

Kalecik Karası Şirasında Serbest ve Bağlı Aroma Maddeleri*

Serkan SELLİ¹, Turgut CABAROĞLU¹, Ahmet CANBAŞ¹, Hüseyin ERTEN¹, Canan NURGEL¹

Geliş Tarihi : 18.03.2002

Özet: Bu çalışmada, 1998 ve 1999 yıllarında Kalecik Karası üzümünden elde edilen şıraların serbest ve bağlı aroma maddeleri belirlenmiştir. Şıradan, serbest aroma maddeleri diklorometanla (CH₂Cl₂), bağlı aroma maddeleri ise Amberlit XAD-2 reçinesiyle ekstrakte edilmiştir. Aroma maddelerinin analizi gaz kromatografisinde gerçekleştirilmiş ve bu maddelerin tanısında gaz kromatografisi-kütle spektrometresi kullanılmıştır. Yapılan analizlere göre, 1998 yılında şıradan 4'ü altı karbonlu bileşik, 4'ü yüksek alkol, 1'i ester, 5'i uçucu asit olmak üzere toplam 14 serbest ve 3'ü altı karbonlu bileşik, 2'si terpenol, 7'si yüksek alkol, 2'si ester ve 5'i uçucu asit olmak üzere toplam 19 bağlı aroma maddesi; 1999 yılında ise, 4'ü altı karbonlu bileşik, 1'i terpen bileşiği, 4'ü yüksek alkol, 4'ü ester, 5'i uçucu asit olmak üzere toplam 18 serbest ve 3'ü altı karbonlu bileşik, 2'si terpenol, 6'sı yüksek alkol, 2'si ester ve 5'i uçucu asit olmak üzere toplam 18 bağlı aroma maddesi belirlenmiştir.

Ahahtar Kelimeler: Kalecik Karası, şıra, aroma maddeleri, ekstraksiyon

Free and Bound Aroma Compounds of Kalecik Karası Must

Abstract: In this study, free and bound aroma compounds of Kalecik Karası musts were determined during 1998 and 1999 vintages. Free aroma compounds were extracted with dichloromethane and bound compounds with Amberlite XAD-2 resin. Aroma compounds were analysed by gas chromatography, and identified by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). A total of 14 free aroma compounds including 4 compounds with six-carbon compounds, 4 higher alcohols, 1 ester, 5 volatile acids, and 19 bound compounds which are 3 compounds with six-carbon compounds, 2 terpenols, 7 higher alcohols, 2 esters and 5 volatile acids were identified in 1998 must. A total of 18 free aroma compounds including 4 six-carbon compounds, 1 terpenol, 4 higher alcohols, 4 esters, 5 volatile acids, and 18 bound aroma compounds which are 3 six-carbon compounds, 2 terpenols, 6 higher alcohols, 2 esters and 5 volatile acids were identified in 1999 must.

Key Words: Kalecik Karası, must, aroma compounds, extraction

Giriş

Şarapların kalite kriterleri arasında en önemlilerinden biri de aromadır. Bugüne kadar şaraplarda 800'den fazla aroma maddesi belirlenmiştir (Ferreira ve ark. 1998). Bu maddelerin en önemli özellikleri çok az miktarlarda bile duysal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır. Bu özellik aroma maddelerine büyük önem kazandırmaktadır (Canbaş ve Cabaroğlu 2000).

Şarapta bulunan aroma maddelerini kaynaklarına göre dört grup altında toplamak mümkündür. Bunlar; üzüm çeşidinden kaynaklanan primer aroma veya çeşit aroması, üzümün şıraya işlenmesi sırasında uygulanan teknolojik işlemlerden kaynaklanan fermantasyon öncesi aroma, fermantasyon sırasında (alkol ve malolaktik fermantasyon) oluşan fermantasyon aroması ve olgunlaşma sırasında oluşan olgunluk aroması veya bukedir (Rapp ve Mandery 1986, Bayonove ve ark. 1998).

Üzümünden kaynaklanan primer aroma, elde edilecek şarabın karakteristik aromasını belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Primer aromayı, üzüm çeşidi, bağcılık uygulamaları (yetiştirme tekniği ve bakım), toprak yapısı, iklim ve üzümlerin olgunluk durumu gibi çeşitli faktörler etkilemektedir (Cole ve Noble 1995).

Üzüm ve şaraplardaki aroma maddeleri iki farklı yapıda bulunurlar. Uçucu ve koku verebilen özellikteki serbest aroma maddeleri ve uçucu olmayan ve kokusuz özellikteki öncül (precursor) veya bağlı aroma maddeleri. Glikozid yapıdaki bağlı aroma maddeleri asit veya enzimatik yolla serbest hale geçerek koku veren aroma bileşiklerine dönüşürler ve aroma potansiyelini artırırılar (Günata 1984, Günata ve ark. 1986, Strauss ve ark. 1986). Bağlı aroma maddeleri, şekerlere bağlı yapıdadır ve aglikon kısımları genellikle terpenlerden oluşur. Terpen bileşikleri dışında aglikon kısmında bulunan diğer bileşikler, alifatik ya da aromatik alkoller (2-fenil etanol, benzil alkol ve heksanol gibi), 13 karbonlu norizoprenoidler, fenol asitleri ve uçucu fenollerdir (Gueguen ve ark. 1997).

Kalecik Karası üzümü Ankara'nın Kalecik ilçesinde yetişen ve iyi kalitede kırmızı şarap veren bir çeşittir. Daneleri yuvarlak, siyah-mavi renkte, kabukları kalın, etli kısmı yumuşak ve şıralıdır. Orta Anadolu'nun en kaliteli siyah şaraplık çeşidi olan Kalecik Karası, dolgun, bukelili ve dengeli bir şarap verir (Akman ve Yazıcıoğlu 1960, Anonim 1990).

* TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

¹ Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü-Adana

Bu çalışmanın amacı, ülkemizin önemli kırmızı şaraplık üzümünden biri olan Kalecik karası üzümünden elde edilen şıranın serbest ve bağlı aroma maddeleri potansiyelini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Denemeler, Ankara ve çevresinde yetiştirilen Kalecik Karası üzümleri kullanılarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Şarap İşletmesinde gerçekleştirilmiştir. Denemelerde 1500 kg üzüm kullanılmıştır.

Uygun bir olgunluk aşamasında hasat edilen üzümler, çöpleri ayrıldıktan sonra ezilmiş ve sıkılmıştır. Elde edilen şıradan örnekler alınmış ve analizler yapılmıştır. Öte yandan şıraya, fermantasyonu önlemek amacıyla 200 mg/L potasyum sorbat ilave edilmiş ve örnekler aroma maddeleri analizleri yapıncaya kadar -20 °C'de saklanmıştır.

Şıra analizleri: Şırada toplam asitlik, pH ve indirgen şeker analizleri yapılmıştır (Ough ve Amerine 1988, Anonymous 1990).

Serbest aroma maddelerinin analizi: Ekstraksiyon, her bir örnekte üç kez tekrarlanmak üzere diklorometan (CH₂Cl₂) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon işleminden önce şıra örneği, düşük sıcaklıkta (0 °C'de) 9000 g' de 15 dakika santrifüj edilerek berraklaştırılmıştır. Her bir ekstraksiyon işleminde 100 ml örnek kullanılmış ve içerisine iç standart olarak 34 µg 4-nonanol ilave edilmiştir. Daha sonra üzerine 40 ml diklorometan ilave edilerek 500 mL'lik erlene alınmıştır. Bu karışım, azot gazı altında, 4-5 °C'de manyetik karıştırıcı ile 30 dakika karıştırılarak ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Karıştırma işleminden sonra şıra tekrar düşük sıcaklıkta (0 °C'de) 9000 g'de 15 dakika santrifüj edilerek, serbest aroma maddelerini içeren diklorometan çözgeni altına toplanmıştır (Blanch ve ark. 1991, Priser ve ark. 1997). Daha sonra çözgen alttan alınmış ve "Vigreux" damıtma kolonunda 37 °C'de 1 mL kalıncaya kadar konsantre edilmiştir. Konsantre edilen örnek doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilerek serbest aroma maddeleri analizi yapılmıştır (Gunata ve ark. 1985, Cabaroğlu ve ark. 1999, Canbaş ve Cabaroğlu 2000).

Bağlı aroma maddelerinin analizi: Ekstraksiyon, her örnekte üç kez tekrarlanmak üzere, Amberlit XAD-2 reçinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon işleminden önce şıra örneği, düşük sıcaklıkta (0 °C'de) 9000 g'de 15 dakika santrifüj edilerek berraklaştırılmıştır. Daha sonra 100 ml şıra örneği alınmış, iki katı saf su ile seyreltilmiştir. Örnekler Amberlit XAD-2 kolonundan geçirilerek serbest aroma maddeleri reçineye bağlanmıştır. Daha sonra kolondan 50 ml pentan/diklorometan azeotrop (2/1 v/v) çözgeni geçirilmiş ve Amberlit XAD-2'e bağlanmış olan serbest aroma maddeleri bu çözgene alınmıştır. Amberlit XAD-2 tarafından tutulan bağlı aroma maddeleri ise kolon üzerinden geçirilen 50 mL etil asetat/metanol çözgeni (9/1 v/v) içerisinde toplanmıştır. Bağlı aroma maddelerini

içeren çözgen, önce 40°C'de vakum altında (1mL'ye kadar) ve daha sonra su banyosunda azot gazı altında tutularak, tamamen uçurulmuş ve böylece glikozit haldeki ekstrakt elde edilmiştir. Glikozit 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 34 µg 4-nonanol ilave edilmiş ve 1 mL'ye kadar konsantre hale (37°C'de) getirildikten sonra gaz kromatografisine enjekte edilerek bağlı aroma maddeleri belirlenmiştir (Gunata ve ark. 1985, Cabaroğlu ve ark. 1997, Canbaş ve Cabaroğlu 2000).

Gaz kromatografisi koşulları: Aroma maddelerinin analizi, alev iyonlaşma dedektörlü (FID) "Varian 3300" 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 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. Hidrojen gazının hızı 30 mL/dk, havanın hızı 300 mL/dk ve taşıyıcı gazın (helyum) hızı 1.8 mL/dk olarak sabit tutulmuştur. Cihaza enjekte edilen miktar 1 mikrolitredir.

Aroma maddelerinin tanısı: Aroma maddelerinin tanısında "Hewlett Packard-5890" marka gaz kromatografisi ve buna bağlı HP MS-Engine 5989 A marka kütle spektrometresi kullanılmıştır. Aroma maddelerinin tanısı, elde edilen spektrumun veri bankasından bilgisayar kanalıyla değerlendirildiği bir sistemden yararlanılarak yapılmıştır. Kullanılan kolon ve enjektör tipi gaz kromatografisiyle aynı koşulları taşımaktadır. Cihaz, 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 gaz (He)'in hızı 1,5 ml/dk olarak sabit tutulmuştur. Cihaza enjekte edilen miktar 1 mikrolitredir. Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin konsantrasyonları iç standart yöntemiyle hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Şıranın bileşimi ve olgunluk durumu: Kalecik Karası şırasının genel bileşimi ve olgunluk durumu Çizelge 1'de verilmiştir. Üzümlerin olgunluk durumunun belirlenmesinde öksele/asit oranı esas alınmıştır. Üzümlerde olgunlaşma katsayısı 1998 yılında 9.2 ve 1999 yılında ise 10.8'dir. Olgunlaşma katsayıları, önceki bir araştırmaya göre daha düşük bulunmuştur (Fidan 1970). Öksele derecesi alkol verimi açısından her iki yılda da uygun düzeydedir. Şırada toplam asitlik 1998 yılında 9.3 g/l ve 1999 yılında 8.3 g/l'dir. Akman ve Yazıcıoğlu (1960) Kalecik Karası şırasında asitliğin 4-7 g/L arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemelerde toplam asitlik bu sınırın üstünde bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Şıranın bileşimi

	1998 yılı	1999 yılı
Bağbozumu tarihi	3 Eylül	22 Eylül
Öksele derecesi	85	90
Toplam asit (g/L)*	9.3	8.3
İndirgen şeker (g/L)	191	195
pH	3.5	3.5
Olgunlaşma katsayısı (öksele/asit)	9.2	10.8

*: Tartarik asit cinsinden

Şıranın serbest aroma maddeleri: Kalecik Karası üzümünden 1998 ve 1999 yıllarında elde edilen şıranın serbest aroma maddeleri Çizelge 2'de verilmiştir. 1998 yılında şırada, 4 adet altı karbonlu bileşik, 4 adet yüksek alkol, 1 adet ester, 5 adet uçucu asit olmak üzere toplam 14 adet, 1999 yılında ise, 4 adet altı karbonlu bileşik, 1 adet terpen bileşiği, 4 adet yüksek alkol, 4 adet ester, 5 adet uçucu asit olmak üzere toplam 18 adet serbest aroma maddesi belirlenmiştir. Serbest aroma maddelerinin toplam miktarı 1998 yılında 621 µg/L, 1999 yılında ise 1126 µg/L'dir. 1999 yılında serbest aroma maddelerinin miktar ve sayısı 1998 yılına oranla daha fazla bulunmuştur. Bu durum, 1999 yılında üzümün olgunlaşma katsayısının 1998 yılına oranla, daha yüksek olmasından kaynaklanabilir. Benzer şekilde, aynı üzüm çeşidinin yıllara göre farklı sayıda ve miktarda aroma maddesi içermesinin, üzümün yetiştiği bölgenin yıllara göre mevsimsel farklılıklarından (toplam güneşlenme süresi gibi), bağcılık uygulamalarından (budama, gübreleme gibi) ve üzümlerin farklı olgunluk durumlarından kaynaklandığı bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Macaulay ve Morris 1993, Webster ve ark. 1993, Cole ve Noble 1995).

Şırada her iki yılda da 4 adet altı karbonlu bileşik belirlenmiştir. Altı karbonlu bileşikler, 1998 yılında toplam serbest aroma maddelerinin % 38'i ve 1999 yılında % 49'u gibi önemli bir kısmını oluşturmuştur. Bu bileşikler içerisinde miktar olarak en fazla hekzanol bulunmuştur. Altı karbonlu bileşikler üzümün temel yağ asitleri olarak bilinen linoleik ve linolenik asitlerin enzimatik parçalanması sonucu oluşurlar ve şıra veya şaraplara otsu koku verirler (Ferreira ve ark. 1995, Lopez-Tamamez ve ark. 1997).

Kalecik Karası şirasında 1998 yılında terpen bileşiği bulunmazken, 1999 yılında sadece limonen çok düşük miktarda (1µg/L) bulunmuştur. Bu sonuca göre Kalecik karasının terpen aroması açısından nör bir çeşit olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüksek alkollerin miktarı 1998 yılında 131 µg/L ve 1999 yılında ise 321 µg/L olarak bulunmuştur. 1998 yılında yüksek alkollerin önemli bir kısmını 2-fenil etanol ve 3-etil-4-metil pentanol ve 1999 yılında izoamil alkol ve 2-fenil etanol oluşturmuştur. Özellikle misket üzümlerinde fazla miktarda bulunan 2-fenil etanol, diğer yüksek alkoller gibi, aminoasitlerden sentezlenir ve şıra ve şaraba gül ve meyvemsi kokular kazandırır (Lamikanra ve ark. 1996).

Şırada esterlerin miktarı oldukça düşük bulunmuştur. 1998 yılında şırada ester olarak sadece etil dekanat ve 1999 yılında izoamil asetat, etil oktanat, etil dekanat ve dibütül malat bulunmuştur. Rapp ve Mandery (1986) üzümlerde ester miktarı ve sayısının çok düşük olduğunu

bildirmişlerdir. Genç şaraplara meyvemsi kokular kazandıran esterler, alkol fermantasyonu sırasında mayanın aktivitesi sonucu oluşmaktadır (Ough 1982, Edwards ve ark. 1985).

Kalecik Karası şirasında uçucu asitlerin miktarı 1998 yılında 244 µg/L ve 1999 yılında 169 µg/L'dir. 1998 yılında asitlerin büyük bir kısmını dodekanoik asit (% 48'i) ve 1999 yılında ise oktanik asit (% 51'i) oluşturmuştur. Şarıpta belirlenen uçucu asitler içerisinde aromayı en çok etkileyen yağ asitleridir ve yağ asitlerinin büyük bir kısmı alkol fermantasyonu sırasında oluşur (Etievant 1991, Gallart ve ark. 1997).

Şıranın bağlı aroma maddeleri: Kalecik Karası şirasındaki bağlı aroma maddeleri Çizelge 3'de verilmiştir. 1998 yılında şırada 3 adet altı karbonlu bileşik, 2 adet terpenol, 7 adet yüksek alkol, 2 adet ester ve 5 adet uçucu asit olmak üzere toplam 19 adet ve 1999 yılında 3 adet altı karbonlu bileşik, 2 adet terpenol, 6 adet yüksek alkol, 2 adet ester ve 5 adet uçucu asit olmak üzere toplam 18 adet bağlı aroma maddesi belirlenmiştir.

Çizelge 2. Kalecik Karası şirasında serbest aroma maddeleri

Bileşikler (µg/L)	1998 yılı	1999 yılı
6 karbonlu bileşikler		
Hekzanol	120 ± 8.50	213 ± 11.93
E-3-Hekzenol	36 ± 4.82	8 ± 1.32
Z-3-Hekzenol	2 ± 0.11	15 ± 3.60
E-2-Hekzenol	0	314 ± 9.07
Z-2-Hekzenol	80 ± 3.70	0.0
Toplam	238	550
Terpenler		
Limonen	0	1 ± 0.76
Toplam	0	1
Yüksek alkoller		
4-Penten-2-ol	0	28 ± 1.21
Izoamil alkol	9 ± 8.70	186 ± 8.96
2-Hekzenol	0	19 ± 3.45
Benzil alkol	11 ± 0.85	0
2-Fenil etanol	88 ± 2.06	88 ± 6.02
3-Etil-4-metil pentanol	23 ± 1.60	0
Toplam	131	321
Esterler		
Izoamil asetat	0	11 ± 2.80
Etil oktanat	0	19 ± 2.05
Etil dekanat	8 ± 0.82	9 ± 1.00
Di bütül malat	0	46 ± 4.96
Toplam	8	85
Uçucu asitler		
Propanoik asit	0	14 ± 2.15
Bütirik asit	0	1 ± 0.49
Valerik asit	0	2 ± 0.70
Hekzanoik asit	70 ± 2.08	0
Oktanik asit	28 ± 3.72	87 ± 12.38
Nonanoik asit	0	65 ± 3.05
Dekanoik asit	25 ± 2.45	0
Dodekanoik asit	118 ± 11.57	0
9-Oktadesenoik asit	3 ± 0.75	0
Toplam	244	169
Genel toplam	621	1126

± : Standart sapma değerleri

Çizelge 3. Kalecik Karası şirasında bağlı aroma maddeleri

Bileşikler (µg/L)	1998 yılı	1999 yılı
6 karbonlu bileşikler		
Hekzanol	8 ± 2.33	11 ± 1.06
Z-3-Hekzenol	4 ± 0.84	3 ± 0.42
E-2-Hekzenol	13 ± 1.06	10 ± 2.82
Toplam	25	24
Terpenler		
α- Terpineol	1 ± 0.56	1 ± 0.49
Jeraniol	10 ± 3.18	7 ± 2.47
Toplam	11	8
Yüksek alkoller		
Izoamil alkol	4 ± 1.84	6 ± 1.69
1-Bütanol	6 ± 1.69	2 ± 0.70
3 Metil-2-büten - 1-ol	6 ± 1.76	3 ± 0.84
2-Pentenol	2 ± 0.91	0
2-Etil hekzanol	9 ± 3.74	7 ± 2.82
Benzil alkol	139 ± 12.72	51 ± 9.19
2-Fenil etanol	38 ± 4.31	20 ± 5.65
Toplam	204	89
Esterler		
Dimetil malat	20 ± 4.24	1 ± 0.42
Metil salisilat	5 ± 1.06	3 ± 1.34
Toplam	25	4
Uçucu asitler		
Hekzanoik asit	10 ± 2.82	6 ± 1.06
Oktanoik asit	14 ± 4.24	20 ± 3.32
Nonanoik asit	29 ± 8.48	28 ± 5.30
Hekzadekanoik asit	11 ± 1.62	9 ± 1.62
Benzoik asit	22 ± 4.17	56 ± 10.06
Toplam	86	119
Genel toplam	351	244

± : Standart sapma değerleri

Bağlı aroma maddelerinin toplam miktarı 1998 yılında 351µg/L ve 1999 yılında 244 µg/L'dir. Bağlı aroma maddeleri içerisinde yüksek alkoller ve terpenoller aromaya olumlu katkılarından dolayı önemli bileşiklerdir.

Şıralarda bağlı halde bulunan yüksek alkollerin miktarı 1998 yılında 204 µg/L ve 1999 yılında 89 µg/L'dir. Benzil alkol ve 2-fenil etanol 1998 yılında yüksel alkollerin % 86'nı ve 1999 yılında ise % 80'ni oluşturmuştur. Şıra ve şaraplara verdikleri çiçeksi ve meyvensi kokularla bilinen bu iki aromatik alkol glikozidik olarak bağlı yapıda serbest halden daha fazla bulunmuştur. Benzer şekilde, 2-fenil etanol ve benzil alkolün şıra ve şaraplarda büyük bir kısmının glikozidik olarak bağlı bulunduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Wilson ve ark. 1984, Günata ve ark. 1986, Lopez-Tamames ve ark. 1997).

Serbest halde terpen bileşiklerinden 1999 yılında sadece limonen çok düşük miktarda (1 µg/L) belirlenmesine rağmen, bağlı halde terpen bileşiklerinin miktarı daha fazla bulunmuştur. Bağlı halde her iki yılda da α-terpineol ve jeraniol belirlenmiştir. Bu bileşiklerin miktarı 1998 yılında 11 µg/L, 1999 yılında ise 8 µg/L'dir. Bağlı halde bulunan terpen bileşiklerinin serbest terpen bileşiklerine oranla daha fazla buldukları diğer araştırmalarda da bildirilmiştir (Günata ve ark. 1988, Gueguen ve ark. 1997, Mateo ve Jimenez 2000).

Sonuç

Bu çalışmada Orta Anadolu'nun en iyi siyah şaraplık çeşidi olan Kalecik Karası şirasında serbest ve bağlı aroma maddeleri incelenmiştir. 1998 ve 1999 yıllarında gerçekleştirilen analizlerden elde edilen sonuçlara göre şırada serbest aroma maddelerinin büyük bir kısmını 6 karbonlu bileşikler ve uçucu asitlerin oluşturdukları ve bağlı aroma maddeleri arasında yüksek alkoller ve uçucu asitlerin önemli oldukları saptanmıştır. Ayrıca, Kalecik Karası şirasının terpen aroması açısından nötr bir çeşit olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bazı analizlerde laboratuvar olanaklarından yararlandığımız INRA-IPV (Montpellier/Fransa) Aroma Laboratuvarı sorumluları Prof. Dr. Y.Z. Günata ve Dr. R. Baumes'a ve teknisyen J.P.Lepoutre' a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akman, A. V., Yazıcıoğlu, T., 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 160., Ankara, s.39.
- Anonim, 1990. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, 75, Ankara.
- Anonymous, 1990. Recueil des methodes internationales d'analyse des vins et des mouts, Office International de la Vigne et du Vin, Paris.
- Bayonove, C., R. L. Baumes, J. Crouzet and Z. Günata, 1998. Aromes ed. C. Flanzly, Oenologie, Paris, TEC and DOC, 164-235.
- Blanch, G. P., G. Reglero, M. Herraiz and J. Tabera, 1991. A comparison of different extraction methods for the volatile components of grape juice. J. Chromatographic Sci., 29, 11-15.
- Cabaroğlu, T., A. Canbaş, R., Baumes, C. Bayonove, J. P. Lepoutre and Z. Günata, 1997. Aroma composition of a wine of Vitis vinifera L. CV. Emir as affected by skin contact, J. Food Sci., 62, 680-683.
- Cabaroğlu, T., A. Canbaş ve S. Selli, 1999. Glikozidaz enzimi kullanımının İskenderiye misketinden elde edilen şaraptaki terpen bileşikleri üzerine etkisi, 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, s. 25, 18-20 Ekim 1999-İzmir.
- Canbaş, A. ve T. Cabaroğlu, 2000. Kabuk maserasyonunun Emir üzümünden elde edilen şıranın aroma maddeleri bileşimine etkisi, Turk J. Agric. For., 24, 191-198.
- Cole, V. C. and A. C. Noble, 1995. Flavor Chemistry and Assessment. In. Fermented Beverage Production, Ed. A.G.H. Lea and J.R. Piggott, Blackie Academic and Professional.
- Edwards, T. L., V. L. Singleton and R. Boulton, 1985. Formation of ethyl ester of tartaric acid during wine aging :chemical and sensory effects. Am. J. Enol. Vitic., 36, 118-124.
- Etiévant, P. X. 1991. Wine "Volatile Compounds in Food and Beverages". Ed. H. Maarse, Marcel Dekker, New York, 483-546.
- Ferreira, B., C. Hary, M. H. Bard, C. Taisant, A. Olsson and Y. Lefur, 1995. Effects of skin-contact and setting on the level of the C18:2, C18:3 fatty acids and C6 compounds in Burgundy Chardonnay musts and wines. Food Quality and Preference G, 35-41.

- Ferreira, V., R. Lopez, A. Escudero and J. F. Cacho, 1998. The aroma of Grenache red wine: hierarchy and nature of its main odorants. *J. Sci. Food Agric.*, 77, 259-267.
- Fidan, I. 1970. Ankara Şaraplarında Asit Durumu ve Malolaktik Fermantasyon Yapan Bakteriler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 384 (80) Ankara.
- Gallart, M., S. Francioli, A. Viu-Marco, E. Lopez-Tamamez and S. Buxaderas, 1997. Determination of free fatty acids and their ethyl esters in musts and wines. *J. of Chromatogr. A.*, 776, 283-291.
- Gueguen, Y., P. Chemardin, S. Pien, A. Arnaud and P. Galzy, 1997. Enhancement of aromatic quality of muscat wine by the use of immobilized β -glucosidase. *J. of Biotechnology*, 55, 151-156.
- Günata, Y. Z., 1984. 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, France.
- Günata, Y. Z., C. Bayonove, R. L. Baumes and R. E. Cordonnier, 1985. The aroma of grapes, I. Extraction and determination of free and glycosidically bound fractions of some grape aroma components. *J. Chromatogr. A*, 331, 83-90.
- Günata, Y. Z., C. Bayonove, R. L. Baumes R. E. Cordonnier, 1986. Stability of free and bound fractions of some aroma components of grapes cv. Muscat during the wine processing: preliminary results. *Am. J. Enol. Vitic.*, 37, 112-114.
- Günata, Y. Z., S. Bitteur, J. M. Brillouet, C. Bayonove and R. Cordonnier, 1988. Sequential enzymic hydrolysis of potentially aromatic glycosides from grape. *Carbohydrate Res.*, 184, 139-149.
- Lamikanra, O., C. C. Grimm and I. D. Inyang, 1996. Formation and occurrence of flavor components in Noble muscadine wine. *Food Chem.*, 56, 373-376.
- Lopez-Tamamez, E., N. Carro-Marino, Y. Z. Günata, C. Sapis, R. L. Baumes and C. Bayonove, 1997. Potential Aroma in Several Varieties of Spanish Grapes. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 1729-1735.
- Macaulay, L. E. and J. R. Morris, 1993. Influence of cluster exposure and winemaking processes on monoterpenes and wine olfactory evaluation of golden muscat. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44, 198-204.
- Mateo, J. J. and M. Jimenez, 2000. Monoterpenes in grape juice and wines. *J. Chromatogr. A*, 881, 557-567.
- Ough, C. S. 1982. Volatile esters in wines-source and fate, grape and wine centennial symposium. Univ. Of California, Davis, USA, 336-341.
- Ough, C. S. and M. A. Amerine, 1988. *Methods for Analysis of Musts and Wines*, 2nd edition, A Wiley-Interscience Publication, 377.
- Priser, C., P. X. Etievant, S. Niclaus and O. Brun, 1997. Representative champagne extracts for gaschromatography-olfactometry analysis. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 3511-3514.
- Rapp, A. and H. Mandery, 1986. Wine aroma. *Experientia*, 42, 873-884.
- Strauss, C. R., B. Wilson and P. J. Williams, 1986. Flavour of Non-Muscat Varieties, In: *Proceedings of Sixth Australian Wine Ind. Techn. Conf.*, ed. T. Lee, Aust. Inds. Pub., Adelaide, 117-120.
- Webster, D. R., C. G. Edwards, S. E. Spayd, J. C. Peterson and B. J. Seymour, 1993. Influence of vineyard nitrogen fertilization on the concentration of monoterpenes, higher alcohols, and esters in aged Riesling wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44, 275-284.
- Wilson, B., C. R. Strauss and P. J. Williams, 1984. Changes in free and glycosidically bound monoterpenes in developing muscat grapes. *J. Agric. Food Chem.*, 32, 919-924.