

## MAHLEP ŞARABININ AROMA MADDELERİNİN BELİRLENMESİ

Merve Darıcı, Zeynep Dilan Çelik, Turgut Cabaroğlu\*

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi/ Received: 30.10.2015

Düzeltilerek Geliş tarihi/ Received in revised form: 23.12.2015

Kabul tarihi/ Accepted: 30.12.2015

### Özet

Bu çalışmada Tokat ilinde yetiştirilen Mahlep meyvesi ile aromatize edilmiş Mahlep şarabının genel bileşimi ve aroma maddeleri araştırılmıştır. Aroma maddeleri sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ekstrakte edilmiş ve GC-MS-FID tekniği ile belirlenmiştir. Mahlep şarabında 63 adet aroma maddesi tanımlanmıştır. Bunların toplam miktarı 267.3 mg/L olarak saptanmıştır. Mahlep şarabında en yüksek miktarda bulunan aroma bileşikler yüksek alkollerdir. Bunları sırasıyla esterler, uçucu asitler ve uçucu fenoller izlemiştir. Aroma maddelerinin gruplara göre dağılımı, yüksek alkoller 13 adet ve 186.21 mg/L, esterler 18 adet ve 44.14 mg/L, uçucu asitler 9 adet ve 12.4 mg/L, 6C'lu bileşikler 2 adet ve 1.77 mg/L, uçucu fenoller 11 adet ve 14.79 mg/L, laktonlar 3 adet ve 4.01 mg/L, karbonil bileşikler 2 adet ve 2.75 mg/L ve 7 adet diğer aroma bileşikler olduğu belirlenmiştir. Bu bileşiklerin içerisinde aroma aktiflik değeriyle öne çıkan ve mahlep şarabının aromasında etkili bileşikler ise propanol (tatlı), izoamil alkol (viski), 2-feniletanol (gül), etilvanilat (vanilya), izoamilasetat (muz), etilsinnemat (tarçın), öjenol (karanfil), maltol (karamel) ve özellikle mahlep meyvesinden gelen kumarinler (vişne) olarak belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonucunda şarap beğenilmiş ve aroma açısından yüksek puan almıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mahlep, Şarap, Aromatize, Aroma, GC-MS-FID, Aroma Aktif

## DETERMINATION OF AROMA COMPOUNDS OF MAHALEP WINE

### Abstract

In this study, the general composition and aroma compounds of wine aromatized with the fruit of *Prunus mahaleb* grown in Tokat province have been investigated. Aroma compounds were extracted by liquid-liquid extraction method and analyzed by GC-MS-FID technique. 63 aroma compounds in Mahaleb wine were identified. The total amount of aroma compounds in Mahaleb wine was 267.3 mg/L. The highest amounts of aroma compounds in Mahaleb wine were higher alcohols and followed by esters, volatile acids and volatile phenols, respectively. According to groups in the distribution of aroma compounds, 13 high alcohols and 186.21 mg/L, 18 esters and 44.14 mg/L, 9 volatile acids and 12.4 mg/L, 2 compounds of 6C and 1.77 mg/L, 11 volatile phenol and 14.79 mg/L, 3 lactone and 4.01 mg/L, and 2 carbonyl compound and 2.75 mg/L, and 7 other aroma compounds, were defined. Aroma active compounds of Mahaleb wine were propanol (sweet), isoamyl alcohol (whiskey), 2-phenylethyl alcohol (rose), ethylvanilat (vanilla), isoamyl acetate (banana), ethylcinnamate (cinnamon), eugenol (clove), maltol (caramel) and especially, coumarin compounds (cherry) from Mahaleb fruit. As a result of sensory evaluations, the wine was liked by panelist and was rated higher in terms of aroma.

**Keywords:** Mahaleb, Wine, Aromatize, Aroma, GC-MS-FID, Aroma-Active

\*Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ tcabar@cu.edu.tr,

© (+90) 322 338 61 73/2172,

☎ (+90) 322 338 6614

## GİRİŞ

Mahlep şarabı; kırmızı şarabın Tokat ve çevresinde yetişen mahlep meyvesi ile aromalandırılması sonucu elde edilen ve hacmen %18 alkol içeren özel bir aromatik şaraptır. Bu şaraba karakteristik özelliklerini kazandıran mahlep meyvesidir.

Yabani bir meyve olan siyah mahlep vişne ve kirazın anacıdır. Mahlep (*Prunus mahaleb*) ağacı Rosaceae familyası, prunoidae altfamilyası üyesidir. Türkiye florasına ait bölgeler incelendiğinde Kuzey, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin uçucu yağ içeren bitkilerce zengin olduğu görülmektedir. Bu bölgelerde *Prunus* cinsine dâhil olan *Prunus mahaleb* L. bitkisi yaygın olarak bulunmaktadır (1). *Rosaceae* familyasına bağlı *Prunus mahaleb* L.'nin vatanı Avrupa ve Batı Asya'dır. Bu bitkiler Güney Avrupa, Fransa, Güney Almanya, Kuzey Asya, Kafkasya ve Türkistan içlerine kadar uzanan oldukça geniş bir sahada doğal olarak yayılmıştır. Mahlep önceden yalnız Kuzey Anadolu Bölgesinde sınır bitkisi olarak yetiştirilirken, son yıllarda, gerek iç tüketimin, gerekse ihracatın artması sonucu özellikle kapama bahçelerin kurulması ile yetiştiriciliği hızla artmıştır (2).

Türkiye'de Tokat, Mardin, Çorum, Amasya, Ordu, Erzurum, Uşak ve Van'da mahlep doğal olarak yetişmektedir. Ağacın yerli isimleri bölgelere göre farklılık gösterir. Zile'de (Tokat) Endülüs; Tokat ve Amasya'da Mahlep veya Melhem; Merzifon'da (Amasya) ise İdris veya Pis Ağaç olarak adlandırılır (1). Mahlep kirazı da denilen mahlep, kiraz ağacının bir türüdür. 40 cm çapında bir gövde ile 2-10 m boyunda büyüyen, yaprak dökken beyaz çiçekli bir ağaç veya büyük bir çalıdır. Meyveleri seyrek salkım halindedir. Mahlep, küçük, yuvarlak ve sulu bir meyvedir. Olgunluğun erken dönemlerinde meyve rengi sarıdan kırmızıya dönerken, olgunlukla birlikte siyaha döner. Mahlep meyvesinin acı badem benzeri kuvvetli bir aroması vardır (2, 3).

Türkiye'de mahlep üretilen arazinin 18.375 hektarlık bir alan olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde toplanan Mahlep büyük ölçekte ihraç edilmektedir. Mahlebin birçok kullanım alanı mevcuttur. Türkiye'de halk hekimliğinde tonik veya antidiyabetik olarak, kek ve şeker yapımında ise tatlandırıcı ajan olarak kullanılmaktadır. Bugün mahlep, ihracat potansiyeli nedeniyle Türkiye için önemlidir (1).

Mahlep şarabı Gıda Mevzuatı açısından vermutun da içerisinde bulunduğu "Aromatize Şaraplar" sınıfında değerlendirilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Aromatize Şarap, Aromatize Şarap Bazlı İçki ve Aromatize Şarap Kokteyli Tebliği'ne göre Aromatize Şarap sofr şarabına veya likör şarabına aromatize edilmiş gıda alkolünün eklenmesiyle elde edilen şarabı ifade etmektedir.

Mahlep şarabı ülkemizde sadece Tokat ilinde Diren Şarapçılık tarafından üretilmektedir. Üretim mahlebin az bulunması sebebiyle her yıl kısıtlı miktarlarda yapılmaktadır. Şarap üretiminde genellikle Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şaraplar kullanılmaktadır. Bugüne kadar mahlep şarabı üzerine yapılmış bilimsel bir araştırma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, aromatize mahlep şarabının genel bileşimini ve aroma bileşiklerini ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Araştırmada kullanılan aromatize mahlep şarapları Tokat ilindeki Diren Şarapçılık A.Ş.'den temin edilmiştir.

### Mahlep Şarabı Üretimi

Mahlep meyvesinin gıda alkolü ile belirli koşullar ve oranlarda maserasyonu sonucu elde edilen aromatize alkol ile Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden üretilen kısmi fermente kırmızı şarap ile karıştırılarak mahlep şarabı elde edilmiştir.

Mahlep Meyvesi *Mahaleb Fruit* + Gıda Alkolü *Food Alcohol* ⇒ Ekstraksiyon *Extraction* ⇒ Kısmi Fermente Kırmızı Şarap ile Karıştırma *Mixing with Partial fermented Red Wine* ⇒ Mahlep Şarabı *Mahaleb Wine*

Şekil 1. Mahlep Şarabı Üretimi  
Figure 1. Production of Mahaleb Wine

### Şaraplarda Yapılan Analizler

Şaraplarda yoğunluk, alkol, kuru madde, toplam asitlik, pH, indirgen şeker, uçar asit, toplam fenol bileşikleri, renk yoğunluğu ve renk tonu analizleri, serbest ve toplam SO<sub>2</sub> analizleri (4, 5) yapılmıştır.

### Aroma Maddelerinin Analizleri

Aroma Ekstraksiyonu: Şarapların aroma maddelerinin ekstraksiyonu sıvı sıvı ekstraksiyon yöntemi ile Darıcı ve Cabaroğlu (6)'na göre yapılmıştır.

**GC-FID, GC-MS ve GC-O koşulları:** Aroma maddelerinin miktar tayininde ve tanısında, "Agilent 6890N" marka alev iyonlaşma dedektörlü (FID) gaz kromatografisine bağlı "Agilent 5975B VL MSD" marka kütle spektrometresi kullanılmıştır. GC-FID ve GC-MS çalışma koşulları Selli ve ark. (7)' na göre uygulanmıştır. Piklerin tanısı, standardı bulunan bileşikler için standart çözelti enjekte edilerek, standardı olmayan bileşikler için kütle spektrumunun bilgisayar hafızasındaki kütle spektrumlarıyla karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır. Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin konsantrasyonları iç standart yöntemiyle hesaplanmıştır (8, 9).

### Duyusal Analiz

Şarapların duyu analizlerinde "Lezzet Profil Analizi" uygulanmıştır (10). Duyusal analizler yaşları 23-50 arasında değişen 11 kişilik bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlere 1 saat süren 5 farklı oturum uygulanmıştır. İlk oturumda, panelistler aromate şaraplar için tanımlayıcı terimler oluşturmuşlardır. İkinci ve üçüncü oturumlarda farklı lezzet standartları sunulmuş ve panelistler tarafından tartışılmıştır. Bu oturumlardan sonra 8 farklı lezzet kriteri belirlenmiştir. Son olarak dördüncü ve beşinci oturumlarda, panelistler her bir kriter için şarabı 10 puan üzerinden değerlendirmişlerdir. Her iki oturumda, şaraplar (20 ml ve 20 °C) kodlanmış lale şeklindeki şarap bardaklarında rastgele bir düzende servis edilmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Mahlep Şarabının Genel Bileşimi

Öküzgözü üzümlerinden elde edilen mahlep şarabının genel bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Mahlep şarabında gerçek alkol miktarı hacmen %18 bulunmuştur. İlgili kodekse göre aromate şarapların gerçek alkol miktarı hacmen %14.5 ile %22 arasında bulunmalıdır. Görüldüğü gibi Mahlep şarabının alkol miktarı gıda mevzuatına uygun bulunmuştur.

Asitlik şarabın tadı, dayanıklılığı ve renk tonu üzerine etkilidir, şaraba tazelik kazandırır ve tanenlerin burukluğunu artırarak şarabın aromasını etkiler (11, 12). Mahlep şarabının toplam asitliği tartarik asit cinsinden 7.8 g/L bulunmuştur.

Mahlep şarabının indirgen şeker miktarı 155 g/L olarak saptanmıştır. Aromate şaraplar tebliğine göre mahlep şarabı indirgen şeker miktarına göre tatlı aromate şarap grubuna dahildir (13).

Fenol bileşikleri üzümün ve şarabın önemli bileşenleri arasındadır ve şarabın rengi ve tadı üzerine etkilidir (14). Mahlep şarabındaki toplam fenol bileşiği miktarı gallik asit cinsinden 1270.1 mg/L olarak belirlenmiştir.

#### Mahlep Şarabının Aroma Maddeleri Bileşimi

Mahlep şarabında 63 adet aroma maddesi tanımlanmıştır. Şarapta bulunan toplam aroma maddelerinin miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Aroma maddelerinin toplam miktarı 267.3 mg/L olarak bulunmuştur. En yüksek miktarda bulunan bileşik grupları yüksek alkollerdir, bunu sırasıyla esterler ve uçucu asitler izlemiştir.

Çizelge 1. Mahlep Şarabının Bileşimi  
Table 1. Composition of Mahaleb Wine

Analizler Analyses	Mahlep Şarabı Mahaleb Wine
Gerçek Alkol (%h/h) <i>Real Alcohol</i>	18
Toplam Alkol (%h/h)* <i>Total Alcohol</i>	27
Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> , 20 °C) <i>Density</i>	1.0256
Kuru madde (g/L) <i>Dry Matter</i>	17.5
Toplam asitlik (g/L)** <i>Total Acidity</i>	7.8
pH <i>pH</i>	3.9
İndirgen şeker (g/L) <i>Residual Sugar</i>	155
Serbest SO <sub>2</sub> (mg/L) <i>Free SO<sub>2</sub></i>	13
Toplam SO <sub>2</sub> (mg/L) <i>Total SO<sub>2</sub></i>	35
Uçar asit (g/L)*** <i>Volatile Acidity</i>	0.35
Toplam fenol bileşikleri (mg/L)**** <i>Total Phenolic Compounds</i>	1270.1
Renk yoğunluğu (OY <sub>420</sub> +OY <sub>520</sub> +OY <sub>620</sub> ) <i>Colour Intensity</i>	1.091
Renk tonu (OY <sub>420</sub> /OY <sub>520</sub> ) <i>Tint</i>	0.94
% OY <sub>420</sub> % OD <sub>420</sub>	41.25
% OY <sub>520</sub> % OD <sub>520</sub>	43.81
% OY <sub>620</sub> % OD <sub>620</sub>	14.94

\*Gerçek alkol ile şekerden gelen potansiyel alkolün toplamı, \*\*Tartarik asit cinsinden, \*\*\*Asetik asit cinsinden,\*\*\*\* Gallik asit cinsinden  
\*Total of Real alcohol and potential alcohol from sugar, \*\*In terms of tartaric acid, \*\*\*In terms of acetic acid,\*\*\*\* In terms of gallic acid

Çizelge 2. Mahlep Şarabının Toplam Aroma Maddeleri Miktarları  
Table 2. Total Amounts of Aroma Groups in Mahaleb Wine

Gruplar Groups	Miktar (mg/L) Amounts
Yüksek alkoller <i>Higher alcohols</i>	186.2
Esterler <i>Esters</i>	44.1
Uçucu asitler <i>Volatile acids</i>	12.4
Uçucu fenoller <i>Volatile phenols</i>	14.8
Laktonlar <i>Lactones</i>	4.0
Karbonil bileşikler <i>Carbonyl compounds</i>	2.8
6 karbonlu bileşikler <i>C6 Compounds</i>	1.8
Diğerleri <i>Others</i>	1.2

Mahlep şarabında tanımlanan aroma maddeleri, Kovats indeks değerleri, miktarları ile Algılama Eşik Değeri (AED) ve Aroma Aktiflik Değerleri (AAD) Çizelge 3'de görülmektedir.

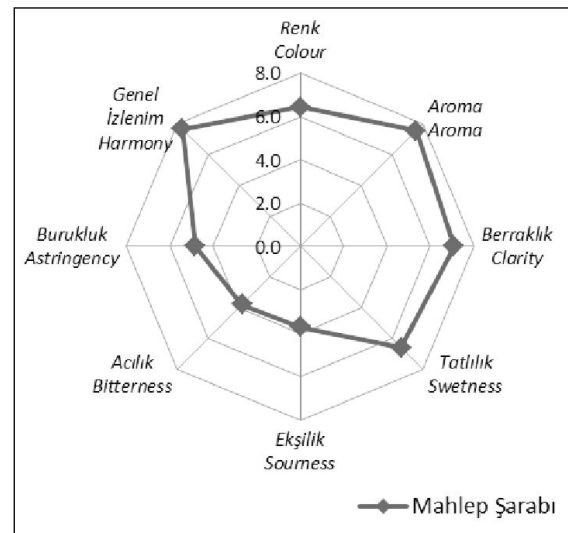
Aroma bileşiklerinin gruptaki toplam miktarlarına bakılacak olursa yüksek alkoller 186.2 mg/L ile en yüksek miktarda belirlenen gruptur. Yüksek alkoller şaraplarda miktar olarak en fazla bulunan aroma maddeleridir. Yüksek alkoller genellikle alkol fermantasyonu sırasında mayalar tarafından amino asitler ve şekerlerden üretilirler, çok düşük bir miktarda üzümde şaraba geçer. İsobutanol, 1-butanol, isoamil alkol, benzil alkol gibi şarapta yüksek miktarlarda bulunan alkoller güçlü ve keskin koku ve tatları ile tanımlanırlar. Bunlar içerisinde 2-fenil etanol ve benzil alkol aromatik açıdan önemli yüksek alkollerdir. Miktarları 400 mg/L'yi geçtiğinde şarap kalitesini negatif olarak etkilerler (15). Sayı olarak Mahlep şarabında 13 adet yüksek alkol bileşiği tanımlanmıştır. Aroma aktiflik değerlerine bakıldığında en yüksek değer propanol bileşiğinde belirlenmiştir ve bunu izoamil alkol ve 2-fenil etanol bileşiği takip etmiştir. Etievant (16), 2-fenil etanol bileşiğinin gül kokusuna sahip olduğunu ve şarapta önemli bir aroma maddesi olduğunu belirtmiştir.

Esteler meyvemsi tat ve kokulara sahiptirler. Kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar sonucu oluşurlar. Asitler ve alkoller arasında meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucu ester oluşumu yavaştır. Çoğunlukla mayalar tarafından fermantasyon ikincil ürünleri olarak biyokimyasal yolla üretilirler. Mahlep şarabında 18 adet ester bileşiği tanımlanmıştır. Esterler sayı olarak mahlep şarabında en fazla tanımlanan bileşikler olmuştur. Yağ asitlerinin ve asetatların etil esterleri uzun zamandan beri şarap aromasını arttıran önemli bileşikler olarak görülmektedirler. Bilindiği gibi bu bileşikler şarapta büyük oranda fermantasyon

sırasında açığa çıkarlar ve meyvemsi veya çiçeksi kokular vererek şaraba karakteristik bir özellik kazandırır (16, 17). Mahlep şarabında toplam ester miktarı 44 mg/L olarak belirlenmiştir. Mahlep şarabında saptanan esterler içerisinde aroma aktiflik değeri en yüksek bileşikler meyvemsi ve tarçın kokuları veren etil sinnemat ve muz kokusu veren izoamil asetat'tır.

Şaraplarda aroma üzerine etkili olan asitler yağ asitleridir. Bunların en önemlileri asetik, bütanoik, hekzanoik, 3-metil bütanoik ve oktanoik asitlerdir. Yağ asitleri maya ve bakteriler tarafından fermantasyon sırasında sentezlenir. Oktanoik, dekanolik ve hekzanoik asitler gibi orta uzunluktaki yağ asitleri mayalar tarafından üretilir (18). Mahlep şarabında toplam uçucu asit miktarı 12.4 mg/L bulunmuş ve 9 adet bileşik tanımlanmıştır.

Mahlep şarabında 11 adet uçucu fenol bileşiği tanımlanmış ve bunların toplam miktarı 14.8 mg/L bulunmuştur. Şarapta bulunan ve kuvvetli kokulara sahip olan uçucu fenoller üzümdeki fenolik asitlerin, fermantasyon sırasında mayalarda bulunan dekarboksilaz enziminin etkisiyle parçalanması sonucu oluşurlar (18). Mahlep şarabında daha önce normal şaraplarda tespit edilmeyen bazı önemli uçucu fenoller tanımlanmıştır. Miktar olarak en fazla bulunan maddeler kumarin ve türevleridir. Bu bileşikler kumaran, kumarin, 7-metoksi-kumarin, 3,4-dihidroksi-kumarindir. Kumarin ve türevlerinin mahlep meyvesinden geldiği ve büyük oranda mahlep şarabının karakteristik aromasını oluşturduğu belirlenmiştir. İeri ve ark (19), Mastelic ve ark (3)



Şekil 2. Mahlep Şarabının Lezzet Profil Diyagramı  
Figure 2. Flavor Profile Diagram of Mahaleb Wine

## Mahlep Şarabının Aroma Maddelerinin Belirlenmesi

Çizelge 3. Mahlep Şarabında Tanımlanan Aroma Maddeleri ve Miktarları  
Table 3. Aroma Compounds Identified and Quantified in Mahaleb Wine

RI	Aroma Maddeleri Aroma Compounds	Miktar(µg/L) Amount	AED* (µg/L) OTV	AAD OAV	ID
<b>Yüksek Alkoller Higher Alcohols</b>					
832	Propanol	4767	830	5.743	A,B,C
1165	1-Bütanol	1038	150000	0.007	A,B,C
1295	3-Pentanol	51	-	-	A,B,C
1302	3-Etoksiopropanol	129	-	-	B
1343	İzoamilalkol	128351	30000	4.278	B,C
1562	2,3-Bütandiol	1376	50000	0.009	B
1607	Metionol	378	1000	0.378	B
1613	İzobütanol	25051	40000	0.626	B,C
1804	Benzil alkol	585	200000	0.003	B,C
1808	2-Fenil etanol	18109	14000	1.290	A,B,C
2103	2-Dodekanol	51	-	-	B
2774	1H-İndol-3-etanol	732	-	-	B
2872	Tetrahidro-2-naftol	5598	-	-	B
<b>Esterler Esters</b>					
1034	İzoamilasetat	284	30	9.467	A,B,C
1248	Metil laktat	59	-	-	B,C
1429	Etil-3-hidroksi bütanoat	293	20000	0.014	B,C
1523	Etil laktat	21197	154000	0.137	B,C
1549	Etil oktanoat	404	580	0.696	A,B,C
1628	Etil benzoat	796	-	-	B,C
1714	Etil-4-hidroksi bütanoat	1035	-	-	B,C
1910	Metil-3-furan karboksilat	57	-	-	B,C
1929	Dietil malat	2681	760000	0.003	B
2016	Dietil süksinat	2817	200000	0.014	B,C
2058	Dietil-2-hidroksi pentandioat	364	-	-	B
2076	Etil hidrojen süksinat	11434	-	-	B,C
2194	Dimetil-2-propoksi bütandioat	30	-	-	B
2438	Metil vanilat	58	3000	0.019	B
2557	Etil vanilat	1935	990	1.954	B
2674	Monometil süksinat	171	-	-	B
2746	Etil sinnemat	66	1.1	60.0	B,C
2979	Etil paraben	699	-	-	B
<b>Uçucu Asitler Volatile Acids</b>					
1330	Asetik asit	4439	200000	0.022	B,C
1448	Propiyonik asit	614	8100	0.075	B,C
1524	Bütanoik asit	552	173	3.190	B,C
1746	Hekzanoik asit	1634	420	3.890	B,C
1861	2-Hekzanoik asit	51	-	-	B
1964	Oktanoik asit	1682	500	3.364	B,C
2176	Dodekanoik asit	308	-	-	B
2327	4-Hekzil-2,5-dioksifuran asetik asit	476	-	-	B
3248	Plumbagik asit	2688	-	-	B
<b>Uçucu Fenoller Volatile Phenols</b>					
1972	Fenol	43	-	-	B,C
1987	p-Cresol	118	-	-	B,C
2004	2,5-Dimetil fenol	25	-	-	B
2030	Ojenol	54	6	9.000	B,C
2091	4-Vinil guaiacol	444	1100	0.403	B,C
2142	3,4-Dihidrosikumarin	8503	-	-	B
2150	Kumaran	397	-	-	B
2284	Kumarin	1561	-	-	B
2804	Tirozol	1195	-	-	B
2821	7-Metoksikumarin	2231	-	-	B
2938	3,4,5-Trimetoksifenol	228	-	-	B
<b>Karbonil Bileşikleri Carbonyl Compounds</b>					
1204	Asetoin	2703	150000	0.018	B,C
1397	cis-5-Hidroksi-2-metil-1,3-dioksan	49	-	-	B
<b>6C'lu Bileşikler 6C Compounds</b>					
1314	cis-3-Hekzanol	118	400	0.295	B
1285	1-Hekzanol	1656	8000	0.207	B
<b>Laktonlar Lactones</b>					
1502	gama Bütirolakton	3379	35000	0.096	A,B,C
2414	Pantolakton	111	-	-	B
2673	4-Karboetoksi-gama bütirolakton	530	-	-	B
<b>Diğerleri Others</b>					
1606	İzopentin	184	-	-	B
1837	Maltol	30	-	-	B
2298	2,3-Dihidro tiöfen	503	-	-	B
2767	Glutakonik anhidrit	113	-	-	B
2909	Nonakosen	365	-	-	B

\*Ferreira ve ark., 2002 (21). RI, Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama; A, Standart kullanarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama; C, Alıkonma indeksi literatürle karşılaştırarak tanımlama; AED, algılanma eşik değeri; AAD, aroma aktiflik değeri.

\*Ferreira et al. 2002 (21). RI is identified in DB-Wax Column. ID, Identification; A, Identification with standards; B, Identification with mass spectrometer; C, Identification with retention index in the literature; OTV, Odour Threshold Value; OAV, Odour Activity Value

mahlep meyvesinde bulunan ana uçucu bileşiği kumarin olarak belirlemiştir.

Şaraptaki laktonların büyük bir kısmı maya faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Gama bütirolakton şaraplardaki en önemli laktondur ve genellikle tüm şaraplarda bulunurlar (20). Mahlep şarabında miktar olarak en fazla bulunan lakton gama-bütirolakton olmuştur.

#### **Mahlep Şarabının Duyusal Özellikleri**

Lezzet profili analiz sonuçları Şekil 2' deki örümcek ağı diyagramında gösterilmiştir. Görüldüğü gibi mahlep şarabı duyusal olarak beğenilmiş renk ve aroma açısından yüksek puanlar almıştır.

#### **SONUÇ**

Mahlep şarabı, Tokat ilinde üretilen özel bir aromatize şaraptır. Mahlep şarabında 63 adet aroma maddesi tanımlanmış ve bunların toplam miktarı ise 267.3 mg/L olarak belirlenmiştir. Bu bileşiklerin içinde aroma aktiflik (AAD) değeri 1'den yüksek olan mahlep şarabının aromasında etkili bileşikler sırasıyla etilsinnemat (tarçın), öjenol (karanfil), izoamilasetat (muz), propanol (tatlı), izoamil alkol (viski), hekzanoik asit, oktanoik asit, bütanoik asit, etilvanilat (vanilya), 2-feniletanol (gül) olarak saptanmıştır. Bunların yanında AAD'si hesaplanamayan fakat duyusal olarak mahlep şarabında etkili olduğu belirlenen mahlep meyvesinden gelen aroma bileşikleri ise kumaran, kumarin, 7-metoksikumarin, 3,4-dihidroksikumarin olarak tanımlanmıştır. Duyusal olarak Mahlep şarabı beğenilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları bu ürüne coğrafi işaret alınmasında ve bileşenlerinin standardize edilmesinde kullanılabilir.

**Teşekkür:** Bu araştırmayı destekleyen Diren Şarapları A.Ş.'ye ve Diren Şarapları'ndan Gıda Mühendisi Özgür Erciyes'e teşekkür ederiz.

#### **KAYNAKLAR**

1. Aydın C, Ögüt H, Konak M, 2002. Some Physical Properties of Turkish Mahalep. *Biosystem Eng*, 82(2), 231-234.
2. Öztürk İ, Karaman S, Başlar M, Cam M, Çalışkan Ö, Sağdıç O, Yalçın H, 2013. Aroma, Sugar and Anthocyanin Profile of Fruit and Seed of Mahalep (*Prunusu mahalep L.*): Optimization of Bioactive Compounds Extraction by Simplex Lattice Mixture Design. *Food Ana. Methods*. 10.1007/s12161-013-9679-4.

3. Mastelic J, Jerkovic I, Mesic M, 2006. Volatile constituents from flowers, leaves, bark and wood of *Prunus mahaleb L.* *Flavour Fragr J*, 21: 306-313.
4. Anonim, 2005. Community Methods for the Analysis of Wines, EEC No 2676/90. Office of Official Publications of the European Communities, 194 s.
5. Ough CS, Amerine MA, 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines, John Willey and Sons, New York, 377s.
6. Darıcı M, Cabaroğlu T, 2013. Denizli ilinin değişik rakımlı alt bölgelerinden sağlanan Çalkarası üzümünden elde edilen pembe şarapların aroma maddelerinin belirlenmesi. *GIDA* 38 (4): 207-214
7. Selli S, Canbaş A, Cabaroğlu T, Erten H, Nurgel C, Lepoutre JP, Günata Z, 2004. Volatile composition of red wine from cv. Kalecik Karası grown in central Anatolia. *Food Chem*, 85, 207-213.
8. Schneider R, Baumes R, Bayanove C, Razungles A, 1998. Volatile compounds involved in the aroma of sweet fortified wines (Vins Doux Naturels) from Grenache Noir. *J Agric Food Chem*. 46: 3230-3237.
9. Schneider R, Razungles A, Augier C, Baumes R, 2001. Monoterpenic and Norisoprenoidic Glycoconjugates of *Vitis vinifera L.* cv. Melon B. As Precursors of Odorants in Muscadet Wines. *J Chromatogr A*, 936, 145-157.
10. Altuğ T ve Elmacı Y, 2005. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Meta Basım, Bornova, İzmir, 92s.
11. Navarre R, 1988. L'Oenologie, Tec.&Doc., Lavoisier, Paris, 331 s.
12. Canbaş A, 2005. Şarap Teknolojisi Ders Notları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Yayınlanmadı), Adana, 164(s).
13. Anonim, 2006. Tarım, Hayvancılık ve Gıda Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi Aromatize Şarap, Aromatize Şarap Bazlı İçki ve Aromatize Şarap Kokteyli Tebliği, Tebliğ No: 2006/28, 9(s).
14. Deryaoğlu A, Colin JL, Canbaş A, 1997. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinden Elde Edilen Şaraplardaki Fenol Bileşikleri Üzerine Cibre Fermantasyonu Süresinin Etkisi. *GIDA*, 22(5), 337-343.
15. Rapp A, Versini G, 1991. Influence of nitrogen compounds in grapes on aroma compounds of wines. In: J.M. Rantz (Ed.): Proc. Int. Symp. on Nitrogen in Grapes and Wine, 18-19 June 1991, 156-164, Seattle, Washington, USA. ASEV publ, Davis, CA.

16. Etiévant PX, 1991. Wine. In: Volatile compounds of food and beverages, H. Maarse (Ed.), 483-546. Marcel Dekker, Inc., New York.
17. Ribéreau-Gayon P, Gloires Y, Maujean A, Dubourdieu D, 2006. Handbook of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments, John Wiley and Sons, Ltd., England.
18. Darıcı M, 2011. Denizli ilinin değişik rakımlı alt bölgelerinden sağlanan Çalkarası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen pembe şarapların aroma maddelerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, (85)s.
19. Ieri F, Pinelli P, Romani A, 2012. Simultaneous determination of anthocyanins, coumarines and phenolic acids in fruits, kernels and liqueur of Prunus Mahalep L.. *Food Chem*, 135: 2157-2162.
20. Vornam AH, Sutherland JP, 1984. Beverages, Technology, Chemistry and Microbiology, Chapman and Hall, 386-392.
21. Ferreira V, Ortin N, Escudero A, Lopez R, Cacho JF, 2002. Chemical characterization of the aroma of grenache rosé wines: Aroma extract dilution analysis, quantitative determination, and sensory reconstitution studies. *J Agric Food Chem*, 50, 4048-4054.

## Türkiye 12. Gıda Kongresi Takvimi

**01 Mayıs 2016 tarihinden sonra gönderilen bildirimler geç kayıt ücreti tarifesiyle ücretlendirilecektir.**

Kongre takvimi aşağıdaki gibidir

<b>01 Temmuz 2015</b>	: 1. Duyuru ve bildiri özetlerinin gönderilmeye başlanması
<b>01 Mayıs 2016</b>	: Bildiri kabulü için son tarih*
<b>01 Haziran 2016</b>	: Yazarlara sonucun bildirilmesi
<b>01 Ağustos 2016</b>	: Erken kayıt için son tarih
<b>15 Eylül 2016</b>	: Normal (standart) kayıt için son tarih
<b>04 Ekim 2016</b>	: Kongre merkezinde kayıtların başlaması, gıda mikrobiyolojisi ve bitkisel yağ analizleri kursları, açılış kokteyli
<b>05 Ekim 2016</b>	: Kongrenin başlaması
<b>07 Ekim 2016</b>	: Kongrenin kapanışı ve sosyal program (Edirne Şehir Turu)
<b>08 Ekim 2016</b>	: Sosyal Program

\*02 Mayıs-01 Eylül 2016 tarihleri arasında da bildiri başvurusu yapılabilir. Bunlar, içeriği ve yazarın tercihi her ne olursa olsun poster olarak değerlendirilmek üzere hakemlere gönderilecektir. Kabul edilenlerin, bildiri özeti kitabında basılacağı garantisizdir. Bu bildirimler, kongre takvimi uyarınca sadece geç kayıt ücreti ile kongre kaydına alınabilir.

Kongre programında bildiri özetleri gönderilmesi aşamasında yeterli bir esneklik olduğu için bildiri özetlerinin gönderilme ve erken/ standart/ geç kayıt ücreti ödeme tarihlerinde herhangi bir **uzatma yapılmayacaktır.**

Ayrıntılı bilgi: <http://gidakongresi2016.org/>