

KALECİK KARASI ŞIRASINDAKİ SERBEST AROMA MADDELERİNİN TAYİNİNDE İKİ FARKLI EKSTRAKSİYON YÖNTEMİNİN KIYASLANMASI

COMPARISON OF TWO DIFFERENT EXTRACTION METHODS FOR THE DETERMINATION OF FREE AROMA COMPOUNDS OF THE MUST OF KALECİK KARASI CULTIVAR

Serkan SELLİ, Turgut CABAROĞLU, Ahmet CANBAŞ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü - Adana

ÖZET: Bu çalışmada Kalecik karası şirasındaki serbest aroma maddeleri Amberlit XAD-2 reçinesi ve sıvı-sıvı (iklorometan) ekstraksiyon yöntemleri ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen ekstraktlarda aroma maddeleri belirlenmiştir. Aroma maddelerinin analizleri gaz kromatografisinde gerçekleştirilmiş ve bu maddelerinin tanısında gaz kromatografisi-kütle spektrometresi kullanılmıştır. Analiz sonuçları, uygulanan ekstraksiyon yöntemine göre kıyaslanmıştır.

Diklorometan ile yapılan sıvı-sıvı ekstraksiyonda şırada, 8 adet alkol, 1 adet terpen, 5 adet uçucu asit ve 4 adet ester olmak üzere toplam 18 adet serbest aroma maddesi ve Amberlit XAD-2 reçinesi kullanılarak yapılan ekstraksiyonda ise 8 adet alkol, 1 adet terpen, 4 adet uçucu asit ve 4 adet ester olmak üzere toplam 17 adet serbest aroma maddesi belirlenmiştir. Her iki ekstraksiyon yöntemi arasında şıradaki serbest aroma maddeleri bakımından, belirgin bir farklılık bulunmadığı saptanmıştır.

ABSTRACT: In this study, free aroma compounds of the must of Kalecik karası were extracted by using Amberlite XAD-2 and liquid-liquid (dichloromethane) extraction methods and aroma compounds of these were determined. Aroma compounds were analysed by gas chromatography and identified by gas chromatography-mass spectrometry (GS-MS). Findings from two different extraction methods were compared.

With liquid-liquid extraction method nineteen free (8 alcohols, 1 terpen, 5 acids, 4 esters) aroma compounds and with Amberlite XAD-2 extraction method seventeen free (8 alcohols, 1 terpen, 4 acids, 4 esters) aroma compounds were identified. Results indicated that there is no significant differences between two extraction methods.

GİRİŞ

Çeşitli maddelerden oluşan aroma, şarabın duyuşal özelliklerini belirleyen önemli bir kalite ölçütüdür. Bugüne kadar üzüm ve şaraplarda 700'e yakın aroma maddesi bulunduğu bildirilmiştir. Bunlardan başlıcaları; esterler, yüksek alkoller, terpen bileşikleri, asitler, laktonlar, asetaller, uçucu fenoller, uçucu kükürtlü bileşikler ve uçucu azotlu bileşiklerdir (ETIEVANT, 1991; CABAROĞLU ve ark., 1997; CANBAŞ ve CABAROĞLU, 2000a).

Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma maddelerinin en önemli özellikleri çok düşük konsantrasyonlarda bile duyuşal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır.

Şıra ve şaraplarda aroma maddelerinin iz miktarlarda bulunması, bunların belirlenmesinde güvenilir ve çok duyarlı analiz yöntemlerinin kullanılmasını gerektirir. Aroma maddelerinin analizinde ilk aşama bu maddelerin şıra veya şaraptan uygun bir yöntemle ayrılmasıdır. Bu amaca yönelik çeşitli ekstraksiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Sıvı-sıvı ekstraksiyon, Amberlit XAD-2 reçinesi ile ekstraksiyon, inert bir gaz yardımıyla ekstraksiyon, C-18 reçinesi ile ekstraksiyon ve katı faz mikro ekstraksiyon yöntemleri bunlar arasındadır (WILLIAMS ve ark., 1982; GÜNATA ve ark., 1985; BLANCH ve ark., 1991; GERBI ve ark., 1992). Bu yöntemlerden her biri farklı parametreler içerir ve bu parametrelerle analizi yapılacak şıra ve şaraplarda herhangi bir aroma maddesi kaybının engellenmesi, analizin hassasiyetinin yükseltilmesi, gerçek miktarın belirlenmesi ve analizin kısa sürede tamamlanması amaçlanır (ETIEVANT ve MAARSE, 1986).

Amberlit XAD-2 reçinesi adsorbiyon özelliğine sahip ve hidrofobik yapıda polimer bir bileşiktir (GÜNATA, 1981). Amberlit XAD-2 ile yapılan ekstraksiyon işleminde aroma maddeleri önce reçine üzerinde tutulur ve daha sonra uygun bir çözügenle geri alınarak analizleri yapılır. Amberlit XAD-2 yönteminin en önemli avantajı, aroma maddeleri belirlenecek örnekte, tek bir adımla hem serbest ve hem de glikozidik yapıdaki bağlı aroma maddelerinin belirlenmesine olanak sağlamasıdır. Bu yöntemde, reçineye bağlanan serbest aroma maddelerinin alınması için pentan/diklorometan ve bağlı aroma maddelerinin alınması için de etil asetat çözügeni kullanılır (GÜNATA ve ark. 1985, EDWARDS ve BEELMAN, 1990; ZHOU ve ark, 1996).

Sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi aroma maddelerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılır. Bu yöntemle yapılan ekstraksiyonlarda diklorometan, n-pentan dietileter ve Freon 11 (trikloroflormetan) gibi farklı çözügenler kullanılır. Ekstraksiyon işleminde önce serbest aroma maddeleri bu çözügenlere alınır ve daha sonra bu çözügenler konsantre edilerek aroma maddeleri analizi yapılır. Bu yöntemle yapılan ekstraksiyonda aroma maddelerinin geniş bir spektrum verdiği bildirilmiştir (BLANCH ve ark., 1991; ZHOU ve ark, 1996; PRISER ve ark, 1997).

Bu araştırmanın amacı Kalecik karası üzümünden elde edilen şıradaki aroma maddelerini Amberlit XAD-2 ve sıvı sıvı ekstraksiyon (diklorometan ile) yöntemleri uygulamak suretiyle belirlemek ve serbest aroma maddeleri bakımından bu iki yöntem arasında bir karşılaştırma yapmaktır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Denemeler, Ankara ve çevresinde yetiştirilen Kalecik karası üzümleri kullanılarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Şarap İşletmesinde gerçekleştirilmiştir. Denemelerde 1000 kg üzüm kullanılmıştır.

Uygun bir olgunluk aşamasında hasat edilen üzümler, çöpleri ayrıldıktan sonra ezilmiş ve sıkılmıştır. Elde edilen şıradan örnekler alınmış ve içerisine 200 mg/l potasyum sorbat ilave edilen örnekler, analizler yapıncaya kadar, -20°C'de saklanmıştır.

Metot

Şırada yapılan Analizler

Şıralarda toplam asitlik, pH (OUGH ve AMERINE, 1988; ANON., 1990), toplam fenol bileşikleri indisi (OY₂₈₀) (CANBAŞ, 1983), indirgen şeker, kurumadde ve kül tayinleri yapılmıştır (ANON., 1990, CANBAŞ, 1999).

Serbest aroma maddelerinin analizi

Amberlit XAD-2 reçinesi ile ekstraksiyon: Ekstraksiyon, her örnekte iki 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 seyreltilmiş ve içerisine 34 µg 4-nonanol ilave edilmiştir. Örnekler Amberlit XAD-2 kolonundan geçirilerek serbest aroma maddeleri reçineye bağlanmıştır. Daha sonra kolondan 50 ml pentan/diklorometan azeotrop (2/1 v/v) çözügeni geçirilmiş ve Amberlit XAD-2'e bağlanmış olan serbest aroma maddeleri bu çözügene alınmıştır. Çözgen "Vigreux" damıtma kolonunda 37°C'de 1 ml'ye kadar konsantre hale getirildikten sonra doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilerek serbest aroma maddeleri belirlenmiştir (GÜNATA ve ark., 1985; CABAROĞLU ve ark., 1997a; CABAROĞLU ve ark., 1997b; CANBAŞ VE CABAROĞLU, 2000b).

Sıvı-sıvı ekstraksiyon: Ekstraksiyon, her bir örnekte iki 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 ekstraksiyon işleminde 100 ml örnek kullanılmış ve içerisine 34

μg 4-nonanol ilave edilmiştir. Daha sonra içerisinde 40 ml diklorometan ilave edilerek 500 ml'lik erlene alınmıştır. Bu karışım, azot gazı altında, 4-5°C'de manyetik karıştırıcı yardımıyla, 30 dakika karıştırılarak ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Karıştırma işleminden sonra sıra tekrar düşük sıcaklıkta (0°C'de) 9000 g'de 15 dakika santrifüj edilerek, serbest aroma maddelerini içeren diklorometan çözgeni alta toplanmıştır (BLANCH ve ark, 1991; PRISER ve ark., 1997). Daha sonra çözgen alttan alınmış ve "Viegreux" damıtma kolonunda 37°C'de 1 ml kalıncaya kadar konsantre edilmiştir. Konsanre haline getirilen çözgen doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilerek serbest aroma maddeleri belirlenmiştir (GUNATA ve ark., 1985; CABAROĞLU ve ark., 1999; 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 (azot) hızı 1.8 ml/dk olarak tutulmuştur. Cihaza enjekte edilen miktar 1 mikrolitredir.

Aroma maddelerinin tanısı: Aroma maddelerinin tanısı gaz kromatografisi-kütle spektrometresinde (GC-MS) gerçekleştirilmiştir. Tanılamada "HP-5890 Series II" marka, DB-wax kapiler kolonlu (30m x 0.32mm x 0.5 μm / bir kromatogram kullanılmıştır. Enjektör tipi ve sıcaklık programı gaz kromatografisi ile aynı koşulları taşımaktadır. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun hızı 1.5 ml/dk'dır. Enjekte edilen miktar 1 mikrolitredir. Koşulları belirtilen bu gaz kromatografisine bağlı olarak "HP MS-Engine 5989A" elektron impakt (EI) iyonizasyonlu ve kuadropol kütle analizörlü kütle spetrometresi kullanılmıştır. Kütle spetrometresinin elektron enerjisi 70 eV, iyon kaynağı sıcaklığı 250°C, kuadropol sıcaklığı 120°C tutularak, 1 saniyelik aralıklarla 29-350 kütle/yük (m/e) arasında tarama yapılmıştır. Piklerin tanısı, GC'de belirtilen piklerin kütle spektrumunun bilgisayar hafızasındaki kütle spetrumlarıyla karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır.

Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin konsantrasyonları iç standart yöntemiyle hesaplanmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme: Aroma maddelerinin analiz sonuçları varyans analizine (Anova) tabi tutulmuş ve değerlendirmelerde "Fisher" in Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır (AMERINE ve ark., 1965).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Şıranın Genel Bileşimi

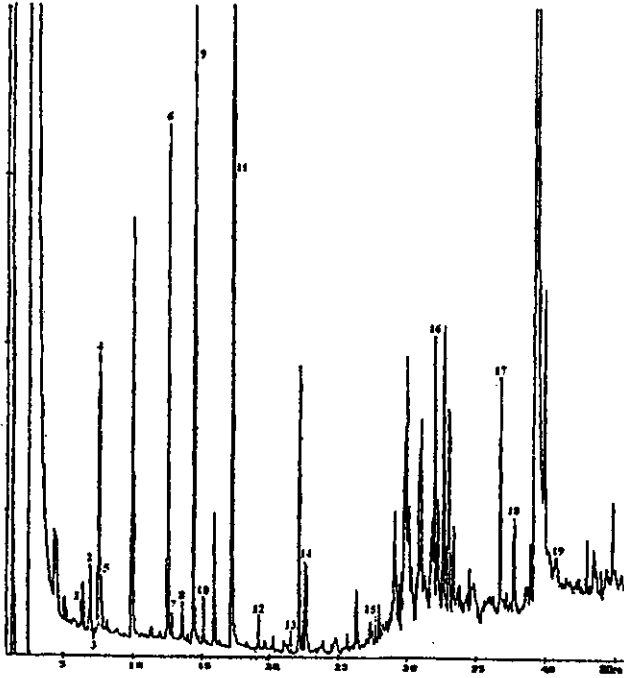
Kalecik karası şırasının genel bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi şıranın toplam asitliği 8.3 g/l ve pH'sı 3.5 olarak bulunmuştur. Şaraplık üzümün şıralarında asitlik (tartarik asit cinsinden) litrede 3-15 arasında değişir (AMERINE ve ark., 1980). Şıranın indirgen şeker miktarı 205 g/l, kurumadde miktarı 228 g/l ve kül miktarı ise 3.6 g/l'dir. AKMAN ve YAZICIOĞLU (1960), şaraplık üzümün şıralarında şeker miktarının litrede 170-400 g arasında, genel kurumaddenin litrede 207-368 g arasında ve kül miktarının ise litrede 2-5 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kalecik karası şırasının indirgen şeker, genel kurumadde ve kül miktarları bu sınırlar içerisinde.

Şıradaki Serbest Aroma Maddeleri

Kalecik karası üzümünden elde edilen şıradaki, her iki ekstraksiyon yöntemiyle belirlenen, serbest aroma maddeleri Çizelge 2'de ve bunlarla ilgili kromatogramlar Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Diklorometan kullanılarak yapılan sıvı-sıvı ekstraksiyonda 8 adet alkol, 1 adet terpen, 5 adet uçucu asit ve 4 adet ester olmak üzere toplam 18 adet serbest aroma maddesi ve Amberlit XAD-2 reçinesi kullanılarak yapılan ekstraksiyonda ise 8 adet alkol, 1 adet terpen, 4 adet uçucu asit ve 4 adet ester olmak üzere toplam 17 adet serbest aroma maddesi belirlenmiştir. Serbest aroma maddelerinin toplam miktarı sıvı-sıvı ekstraksiyonda 1124 $\mu\text{g/l}$, Amberlit XAD-2 ile yapılan ekstraksiyonda ise 1109 $\mu\text{g/l}$ olarak bulunmuştur.

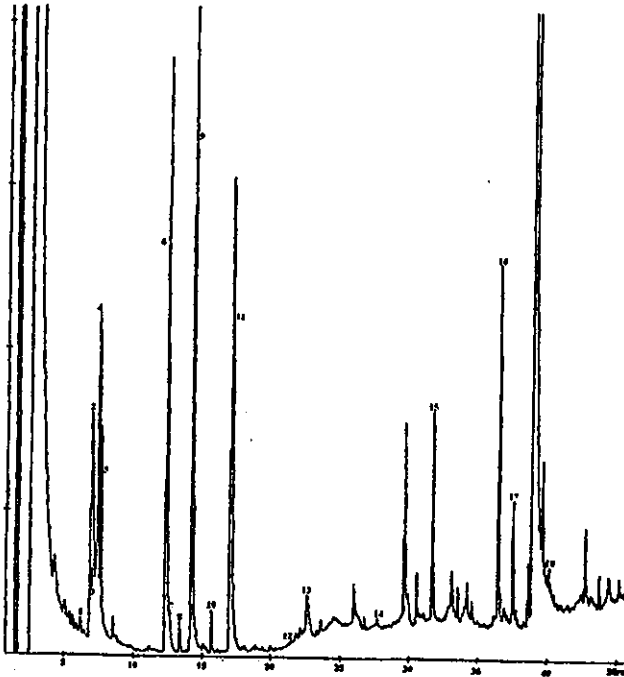
Çizelge 1. Şıranın Genel Bileşimi

Toplam asitlik (g/l)*	8.3
pH	3.5
OY 280 indisi	0.185
İndirgen şeker (g/l)	205
Genel kurumadde (g/l)	228
Kül (g/l)	3.6



- 1- İzoamil asetat
- 2- 4 penten 2 ol
- 3- Limonen
- 4- İzoamil alkol
- 5- 2 hekzenol
- 6- Hekzanol
- 7- E-3 hekzenol
- 8- Z-3 hekzenol
- 9- E-2 hekzenol
- 10- Etil oktanoat
- 11- 4 nonanol (iç standart)
- 12- Propanoik asit
- 13- Bütirik asit
- 14- Etil dekanooat
- 15- Valerik asit
- 16- 2 fenil etanol
- 17- Oktanoik asit
- 18- Dibütül malat
- 19- Nonanoik asit

Şekil 1. Sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi uygulanan şıradaki aroma maddelerinin gaz kromatogramı



- 1- İzoamil asetat
- 2- 4 penten 2 ol
- 3- Limonen
- 4- İzoamil alkol
- 5- 2 hekzenol
- 6- Hekzanol
- 7- E-3 hekzenol
- 8- Z-3 hekzenol
- 9- E-2 hekzenol
- 10- Etil oktanoat
- 11- 4 nonanol (iç standart)
- 12- Bütirik asit
- 13- Etil dekanooat
- 14- Valerik asit
- 15- 2 fenil etanol
- 16- Oktanoik asit
- 17- Dibütül malat
- 18- Nonanoik asit

Şekil 2. Amberlit XAD-2 ekstraksiyon yöntemi uygulanan şıradaki aroma maddelerinin gaz kromatogramı

Şırada toplam serbest aroma maddelerinin en büyük kısmını alkoller oluşturmuştur. Alkollerin miktarı, sıvı-sıvı ekstraksiyonda 871 µg/l ve Amberlit XAD-2 ile yapılan ekstraksiyonda 879 µg/l'dir. Bu bileşikler üzümde çoğunlukla kabuklarda bulunmakta (GUNATA ve ark., 1985; CANBAŞ ve CABAROĞLU, 2000a) ve 2-fenil etanol gül kokusu verdiği için kalite üzerinde olumlu etki yapmaktadır (NYKANEN ve SUOMALAINEN, 1989). İki ekstraksiyon yöntemi arasında, yüksek alkollerin miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Kalecik karası sırasında terpenlerden sadece limonen her iki ekstraksiyon yönteminde de, iz miktarda bulunmuştur. Bu sonucu göre, Kalecik karasının terpen aroması açısından nötr bir çeşit olduğu ortaya çıkmaktadır.

Uçucu asitler, sıvı-sıvı ekstraksiyonda 5 adet ve Amberlit XAD-2 ile yapılan ekstraksiyonda 4 adet olarak belirlenmiştir. Her iki ekstraksiyon yöntemiyle belirlenen bu asitlerden sadece propanoik asitin miktarı istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. GERBİ ve ark. (1992), sıvı-sıvı ekstraksiyon ve reçine ekstraksiyonu üzerine yaptıkları bir çalışmada, aroma maddeleri miktarlarının oldukça yakın ve sadece asit miktarının reçine kullanılarak yapılan ekstraksiyonda daha düşük bulunduğunu bildirmişlerdir.

Esterlerin miktarı, sıvı-sıvı ekstraksiyonda 85 µg/l ve Amberlit XAD-2 ile yapılan ekstraksiyonda 79 µg/l olarak bulunmuştur. Ester miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir. Esterler, şıra ve şaraplara meyvemsi kokular kazandırma özelliklerinden dolayı, önemli bileşiklerdir (ETIEVANT, 1991). ZHOU ve ark. (1996), Amberlit XAD-2/Freon11 ve sıvı sıvı ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak yaptıkları bir çalışmada, her iki yöntemde de ester miktarlarının birbirine çok yakın olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Bu çalışmada, ülkemizde, özellikle Ankara'nın Kalecik ilçesinde yetiştirilen ve iyi kalitede kırmızı şarap veren Kalecik karası üzümünün sırasında, iki farklı ekstraksiyon yöntemi kullanılarak, serbest aroma maddeleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, her iki ekstraksiyon yönteminde de aroma maddeleri miktarlarının birbirlerine oldukça yakın bulunduğunu göstermiştir.

Bu sonuç ve konuya ilişkin diğer bulgular değerlendirildiğinde, şıra ve şaraplarda aroma maddeleri tayininde serbest aroma maddeleri için sıvı-sıvı ve toplam (serbest ve bağlı) aroma maddeleri için ise Amberlit XAD-2 reçine ile yapılan ekstraksiyon yönteminin daha uygun olacağı söylenebilir.

Çizelge 2. Şıradaki Serbest Aroma Maddeleri

Bileşikler (µg/l)	Diklorometan ile ekstraksiyon	Amberlit XAD-2 ile ekstraksiyon	F1
Alkoller			
Hekzanol	213	229	ö.d.
E-3-Hekzen-1-ol	8	10	ö.d.
Z-3-Hekzen-1-ol	15	11	ö.d.
E-2-Hekzen-1-ol	314	324	ö.d.
4 penten 2-ol	28	30	ö.d.
İzoamil alkol	186	170	ö.d.
2-Hekzenol	19	19	ö.d.
2-fenil etanol	88	80	ö.d.
Toplam	871	879	
Terpenler			
Limonen	iz	iz	-
Uçucu asitler			
Propanoik asit	14	-	*
Bütirik asit	iz	iz	-
Valerik asit	2	2	ö.d.
Oktanoik asit	87	99	ö.d.
Nonanoik asit	65	56	ö.d.
Toplam	168	157	
Esterler			
İzoamil asetat	11	9	ö.d.
Etil oktanoat	19	16	ö.d.
Etil dekanat	9	10	ö.d.
Dibütül malat	46	44	ö.d.
Toplam	85	79	
Genel Toplam	1124	1109	

¹F: Varyans analizine göre farklılık durumu

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

TEŞEKKÜR

Bazı aroma maddelerinin tanısında laboratuvar olanaklarından yararlandığımız INRA-IPV (Montpellier/Fransa) Aroma Laboratuvarı sorumluları Y.Z. Günata ve R. Baumes'a, teknisyen J.P. Lepoutre'a ve üzümleri sağlayan Kavaklıdere Şarapları A.Ş.'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- AKMAN, A.V., YAZICIOĞLU, T., 1960. Fermentasyon Teknolojisi, İkinci Kitap-Şarap Kimyası ve Teknolojisi, A.Ü.Z.F. Yayınları: 160, 604 s.
- AMERINE, M.A., PANGBORN, R.M., ROESSLER, E.B., 1965. Principle of Sensory Evaluation of Food, Academic Press, Inc., Newyork.
- AMERINE, M.A., BERG, H.W., KUNKEE, R.E., OUGH, C.S., SINGLETON, V.L., WEBB, A.D., 1980. The technology of Wine Making, Foruth Edition, AVI publishing Company, Inc., 795 s.
- ANONYMOUS, 1990. Recueil des Methodes Intenationales d'Analyse de Vins et des Moûts, Office Internationale de la Vigne et du Vin, Paris.
- BLANCH, G.P. REGLERO, G., HERRAIZ, M., TABERA, J., 1991. A Comparision of Different Extraction methods for the Volatile Components of Grape Juice, Journal of Chromatographic Science, Vol. 29, 11-15.
- CABAROĞLU, T., GÜNATA, Z., CANBAŞ, A., 1997a. Bornova Misketi Şarabının Aroma Maddeleri Üzerinde Bir Araştırma, GIDA, 22(2): 137-145.
- CABAROĞLU, T., CANAŞ, A., BAUMES, R., BAYANOVE, C., LEPOUTRE, J.P., GÜNATA, Z., 1997b. Aroma Composition of a White Wine of *Vitis vinifera* L. cv. Emir as Affected by Skin-contact. J. Food Sci., 62(4) 680-683.
- CABAROĞLU, T., CANBAŞ, A., SELLİ, S., 1999. Glikozidaz Enzimi Kullanımının İskenderiye Misketinden Elde Edilen Şaraptaki Terpen Bileşikleri Üzerine Etkisi, 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, E.Ü.M.F. Gıda Mühendisliği, İzmir, 25.
- CANBAŞ, A., 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003,16 s.
- CANBAŞ A., 1999. Şarap Analiz Metotları (yayınlanmamış)-Adana.
- CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., 2000a. Kabuk Maserasyonunun Beyaz Emir Üzümünden Elde Edilen Şıranın Aroma Maddeleri Bileşimine Etkisi, Turk. J. Agric. For. 24, 191-198.
- CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., 2000b. Kabuk Maserasyonunun İskenderiye Misketinden Elde Edilen Şıradaki Aroma Maddeleri Üzerine Etkisi, GIDA 25(1): 61-68.
- ETIEVANT, P.X., MAARSE, H., 1986. Wine Analysis: Study and Comparision of Techniques Developed for the Study of Volatile Constituents. Chromatographia, Vol. 21, No.7, 379-386.
- ETIEVANT, P.X., 1991. Wine "Volatile Compounds in Food and Beverages, Ed. H. Maarse" Marcem Dekker, New York, 483-546.
- EDWARDS, C.G., BEELMAN, R.B., 1990. Extraction and Analysis of Volatile Compounds in White Wines Using Amberlite XAD-2 Resin and Gas Chromatography, J. Agric. Food Chem., 38, 216-220.
- GERBI, V., ZEPPA, G., CARNACINI, A., 1992. Rapid Extraction of Volatile Compounds in Wine and Vinegar Using Extrelut Resin, Italian J. Food Science, n. 4, 259-267.
- GÜNATA, Y.Z., 1981. Mise au Point d'une Methode d'Extraction des Cmoposes Terpéniques dans les Muscats, Diplôme d'Études Approfondies de Sicences Alimentaires, Academie de Montpellier, 39 s.
- GÜNATA, Y.Z., BAYANOVE, C.L., BAUMES, R.L., CORDONNIER, R.E., 1985. The Aroma of Grapes: Extraction and Determination of Free and Glycosidically Bound Fractions of Some Grape Aroma Components, Journal of Chromatography, 331, 83-90.
- NYKANEN, L., SUOMALAINEN, A., 1989. Aroma of Beer, Wine and Distilled Alcoholic Beverages, D. Reider Publishing Company, London, 413 s.
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines, Second Edition, A Wiley-Interscience Publication, 377s.
- PRISER, C., ETIEVANT, P.X., NICLAUS, S., BRUN, O., 1997. Representative Champagne Wine Extracts for Gas Chromatography Olfactometry Analysis. J. Agric. Food Chem., 45, 3511-3514.
- WILLIAMS, P.J., STRAUSS, C.R., WILSON, B., MASSY-WESTROPP, A.R., 1982. Novel Monoterpene Disaccharide Glycosides of *Vitis vinifera* Grapes and Wines. Phytochemistry, Vol. 21, No. 8, pp. 2013-2020.
- ZHOU, Y., RIESEN, R., GILPIN, S., 1996. Comparision of Amberlite XAD-2/Freon 11 Extraction with Liquid/Liquid Extraction for the Determanition of Wine Flavor Components, J. Agric. Food Chem., 44, 818-822.