert Fransızca sözlük) anlamına gelen ‘terroir’ kelimesinin diğer Avrupa ülkelerinin dillerinde karşılığı pek bulunmamaktadır; ancak Türkçedeki ‘yöre’ sözcüğünün bu Fransızca terimle birebir örtüştüğü Demirel, (2010) tarafından belirtilmiştir. Fakat Fransızca olan ‘terroir’ kelimesi son yıllarda Türkçede ‘teruar’ olarak söylenmektedir. Bu derlemede ‘teruar’ olarak kullanılmıştır.

L'appellation d'Origine Contrôlée (AOC) Fransa'da menşe adları için kullanılan ilk işarettir. 'Teruar' kavramı üretim bölgelerine bağlı olarak üretilebilen ürünleri tanımlamak için ve özellikle şaraplar için kullanılmıştır. 1935 yılında şarapçılık sektöründe yaşanan krizin atlatılması için geliştirilmiş bir politika olan AOC koruma sistemi elde ettiği başarı sonucu 1990'lı yıllarda tarım ürünleri ve gıda maddelerinde de uygulanmaya başlamıştır. Bu sistem; şarabın üretileceği yöreler, şaraplık üzümler, bağ dikim ve bakım yöntemleri, üretim yöntemleri, alkol oranı, hektar başına alınacak verim, etiketleme, şarabın kimyasal analiz değerleri gibi pek çok unsuru detaylı olarak içeren ve kontrol eden bir uygulamadır (İloğlu, 2014).

'Teruar' tanımına; bölgenin jeolojisi, toprak yapısı, iklimi, asmanın biyolojisi ve hatta kültürel uygulamalar gibi faktörler de dâhildir (Seguin, 1986; Leeuwen ve Seguin, 2006). 'Teruar'a göre üretilen bir şarabın duyuşsal özellikleri ile bölge önemli ölçüde ilişkilidir. Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi (OIV)'nin tanımına göre 'terroir', fiziksel ve coğrafi bölge ile kültürel uygulamalar arasındaki etkileşimin toplu bir bilgisi olan eşsiz ve sınırlanmış bir coğrafi alandır (Leeuwen ve ark., 2004).

Buna göre aynı üzüm çeşidi farklı bölgelerde ya da aynı bölgede, örneğin aynı tepede farklı yamaçlarda, yani topoğrafyası ve aldığı güneş ışığının miktarı değişecek şekilde yetiştirildiğinde, üretilecek şaraplar birbirinden farklı olacaktır (Anonim 2015a). İyi şaraplar elde etmek için iyi üzümlerin kendilerine uygun topraklarda, uygun iklimde, sadece kendileri için gerektiği kadar su alarak, istenen sonuca uygun biçimde yetiştirilmesi gerekir. Bunların tamamı teruar kavramı ile ifade edilir (Anonim, 2015b).

Kaliteli şarap kaliteli üzümünden elde edilir. Şarabın hammaddesi üzümün türüne göre seçilen bölge ve toprak yapısının uygunluğu, iklim ve hava şartlarının elverişliliği kaliteli şarap üretiminin ön şartlarıdır (Borazan, 2008). Kullanılan şaraplık üzüm türleri ve bu üzüm türlerine uygun bağ arazilerinin seçimi, bilinçli bağcılık, kısıtlı verim uygulamaları ve üzümlerin tam zamanında hasat edilmesi, kaliteli üzüm alınmasını sağlayan başlıca etkenler arasında sayılabilir. Üzümün tadı sadece türüne ya da yetiştiği bölgeye göre değil, yetiştiği bağın özelliklerine göre de farklılık gösterir. Bir asmanın yetiştiği yörenin özgün toprak ve iklim koşulları, üzümünün, dolayısıyla da bu üzümlerden yapılacak şarabın karakteristik özelliklerini belirler.

Teruar teriminin içerdiği onlarca etkenden bazıları şöyle sıralanabilir: Bağ arazinin yapısı ve bağın konumu, toprağın geçirgenliği, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ortalamaları, gece-gündüz ısı farklılıkları, arazinin güneş gördüğü zamanlar ve güneşe bakış açısı, yıllık toplam yağış miktarı ve yıl içinde dağılımı, rüzgâr, yükseklik, nem oranı vb. Tüm bu sayılan etkenler, herhangi bir bağda yetişen üzümü başka bağlarda yetişen üzümlerden ayıran kendine has karakterleri belirler (Anonim 2015c).

## 2.1 'Teruar'ın Fenolik Bileşikler Üzerine Etkisi

Üzümde bulunan en karmaşık kimyasal yapılar fenolik bileşiklerdir. Bitkiler büyüme ve gelişmeleri sırasında işlevi olmayan, çok sayıda ve çeşitli organik bileşikler üretirler. Bu maddeler sekonder metabolitler veya ikincil ürünler olarak bilinirler. Bitkisel kökenli sekonder metabolitler, terpenler, fenolik bileşikler ve azotlu bileşikler olmak üzere üç ana gruba ayrılırlar. Bu gruplar kimyasal olarak birbirinden farklıdır (Taiz ve Zeiger, 2008).

Fenolik bileşikler bitkilerde en yaygın bulunan bileşenler olup, günümüzde yapısı tanımlanan 10000 çeşit bileşiğin yer aldığı kimyasal olarak heterojen bir gruptur (Kafkas ve ark., 2006; Taiz ve Zeiger, 2008).

Fenolik bileşiklerin bazıları sadece organik çözücülerde çözünürken, diğerleri karboksilik asit ve glikozitleri sayesinde suda çözünürler. Fenolik bileşiklerin bir kısmı ise çözünmez polimer yapıya sahiptirler (Taiz ve Zeiger, 2008).

Fenolik bileşikler ve daha yaygın olarak kullanılan ismi ile polifenoller benzen halkası veya bunun fonksiyonel gruplarını içeren aromatik halkadan oluşmuşlardır. Buna göre fenolik bileşiklerin en basit şekli tek bir hidroksil grubu içeren benzen (hidroksibenzen) yani 'fenol' dür. En basit fenolik bileşik olan 'fenol'den diğer fenolik bileşikler türemiştir. Fenolik bileşiklerin molekülündeki yer değişiklikleriyle bu bileşiklerin farklı türevleri oluşmuştur (Tanrısever, 1982).

Fenolik bileşikler bitkilerin meyve, sebze, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdelerinde bulunurlar (Cemeroğlu, 2004; Coşkun, 2006; Aydın ve Üstün, 2007). Farklı bitkilerde yapılan araştırmalarda, fenolik bileşiklerin özellikle hücre içerisindeki plastidlerde, meyve tutumundan sonraki dönemlerde endoplazmik retikulumda, daha sonraki aşamalarda ise hücre içine dağılmış durumda buldukları saptanmıştır (Kalalb ve ark., 1993).

Fenolik bileşikler, üzümde en önemli etkilerini aroma ve renk üzerinde gösterirler. Örneğin fenolik bileşiklerden 'tanen' üzümde bol miktarda bulunur ve burukluğa neden olur. Antosiyaninler ve flavonoller asmada renk oluşumundan, hidroksisinnamik asit tartaratları, kateşin ve prosiyanidinler ise tat oluşumu ve kahverengi renkten sorumludurlar (Singleton ve Esau, 1969). Lökoantosiyandinler de durultma, yani meyve suyu berraklığı ve parlaklığı açısından önem taşırlar. Üzümlerde genel olarak basit fenoller ekşiliğe, kondanse fenoller ise burukluğa neden olurlar (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Fenolik bileşiklerin miktarı meyvenin etli kısmında az olmakla birlikte kabuk ve çekirdekte yüksektir. Üzüm kabuğu ve çekirdeğiyle birlikte tüketilen nadir meyvelerden olup, fenolik bileşik içeriğinin en düşük olduğu kısım meyve etinin orta kısmıdır. Çekirdeğe yakın kısımlarda fenolik bileşik miktarı artar, en yüksek düzeye ise kabuğa yakın kısımlarda ulaşır (Singleton and Esau, 1969).

Üzümlerdeki fenolik bileşiklerin miktarı, çeşide, olgunluğa, çevresel faktörlere (iklim, toprak vb.) ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişkenlik gösterir (Ribéreau-Gayon ve ark.; 2000a). Olgunlaşma sırasında hava sıcaklığının çok yüksek veya çok düşük olması, aşırı veya yetersiz yağışlar ya da fazla sulama yapılması fenolik bileşiklerin sentezini azaltır (Guilloux, 1981). Üzümün diğer meyveler içerisinde ayrı ve özel bir yere sahip olmasının nedeni içermiş olduğu karbonhidrat, protein ve mineral maddelerin yanı sıra, üzümün kabuğunda, meyve etinde ve çekirdeklerinde oldukça fazla miktarlarda bulunan fenolik bileşiklerdir (Singleton, 1992; Bartolome ve ark., 1996; Matito ve ark., 2003; Mattoo ve Kovacevic, 2003; Negro ve ark., 2003). Üzümün olgunlaşma döneminde oluşan bu bileşikler şarapta kaliteyi sağlayan temel bileşiklerdendir (Peynaud, 1996; Cheynier ve ark., 2006). Üzüm çeşidinin fenolik bileşik miktarını ve aromasını etkileyen en önemli faktörlerden birisi üzümün yetiştiği terüardır (Leeuwen ve ark., 2004).

Woraratphoka ve ark., (2007), yaptığı çalışmada, kırmızı ve beyaz şarapların toplam fenolik madde içeriklerinin sırasıyla 1498-2432 mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/L, 306-846 mg GAE/L aralığında değiştiğini saptamıştır. Farklı hasat yıllarına göre farklı fenolik madde kompozisyonu ortaya çıkmaktadır. Shiraz ve Zinfandel (Tayland) şaraplarının ortalama

toplam fenolik madde miktarları 2004 yılında, 2003 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, Muscat Hamburg (Çin) şaraplarının hasat yılı 2003 olanlar 2004 yılına göre iki kat daha fazla fenolik madde içermektedir.

Preys ve ark., (2006), tarafından yapılan bir çalışmada otuz Fransız kırmızı şarabı (Gamay) ve yirmi dokuz Alman kırmızı şarabı (Dornfelder) fenolik bileşikleri bakımından incelenmiştir. Analiz sonuçları, coğrafik orijin ve uygulanan teknolojiye bağlı olarak farklılık göstermiştir. Dornfelder şaraplarının daha fazla kırmızı pigment ve flavanol, daha düşük tanen ve fenol asidi içerdiği bildirilmiştir.

Etiévant ve ark., (1988), Fransız şaraplarını coğrafi kaynaklarına göre sınıflandırmak için flavonoidleri, amino asitleri, aromatik alkoller ve temel asitleri, McDonald ve ark. (1998), ise mirsetin ve kuersetin flavonoidlerini çeşitli orijine sahip şarapları sınıflandırmada başarıyla kullanmışlardır.

Lampř ve Pavlousek (2013), Çek Cumhuriyetinde 2 farklı bölgeden elde edilen üzümlerden üretilen beyaz şaraplarda fenolik bileşikler üzerinde bölgenin etkilerini incelemişlerdir. Protokateşuik asit, p-hidroksibenzoik asit, kaftarik asit, cis-piceid ve (+) - kateşin ve (-) – epikateşin bileşiklerinin ‘teruar’dan oldukça etkilendiklerini tespit etmişlerdir.

Kumšta ve ark., (2012), altı alt-bağcılık bölgesinden, 16 farklı yerleşim ve 4 şarap üretim yılına ait 43 farklı Riesling şarabını analiz ettikleri çalışmada, üzüm ve şarapların fenolik içeriklerinin bölge ile ilişkili olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Trans-resveratrol, trans-piceid, cis-resveratrol ve cis-piceid içeriğini yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanarak saptamışlardır. Şaraplar ve şarap bölgesinin trans-resveratrol konsantrasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Trans-resveratrol ortalama konsantrasyonu 0,28 mg/L olarak belirtilirken 0,04-0,82 mg/L arasında değiştiği bildirilmiştir.

Kelebek ve ark., (2010), farklı bağ bölgelerinde (Denizli ve Elazığ) yetiştirilen Öküzgözü üzümlerinden üretilen kırmızı şarapların renkli ve renksiz fenol bileşikleri karakterizasyonunu inceleyerek bağ bölgesinin fenolik bileşikler üzerine etkisini incelemişlerdir. Antosiyanin bileşiklerinin analizleri HPLC cihazı kullanılarak yapılmış ve 14 antosiyanin bileşiği, 6 flavanol, 12 fenol asit ve 6 flavonol bileşiği belirlemişlerdir. Denizli bölgesinden elde edilen şarapların toplam fenol miktarı Elazığ bölgesi şaraplarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fenolik içeriklerdeki bu farklılığın, Öküzgözü üzüm asmaları ile üzüm bağının özellikleri (iklim değişikliği, toprak ve mekan) arasındaki kompleks etkileşim sonucu olduğu belirtilmiştir. Duyusal analizler sonucunda Denizli bölgesinin şaraplarının renk, lezzet ve ağız hissi kriterleri göz önüne alınarak daha fazla tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Fernandez-Marín ve ark., (2013), İspanya da 4 farklı bölgeden elde edilen 4 farklı kırmızı üzüm çeşidinin stilben konsantrasyonunu incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, stilbence zenginleştirilmiş şarap elde etmek için Cabra bölgesinden Syrah üzüm çeşidinin kullanılmasının en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Šeruga ve ark., (2011), yaptığı çalışmada, Hırvatistan’ın üç farklı bölgesinde üretilen kırmızı şarapların, toplam polifenol içeriğini, tek tek polifenollerin konsantrasyonunu ve antioksidan aktivitesini tayin etmişlerdir. Her üç bölge şaraplarında majör fenolik bileşiklerin gallik asit ve (+)- kateşin olduğunu belirtmişlerdir. Toplam polifenol içeriğinin, bireysel fenolik bileşiklerin ve antioksidan aktivitenin, farklı bölgelerde üretilen şaraplar arasında değişiklik gösterdiğini saptamışlardır.

Rastija ve ark., (2009), tarafından yapılan çalışmada, toplam fenolik bileşik içeriklerinin kırmızı şaraplarda 1156 mg/L' den 2619 mg/L' ye (ortalama 1665 mg/L) kadar değiştiği gözlemlenmiştir. Çalışmada Hırvatistan'ın farklı bölgelerinde (alt yerleşim yerlerinde) üretilen şaraplar arasında toplam fenolik madde içeriği bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Çalışmada Merkez ve Güney Dalmaçya orijinli şarapların en yüksek ortalama toplam fenolik bileşik (1798 mg/L) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Slovenya orijinli şaraplarda toplam fenolik bileşik miktarı ortalama 1151 mg/L ve Istria (Hırvatistan) orijinli şaraplarda ise ortalama 1098 mg/L olarak bulunmuştur.

Deryaoğlu (1997) 'nun Bisson ve Ribéreau- Gayon'dan (1978) bildirdiğine göre, siyah üzümlerdeki fenolik bileşikler üzerine çeşit ve çevre koşullarının etkisi ile ilgili gerçekleştirdiği araştırmada, iki ayrı bölgede yetiştirilen Cabernet Franc, Com, Merlot, Pinot Noir ve Gamay çeşitlerini ele alınmıştır. Siyah üzümlerde toplam fenolik bileşik ve bireysel fenolik bileşik miktarının çeşide göre değiştiğini, çevre koşullarının tanen ve antosiyan miktarlarında değişmelere neden olduğunu, ancak farklı bölgelerde yetiştirilen aynı üzüm çeşitlerinin fenolik bileşikler yönünden özelliklerini korudukları belirtilmiştir.

Göktürk Baydar ve Türk (2008), yaptıkları çalışma sonucunda fenolik bileşiklerin sadece üzümlerde değil asmalardan farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde de önemli oranda değiştiğini ifade etmişlerdir. Bağ alanlarının bulunduğu yerin iklim özelliklerinden sıcaklık, nem, güneşlenme başta olmak üzere yer ve yöney konuları fenolik bileşikler ve antioksidan maddeler ile diğer fitokimyasal maddelerin sentezlenmesini etkileyen önemli faktörler olarak bulunmuştur.

Bağ alanlarının bulunduğu yerin iklim özelliklerinin, üzüm ve üzümde elde edilen şarapların fenolik bileşik ve antosiyanin içerikleri üzerine önemli etkileri bulunmaktadır. Nitekim, Mateus ve ark., (2002), bağın bulunduğu yerin yüksekliği arttıkça antosiyanin miktarının arttığını, ancak antosiyanin profili olarak farklılık göstermediğini bildirmiştir.

Regina ve ark., (2010), Minas Gerais bölgesindeki 'Chardonnay' ve 'Pinot Noir' üzümlerinin kalitesi üzerine rakımın etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma 873 m yükseklikteki Cordislandia ve 1150 m yükseklikteki Caldas bölgesinde yetişen bu iki çeşit üzümde gerçekleştirilmiştir. Düşük bölgeden elde edilen üzümlerde yüksek olgunlaşma derecesi, yüksek pH, yüksek fruktoz ve glikoz miktarı, düşük asitlik ve çekirdekte düşük fenolik içerik belirlenmiştir. Yüksek bölge üzümlerinde ise yüksek malik asit miktarı gözlenmiş ve bu bölge üzümlerinin köpüklü şarap üretimi için daha uygun olduğu belirtilmiştir.

## 2.2 'Teruar'ın Aroma Bileşikleri Üzerine Etkisi

Kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden biri de aromadır. Şarabın aromatik yapısı komplekstir ve bir çok aroma bileşiğinden oluşmaktadır (San-Juan ve ark., 2011). Şaraplarda tüketici tercihi temel rol oynayan duyuşsal algılamaların içinde aromanın önemli bir yeri vardır. Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma maddelerinin en önemli özellikleri çok düşük konsantrasyonlarda bile duyuşsal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır (Selli ve ark., 2001).

Bugüne kadar şaraplarda 1000' den fazla aroma bileşiği belirlenmiştir. Üzüm çeşidi, çevresel faktörler (iklim ve toprak), fermantasyon koşulları (maya florası, pH ve sıcaklık), şarap yapımındaki teknolojik işlemler ve şarabın olgunlaşma koşulları aroma bileşiklerinin oluşumunu etkileyen temel faktörlerdir (Etiévant, 1991; Canbaş ve Cabaroğlu, 2000a; Bonino ve ark., 2003; Cabredo-Pinillos ve ark., 2008; Tao ve ark., 2008).

Şarapta bulunan aroma maddeleri kaynaklarına göre dört grupta sınıflandırılabilir. Bunlar; meyveden kaynaklanan aroma maddeleri (çeşit aroması), işleme sırasında uygulanan teknolojik işlemlerden oluşan aroma maddeleri (fermantasyon öncesi aroma), fermentasyon sırasında oluşan aroma maddeleri (fermantasyon aroması) ve dinlendirme sırasında oluşan aroma maddeleri (olgunluk aroması)'dir (Bayanove ve ark.,1998).

Üzümlerde aroma maddeleri; uçucu, koku veren özellikte serbest aroma maddeleri ve uçucu olmayan, kokusuz özellikte, bazı bileşiklerin yapısında bağlı olarak bulunan öncül aroma maddeleri olarak iki farklı formda bulunurlar (Günata, 1984).

Bağlı aroma maddeleri üzümde glikozid, karotenoid ve fenol asitlerinin yapısında bulunup, üzümün şaraba işlenmesi sırasında veya olgunlaşma sırasında çeşitli enzimatik reaksiyonlar sonucu koku veren aroma bileşiklerine dönüşürler (Cabaroğlu, 2003). Bu uçucu maddelerin en önemli özellikleri, çok düşük konsantrasyonlarda dahi algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamaları olduğu belirtilir (Canbaş ve Cabaroğlu, 2000b).

Şarap üretiminde şekerlerin şarap mayaları tarafından fermentasyona uğratılması sonucu oluşan temel ürünler; etil alkol ve CO<sub>2</sub>'dir. Maya metabolizmasının temel uçucu ürünleri olan etil alkol ve CO<sub>2</sub>'in şarap aromasına katkısı oldukça azdır. Bu ürünlere ilaveten, mayalar alkol fermentasyonu boyunca ikincil ürün olarak çeşitli aroma bileşikleri üretirler. Şarapta tanımlanan binden fazla uçucu bileşiğin dört yüzden fazlası fermentasyon süresince mayalar tarafından üretilmektedir (Bağder ve Özçelik, 2009). Bunlardan başlıcaları kimyasal yapılarına göre: esterler, yüksek alkoller, terpen bileşikler, asitler, laktonlar, karbonil bileşikler, asetaller, uçucu fenoller, uçucu kükürtlü bileşikler ve uçucu azotlu bileşiklerdir (Etiévant, 1991; Canbaş ve Cabaroğlu, 2000a; Bonino ve ark., 2003; Cabredo-Pinillos ve ark., 2008; Tao ve ark., 2008).

Şarapların coğrafi kaynağına veya bağbozumu yılına dayanarak sınıflandırma yapmak için aroma maddelerinin analizine dayanan birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Seeber ve ark. (1991), aynı çeşit olan şarapların bağbozumlarını ayırt etmede uçucu bileşenleri ve amino asitleri kullanmışlardır.

Darıcı (2011), Denizli ilinin, Selcen, Sazak ve Karakaya bölgelerinde yetiştirilen Çalkarası üzümünden elde edilen pembe şaraplarda aroma maddeleri üzerine rakım farkının etkisini araştırmıştır. Tanımlanan aroma maddelerinin benzer oldukları; aralarında sadece miktarsal açıdan farklılıklar bulunduğu, ve bunlar içerisinde Selcen şarabının diğerlerine göre daha yüksek miktarda aroma bileşiği içerdiği sonucuna varmıştır. Çalkarası pembe şaraplarında belirlenen en güçlü aroma aktif bileşiklerinin izoamil asetat ve etil hekzanoat olduğunu belirtmiştir.

Robinson ve ark., (2012), Avustralya'da üretilen Cabernet Sauvignon şaraplarının aroma dağılımını ve duyuşal özellikleri arasındaki ilişki üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada tanımlayıcı duyuşal analizler sonucu meyvemsi karakter gösteren şaraplar ile bitkisel karakter gösteren şaraplar arasında farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. 10 farklı bölgeden üretilen şaraplarda 350 uçucu bileşik ve çok sayıda uçucu olmayan bileşik belirlenmişlerdir. Belirli coğrafi işaret altındaki bölgelere özgü bileşikler; 2-izobütil-3-metoksipirazin, menthone, isomenthone, karvakrol,  $\delta$ -oktalakton, *p*-methylacetophenone, *m*-dimetoksibenzen olarak belirlenmiştir.

Schlosser ve ark., (2004), Niagara Yarımadasının 3 farklı bölgesinden elde edilen Chardonnay şaraplarının arasındaki farkları kimyasal ve duyuşal analizler ile ortaya koymuşlardır. Bench

bölgesindeki şarapların fenol ve etanol konsantrasyonlarında, pH ve toplam asitlik (TA) değerlerinde farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Duyusal analizler sonucunda ise Bench bölgesinden elde edilen şarapların diğer bölgelerden elde edilen şaraplara göre renginin daha az sarı olduğu, daha fazla kavun ve narenciye aromasına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tomasi ve ark., (2000), yaptıkları çalışmada Sauvignon Blanc (clone R3) çeşidinin olgunlaşması ve aroması üzerine mikro klimanın etkisini araştırmışlardır. Aynı bağ içerisindeki iki farklı yükseklikten elde edilen üzümler ve şaraplar üzerinde 4 yıllık bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar monoterpenler ve norizoprenoidler ve benzenoid öncülleri arasından 4-vinilfenolün alçak bölgede yetişen üzümlerde saptamış olup, alçak bölge üzümlerinden elde edilen şarapların aromalarının daha tipik ve yoğun olduğunu belirtmişlerdir.

Prado ve ark., (2007), Grenache üzümlerinden elde edilen şarapların duyusal özellikleri ve fenolik bileşimi üzerine toprak tipinin etkisini araştırmışlardır. Seçilen iki yakın bağ alanından (Gen ve PdB) elde edilen üzümlerin şarapları arasında duyusal özellik bakımından önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda organik maddece daha zengin olan Gen bağının şaraplarının turuncu eğilimli zayıf renge ve yoğun olgun meyve ile kuru üzüm aromasına sahip oldukları, PdB bağı şaraplarının ise kırmızı mor renkli, daha yoğun ve yüksek yoğunlukta elma kabuğu aroması ile burukluğa sahip oldukları bildirilmiştir. PdB bağı şaraplarının burukluğu ve rengi nedeniyle yıllandırmaya daha uygun oldukları da belirtilmiştir.

Gómez-Míguez ve ark., (2007), üzüm olgunluğunun ve toprak tipinin Zalema üzümlerinden üretilen beyaz şarapların aroması ve rengi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada 2 farklı toprak tipi (kumlu ve killi) ve 2 farklı hasat zamanı (erken hasat ve ticari hasat) dikkate alınmıştır. En fazla renk farklılığı kumlu toprak ve farklı hasat günleri arasında gözlenmiştir. Kumlu toprakta yetişen ve erken hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplarda fazla sarı renk ve daha az renk yoğunluğu görülmüştür. Etil oktanat bileşiğinin önemli miktarda olduğu ve hasat günü ve toprak tipinden etkilendiği belirtmişlerdir. Sonuç olarak üzümün olgunluk derecesine direkt etki eden hasat gününün ve bağın toprak tipinin Zalema beyaz şaraplarının hem rengini hem de aroma karakteristiğini etkilediği belirlenmiştir.

Koundouras ve ark., (2006), Agiorgitiko üzümlerinin olgunlaşması ve bu şarabın fenolik ve aroma bileşikleri üzerine üç farklı yükseklikteki bağ konumunun ve asma su miktarının etkisini incelemişlerdir. Havanın çok sıcak ve yaz yağmurlarının olmadığı güney Yunanistan'ın Nemea bölgesinde belirlenen üç farklı yükseklikteki alanda (ova, tepe yamacı, plato) 1997 ve 1998 rekolteleri süresince çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Su azlığı sırada şeker birikimini ve malik asit parçalanmasını hızlandırmaktadır. Büyüme periyodu sırasındaki erken su azlığının üzüm kabuğundaki antosiyanin miktarı ve toplam fenolik bileşik miktarı ile bu üzümlerden üretilen şaraplarının fenolik bileşik miktarı ve bağı aroma miktarları üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Bunların yanında tepe yamacında bulunan bağın üzümlerinden üretilen şarapların fenolik bileşik ve bağı aroma maddelerinin miktarlarının diğer bağların üzümlerinden üretilen şaraplardan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Green ve ark., (2011), Sauvignon blanc şarabının duyusal ve kimyasal özellikleri açısından karakterizasyonu üzerindeki çalışmalarında, coğrafi bölgenin önemli role sahip olduğunu bildirmişlerdir. Coğrafi bölgenin aroma maddelerinin kompozisyonu ve aroma aktif profili üzerindeki etkisi Yeni Zelanda (Malborough), Fransız (Sancerre, Loire, Saint Bris) ve Avusturya (Styria)'dan sağlanan Sauvignon blanc şarapları kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre 3 farklı ülkeden sağlanan şaraplar duyusal analizlerle karakterize



edilmişlerdir. Yeni Zelanda şaraplarının yeşil karakteristiğe sahip aroma bileşiklerince zengin olduklarını, Avusturya şaraplarının meyvemsi (stone fruit) aromaya sahip olduklarını, Fransız şaraplarında ise algılanan minerallik dışında ölçülen tüm özelliklerinin bastırılmış olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu analizlerde 3 grup olarak ayırım gerçekleştirilmiştir, ‘yeşil’ kümede Yeni Zelanda şarapları, ‘meyvemsi’ kümede (4-merkapt-4-metilpentan-2-on) Avusturya şarapları, diğer bileşikler (benzaldehit gibi) de Fransız şarapları ile bağıntılı bulunmuştur.

Kallithraka ve ark., (2001), Yunanistan’da yaptığı bir çalışmada, farklı bölgelerden alınan 33 Yunan şarabının sınıflandırılmasında, hem enstrümental hem de duyuşsal analizi kullanmışlardır. Deneysel verilere temel bileşen analizi (PCA) uygulanması, yalnızca kırmızı şarapların, coğrafik orijinine dayanarak başarıyla sınıflandırılmasıyla sonuçlanmıştır.

### 3. SONUÇ

Bu derlemede, üzümün ve şarabın bazı özelliklerinin sadece çeşide ya da yetiştiği bölgeye göre değil, yetiştiği bağıın özelliklerine göre de farklılık gösterdiği, ‘teruar’ kavramının etkisinin özellikle üzümlerde ve üzümlerden üretilen şaraplardaki fenolik ve aroma bileşikleri üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Dünyada şarapların coğrafik kökenine (terroir) dayanarak sınıflandırma yapmak için fenolik bileşikler ve aroma maddeleri üzerinde birçok çalışma gerçekleştirilmiş olup Türkiye’de bu konu ile ilgili çalışma çok az sayıdadır. Bu nedenle Türkiye’de yetişen yerli üzüm çeşitleri ve bu üzümlerin yetiştirildiği bölgeleri konu alan sistemli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### 4. KAYNAKLAR

- Ali, K., Maltese, F., Har Choi, Y. ve Verpoorte, R. 2010. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. *Phytochemistry Reviews*, (9),357–378.
- Anonim, 2015a. Wine is made in the vineyard. <http://wineandvineyard.blogspot.com.tr/2014/02/terroir-nedir.html>
- Anonim, 2015b. Şarap yapımı bağıcılık ve Terroir. <http://cndgrl.blogspot.com.tr/2011/10/sarap-yapimi-bağıcılık-ve-terroir.html>
- Anonim, 2015c. <http://www.hobimlemutluyum.com/ArticleDetails.aspx?articleId=218&groupId=6>
- Aydın, S.A. ve Üstün, F., 2007. Tanenler, kimyasal yapıları, farmakolojik etkileri, analiz yöntemleri, İstanbul Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 33(1), 21-31.
- Bağder, S. ve Özçelik, F., 2009. *Saccharomyces* dışındaki mayaların şarap aromasına etkileri. *Gıda*, 34(4), 239-244.
- Bartolome B., Garcia-Conesa M. Williamson G., 1996. Release of bioactive compound, ferulic acid from malt extracts. *Biochem. Soc. Trans.* (24), 379.
- Bayanove, C., Baumes, R. L., Crouzet, J., Günata, Z. 1998, Aromas, ed. C. Flanzy, in *Oenologie*, Paris, TEC and DOC, 164-235.
- Bisson, J., Ribéreau-Gayon, P., 1978. Influence du cépage et du milieu sur la composition phénolique du cinq raisins noirs. *Ann. Technol. Agric.*, 27(4), 827-835.
- Bonino, M., Scellino, R., Rizzi, C., Aigotti, R., Delfini, C., Baiocchi, C., 2003. Aroma compounds of an Italian wine (Ruche) by HS-SPME analysis coupled with GC-ITMS. *Food Chemistry*. (80), 125–133.
- Borazan, A.A., 2008. Öküzgözü üzümünden şarap üretiminde fermantasyon şartlarının antioksidan aktivite ve polifenoller üzerine etkisi.(Doktora Tezi), Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Cabaroğlu, T., 2003. Üzümlerde aroma maddeleri ve şarapçılık açısından önemi. *Gıda* 28(6), 599-605.
- Cabredo-Pinillos, S., Cedredrón-Fernández, T., Sáenz-Barrio, C., 2008. Differentiation of “claret”, rosé, red and blend wines based on the content of volatile compounds by HS-SPME and gas chromatography. *European Food Resolution and Technology*. (226), 1317–1323.
- Canbaş, A. ve Cabaroğlu, T., 2000a. Kabuk maserasyonunun İskenderiye misketi üzümünden elde edilen şıradaki aroma maddeleri üzerine etkisi, *Gıda Dergisi*, 25(1), 61-68.
- Canbaş, A. ve Cabaroğlu T., 2000b. Kabuk maserasyonunun beyaz emir üzümünden elde edilen şıranın aroma maddeleri bileşimine etkisi. *Turk J Agric For*, (24), 191-198.

- Cemeroğlu, B. ve Acar, J. 1986. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları (6), Ankara.
- Cemeroğlu, B. 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, (35), 77-88.
- Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, A. ve Özkan, M. 2004. Meyve ve sebzelerin bileşimi. Meyve Sebze İşleme Teknolojisi. 1-174. In Ed. B. Cemeroğlu. Meyve Sebze İşleme Teknolojisi. 2. Baskı, Başkent Matbaacılık, Ankara.
- Cheynier, V., Duenas-Paton, M., Salas, E., Maury, C., Souquet, J. and Sarni-Manchado, P., 2006. Structure and properties of wine pigments and tannins. American Journal of Enology and Viticulture, (57), 298–305.
- Coşkun, F., 2006. Gıdalarda bulunan doğal koruyucular. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, (2), 27-33.
- Darıcı, M., 2011. Denizli ilinin değişik rakımlı alt bölgelerinden sağlanan çalkarası üzümünün ve bu üzümünden elde edilen pembe şarapların aroma maddelerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- De La Presa-Owens, C., Lamuela-Raventos, M., Buxaderas, S. and Dela Torre-Boronat, C. 1995. Characterization of Macabeo, Xarel and Parellada white wines from the Penedes region (II). Am. J. Enol. Vitic., 46(4), 68 529-541.
- Demirer, H.R., 2010. Yöresel ürün ve coğrafi işaretler; fransa ve türkiye üzerine bir inceleme.(Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Antalya.
- Deryaoglu, A., 1997. Elazığ yöresinde yetistirilen siyah saraplık boğazkere ve öküzgözü üzüm çeşitlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Basılmamış, 148.
- Etiévant, P., Schlich, P., Bouvier, J-C, Symond, P. and Bertrand, A., 1988. Varietal and geographic classification of French red wines in terms of pigments and flavonoid compounds. J. Sci. Food Agric., (42), 39-54.
- Etiévant, P.X., 1991. Wine. In volatile compounds in food and beverages, H. Maarse (Ed.), Marcel Dekker, Inc., New York, 483-546.
- Fernández-Mari'n, M.I., Guerrero R.F., Garcí'a-Parrilla M.C., Puertas B., Ramí' rez P., Cantos-Villar, E., 2013. Terroir and variety: Two key factors for obtaining stilbene-enriched grapes. Journal of Food Composition and Analysis (31), 191–198.
- Gómez-Miquez, M. J., Gómez-Miquez, M., Vicario, I. M., Heredia F. J., 2007. Assessment colour and aroma in white wines vinifications: Effects of grape maturity and soil type. Journal of Food Engineering, (79), 758–764.
- Göktürk Baydar N. ve Türk F.H., 2008. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde alınan yapraklardaki fenolik ve mineral madde değişimlerinin belirlenmesi, Tübitak proje sonuç raporu, Proje No:106-O-837, 39.
- Green, J.A., Parr, W.V., Breitmeyer, J., Valentin, D., Sherlock, R., 2011. Sensory and chemical characterisation of Sauvignon blanc wine: Influence of source of origin. Food Research International (44), 2788–2797.
- Guilloux, M., 1981. Evolution des composés phénoliques de la grappe pendant la maturation du raisin. Influence des facteurs naturels. These Doctorat, 3 me Cycle, Bordeaux, 127.
- Günata, Y.Z., 1984. Recherches sur la fraction liée de nature glycosidique de l'aroma du raisin: importance des terpénylglcosides, action des glycosidases. Thèse Docteur Ingénieur, Université Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- İloğlu, N., 2014. Coğrafi işaretlerin tescili ve denetimi üzerine farklı ülke sistemlerinin incelenmesi ve türkiye uygulaması (Uzmanlık Tezi), Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Paydaş Kargı, S., Cabaroğlu, T., 2006. Bazı üzümü meyvelerde toplam fenol ve antosiyanin içerikleri. II. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 309-312.
- Kalalb, T.I., Bantash, V.G., Matienko, B.T., 1993. Ultrastructural and biochemical characteristics of phenolic inclusions developing in pericarp of apple trees on different parts of a slope. Hort. Abs., 63(10), 941.
- Kallithraka, S., Arvanityannis, I. S., Kefalas, P., El-Zajouli, A., Soufleros, E., Psarra, E., 2001. Instrumental and Sensory Analysis of Greek Wines; Implementation of Principal Component Analysis (PCA) for Classification.
- Keskin, Ö. 2015. Üzümün bağı asmanın kurdu: Osmanlı İmparatorluğu'nda Filoksera ile mücadele. Tarih İncelemeleri Dergisi, 2, 479-505.
- Kelebek, H., Canbaş, A., Jourdes, M., Teissedre, P.L., 2010. Characterization of colored and colorless phenolic compounds in Öküzgözü wines from Denizli and Elazığ regions using HPLC-DAD-MS. Industrial Crops and Products (31), 499–508.
- Kızıltepe, H., 2005. Türk coğrafi işaretler mevzuatı, ab mevzuatı ile mukayesesi ve bazı önemli ülkelerdeki coğrafi işaretler mevzuatı, Türk Patent Enstitüsü (Uzmanlık Tezi). Ankara.

- Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y., Van Leeuwen, C., 2006. Influence of Vineyard Location and Vine Water Status on Fruit Maturation of Nonirrigated Cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.). Effects on Wine Phenolic and Aroma Components. *J. Agric. Food Chem.*, (54), 5077-5086.
- Kumšta, M., Pavloušek, P., Kupsa, J., 2012. Influence of terroir on the concentration of selected stilbenes in wines of the cv. Riesling in the Czech Republic. *Hort. Sci. (Prague)*, 39 (1), 38–46.
- Lampíř L. and Pavloušek P. 2013. Influence of locality on content of phenolic compounds in white wines. *Czech J. Food Sci.*, (31), 619–626.
- Leeuwen, C. and Seguin, G., 2006. The concept of terroir in viticulture, *J. Wine Res.*, (17), 1-10.
- Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S., Dubourdieu, D., 2004. The influence of climate, soil and cultivar on terroir. *American Journal of Enology and Viticulture*, (55), 207–217.
- Li, Z., Pan, Q., Jin, Z., Mu, L., Duan, C., 2011. Comparison on phenolic compounds in *vitis vinifera* cv. Cabernet sauvignon wines from five wine-growing regions in china. *Food Chemistry*, (125), 77–83.
- Mateus N., Machado J.M., Freitas V., 2002. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines, *Journal of the Science of Food and Agric.*, (82), 1689-1695.
- Matito, C., Mastorakou, F., Centelles, J. J., Torres, J. L., Cascante, M., 2003. Antiproliferative effect of antioxidant polyphenols from grape in murine Hepa-c1c7. *Eur J Nutr.* 42(1), 9-43.
- Mattoo, T.K. and Kovacevic, L., 2003. Effect of grape seed extract on puromycinaminonucleoside- induced nephrosis in rats. *Pediatric Nephrology.* 18 (9), 872 – 877.
- Mcdonald, M. S., Hughes, M., Burns, J., Lean, M., Mathews, D., Crozier, A., 1998. Survey of the free and conjugated myricetin and quercetin content of red wines of different geographical origins. *Journal of Agricultural of Food and Chemistry*, (46), 368-375.
- Negro, C., Tommasi, L., Miceli, A., 2003. Phenolic compounds and antioxidant activity from red grape marc extracts. *Bioresource Technology.* (87), 41-44.
- Pereira, G.E., Gaudillere, J.-P., Van Leeuwen, C., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C., Moing, A., Rolin, D., 2006. <sup>1</sup>HNMR metabolite fingerprints of grape berry: comparison of vintage and soil effects in bordeaux grapevine growing areas. *Analytica Chimica Acta*, (563), 346-352.
- Peynaud, E., 1996. *The taste of wine: The art and science of wine appreciation.* John Wiley & Sons. Chichester. West Sussex. England. U.K.
- Prado, R.D.A., Yuste-Rojas, M., Sort, X., Andrés-Lacuea, C., Torres, M., Lamuela-Raventós, R. M., 2007. Effect of soil type on wines produced from *vitis vinifera* l. Cv. Grenache in commercial vineyards. *J. Agric. Food Chem.*, (55), 779-786.
- Preys, S., Mazerolles G., Courcoux P., Samson A., Fischer U., Hanafi F., Bertrand D., Cheyrier V., 2006. Relationship Between Polyphenolic Composition and Some Sensory Properties in Red Wines Using Multiway Analyses. *Analytica Chimica Acta*, (563), 126–136.
- Proestos, C., Bakogiannis, A., Psarianos, C., Koutinas, A.A., Kanellaki, M., Komaitis, M. 2005. High performance liquid chromatography analysis of phenolic substances in greek wines. *Food Control*, (16), 319-323.
- Rastija, V., Srećnik G., Medić-Šarić, M., 2009. Polyphenolic composition of croatian wines with different geographical origins. *Food Chemistry*, (115), 54–60.
- Regina, M. De A., Lopez Do Carmo, E., Fonseca, A. R., Purgatto, E., Shiga, T. M., Lajolo, F. M., Ribeiro, A.P. Vieira Da Mota, R., 2010. Altitude influence on the quality of ‘chardonnay’ and ‘pinot noir’ grapes in the state of minas Gerais. *Rev. Bras. Frutic.. Jabotical-SP*, 32(1), 143-150.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu., 2000a. *Handbook Of Enology, Volume 2: The Chemistry Of Wine And Stabilization And Treatments.* John Wiley And Sons Ltd., England.
- Robinson, A.L., Adams, D.O., Boss, P.K., Heymann, H., Solomon, P.S., Trengove, R.D., 2012. Influence of geographic origin on the sensory characteristics and wine composition of *vitis vinifera* cv. Cabernet sauvignon wines from Australia, *American Journal of Enology and Viticulture, Am. J. Enol. Vitic.*, 63 (4), 467-476.
- San-Juan, F., Ferreira, V., Cacho, J., Escudero, A., 2011. Quality and aromatic sensory descriptors (mainly fresh and dry fruit character) of spanish red wines can be predicted from their aroma-active chemical composition. *J. Agric. Food Chem.*, (59), 7916–7924.
- Schlosser, J., Reynolds, A.G., King, M., Cliff, M., 2004. Canadian terroir: sensory characterization of Chardonnay in the Niagara Peninsula. *Food Research International* (38), 11–18.
- Seeber, R., Sferlazzo, G., Leardi, R., Dalla Sera, A., Versini, G., 1991. Multivariate data analysis in classification of musts and wines of the same variety according to vintage year. *J. Agric. Food Chem.*, (39), 1764-1769.
- Seguin, G., 1986. ‘Terroirs’ ve pedology of wine growing. *Experientia*, (42), 861-873 .
- Selli, S., Cabaroğlu, T., Canbas, A., 2001. Kalecik karası sırasındaki serbest aroma maddelerinin tayininde iki farklı ekstraksiyon yönteminin kıyaslanması. *Gıda*, 26 (6), 443-448.

- Šeruga, M., Novak, I., Jakobek, L., 2011. Determination of polyphenols content and antioxidant activity of some red wines by differential pulse voltammetry, HPLC and Spectrophotometric Methods. *Food Chemistry*, (124),1208-1216.
- Singleton, V.L., 1992. In: Hemingway, R.W. (ed.), *Plant polyphenols-synthesis*.
- Singleton, V.L. and Esau, P.,1969.*Phenolic substances in grapes and wine, and their significance*. Academic Press, New York.
- Taiz, L. ve Zeiger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi*, Editör: İsmail Türkan, Palme Yayıncılık, III Baskı, Ankara.
- Tanrısever, A., 1982. *Bitkisel fenollerin çiçek tomurcuklarının farklılaşmasında fizyolojik parametreler olarak kullanılma olanakları*. (Doktora Tezi), Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Tao, Y., Li, H., Wang, H., Zhang, L., 2008. Volatile compounds of young Cabernet Sauvignon red wine from Changli County (China). *Journal of Food Composition and Analysis*. (21), 689–694.
- Tomasi, D., Calò, A.,Costacurta, A., Aldighieri, R., Pigella, E., Di Stefano, R., 2000. Effect of the microclimate on the vegetative and aromatic response of the vine variety sauvignon b., Clone R3. *Riv. Vitic. Enol.* N, 2, 3.
- Woraratphoka, J., Intarapichet K.,Indrapichate K., 2007. Phenolic compounds and antioxidative properties of selected wines from the northeast of thailand. *Food Chemistry*, (104),1485–1490.