

Kabuk Maserasyonunun Beyaz Emir Üzümünden Elde Edilen Şıranın Aroma Maddeleri Bileşimine Etkisi*

Ahmet CANBAŞ, Turgut CABAROĞLU
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 03.11.1998

Özet : Bu çalışmada Emir üzümünün aroma maddeleri ele alınmış ve kabuk maserasyonunun şıradaki serbest ve bağlı aroma maddeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Aroma maddelerinin analizleri gaz kromatografisinde gerçekleştirilmiş ve bu maddelerin tanısında gaz kromatografisi-kütle spektrometresi kullanılmıştır.

Şırada, 3'ü altı karbonlu bileşik, 2'si terpenol, 2'si alkol, 5'i asit, 3'ü fenol, 2'si onüç karbonlu norizoprenoid olmak üzere toplam 17 adet serbest aroma maddesi ve 3'ü altı karbonlu bileşik, 4'ü terpenol, 5'i yüksek alkol, 5'i asit, 9'u fenol ve 4'ü onüç karbonlu norizoprenoid olmak üzere toplam 30 adet bağlı aroma maddesi belirlenmiştir.

Maserasyonla elde edilen şıranın serbest ve bağlı aroma maddelerinin daha fazla, potasyum miktarı, toplam fenol bileşikleri indisi, esmerleşme indisi ve pH değerlerinin daha yüksek, buna karşın toplam asit miktarının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Effect of the Skin Contact on the Aroma Composition of the Must of the White Emir Grape Variety

Abstract : The effect of the skin-contact on the composition of free and glycosidically bound aroma components of the must of *Vitis vinifera* cv. Emir was investigated. Aroma components were analysed by GC-MS. Seventeen free (3 six-carbon alcohols, 2 terpenols, 2 alcohols, 5 acids, 3 phenols, 2 C-13 norisoprenoids) and 30 bound aroma components (3 six-carbon alcohols, 4 terpenols, 5 alcohols, 5 acids, 9 phenols, 4 C-13 norisoprenoids) were identified. The skin-contact treatment increased amounts of free and glycosidically bound aroma components, potassium, total phenolic compounds and the browning *index* and the pH value, whereas it decreased the amount of total acidity.

Giriş

Şaraplarda kaliteyi oluşturan en önemli unsurlardan biri aromadır. Çeşitli maddelerden oluşan aroma, şarabın duyuşal özelliklerini belirleyen önemli bir kalite ölçütüdür. Bu maddelerin en önemli özellikleri çok az miktarlarda bile duyuşal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır. Bu özellik aroma maddelerine büyük önem kazandırmaktadır.

Şarapta bulunan aroma maddelerini kaynaklarına göre dört grup altında toplamak mümkündür. Bunlar; üzümünden kaynaklanan aroma maddeleri (çeşit aroması), üzümün şıraya işlenmesi sırasında uygulanan teknolojik işlemlerden kaynaklanan aroma maddeleri (fermantasyon öncesi aroma), etil alkol ve malolaktik fermentasyon sırasında oluşan aroma maddeleri (fermantasyon aroması) ve şarabın olgunlaşması sırasında oluşan aroma maddeleri (olgunluk aroması veya buke) dir (1).

Aromatik şarapların özelliği büyük ölçüde çeşit aromasına bağlıdır. Çeşit aroması üzerinde etkili olan temel faktör üzüm çeşididir. Ancak bakım, yetiştirme tekniği, toprak, iklim ve üzümlerin olgunluk durumu gibi faktörler de çeşit aromasında etkilidir (1).

Üzüm ve şaraplardaki aroma maddeleri iki farklı yapıda bulunurlar. Bunlar,

-Uçucu ve koku verebilen özellikteki serbest aroma maddeleri ve,

-Uçucu olmayan ve kokusuz özellikteki öncül aroma (precursor) veya bağlı aroma maddeleridir (2,3).

Glikozid yapıdaki bağlı aroma maddeleri asit ortamda veya enzimatik yolla serbest hale geçerek koku veren aroma bileşiklerine dönüşürler ve şarabın aroma potansiyelini artırır (4,5,6). Bazı üzüm çeşitlerinde glikozid haldeki bağlı aroma maddelerinin miktar olarak

*Bu çalışma TÜBİTAK (Ankara) tarafından desteklenmiştir (TOGTAG-1263)

serbest aroma maddelerine göre daha fazla olabildiği ve bunların aromayı belirgin bir şekilde etkileyebilecek düzeylere ulaştığı bildirilmiştir (2).

Üzümün ve dolayısıyla şarabın aroma potansiyelini artırmak amacıyla günümüzde şarap üretiminde çeşitli teknolojik işlemler uygulanmaktadır. Bunlardan biri de kabuk maserasyonudur. Kabuk maserasyonunda, ezilen üzümler uygun bir süre ve sıcaklıkta kabuklarıyla bırakılmakta ve bu işlem sonunda daha çok kabukta toplanmış bulunan aroma maddeleri şıraya geçerek aroma potansiyelini artırmakta ve daha kaliteli bir şarap üretilmektedir (7,8,9,10,11,12). Ancak, bu teknik her zaman beklenen sonucu vermeyebilir. Maserasyon süresi ve sıcaklık artışına bağlı olarak fazla miktarda fenol bileşiklerinin şıraya geçmesi şırada esmerleşmeye (13,14) ve oksidatif nitelikteki enzimatik reaksiyonların oluşması otsu tat ve koku veren altı karbonlu bileşiklerin artmasına neden olabildiği açıklanmıştır (15).

Emir üzümü Nevşehir-Ürgüp (Kapadokya) yöresinde yetiştirilen bir üzüm çeşitidir. Bu yöre, ülkemizin en önemli bağ bölgeleri arasında yer almakta, kendine özgü volkanik bir yapıya sahip olan bu yörede bağcılık önemli bir uğraş alanı oluşturmaktadır. Bu yörede yaygın olan üzüm çeşitlerinden biri olan Emir aromatik açıdan karakteristik, kaliteli beyaz şarap veren bir çeşittir.

Önemli bazı üzüm çeşitlerimizin ele alındığı bir proje kapsamında gerçekleştirilen bu araştırmada Emir üzümünün serbest ve bağlı aroma maddelerinin belirlenmesi ve kabuk maserasyonunun aroma maddeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Denemeler, 1995 yılında Nevşehir-Ürgüp yöresinde yetiştirilen beyaz Emir üzümleri kullanılarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü pilot şarap işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Denemelerde 6000 kg üzüm kullanılmıştır. Üzümler başlangıçta iki eşit kısma ayrılmış ve üzümlerden şıranın elde edilmesinde, geleneksel yöntem (tanık) ve kabuk maserasyonu olmak üzere, iki ayrı işleme tekniği uygulanmıştır.

Geleneksel yöntemde, üzümler çöpleri ayrılmadan ezilmiş ve horizontal bir preste sıkılmış ve elde edilen şıraya, 50 mg/l hesabıyla kükürt dioksit ilave edildikten sonra, 15°C'de 24 saat süre ile tortu alma işlemi uygulanmıştır.

Kabuk maserasyonu yönteminde ise üzümlerin çöpleri ayrılmış ve ezilmiş ve elde edilen karışım, 50 mg/kg SO₂ hesabıyla kükürtlendikten sonra, 15 °C'de 7 saat süre ile maserasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda karışım horizontal preste sıkılmış ve elde edilen şıraya 15 °C'de 24 saat süre ile tortu alma işlemi uygulanmıştır.

Aroma maddeleri analizleri yapılacak şıra örnekleri tortu alma işleminden sonra alınmıştır. Şıra örneklerine, fermantasyonu önlemek amacıyla, 200 mg/l potasyum sorbat ilave edilmiştir. Örnekler analizleri yapıncaya kadar -20 °C 'de saklanmıştır.

Metot

Şıra analizleri

Şıralarda öksele, toplam asit, pH, İndirgen şeker, potasyum (16), toplam fenol bileşikleri (OY₂₈₀), esmerleşme indisi (OY₄₂₀) (17,18) ve toplam azot (19) analizleri yapılmıştır.

Aroma maddelerinin analizi

-Ekstraksiyon :Aroma maddelerinin ekstraksiyonu, her örnekte iki kez olmak üzere, Amberlit XAD-2 reçinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (20). 100 ml örnek iki katı saf su ile seyreltilmiş ve içerisine iç standart (3 mg/ml'lik 4-nonanol solüsyonundan 10 µl) ilave edildikten sonra Amberlit XAD-2 kolonundan geçirilerek serbest ve bağlı aroma maddeleri reçine tarafından tutulmuştur (20).

Daha sonra kolondan 50 ml pentan/diklorometan azeotrop (2/1 v/v) çözgeni geçirilmiş (20,21) ve Amberlit XAD-2 tarafından tutulan serbest aroma maddeleri bu çözüme alınmıştır. Çözgen "Vigreux" damıtma kolonunda 0.5 ml'ye kadar konsantre hale (37°C'de) getirildikten sonra doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilmiş ve serbest aroma maddeleri belirlenmiştir.

Amberlit XAD-2 tarafından tutulan bağlı aroma maddelerinin alınması için üzerinden 50 ml etilasetat/metanol (9/1 v/v) çözgeni geçirilmiştir (21,22). Bağlı aroma maddelerini içeren bu çözgen, önce 40 °C'de vakum altında (1 ml'ye kadar), daha sonra su banyosunda azot gazı altında tutularak, tamamen uçurulmuş ve böylece glikozid haldeki ekstrakt elde edilmiştir. Glikozid haldeki ekstrakt, fosfat sitrat tamponunda (pH 5.0, 0.2 M) pektolaz 3PA (Grinsted-Fransa) enzimi kullanılarak, su banyosunda 40°C'de 12 saat süre ile enzimatik parçalanmaya uğratılmıştır.

Enzimatik parçalanmadan sonra serbest hale geçen aroma maddeleri pentan/diklorometan çözgenine alınmış, içerisine iç standart (3 mg/ml'lik 4-nonanol'den 10µl) ilave edilmiş ve 0.5 ml'ye kadar konsantre hale (37°C'de) getirildikten sonra gaz kromatografisine enjekte edilerek, serbest hale geçen, bağlı aroma maddeleri belirlenmiştir (20).

-Gaz kromatografisi koşulları : Aroma maddelerinin analizi, alev iyonlaşma dedektörlü (FID) "Shimadzu GC-14B" marka gaz kromatografisinde, DB-Wax(J&W) kapiler kolon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kolonun uzunluğu 30 m ve iç çapı 0,32 mm'dir. Enjektör tipi, doğrudan kolona (On-Column) enjeksiyondur. Enjektör portu sıcaklığı, enjeksiyon anında 20°C ve daha sonra 180°C/dk artışla 250°C'ye çıkacak şekilde ayarlanmıştır. Dedektör sıcaklığı 250°C'dir. Kolon sıcaklığı, 60°C 'de 3 dakika beklemeden sonra, dakikada 2°C artarak 220°C'ye ve daha sonra dakikada 3°C artarak 245°C'ye çıkacak ve bu sıcaklıkta 20 dakika sabit kalacak şekilde programlanmıştır. H2 gazının akış hızı 32 ml/dk, havanın akış hızı 300 ml/dk ve taşıyıcı gazın (azot) akış hızı 1.8 ml/dk olarak sabit tutulmuştur. Alete enjekte edilen miktar 1 mikrolitredir.

-Aroma maddelerinin tanısı : Aroma maddelerinin tanısında "Hewlett Packard-5890" marka gaz kromatografisi ve buna bağlı iyon tuzak dedektörlü "Finnigan MAT ITD 700" marka kütle spektrometresi kullanılmıştır. Aroma maddelerinden bazılarının tanısı standart bileşiklerin tutulma zamanları kıyaslanarak ve bazılarının ise elde edilen spektrumun veri bankasından bilgisayar kanalıyla değerlendirildiği bir sistemden yararlanılarak yapılmıştır (23). Kullanılan kolon ve enjektör tipi gaz kromatografisiyle aynı koşulları taşımaktadır. Kolon sıcaklığı 60°C 'de 3 dakika beklemeden sonra, 3°C/dk artışla 245°C'ye çıkacak ve bu sıcaklıkta 20 dakika sabit kalacak şekilde programlanmıştır. Taşıyıcı gazın (He) akış hızı 1,5 ml/dk olarak sabit tutulmuştur. Alete enjekte edilen miktar 3 mikrolitredir.

-Hesaplama: Piklerin tanınması standartlarla kıyaslanarak, konsantrasyonları ise iç standart kullanılarak hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Aroma maddelerinin analizinde her örnek için aynı koşullarda iki ayrı ekstraksiyon yapılmış ve elde edilen

ekstraktlardan her biri iki paralel halinde gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Elde edilen sonuçlar "Statview 4.0" paket programı kullanılarak varyans analizine (Anova) tabi tutulmuş ve değerlendirmelerde "Fisher" in Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır (24).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üzümlerin Olgunluk Durumu

Emir üzümünün olgunluk durumu Tablo 1'de verilmiştir. Üzümlerin olgunluk durumunun belirlenmesinde öksele/asit oranı esas alınmıştır. Emir üzümü üzerinde yapılan çalışmalarda (12,25,26,27,28) ortalama öksele derecesinin 85-90, asit miktarının 4.65-7.40 g/l (tartarik asit cinsinden) ve olgunlaşma katsayısının 11.75-19.35 arasında değiştiği saptanmıştır. Tablo 1'de görüldüğü gibi, araştırmaya konu alan Emir üzümü ile ilgili değerler belirtilen sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Tablo 1. Emir Üzümünün Olgunluk Durumu

Bağbozumu tarihi	5.10.1995
Öksele derecesi	87
Toplam asit (g/l)*	5.0
Olgunlaşma katsayısı (Öksele/asit)	17.4

*Tartarik asit cinsinden

Kabuk Maserasyonunun Şıranın Genel Bileşimi Üzerine Etkisi

Denemelerde, geleneksel yöntem ve kabuk maserasyonu uygulanarak Emir üzümünden elde edilen, şıraların genel bileşimi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, kabuk maserasyonu uygulanan şırada, diğerine göre, toplam asit düşmüş ve pH yükselmiştir. Bu durum, maserasyon sırasında kabuktan şıraya geçen potasyumun organik asitlerle ve özellikle tartarik asitle birleşerek potasyum bitartarat halinde çökmesinden kaynaklanmaktadır (18,29). Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda da (7,18,30,31) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Toplam fenol bileşiklerinin bir göstergesi olan OY₂₈₀ indisi geleneksel yöntemle elde edilen şırada 14 ve kabuk maserasyonu uygulanan şırada 16 olarak saptanmıştır.

Görüldüğü gibi, maserasyon uygulamasıyla şıranın toplam fenol bileşikleri içeriği artmıştır. Daha çok üzümün kabuğunda yer alan fenol bileşikleri kabuk maserasyonu sırasında şıraya geçerek şıranın fenol bileşikleri miktarını artırmaktadır (31).

Tablo 2. Kabuk Maserasyonunun Şıranın Genel Bileşimi Üzerine Etkisi (üzüm çeşidi: Emir, yıl: 1995)

Analiz	Tanık	Maserasyon
İndirgen şeker (g/l)	198	198
pH	370	3.85
Toplam asit (me/l)	66.7	64.0
OY ₂₈₀ x 100	14	16
OY ₄₂₀	0.039	0.052
K (mg/l)	760	815
Toplam azot (mg/l)	406	406

Şıranın renk durumu OY₄₂₀ indisiyle belirlenmiştir. İndis değerindeki artış esmerleşmenin arttığını göstermektedir. Bu değer, tanıkta 0.039 ve kabuk maserasyonu uygulanan şıradaki 0.052 olarak saptanmıştır. Bu değerler kabuk maserasyonu uygulamasının renkteki esmerleşmeyi artırdığını göstermektedir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da (12,18,31) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Kabuk maserasyonu uygulaması şıranın potasyum içeriğini de artırmıştır. Bu durum mineral maddelerin daha çok kabuklarda bulunmasından ileri gelmektedir (32). Benzer sonuçlar Baumes ve ark. (7) ve Cabaroğlu (12) tarafından da açıklanmıştır.

Kabuk Maserasyonunun Şıradaki Aroma Maddeleri Üzerine Etkisi

Serbest Aroma Maddeleri Üzerine Etkisi

Emir üzümünden elde edilen şıralarda belirlenen serbest aroma maddeleri Tablo 3'te verilmiştir. Emir üzümü şıralarında, 2 adet alkol, 3 adet altı karbonlu bileşik, 2 adet terpenol, 5 adet uçucu asit, 3 adet uçucu fenol, 2 adet norizoprenoid olmak üzere toplam 17 adet serbest aroma maddesi belirlenmiştir. Serbest aroma maddelerinin toplam miktarı tanıkta 829 µg/l ve maserasyon uygulanan şıradaki 1589 µg/l olarak bulunmuştur. Bu durum, maserasyon uygulamasının şıradaki toplam aroma maddeleri miktarını artırdığını göstermektedir. Artış oranı % 91.6 düzeyindedir. Beyaz şarap yapımında kabuk maserasyonu uygulamasıyla

şıradaki aroma miktarının arttığı Baumes ve ark. (7) ve Cabaroğlu (12) tarafından da saptanmıştır.

Yüksek alkollerin miktarı geleneksel yöntemle elde edilen şıradaki 133 mg/l ve maserasyon uygulanan şıradaki 195 mg/l olarak saptanmıştır. Yüksek alkollerin miktarı maserasyon uygulamasıyla %46.6 oranında artmıştır. Bu artış p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bunlardan en önemlileri, üzümde çok sık rastlanan, benzil alkol ve 2-fenil etanoldür. Bu bileşikler üzümde çoğunlukla kabukta bulunmakta (20,33) ve 2-fenil etanol kalite üzerinde olumlu etki yapan gül kokusu vermektedir (34). Ramey ve ark. (35), maserasyon uygulanan Chardonnay şıralarında sıcaklık ve süreye bağlı olarak benzil alkol ve 2-fenil etanol miktarlarında artış olduğunu bildirmişlerdir. Cabaroğlu (12) maserasyon uygulanan Emir şıralarında yüksek alkollerin miktarının önemli düzeyde arttığını saptamıştır.

Şıralardaki toplam aroma maddelerinin en büyük kısmını altı karbonlu bileşikler oluşturmuştur. Bu bileşiklerin miktarı maserasyon uygulamasıyla artmış ve bu artış p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Maserasyon uygulanan şıraların bu bileşikler bakımından daha zengin olduğu Baumes ve ark. (7) tarafından da bildirilmiştir. Altı karbonlu bileşikler daha çok üzümün katı kısımlarında bulunan, linoleik ve linolenik asitlerden, enzimatik oksidasyonla oluşmakta ve oksijenli ortamda uygulanan ezme ve sıkma gibi mekanik işlemler de bu oluşumu hızlandırmaktadır (15). Bilindiği gibi bu bileşikler şaraba otsu bir koku vermekte ve aroma üzerinde olumsuz etkide bulunmaktadır.

Emir üzümünün şırasında terpenollerin miktarı oldukça düşük bulunmuştur. Bu değerlere göre Emir üzümü terpenol aroması açısından nötr bir çeşit olarak nitelendirilebilir. Terpenol miktarı, tanıkta 17 mg/l ve maserasyon uygulanan şıradaki 23 mg/l olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi maserasyon uygulaması şıradaki terpenol miktarını artırmaktadır. α-Terpineol ve jeraniol miktarlarındaki artış p<0.05 düzeyinde önemlidir. Kabuk maserasyonu uygulamasıyla şıradaki terpenol miktarının arttığı çeşitli çalışmalarda da bildirilmiştir (7,9,10,12,36). Terpenoller genellikle hoş aromalıdır. Örneğin jeraniol gül ve linalol kişniş kokusundadır (37).

Maserasyon uygulaması uçucu fenollerde bir miktar artışa neden olmuş, ancak bu artış istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Fenollerin kaynağı olan fenolik

asitlerin üzümde genellikle tartarik asit esterleri halinde ve ayrıca bu asitlerin bir kısmının glikozid yapıda buldukları bildirilmiştir (5). Bu bileşikler düşük miktarlarda tipik kokularıyla aromatik kaliteye katkıda bulunmakta ve bunlar arasında özellikle karanfil kokusu veren öjenol ve vanilya kokusu veren vanilin yer almaktadır.

Tablo 3. Kabuk maserasyonunun şıradaki serbest aroma maddeleri üzerine etkisi (üzüm çeşidi: Emir, yıl: 1995)

Bileşik (µg/l)	Tanık	Maserasyon	F ¹
Yüksek Alkoller			
Benzil alkol	38	65	*
2-Fenil etanol	95	130	*
Toplam	133	195	*
6C'lu bileşikler			
Hekzanol	286	488	**
E-3-hekzen-1-ol	13	36	*
E-2-hekzen-1-ol	139	580	**
Toplam	438	1104	**
Terpenler			
α-Terpeneol	5	6	*
Jerpeneol	12	17	*
Toplam	17	23	ö.d.
Uçucu asitler			
Hekzanoik asit	43	49	ö.d.
Oktanoik asit	55	52	ö.d.
Benzoik asit	28	32	ö.d.
Tetradekanoik asit	29	26	ö.d.
Hekzadekanoik asit	11	9	ö.d.
Toplam	166	168	ö.d.
Uçucu fenoller			
Vanilin	8	11	ö.d.
2-Gaiasil etanol	5	6	ö.d.
Tirozol	37	45	ö.d.
Toplam	50	62	ö.d.
Norizoprenoidler			
3-Hidroksi-β-damaskon	9	14	*
3-Okzo-α-ional	16	23	*
Toplam	25	37	*
Genel Toplam	829	1589	

¹F: Varyans analizine göre farklılık durumu
ö.d.: önemli değil, *, **: sırasıyla p<0.05 ve p<0.01 düzeyinde önemli

Norizoprenoidlerin miktarı, geleneksel yöntemle elde edilen şıradaki 25 µg/l ve maserasyon uygulanan şıradaki 37 µg/l olarak bulunmuştur. Maserasyon uygulaması ile meydana gelen norizoprenoid miktarındaki artış p<0.05 düzeyinde önemlidir. Bayonove (1), norizoprenoidlerin kaynağı olan karotenoidlerin üzüm tanesinde genellikle katı kısımlarda ve özellikle kabukta yoğunlaştığını bildirmiştir.

Bağlı aroma maddeleri üzerine etkisi

Emir üzümünden geleneksel yöntem ve kabuk maserasyonu uygulamasıyla elde edilen şıralarda belirlenen bağlı aroma maddeleri Tablo 4 'te verilmiştir. Emir üzümünün şıralarında 5 adet yüksek alkol, 3 adet altı karbonlu bileşik, 4 adet terpenol, 5 adet uçucu asit, 9 adet uçucu fenol ve 4 adet norizoprenoid olmak üzere toplam 30 adet bağlı aroma maddesi belirlenmiştir. Bağlı aroma maddelerinin toplam miktarı geleneksel yöntemle elde edilen şıradaki 399 µg/l ve maserasyon uygulanan şıradaki 480 µg/l'dir. Görüldüğü gibi bağlı aroma maddelerinin miktarı maserasyon uygulamasıyla artmıştır. Maserasyon uygulamasıyla meydana gelen artış oranı % 20.3'tür. Benzer sonuçlar Baumes ve ark. (9) ve Cabaroğlu (12) tarafından da bildirilmiştir.

Yüksek alkollerin miktarı maserasyon uygulaması ile artıyor gibi gözükse de bunlardan sadece benzil alkol miktarlarındaki artış p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yüksek alkoller toplam bağlı aroma maddelerinin % 64'ünü oluşturmuştur. Bunlar arasında miktar olarak en önemli olanı benzil alkoldür. Bunu 2-fenil etanol izlemiştir. Emir gibi aromatik açıdan nötr çeşitlerde aroma maddelerinin önemli bir kısmını alkoller oluşturmaktadır (12).

Terpen bileşiklerinin miktarı maserasyon uygulamasıyla artmış ve jeraniol ve p-menten-7,8-diol miktarlarındaki artış önemli (p<0.05) bulunmuştur. Günata (33), üzüm tanesinde terpenlerin genellikle kabukta yoğunlaştığını ve kabuğun terpenler bakımından en zengin kısım olduğunu bildirmiştir.

Fenollerin miktarı da maserasyon uygulaması ile artmış ve bunlardan 4-vinil gaiakol ve metil vanilat miktarlarındaki artış p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bağlı aroma maddelerinden diğer önemli bir grup da onüç karbonlu norizoprenoidlerdir. Bunların miktarı da maserasyon uygulamasıyla önemli düzeyde (p<0.05) artmıştır.

Tablo 4. Kabuk maserasyonunun şıradaki bağlı aroma maddeleri üzerine etkisi (üzüm çeşidi: Emir, yıl: 1995)

Bileşik (µg/l)	Tanık	Maserasyon	F ¹
Yüksek Alkoller			
3-Metil-3-buten-1-ol	3	6	ö.d.
2-Metil-2-buten-1-ol	2	2	ö.d.
Benzen propanol	3	7	ö.d.
Benzil alkol	189	224	*
2-Fenil etanol	259	308	ö.d.
6C'lu bileşikler			
Hekzanol	9	9	ö.d.
E-3-hekzen-1-ol	3	5	ö.d.
E-2-hekzen-1-ol	2	2	ö.d.
Toplam	14	16	ö.d.
Terpenler			
Jeraniol	4	5	*
2-Hidroksi-1,8-sineol	1	1	ö.d.
p-Menten-7,8-diol	4	11	*
Jeranik asit	5	6	ö.d.
Toplam	14	23	*
Uçucu asitler			
Hekzanoik asit	3	2	ö.d.
Oktanoik asit	1	2	ö.d.
Nonanoik asit	2	2	ö.d.
Benzoik asit	12	12	ö.d.
Hekzadekanoik asit	26	30	ö.d.
Toplam	44	49	ö.d.
Uçucu fenoller			
Metil salisilat	1	1	ö.d.
4-Vinil gaiakol	2	3	*
Vanilin	6	6	ö.d.
Asetovanilon	7	6	ö.d.
Metil vanilat	3	9	*
Zenjeron	5	7	ö.d.
2-Gaiasil etanol	5	5	ö.d.
Öjenol	iz	iz	-
Tirozol	7	10	ö.d.
Toplam	36	47	ö.d.
Norizoprenoidler			
3-Hidroksi-β-damaskon	7	7	ö.d.
3-okzo-α-ionol	5	5	ö.d.
3-Hidroksi-7,8-dihidro-β-ionol	10	12	**
3-Hidroksi-7,8-dehidro-β-ionol	10	3	ö.d.
Toplam	32	37	*
Genel Toplam	399	480	

¹F: Varyans analizine göre farklılık durumu

ö.d.: önemli değil, *, **: sırasıyla p<0.05 ve p<0.01 düzeyinde önemli

Maserasyon uygulaması altı karbonlu bileşikler ve uçucu asitlerde bir miktar artış sağlamışsa da bu artış genel olarak istatistiksel önemde bulunmamıştır. Bağlı aroma maddelerinden jeraniol, nerol, benzil alkol, 2-fenil etanol, vanilin, metil vanilat, zenjeron, 3-hidroksi-β-damaskon, 3-okzo-α-ionol ve 3-hidroksi-7,8-dehidro-β-ionol'ün glikozid yapıda oldukları açıklanmıştır (38,39,40).

Sonuç

Kabuk maserasyonu, Emir üzümünden elde edilen şıradaki genel olarak aroma maddelerinin miktarını artırmaktadır. Serbest aroma maddeleri yanında bağlı aroma maddeleri de bu çeşit açısından gözardı edilmeyecek bir potansiyel oluşturmaktadır. Emir üzümünün şaraba işlenmesinde bu durum dikkate alınmalı ve bağlı aroma maddelerinden yararlanma olanakları araştırılmalıdır.

Teşekkür

Bazı aroma maddelerinin tanısında laboratuvar olanaklarından yararlandığımız INRA-IPV (Montpellier/Fransa) Aroma Laboratuvarı sorumluları C. Bayonove, Y.Z. Günata ve R. Baumes'a ve denemelerde yardımcı olan Teknisyen Mesut Özden'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Bayonove, C., Les composés terpeniques, in Les Acquisitions Recentes en Chromatographie du Vin, B. Donèche (Ed), Technique et Documentation, Lavoisier, Paris, 99-119, 1993.
2. Gunata, Y.Z., Recherches sur la fraction liée de nature glycosidique de l'arôme du raisin: Importance des terpenylglycosides, action des glycosidases. Thèse de Dr. Ing. USTL, Montpellier, 1984.
3. Gunata, Y.Z., Bayonove C.L., Baumes, R.L., Cordonnier, R.E., Stability of free bound fractions of some aroma components of grapes cv. Muscat during the wine processing: preliminary results. Am. J. Enol. Vitic., 37 (2), 112-114, 1986.
4. Bayonove, C., Gunata, Y.Z., Cordonnier, R., Mise en évidence de l'intervention des enzymes dans le developpement de l'arôme du jus de Muscat avant fermentation: la production des terpenols, Bull. l'OIV,(643-644), 741-758, 1984.
5. Bayonove, C., Gunata, Y.Z., Sapis, J.C., Dugelay, I., Baumes, R.L., Razungles, A., Le potentiel aromatique du raisin et son evolution dans le vin: quelques exemples caractéristiques, in Symp. Intern. Connaissance Aromatique de cépages et Qualité des Vins, Montpellier -Le Corum, 9-10 Février 1993, C. Bayonove, J. Crouzet, C. Flanzy, J.C. Martin, J.C. Sapis (Eds), Imp. Prim'vert, Béziers, France, p 2-11, 1993.
6. Strauss, C.R., Wilson, B., Williams, P.J., Flavour of non muscat varieties, in Proceeding of sixth Australian Wine Ind. Techn. Conf., T. Lee (Ed), Aust. Inds. Pub., Adelaide, 117-120, 1986.
7. Baumes, R., Bayonove, C., Barillere, J.M., Escudier, J.L., Cordonnier, R.E., La macération pelliculaire dans la vinification en blanc. Incidence sur la composante volatile des moûts. Conn. Vigne Vin, 22, 209-223, 1988.
8. Baumes, R., Bayonove, C.L., Barillere, J.M., Samson, A., Condonnier, R.E., La macération pelliculaire dans la vinification en blanc. Incidence sur la composante volatile des vins. Vitis, 28, 31-48, 1989.
9. Baumes, R., Bayonove, C., Condonnier, R., Torres, P., Seguin, A., Incidence de la macération pelliculaire sur la composante aromatique des vins doux naturels de Muscat. Rev. Fr. Oenolog., 116 c.s., 6-11, 1989.
10. Marais, J., Rapp, A., Effect of skin-contact time and temperature on juice and wine composition and wine quality. S. Afr. J. Enol. Vitic., 9 (1), 22-30, 1988.
11. Barillere, J.M., Samson, A., Bayonove, C., Bouvier, J. C., Analyses multidimensionnelles sur des caractéristiques chimiques et organoleptiques de vins blancs obtenus par macération pelliculaire, Rev. Fr. Oenol., 123, 14-20, 1990.
12. Cabaroğlu, T., Nevşehir Ürgüp yöresinde yetiştirilen beyaz emir üzümünün ve bu üzümünden elde edilen şarapların aroma maddeleri üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1995.
13. Singleton, V. L., Sieberhagen, H. A., De Wet, P., Van Wyk, C.J., Composition and sensory qualities of wines prepared from white grapes by fermentation with and without grape solids. Am. J. Enol. Vitic., 26(2), 62-69, 1975.
14. Test, S.L., Noble, A.C., Schmidt, J.O., Effect of pomace contact on Chardonnay musts and wines. Am. J. Enol. Vitic., 37(2), 133-136, 1986.
15. Cordonnier, R., Bayonove, C., Etude de la phase préfermentaire de la vinification : Extraction et formation de certains composés de l'arôme; cas de terpenols, des aldehydes et des alcools en C6. Conn. Vigne Vin ,15 (4), 269-286, 1981.
16. Anonymous, Recueil des methodes internationales d'analyse des vins et des moûts, Office International de la Vigne et du Vin, Paris, 1990.
17. Canbaş, A., Şaraplarda fenol bileşikleri ve bunların analiz yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın no: Tekel 279 EM/003, Istanbul, 1983.
18. Aldave, L., Effets de la macération pelliculaire sur cépages Vermentino et Semillon, Rev. Fr. Oenol., no 135, 9-15, 1992.
19. Fidan, I., Şarap Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüleri, Istanbul, 1975.
20. Gunata, Y.Z., Bayonove, C.L., Baumes, R.L., Cordonnier, R.E., The aroma of grapes. I. Extraction and determination of free and glycosidically bound fraction of some grape aroma components. J. Chromatogr., 331, 83-90, 1985.
21. Nicolini, G., Gunata, Y.Z., Versini, G., Dugelay, I., Mattivi, F., Use of glycosidase enzymes in musts: effects on the chemical and sensory character of the wines, in Symp. Intern. Connaissance Aromatique de cépages et Qualité des Vins, Montpellier -Le Corum, 9-10 Février 1993, C. Bayonove, J. Crouzet, C. Flanzy, J.C. Martin, J.C. Sapis (Eds), Imp. Prim'vert, Béziers, France, p 257-266, 1993.
22. Versini, G., Monetti, F., De Micheli, L., Mattivi, F., Free and bound grape aroma profile variability within the family of muscat-called varieties, in Symp. Intern. Connaissance Aromatique de cépages et Qualité des Vins, Montpellier -Le Corum, 9-10 Février 1993, C. Bayonove, J. Crouzet, C. Flanzy, J.C. Martin, J.C. Sapis (Eds), Imp. Prim'vert, Béziers, France, p 12-21, 1993.
23. Voirin, G.S., Baumes, R.L., Günata, Z.Y., Bitteur, S.M., Bayonove, C. L., Tapiero, C., Analytical methods for monoterpene glycosides in grape and wine I. XAD-2 extraction and gas chromatographic-mass spectrometric determination of synthetic glycosides, J. Chromatogr., 590, 313-328, 1992.
24. Amerine, M. A., Pangborn, R.M., Roessler, E. B., Principle of sensory evaluation of food. Academic Press Inc., New York, 1965.
25. Akman, A., Topaloğlu, F., Fidan, I., Nevşehir ve Ürgüp ekolojik koşullarına uygun yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG Yayınları, Yayın No: 11, Ankara, 1971.
26. Saroğlu, H., Çalış, E., Orta Anadolu'da yetiştiriciliği yapılan yerli üzüm çeşitlerinin buldukları ekolojilerinde şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Nevşehir Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yayın no: 24, Nevşehir, 1986.

27. Canbaş, A., Cabaroğlu, T., Nevşehir-Ürgüp yöresi şaraplık beyaz Emir üzümü üzerinde teknolojik araştırma, *Gıda Dergisi*, 17 (2), 109-116, 1992.
28. Canbaş, A., Ünal, Ü., Deryaoğlu, A., Erten, H., Cabaroğlu, T., Nevşehir Ürgüp yöresi Emir üzümünün şaraba işlenmesi üzerine denemeler, *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 8(4), 37-52, 1993.
29. Dubourdieu, D., Ollivier, C.H., Boidron, J.N., 1986. Incidence des opérations préfermentaires sur la composition chimique et les qualités organoleptiques des vins blanc secs. *Conn. Vigne Vin*, 20(1), 53-76, 1986.
30. Lefur, Y., Ferrari, G., Premiers résultats d'essais de macération pelliculaire sur cépage Chardonnay en Bourgogne. *Rev. Oenol.*, 55, 41-44, 1990.
31. Broussous, P., Ferrari, G., Application de la macération pelliculaire aux cépages blancs Meridionaux. *Rev. Fr. Oenol.*, 41-51, 1994.
32. Navarre, C., L'Oenologie. Technique et Documentation, Lavoisier, 1988.
33. Gunata, Y. Z., Bayonove, C. L., Baumes, R. L., Cordonnier, R. E., The aroma of grapes. Localisation and evolution of free and bound fractions of some grape aroma components cv. muscat during first development and maturation. *J.Sci. Food. Agric.*, 36, 857-862, 1985.
34. Nykanen, L., Suomalainen, A., Aroma of beer, wine and distilled alcoholic beverages, D. Reider Publishing Company, London, 1989.
35. Ramey, D., Bertrand, A., Ough, C.S., Singleton, V.L., Sanders., Effect of skin contact temperature on Chardonnay must and wine composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 37(2), 99-106, 1986.
36. Moyano, L., Moreno, J., Millan, C., Medina, M., Flavour in "Pedro Ximenez" grape musts subjected to maceration processes. *Vitis*, 33, 87-91, 1994.
37. Ribereau-Gayon, P., Boidron, J. N., Terrier, A., Aroma of muscat grape varieties *J. Agric. Food Chem.*, 23(6), 1042-1047, 1975.
38. Williams, P.J., Strauss, C.R., Wilson, B., Massy-Westropp, R.A., Glycosides of 2-phenylethanol and benzyl alcohol in *Vitis vinifera* grapes. *Phytochemistry*, 22 (9), 2039-2041, 1983.
39. Strauss, C.R., Gooley, P.R., Wilson, B., Williams, P.J., Application of droplet counter current chromatography to the analysis of conjugated forms of terpenols, phenols and other constituents of grape juice. *J. Agric. Food Chem.*, 35, 519-524, 1987.
40. Gunata, Z., Baumes, R., Bayonove, C., Tapiero, C., 1992. Synthèse et mise en évidence de précurseurs glycosidiques naturels de composés nor-isoprénoidiques (C13) dans le raisin et le vin. 11èmes Journées Internationales Huiles Essentielles, 3-5 Sept. 1992, Digne le Bains, 1992.