ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serçin GÜNDOĞDU

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN MEYVE ŞARAPLARININ BİLEŞİMİ VE GIDA MEVZUATINA UYGUNLUKLARININ ARAŞTIRILMASI

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2015

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN MEYVE ŞARAPLARININ BİLEŞİMİ VE GIDA MEVZUATINA UYGUNLUKLARININ ARAŞTIRILMASI

Serçin GÜNDOĞDU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez / /2015 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

.....	.....	.....
Prof. Dr. Turgut CABAROĞU	Prof. Dr. Hüseyin ERTEN	Doç. Dr. Haşim KELEBEK
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2013YL31

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN MEYVE ŞARAPLARININ BİLEŞİMİ VE GIDA MEVZUATINA UYGUNLUKLARININ ARAŞTIRILMASI

Serçin GÜNDOĞDU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Yıl : 2015, Sayfa: 94
Jüri : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
: Prof. Dr. Hüseyin ERTEN
: Doç. Dr. Haşim KELEBEK

Bu çalışmada ülkemizde üretilen farklı firmalara ait vişne, karadut, böğürtlen, nar, şeftali ve kavun şaraplarının genel bileşimleri ve aroma maddeleri belirlenmiş ve meyve şaraplarının mevzuata uygunlukları ve aroma açısından tağşiş durumları araştırılmıştır. Aroma maddelerinin ekstraksiyonu sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi ile, tanımlanması, miktarları GC-MS-FID teknikleri ile gerçekleştirilmiştir. Şarap örneklerinin duyusal değerlenedirilmesinde lezzet profil analizi uygulanmıştır.

Tüm şarap örneklerinin metanol ve kükürtdioksit miktarları mevzuatta belirtilen maksimum limitlerin altında bulunmuştur. Meyve şarabı örneklerinin genelinde sorbat miktarları mevzuata uygun bulunurken bazı örneklerde mevzuatta belirtilen maksimum limitin üzerinde sorbat kullanıldığı tespit edilmiştir. Şarap örneklerinin uçar asit miktarlarının genelde mevzuata uygun olduğu ancak 2 örnekte mevzutta belirtilen değerden yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. Şarap örneklerinin GC-MS ile yapılan aroma maddeleri analizleri ve duyusal yöntemle yapılan aroma profili analizleri sonucunda tüm örneklerde fermantasyon uygulandığı belirlenmiştir. Ancak böğürtlen, karadut ve özellikle şeftali ve kavun şarabı örneklerine dışarıdan aroma maddesi katıldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Meyve Şarabı, Aroma Maddeleri, GC-MS-FID, Tağşiş, Gıda Mevzuatı

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF THE COMPOSITION OF FRUIT WINES PRODUCED IN TURKEY AND INVESTIGATION OF THEIR COMPLIANCE WITH FOOD LEGISLATION

Serçin GÜNDOĞDU

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Year : 2015, Page: 94
Jury : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
: Prof. Dr. Hüseyin ERTEN
: Assoc Prof. Dr. Haşim KELEBEK

In this study, general composition and aroma compounds of cheery, black mulberry, blackberry, pomegranate, peach and melon wines being produced by different companies in Turkey are determined; their compliance with applicable legislation and adulteration status are investigated as well. Extraction of aroma compounds was performed by using liquid-liquid extraction method, while identification and quantification of the same were achieved by using GC-MS-FID techniques. Flavor Profile Analysis was applied in sensory evaluation of wine samples.

All methanol and sulphur dioxide levels of all wine samples were determined to be below the maximum limits provided for in the applicable legislation. Sorbate ~~quantities~~ levels in most of fruit wine samples were determined to be in line with the applicable legislation; whereas, in some samples the levels of sorbate were detected to have been used above maximum limits specified in the legislation. It was also determined that volatile acid levels of wine samples were, in general, in keeping with the legislation; however 2 samples were having above-the-limit quantities of volatile acid. Aroma analyses of wine samples conducted by employing GC-MS technique and aroma profile analyses performed by using sensory evaluation indicated that all samples were subjected to fermentation. However, it was concluded that external aroma substance was added to blackberry and black mulberry wine samples, notably to peach and melon wine samples.

Keywords: Fruit Wine, Aroma, GC-MS-FID, Adulteration, Food Legislation

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana çalışma olanağı sağlayan, araştırmalarım ve tezimin yazımı süresince yol gösteren danışmanım sayın Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU 'na, jüri üyesi olarak tezimi değerlendiren sayın hocalarım Prof. Dr. Hüseyin ERTEN ve Doç. Dr. Haşim KELEBEK'e, tezimin çeşitli aşamalarında yardımcı olan Ar. Gör. Merve DARICI'ya, şarap örneklerinin temin edilmesini sağlayan TAPDK'ya, çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen Dilan ÇELİK ve Serap DURAN'a, manevi olarak desteklerini esirgemeyen Selin SAĞLAM ve Özlem ATASEVER'e ve tüm öğrenim hayatım boyunca maddi, manevi büyük fedakârlıklar yaparak benim bu noktaya gelmemi sağlayan tüm aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR II
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.1. Meyve Şarapları Üzerine Yapılan Çalışmalar 5
2.2. Meyve Şaraplarının Bileşimi Üzerine Yapılan Çalışmalar 7
3. MATERYAL VE YÖNTEM 13
3.1. Materyal 13
3.2. Analiz Yöntemleri 13
3.2.1.Yoğunluk Analizi 13
3.2.2. Alkol Analizi 13
3.2.3.Uçar Asit Analizi 14
3.2.4.Toplam Fenol Bileşikleri Analizi 14
3.2.5.Antosiyanin Analizi 14
3.2.6. Kurumadde Tayini 14
3.2.7. İndirgen Şeker ve Toplam Şeker Tayini 14
3.2.8. Metanol ve Makro Uçucu Bileşiklerin Analizi 15
3.2.8.1 Gaz Kromotografisi Koşulları 15
3.2.8.2. Uçucu Bileşiklerin Alıkonma Zamanlarının Belirlenmesi 16
3.2.8.3. Kalibrasyon Çözeltilerinin Hazırlanması 16
3.2.9.Mikro Uçucu Bileşiklerin Analizi 16
3.2.10.Duyusal Analiz 18
3.2.11.İstatistiksel Analiz 20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 21

4.1. Vişne Şarapları 21
4.1.1. Genel Bileşimi 21
4.1.2. Uçucu Bileşikler 26
4.1.2.1. Makro Uçucu Bileşikler 26
4.1.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler 27
4.1.2.2.(1).Yüksek Alkoller 27
4.1.2.2.(2). Esterler 27
4.1.2.2.(3). Uçucu Asitler 28
4.1.2.2.(4). Diğer Uçucu Bileşikler 30
4.1.3. Vişne Şarapları Duyusal Özellikleri 32
4.2. Karadut Şarapları 33
4.2.1. Genel Bileşimi 33
4.2.2. Uçucu Bileşikler 36
4.2.2.1. Makro Uçucu Bileşikler 36
4.2.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler 36
4.2.2.2.(1).Yüksek Alkoller 37
4.2.2.2.(2) Esterler 37
4.2.2.2.(3).Uçucu Asit 38
4.2.2.2.(4). Diğer Uçucu Bileşikler 39
4.2.3. Karadut Şaraplarının Duyusal Özellikleri 40
4.3. Böğürtlen Şarapları 42
4.3.1. Genel Bileşimi 42
4.3.2. Uçucu Bileşikler 45
4.3.2.1. Makro Uçucu Bileşikler 45
4.3.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler 45
4.3.2.2.(1).Yüksek Alkoller 45
4.3.2.2.(2). Esterler 46
4.3.2.2.(3).Uçucu Asit 47
4.3.2.2.(4). Diğer Uçucu Bileşikler 48
4.3.3. Böğürtlen Şarapları Duyusal Özellikleri 50
4.4. Nar Şarabı 52

4.4.1. Genel Bileşimi 52
4.4.2. Uçucu Bileşikler 53
4.4.2.1. Makro Uçucu Bileşikler 53
4.4.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler 54
4.4.2.2.(1).Yüksek Alkoller 54
4.4.2.2.(2). Esterler 54
4.4.2.2.(3).Uçucu Asit 55
4.4.2.2.(4). Diğer Aroma Bileşikler 55
4.4.3. Nar Şarabı Duyusal Özellikleri 56
4.5. Kavun Şarabı 58
4.5.1. Genel Bileşimi 58
4.5.2. Uçucu Bileşikler 59
4.5.2.1. Makro Uçucu Bileşikler 59
4.5.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler 60
4.5.2.2.(1).Yüksek Alkoller 60
4.5.2.2.(2). Esterler 61
4.5.2.2.(3).Uçucu Asit 61
4.5.2.2.(4). Diğer Aroma Bileşikler 62
4.5.3. Kavun Şarabı Duyusal Özellikleri 62
4.6. Şeftali Şarabı 64
4.6.1. Genel Bileşimi 64
4.6.2. Uçucu Bileşikler 65
"
4.6.2.2.(1).Yüksek Alkoller 66
4.6.2.2.(2). Esterler 67
4.6.2.2.(3).Uçucu Asit 68
4.6.2.2.(4).Diğer Aroma Bileşikler 68
4.6.3. Şeftali Şarabı Duyusal Özellikleri 69
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 71
KAYNAKLAR 73

ÖZGEÇMİŞ 81
EKLER 83

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Şarap örneklerinin çeşitleri ve firma isimleri 13
Çizelge 4.1. Vişne Şaraplarının Genel Bileşimi 21
Çizelge 4.2. Vişne Şaraplarında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları 26
Çizelge 4.3. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları 27
Çizelge 4.4. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları 28
Çizelge 4.5. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları 29
Çizelge 4.6. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları 31
Çizelge 4.7. Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları 32
Çizelge 4.8. Karadut Şaraplarının Genel Bileşimi..... 34
Çizelge 4.9. Karadut Şarapları Aroma Bileşimi ve Miktarları 36
Çizelge 4.10. Karadut Şaraplarında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları 37
Çizelge 4.11. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları 38
Çizelge 4.12. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları..... 39
Çizelge 4.13. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları 40
Çizelge 4.14. Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları 41
Çizelge 4.15. Böğürtlen Şaraplarının Genel Bileşimi 42
Çizelge 4.16. Böğürtlen Şaraplarında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları 45
Çizelge 4.17. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları . 46
Çizelge 4.18. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları 47
Çizelge 4.19. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları 48
Çizelge 4.20. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları . 49
Çizelge 4.21. Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları 50
Çizelge 4.22. Nar Şarabının Genel Bileşimi..... 52
Çizelge 4.23. Nar Şarabında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları 53
Çizelge 4.24. Nar Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları 54
Çizelge 4.25. Nar Şarabında Tanımlanan Ester Bileşikler ve Miktarları 55
Çizelge 4.26. Nar Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları..... 55
Çizelge 4.27. Nar Şarabında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları 56
Çizelge 4.28. Nar Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu..... 57

Çizelge 4.29. Kavun Şarabının Genel Bileşimi 58
Çizelge 4.30. Kavun Şarabı Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları..... 60
Çizelge 4.31. Kavun Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları..... 60
Çizelge 4.32. Kavun Şarabında Tanımlanan Ester Bileşikler ve Miktarları..... 61
Çizelge 4.33. Kavun Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları 61
Çizelge 4.34. Kavun Şarabında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları..... 62
Çizelge 4.35. Kavun Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu 63
Çizelge 4.36. Şeftali Şarabının Genel Bileşimi 64
Çizelge 4.37. Şeftali Şarabında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları 66
Çizelge 4.38. Şeftali Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları 67
Çizelge 4.39. Şeftali Şarabında Tanımlanan Esterler 67
Çizelge 4.40. Şeftali Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları 68
Çizelge 4.41. Şeftali Şarabında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları 69
Çizelge 4.42. Şeftali Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu 70

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Lezzet Profil Analizi Formu 19
Şekil 4.1. Vişne Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı 33
Şekil 4.2. Karadut Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı 41
Şekil 4.3. Böğürtlen Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı 51
Şekil 4.4. Nar Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı 57
Şekil 4.5. Kavun Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı 63
Şekil 4.6. Şeftali Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı 70

SİMGELER VE KISALTMALAR

GC : Gaz kromatografisi

GC-MS : Gaz kromotografisi-kütle spektrometresi

GC-FID : Gaz kromatagrafisi-alev iyonlaşma dedektörü

1.GİRİŞ

Şarap denilince akla yalnız taze üzüm veya şırasının etil alkol fermantasyonuna terk edilmesi sonucu elde edilen alkollü içki gelir. Ancak şeker içeren her meyve de şaraba işlenebilir ve bu durumda şarap işlendiği meyvenin adını alır. Meyve şarapları üretimi çok eskiye dayanmakta olup, batı ülkelerinde 6. yüzyıldan beri yapılmakta, günümüzde de önemli ve kazançlı bir üretim alanı oluşturmaktadır. Üretimleri, üzüm şarabı üretiminden temelde farklılıklar gösterir. En büyük farklılık hammaddenin değişikliği olup, bunun yanında meyve suyunun seyreltilmesi, tatlandırılması, fermantasyon ve eskitme uygulamalarının kendine özgü olması da diğer farklılıklardır (Fidan ve Anlı, 2000).

Meyve şarapları üretimi Fransa, Almanya, İngiltere, Avusturya İsviçre ve ABD'de oldukça yaygındır. Amerika'da meyve şaraplarına katılan su ve diğer katkı maddelerinin, son ürün hacminin %35'inden fazla olmasına izin verilmezken, böğürtlen ve çilek gibi üzümsü meyvelerden yapılan şaraplarda % 60'a kadar izin verilmektedir (Fidan ve Anlı, 2000).

Meyve şarapları, üzümden farklı meyvelerden üretilirler. Bunlardan bazıları elma şarabı, armut şarabı, erik şarabı, vişne şarabı, kayısı şarabı, nar şarabı ve çeşitli üzümsü meyvelerden (ahududu, böğürtlen, yaban mersini, karadut) elde edilen şaraplardır. Bunlar üzüm şarabı üretimine elverişli olmayan soğuk iklimli ülkelerde endüstriyel önem taşır. Elma ve armut şarabı İngiltere ve kuzey Fransa'da önemli ürünlerdir; alkolle kuvvetlendirilmiş vişne ve frenk üzümü şarapları Danimarka'da üretilir. Önemli Amerikan meyve şarapları, esasen doğu kıyılarda üretilir, bunlar, elma, kiraz, böğürtlen ve yabanmersini şaraplarıdır. Çeşitli cins meyve şarapları Hollanda, Danimarka, Polonya, Bulgaristan, Macaristan, Sırbistan ve İsrail'den ihraç edilir.

Meyve şarapları genelde tatlı lezzete sahiptirler ve orijinal meyvenin lezzetini ve rengini yüksek miktarda içermelidir. Şıralar asit içeriği bakımından yüksektir ve fermantasyondan önce şeker ilavesi ve su ile birlikte dilüsyona ihtiyaç duyarlar. Çoğu endüstriyel meyve şaraplarının alkol oranı %12 civarındadır. Aynı meyveden elde edilmiş damıtık alkol ile kuvvetlendirildiklerinde alkol oranı %20 civarında

olur. Elma ve armut şaraplarının alkol oranı eğer kuvvetlendirme yapılmadı ise genellikle %2 ile %8 arasındadır (Anon., 2011).

Türkiye gerek meyve tür ve çeşit sayısı, gerekse üretim miktarı bakımından dünyanın önemli meyve üreticisi ülkeleri arasında yer almaktadır. Ülkemiz sahip olduğu uygun iklim ve toprak şartları nedeniyle meyvecilik açısından çok sayıda tür ve çeşit yetiştirme şansına sahiptir.

Ülkemizde yetiştirilen çeşitli meyveler farklı sektörlerde değerlendirilmektedir. Meyvelerin değerlendirildiği bu sektörlerden biri de şarapçılıktır. Ülkemizde son yıllarda üzümden farklı meyvelerden şarap üretimi yaygınlaşmaya başlamış ve farklı meyvelerden şarap üretimi yapan firma sayısı artmıştır. Ancak bazı firmaların ürettiği meyve şaraplarında fermantasyon aromasına göre meyve aromasının oldukça baskın olması aroma ile ilgili bazı şüpheler uyandırmaktadır. Ortaya çıkan şüpheler çeşitli söylentileri de beraberinde getirmiştir. Meyve şaraplarının tadımı sırasında aromanın yoğun bir şekilde hissedilmesi meyve şarabı üretiminde dışardan aroma ilave edildiği iddiasını ortaya atmıştır. Ancak ortaya çıkan bu iddialara karşılık son yıllarda üretimi artan meyve şaraplarının bileşimleri konusunda hiçbir çalışma yapılmadığı saptanmıştır. Öte yandan meyve şaraplarının mevzuata uygunluğu konusunda da her hangi bir araştırma yapılmadığı görülmüştür. Ülkemizde meyve şarapları konusunda çıkarılmış bir tebliğ bulunmamakla beraber meyve şaraplarının mevzuat açısından değerlendirilmesinde TGK Şarap Tebliği, yatay gıda kodeksi (katkı maddeleri tebliği, etiketleme tebliği, bulaşanlar tebliği) ve Uluslararası Şarapçılık Ofisi'nin mevzuatı dikkate alınmaktadır. Şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden ifade edilir ve şarabın bozukluğu veya tüketilebilirliği hakkında değerlendirme yapmamızı sağlar. Türk Gıda Mevzuatı Şarap Tebliği'ne göre (Anon., 2009) şaraplarda uçar asit beyaz şaraplarda 18 meq/L' den, kırmızı şaraplarda ise 20 meq/L' den fazla olamaz .TGK Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne göre (Anon., 2011) şaraplarda bulunmasına izin verilen en yüksek sorbat (Sa) miktarı 200 mg/L, en yüksek kükürtdioksit (SO2) miktarı sadece kırmızı şaraplarda şeker oranı 5 g/L'den çok ise 200 mg/L, şeker oranı 5 g/L'den az ise 150 mg/L'dir. Beyaz şaraplarda kükürtdioksitdioksit miktarı şeker oranı 5 g/L'den çok ise 250 mg/L, şeker oranı 5 g/L'den az ise 200 mg/L'dir.

Metanol miktarı ile ilgili mevzuatımızda herhangi bir limit bulunmasa da Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin belirlediği değerler esas alınmakta ve üst limit beyaz şaraplar için 250 mg/L, kırmızı şaraplar için 400 mg/L olarak verilmektedir.

Şaraplarda kaliteyi belirleyen ve tüketicinin tercihinde temel rol oynayan en önemli faktör duyusal özelliklerdir. Duyusal özellikler içerisinde aromanın önemli bir yeri vardır. Bu maddeler, genel olarak burun ve geniz yoluyla algılanır ve lezzet üzerinde etkili olurlar. Aroma maddelerinin en önemli özellikleri çok az miktarda bile duyusal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır. Meyve ve şaraplarda bulunan başlıca uçucu bileşiker kimyasal yapılarına göre, esterler, yüksek alkoller, terpen bileşikleri, uçucu asitler, laktonlar, karbonil bileşikleri (aldehit ve ketonlar), asetaller, uçucu fenoller, kükürtdioksitlü bileşikler ve azotlu bileşiklerdir (Etievant, 1991). Şarapta bulunan aroma maddeleri kaynaklarına göre dört gurup altında toplamak mümkündür. Bunlar; meyveden kaynaklanan aroma maddeleri (çeşit aroması), işleme sırasında uygulanan teknolojik işlemlerden ileri gelen aroma maddeleri (fermantasyon öncesi aroma), fermantasyon sırasında oluşan aroma maddeleri (fermantasyon aroması) ve dinlendirme sırasında oluşan aroma maddeleri (olgunluk aroması)'dir (Cabaroğlu, 1995; Bayanove ve ark., 1998). Aroma maddelerinin miktarları ve tanımlanmaları GC-FID ve GS-MS teknikleri ile yapılmaktadır. Böylece meyvenin ve şarabın aroma ile ilgili karakteristik özellikleri ortaya çıkmaktadır. Ancak, enstrümantal analizlerde elde edilen bulguların duyusal analizlerle de desteklenmesi gerekir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde üretilen meyve şaraplarının bileşimlerini belirlemek, meyve şaraplarında tağşiş yapılıp yapılmadığını kontrol etmek ve üretimi yapılan meyve şaraplarının gıda mevzuatına uygunluğunu saptamaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Meyve Şarapları Üzerine Yapılan Çalışmalar

Akman ve Yazıcıoğlu (1960), meyve şaraplarıyla ilgili bir değerlendirme yapmışlar ve aynı zamanda elma, armut, altıntop, portakal, erik ve kiraz şaraplarının üretim yöntemlerini açıklamışlardır. Ayrıca meyve sularının bileşimleri, meyvelerin işlenmesine genel bir bakış, meyve şıralarının ıslahı, meyve şarabı tipleri, fermantasyon, genç şaraplara uygulanacak işlemler, meyve şaraplarının dinlendirilmesi ve olgunlaştırılması, şişeleme, hata ve hastalıklar hakkında bilgi vermişlerdir. Araştırmacılar, meyve şarapçılığının üzüm şarapçılığından az çok farklı olduğunu; meyvelerin çoğunun bileşiminin tadı dengeli bir şarap üretimi için uygun olmadığını; meyvelerin çoğunda şeker az olduğundan potansiyel alkol miktarlarının düşük olduğunu ve alkol miktarı daha yüksek şarap elde etmek için meyve şırasına belirli bir miktarda şeker ilave etmek gerektiğini; bazı meyvelerin şıralarında asitliğin çok yüksek olduğunu, bunu düşürmek için şıraya bir miktar su katıldığını, bazılarında ise asitliğin çok düşük olduğunu ve dengeli şarap üretmek için bu gibi meyvelerin şıralarına asit ilave etmek gerektiğini bildirmişlerdir.

Cemeroğlu (1982), çeşitli meyvelerin bileşimleriyle ilgili olarak yaptığı çalışma sonucunda kayısıda suda çözünmeyen kurumadde oranının %1.1 ile %2.5 arasında, suda çözünen kurumadde oranının %11 ile %15 arasında ve toplam asit oranının ise %0.6 ile %1.0 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Pilandro ve ark. (1985), meyve bileşiminin, olgunluk seviyesinin ve küf kontaminasyonunun çilek şarabının renk ve görünüşüne olan etkilerini araştırmışlardır. Kaliteli bir çilek şarabının premium roze şarabı renginde olduğunu, ancak çekici rengini kısa sürede kaybedip istenmeyen kahverengi bir tona dönüştüğünü bildirmişlerdir.

Yavaş ve Fidan (1986), vişne şarabı yapımı üzerine bir araştırma yapmışlar ve araştırmada Kütahya çeşidi vişne kullanmışlardır. Elde edilen şırada gerekli şeker-asit ayarlamasının ardından Kalecik-1, Narince-3 mayalarıyla şaraplar yapmışlar ve Narince-3 mayasıyla daha iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir.

Özbek (1989), meyvelerimizin alkollü içkiler endüstrisine önemli bir kaynak teşkil ettiğini vurgulamıştır. Şarap, likör ve rakı endüstrilerinin temel hammaddelerinin meyveler olduğunu, burada da hem iç hem de dış pazar bakımından büyük gelişmeler sağlanabileceğini, ihracat şartları düzenlendiği ve geniş ölçüde kaliteli üretime girişildiği takdirde Türk şarapları, likör ve rakılarının dünya piyasalarında kolaylıkla satılabileceğini açıklamıştır. Bu üretim dalı için gereken hammaddeyi meyveciliğimizin bugün olduğu gibi gelecekte de sağlayabileceğini bildirmiştir.

Yavaş ve ark. (1991), Ankara ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin şaraplık değerlerini belirlemek amacıyla ele aldıkları bir çalışmada, doğal, asidi yükseltilmiş ve şeker katılmış şıralardan değişik katkı maddeleri de ilave ederek elma şarapları yapmışlar, elde ettikleri kimyasal ve duyusal analiz sonuçlarına göre şeker ve asit katılan örneklerin daha olumlu sonuç verdiklerini belirtmişlerdir.

Ayanoğlu ve ark. (1993), Akdeniz Bölgesi ülkemizin en önemli meyvecilik bölgelerinden birisi olduğunu bildirmiştir. Çalışmada bölgenin kıyı kesiminde uzun yıllardır subtropik iklim meyvelerinin yaygın bir şekilde yetiştirilmekle birlikte sahilden yaylalara kadar uzanan alanlarda yer yer ılıman iklim meyvelerinin yetiştirildiği, özellikle Mut yöresinin yıllık yaklaşık 30.000 tonluk üretim ile sofralık kayısı ticaretinin merkezi durumuna geldiği belirtilmiştir.

Güven (1994), Türk ve Alman Şarap Yönetmeliklerini gözönünde bulundurarak, vişne, erik, kayısı, çilek ve elmadan sek, dömisek, çerez, mistel, suni köpüren olmak üzere çeşitli tipte şarap üretim denemeleri yapmış ve elde edilen şarapların duyusal ve kimyasal özelliklerini saptamıştır.

Selli'nin (1998) bildirdiğine göre, Yang (1953), meyve şaraplarında uzun süreli dinlendirmenin sakıncalı olduğunu ve 6 ay ile 1 yıl arasında değişen bir sürenin dinlendirme için yeterli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, uzun süreli dinlendirmenin meyve şaraplarının renginde ve aromasında olumsuz değişmelere neden olduğunu ve diğer şaraplarda uygulanmasına izin verilmeyen şeker ve su ilavesinin meyve şaraplarında karakteristik meyvemsi aromayı korumak için gerekli olduğunu açıklamıştır.

Yang (1953), meyve şaraplarında uzun süreli dinlendirmenin sakıncalı olduğunu ve 6 ay ile 1 yıl arasında değişen bir sürenin dinlendirme için yeterli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca uzun süreli dinlendirmenin meyve şaraplarının renginde ve aromasında olumsuz değişmelere neden olduğunu ve diğer şaraplarda izin verilmeyen şeker ve su ilavesinin meyve şaraplarında karakteristik meyvemsi aromayı korumak için gerekli olduğunu açıklamıştır.

Güven'in (1994) bildirdiğine göre, Kuzey Avrupa Ülkelerinde iklimin üzüm yetiştiriciliğine uygun olmayışı nedeniyle meyve şarapları üretimi önem kazanmıştır, ancak Fransa gibi üzüm yetiştiricisi ülkelerde de meyve şarapları üretimi önemlidir. Avrupa ülkeleri arasında Fransa meyve üretiminin %30-40'ını şaraba işleyerek meyve şarapları üretiminde ilk sırayı almış, bunu açık bir farkla Almanya, İngiltere, Avusturya ve İsviçre'nin izlemiştir.

Güven (1994), bazı meyvelerden çeşitli tipte şarap üretimi üzerine bir araştırma yapmış ve meyve şarapları üretiminde miktarca fazla olan meyvelere öncelik verilmekteyse de, meyveye ait aromanın şarapta hissedilmesinin de önemli olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı çalışmasında vişne, kayısı ve çileğin aromaca zengin meyveler olmaları, elmanın ülkemizdeki meyve üretiminde ikinci sırada yer alması, Stanley çeşidi eriğin ise yetiştirildiği yörede pazarlama sorunları ile karşı karşıya bulunması nedeniyle materyal olarak seçildiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmada meyve türlerine göre toplam puanlar dikkate alarak bir karşılaştırma yapılmış ve kayısı şarapları hoş bukesi ve tadı ile ilk sırayı, vişne şarapları etkileyici rengi, karakteristik bukesi ve tadı, elma şarapları da kendine has ince bukesi ile ikinci sırayı almış, bunları erik ve çilek şarapları izlemiştir.

Aktan ve Kalkan (2000), meyve şarabı üretiminin gelişmiş ülkelerde yaygın olduğunu, Türkiye'de ise çok az sayıda özel merakı olanlar tarafından meyve şarabı yapıldığını bildirmişlerdir.

2.2. Meyve Şaraplarının Bileşimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Skrede ve ark. (1992), çilek ve diğer üzümsü meyvelerden elde ettikleri meyve sularının renk stabiliteleri üzerine yaptıkları bir çalışmada ürünlerin renk

stabilitesinin toplam antosiyanin konsantrasyonuna bağlı olduğunu açıklamışlardır. Antosiyanin içeren ürünlerin renginin üretim ve muhafaza sırasında antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulduğunu bildirmişlerdir.

Canbaş ve Ünal (1994), Adana'da yetiştirilen Kozan, İtalyan, Hamlin ve Valensiya portakallarını şaraba işlemişler ve elde edilen şarapları kimyasal ve duyusal analizlerle değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar Kozan ve İtalyan çeşitlerinden elde edilen şarapların diğerlerine oranla daha üstün nitelikte, dengeli ve kendilerine özgü tat ve aromaya sahip olduklarını ve Kozan çeşidinin duyusal analizlerde tüm özellikleri bakımından en yüksek ortalama puanı aldığını bildirmişlerdir.

Canbaş ve ark. (2000), Golden ve Starking Delicious elma çeşitlerinin düşük, normal ve yüksek alkollü şarap üretimine elverişlilik durumlarını araştırmışlardır. Düşük alkollü şarap üretiminde fermantasyon, alkol derecesi %2.5-4 (h/h)'e ulaştığında soğutmak ve kükürtdioksitdioksit ilave etmek suretiyle durdurulmuştur. Yüksek alkollü şarap üretiminde ise şıraya şeker ilave edilmiştir. Fermantasyonunu tamamlayan tüm örnekler dinlendirilmiş ve dinlendirme sonunda durultulmuş, süzülmüş ve şişelenmiştir. Düşük alkollü şaraplar, şişeli olarak 63ºC'de 20 dakika pastörize edilmiştir. Çeşitlerin şaraplık değerleri, elde edilen şaraplar üzerinde kimyasal ve duyusal analizler yapılarak incelenmiştir. Elde edilen verilerden şarap üretimine en uygun elma çeşidinin Starking ve en uygun şarap tipinin ise normal alkollü şarap (%8 h/h) olduğu belirlenmiştir.

Soufleros ve ark.'nın (2001), kiviler üzerine yaptığı bir çalışmada, olgun kivilerin pektolitik enzim faaliyetleri sonucu su veriminin ağırlık olarak % 75 kadar arttığı saptanmıştır. Kivilerin 3 ay olgunlaştırılması ile sitrik asitte 3 g/l bir azalma ancak şeker içeriğinde 2 briks derecelik bir artış gözlenmiştir. Kivi suyunun şeker ve alkol bakımından üzüm şırasına göre daha zayıf olduğu saptanmış, asitlik bakımından (sitrik, galaktronik, laktik, malik asitler) ise üzüm şırasından daha zengin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak kivi şarabının aromatik olarak üzüm şarabından daha zayıf olduğu belirlenmiştir.

Sun ve ark. (2001) Çin 'de yaygın olarak yetiştirilen bir kiraz çeşidinden şarap üretiminde çeşitli Saccharomyces Cerevisiae suşlarının uçucu bileşikler ve polifenoller üzerine etkisini araştırmışlardır. Tüm uçucu maddeler arasında asetik asit ve 3-metilbütanol, 2-metilpropanol ve etil laktat en yüksek konsantrasyonda bulunmuştur. Fenolik asit ve antosiyaninler, klorojenik ve neoklorojenik asitler, siyanidin 3-glucosylrutinoside ve siyanidin 3-rutinosid analiz edilen tüm numunelerde saptanmıştır. Kiraz şarapları uçucu bileşenler ve polifenoller bakımından temel bileşen analizi kullanılarak gruplandırılmıştır.

Erten ve Canbaş (2003), şaraplarda aroma maddelerinin önemli bir kısmının alkol fermantasyonu sırasında mayalar tarafından oluşturulduğu ve bu aroma maddelerinin başlıcalarının yüksek alkoller, esterler, organik asitler, uçucu fenoller, terpenler ve karbonil bileşikleri olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar mayalar tarafından üretilen bu bileşiklerin bazılarının oluşum mekanizmasını şu şekilde ifade etmişlerdir; -Yüksek alkoller: Maya tarafından fermantasyon sırasında oluşan başlıca alkollerin n-propanol, izobütanol (2-metil propanol), 2-metil butanol (aktif amil alkol), 3-metil butanol (izoamil alkol), hekzanol ve 2-fenil etanol olduğunu ve yüksek alkollerin mayalar tarafından Ehrlich (ortamda amino asitlerin bulunması durumunda) ve biyosentez (katabolitik) yolla üretildiklerini, - Esterler: alkollü içkilerde mayalar tarafından üretilen başlıca ester bileşiklerinin etil asetat, izoamil asetat, izobutil asetat, hekzil asetat, etil hekzanoat, etil oktanoat, etil dekanoat ve 2-fenil asetat olduğunu ve esterlerin mayalar tarafından biyokimyasal yol ile üretildiklerini belirtmişlerdir**.**

Genovese ve ark. (2004), kayısı ve elmadan elde edilen distilatın aroma bileşimleri karşılaştırılmıştır. Kayısıdan elde edilen distilatta 50, elmadan elde edilen distilatta ise 45 uçucu bileşik tanımlamışlardır. Kayısı distilatından elde edilen aroma bileşikleri yüksek alkoller ve linalol, osimenol, α-terpineol, nerol, jeraniol, cis ve trans linalol oksit'i içeren terpen profili ile karakterize edilmiştir. Araştırmacılar aynı zamanda kayısı distilatının karakteristik aromasını γ-dekalakton, γ-dodekalakton ve etil sinnemat'ın oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Filiz'in çalışmasında (2005), Malatya'da yetiştirilen Hacıhaliloğlu, Hasanbey ve Kabaaşı kayısı çeşitlerinin şarap üretimine elverişlilik durumları araştırılmıştır. Şarapların kimyasal ve duyusal analiz sonuçlarına göre, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerinin Hasanbey çeşidine göre daha kaliteli şarap verdikleri saptanmıştır. Tat ve görünüş bakımından Hacıhaliloğlu, koku bakımından ise Kabaaşı şarabı en çok tercih edilen çeşit olmuştur. Hammadde ve şarapların bileşimi birlikte değerlendirildiğinde ise şarap üretimine en uygun çeşidin Kabaaşı olduğu sonucuna varılmıştır.

Togay yaptığı çalışmada (2005), Chester Thornless ve Jumbo böğürtlen çeşitlerinin şarap üretimine elverişlilik durumlarını ve üretim sırasında şıraya uygulanan pastörizasyon işleminin şarapların kalitesi üzerine etkisi araştırmıştır. Kimyasal ve duyusal analiz sonuçlarına göre böğürtlen çeşidi bakımından "Chester Thornless" 'ın uygulanan işlem bakımından ise şıraya pastörizasyon uygulamasının daha iyi sonuç verdiği ve "Chester Thornless - pastörize" örneğin en çok tercih edildiği belirlenmiştir. Uygulamada kaliteli, antosiyanin kaybı az ve renk açısından daha stabil bir böğürtlen şarabı üretimi için şıraya pastörizasyon ve depektinizasyon işleminin mutlaka uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır

Reineccius (2006), meyvedeki aroma maddelerinin önemli bileşenlerden yani karbonhidrat, lipit ve proteinlerden genetik kontrol altında meydana geldiğini ve her metabolik yolun (karbonhidrat, yağ asidi, amino asit, terpen ve sinamik asit metabolizması) diğer metabolik olaylarla ilişkisi olduğunu bildirmiştir.

Satora ve ark. (2008) elma çeşidinin (Sampion, Idared ve Gloster) elma şaraplarının polifenol profili, aroma bileşimi ve duyusal özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Elmalar Garlica Murowana (Polonya) bahçesinden hasat edilmiş ve denemeler laboratuvar ölçeğinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen şarapların kimyasal bileşimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Sampion şarabı yüksek antioksidan etkinlik göstermiştir. Bu örneklerin aynı zamanda yüksek miktarda asetaldehit, etil asetat ve metanol içerdiği belirlenmiştir. Idared şarabı benzer bir polifenol profili göstermiş, ancak bu şarabın daha düşük antioksidan kapasiteye sahip olduğu saptanmıştır ve butanol ve asetik asit bakımından yüksek bir seviyede olduğu belirlenmiştir. Gloster şarapları ise polifenollerin düşük konsantrasyonu ve alkollerin yüksek konsantrasyonu ile diğer örneklerden

ayrılmıştır. Duyusal değerlendirme sırasında, Idared elmalarından üretilen şaraplar genel izlenim açısındn en yüksek değeri elde etmiştir.

Duarte ve ark. (2009) gabiroba, kakao, umbu, cupuassu ve jaboticaba tropik meyvelerinden elde edilen şarapların karakteristik özelliklerini araştırmışlardır. Bu meyvelerden üretilen şaraplarda 6C'lu bileşikler, alkoller, monoterpenik alkoller, monoterpenik oksitler, etil esterler, asetatlar, uçucu fenoller, asitler, karbonil bileşikler, kükürtdioksitlü bileşikler ve şekerler belirlenmiştir. Bileşenler, her meyve şarabında temel bileşen analizi ve tukey testi ile tanımlanmıştır. Çalışmanın sonunda meyve şarapları üretiminde tropikal meyve kullanımının pazara yeni ürünlerin tanıtılmasını sağlayacağına ve hasatıklarının değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Sakarlı (2009) çalışmasında, Mersin İli Mut yöresi Tokaloğlu kayısının üç farklı tipte şarap üretimine elverişlilik durumu ve bu şarapların aroma maddeleri araştırılmıştır. Kayısı pulplarının bileşimi su ve şeker ilavesiyle düzenlendikten sonra, pulpa alkol ilavesiyle mistel tipi şarap (% 16.5 h/h alkol, 89.8 g/L şeker), şırada alkol fermantasyonu yarıda kesilip üzerine alkol ilavesiyle likör tipi şarap (% 15.3 h/h alkol, 53 g/L şeker) ve alkol fermantasyonu sonlandırılarak sek tipi şarap (%7.7 h/h alkol, 1.69 g/L şeker) üretilmiştir. Kayısı pulpu ve şaraplarda aroma maddeleri pentan/diklorometan (2/1) çözgeniyle ekstrakte edilmiş ve konsantre hale getirilerek GC-MS-FID cihazında tanımlanmış ve miktarları belirlenmiştir. Şaraplar kimyasal ve duyusal analizlerle de değerlendirilmiştir. Tokaloğlu kayısısında 27 adet aroma maddesi tanımlanmış, bunların toplam miktarı 2971 µg/L bulunmuş ve aromada en etkin bileşiklerin β-ionon, γ-dekalakton ve γ-dodekalakton olduğu saptanmıştır. Sek tipi şarapta 90 adet, likör tipi şarapta 92 adet ve mistel tipinde 49 adet aroma maddesi tanımlanmış; bunların toplam miktarları, sırasıyla, 119.3 mg/L, 100.3 mg/L ve 5.2 mg/L bulunmuştur. Şarapların aroması üzerinde en etkili bileşiklerin etil valerat, izoamilasetat, öjenol, γ-dekalakton ve γ-dodekalakton olduğu saptanmıştır. Tokaloğlu kayısının genel bileşim ve aromatik açıdan alkollü içki üretimine uygun bir çeşit olduğu, aroma bileşimi ve duyusal açıdan şaraplar içerisinde likör ve mistel tipinin, aroma ve duyusal açıdan, en uygun tipler olduğu belirlenmiştir.

Kelebek yaptığı araştırmada (2010) Hicaz narından elde edilen şıranın organik asit, şeker, fenol bileşikleri ve antioksidan kapasiteleri belirlemiştir. Bu bileşiklerin analizinde yüksek performanslı sıvı kromatografisi kullanmıştır. Şırada 3 adet organik asit, 3 adet şeker, 6 adet antosiyanin ve 8 adet renksiz fenol bileşiği belirlemiştir. Bu çalışmada, şırada sitrik asitin baskın organik asit, fruktozun baskın şeker, siyanidin-3,5-diglikozitin baskın antosiyanin ve α-punikalajinin baskın renksiz fenol bileşiği olduğu saptanmıştır. Şıradaki EC50 değerinin 11ml/mg DPPH olduğu ve antioksidan kapasitenin ise 6.49 (AEx10-3) olduğu belirlenmiştir.

Pino ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada mango şarabının uçucu bileşikleri sürekli bir solvent ekstraksiyonu ile izole edilerek, GC-FID ve GC-MS ile analiz edilmiştir ve çalışmada toplam 102 uçucu bileşen belirlenmiştir. Mango şarabında 40 ester, 15 alkol, 12 terpen, 8 asit, 6 aldehit ve keton , 4 lakton, 2 fenol, 2 furan ve 13 çeşitli bileşik belirlenmiş olup bu şarabın toplamda 9 mg/L uçucu bileşik içerdiği belirlenmiştir.. Mango şarabı için potansiyel olarak en önemli aroma bileşiklerinin butanoat ve etil dekanoat olduğu saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Materyal olarak ülkemizde 2012 yılında Vincent, Kutman, Solaris, Kayserkaya, Küp olmak üzere 5 farklı şarap işletmesi tarafından üretilen ve aşağıda kodlanarak listesi verilen meyve şarapları iki farklı partiden piyasadan temin edilerek kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Şarap örneklerinin çeşitleri ve firma isimleri

ŞARAP ÇEŞİDİ	YIL	ŞARAP KODLARI
BÖĞÜRTLEN	2012	B1,B2
KARADUT	2012	K1,K2
KAVUN	2012	K
NAR	2012	N
ŞEFTALİ	2012	Ş
VİŞNE	2012	V1,V2,V3

Yukarda belirtilen şarap örneklerinin üçer tekerrürlü olacak şekilde analizleri yapılmıştır.

3.2. Analiz Yöntemleri

3.2.1.Yoğunluk Analizi

Yoğunluk 20℃'de piknometrik yöntemle tayin edilmiştir (Anonim, 2005).

3.2.2. Alkol Analizi

Alkol miktarı, damıtma sonucu elde edilen alkollü sıvının piknometre ile bulunan yoğunluğundan, özel çizelgeler yardımıyla hacim (%h/h) olarak saptanmıştır (Anonim, 2005).

3.2.3.Uçar Asit Analizi

Buharlı damıtma yöntemiyle yapılmış ve sonuçlar asetik asit cinsinden g/l olarak verilmiştir (Anon, 2005a).

3.2.4.Toplam Fenol Bileşikleri Analizi

Toplam fenol bileşikleri miktarı Folin yöntemine göre Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak spektrofotometrede belirlenmiştir. Sonuçlar mg/L olarak gallik asit cinsinden ifade edilmiştir. Şarap örneğinin absorbansına karşılık gelen fenol bileşikleri miktarı gallik asit kullanılarak çizilen standart grafikten g gallik asit/l olarak bulunmuştur (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.5.Antosiyanin Analizi

Toplam antosiyanin miktarının belirlenmesinde değişik pH yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde örnekler pH 4.5 ve pH 1 tampon çözeltileri ile karıştırılmış ve spektrofotometrede örneklerin maksimum absorbans gösterdiği 510 ve 700 nm'de (1 cm'lik küvetlerde) absorbans değerleri saptanmış ve toplam antosiyanin miktarı siyanidin-3-glikozit cinsinden hesaplanmıştır (Wrolstad, 1976).

3.2.6.Kurumadde Tayini

Damıtma artığının piknometre ile yoğunluğu saptanmış ve özel kurumadde çizelgesinden yoğunluk karşılığı olan genel kurumadde miktarı g/l olarak bulunmuştur (Anon, 1990).

3.2.7. İndirgen Şeker ve Toplam Şeker Tayini

Toplam ve indirgen şeker tayini, Carrez çözeltileri ile rengi giderilen ve durultulan şaraplarda Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır (Anon, 2005a).

3.2.8.Metanol ve Makro Uçucu Bileşiklerin Analizi

Şaraplarda metanol, etil asetat, asetaldehit ve yüksek alkoller (n-propanol, izobütanol, n- bütanol ve izoamil alkol) gaz kromatografik yöntemle analiz edilmiştir (Kelly ve ark.,1999; Anonim, 2002). 100 ml şarap örneği içerisine iç standart olarak 1-pentanol ilave edildikten sonra damıtılmıştır. Elde edilen damıtıktan 1µl alınarak gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Her bir uçucu bileşiğin miktarı, iç standarda göre kalibrasyonla elde edilen cevap faktörleri de dikkate alınarak hesaplanmıştır (Özkandan ve Cabaroğlu, 2012)

3.2.8.1 Gaz Kromotografisi Koşulları

Uçucu bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan Shimadzu marka GC-14B
model gaz kromotografisinin çalışma koşulları aşağıda verilmiştir.
Enjektör : Split mode (1:50)
Dedektör : Alev iyonla ma dedektörü (FID)
Kolon : Kapiler Fused-slica, WAX 57CB marka 60m
x iç çap: 0.25mm x film kalınlığı: 0.4µm)
Enjeksiyon sıcaklıkları : 160 0C
Dedektör sıcaklığı : 180 0C
Taşıyıcı gaz : Helyum (172 kPa veya 1.3ml/dak. Akış hızı)
Enjeksiyon miktarı : 1 µl
Sıcaklık programı : 40 0C de 4 dakika bekletmeden sonra, dakikada 1.8 0Cve 92 0C den 180 0C dakika sabit kalacak ekilde ayarlanmıştır (Erten, 1997).
Her bir örnek için gaz kromotografisine 3 enjeksiyon yapılmıştır.

3.2.8.2. Uçucu Bileşiklerin Alıkonma Zamanlarının Belirlenmesi

Uçucu bileşiklerin alıkonma zamanları önce her bir bileşiğin belirli konsantrasyondaki standart çözeltisi gaz kromotografisine tek tek enjekte edilerek, daha sonra da tüm standartların belirli konsantrasyondaki çözeltisinden 3 kez enjekte edilerek belirlenmiştir.

3.2.8.3. Kalibrasyon Çözeltilerinin Hazırlanması

Örneklerdeki uçucu bileşiklerin miktarı iç standart yöntemiyle belirlenmiş ve iç standart olarak 3-pentanol kullanılmıştır. Hazırlanan stok çözeltiden 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış ve kalibrasyon çözeltileri gaz kromotografisine 3 tekerrürlü enjekte edilmiştir. Elde edilen piklerin alanları temel alınarak her bir bileşik için cevap faktörü hesaplanmıştır (Anon., 2002).

3.2.9.Mikro Uçucu Bileşiklerin Analizi

Şaraplardaki mikro uçucu bileşikler sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemiyle ekstrakte edilmiş, Vigroux kolonda konsantre edilmiş ve GC-MS- FID cihazında tanımlanmış ve miktarları belirlenmiştir. Şaraplardaki mikro uçucu bileşiklerinin ekstarksiyonunda temsili test yöntemiyle belirlenen diklorometan çözgeni kullanılmıştır. Ekstraksiyonda 100 ml örnek kullanılmış ve ekstraksiyon her bir örnek için üç kere tekrarlanmıştır. Örneklere iç standart olarak 34 µg 4-nonanol ve 40 ml pentan/diklorometan ilave edilmiş ve 500 ml'lik erlene alınmıştır. Erlendeki karışım azot gazı altında, 4-5°C'de, manyetik karıştırıcıda 30 dakika karıştırılmış, ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Blanch ve ark.,1991; Priser ve ark.,1997). Bu işlem sonucu, erlen içeriği 0 ºC' de 20 dakika (6000 rpm'de) santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra aroma maddelerini içeren çözgen fazı alınarak, Vigreux konsantratör ile 45 °C'de 5 ml kalıncaya kadar konsantre edilmiştir. Daha sonra 5 ml'lik çözgen fazı mikrokonsantratör düzeneğinde 0.5 ml kalıncaya kadar konsantre

edilmiştir. Konsantre hale getirilen ekstrakt gaz kromatografisi-kütle spektrometresine enjekte (3 µl) edilerek, mikro uçucu bileşikler belirlenmiştir.

GC-FID, GC-MS koşulları : Uçucu bileşiklerin miktarları ve tanımlanması "Agilent 6890N" marka gaz kromatografisi, buna bağlı "Agilent 5975B VL MSD" kütle spektrometresi eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Uçucu bileşiklerin miktar tayininde, "Agilent 6890N" marka alev iyonlaşma dedektörlü (FID) gaz kromatografisi kullanılmıştır. Aroma maddelerinin ayrımı DB-WAX kapiler kolon (30 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Enjektör sıcaklığı 220 °C, dedektör sıcaklığı 250 °C, 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. Cihaza enjekte edilen miktar 3 µl'dir. Taşıyıcı gaz olarak He kullanılmıştır. Helyumun akış hızı 1.5 ml/dakika'dır. Dedektör ve enjektör sıcaklıkları 250 °C 'dir.

Uçucu bileşiklerin tanısında yukarıda belirtilen gaz kromatografisine bağlı "Agilent 5975B VL MSD" marka kütle spektrometresi kullanılmıştır. Enjektör tipi ve sıcaklık programı gaz kromatografisi ile aynı koşulları taşımıştır. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun hızı 1.5 ml/dk'dır. Kütle spektrometresinin iyonlaşma enerjisi 70 eV, iyon kaynağı sıcaklığı 250°C, kuadrupol sıcaklığı 120 °C tutularak, 1 saniye aralıklarla 29-350 kütle/yük (m/e) arasında tarama yapılmıştır. 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 (Schneider ve ark., 1998; 2001).

Uçucu bileşiklerin miktarlarının hesaplanması: Piklerin tanısından sonra uçucu bileşiklerin miktarları iç standart yöntemiyle aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Ci = (Ai / Ast) \times Cst \times RF \times HF$$

Ci : Bileşiğin konsantrasyonu

Ai : Bileşiğin pik alanı

Ast : İç standartın pik alanı

Cst : İç standartın konsantrasyonu (34 µg/l00 ml)

RF : Cevap faktörü

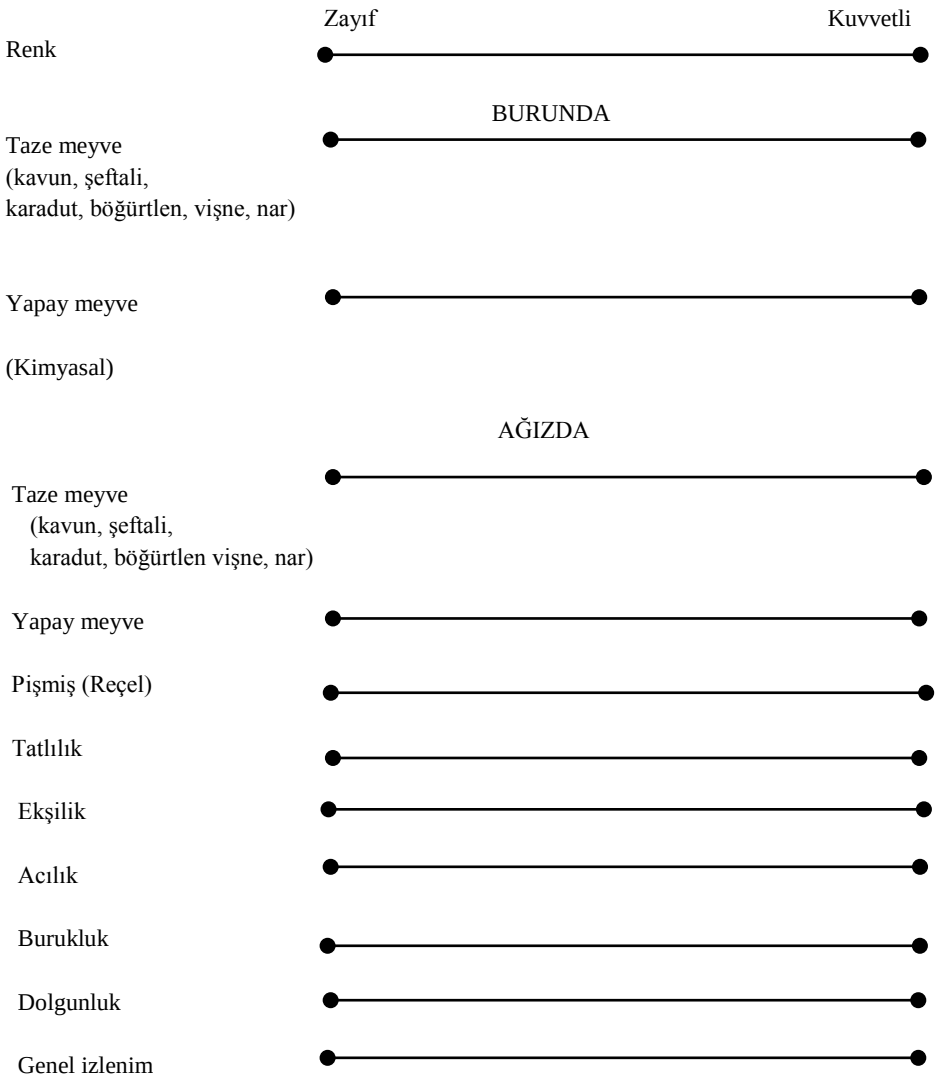
HF : Hesaplama faktörü (örnek miktarının litreye çevrilmesi için faktör: 10)

3.2.10.Duyusal Analiz

Şarap örneklerinin duyusal analizlerinde bir örneği şekil 3.1'de verilen "lezzet profil analizi" uygulanmıştır. Duyusal analizler yaşları 23-50 arasında değişen 9 kişilik bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlere 1 saat süren 5 farklı oturum uygulanmıştır. İlk oturumda, panelistler şaraplar için tanımlayıcı terimler oluşturmuşlardır. İkinci ve üçüncü oturumlarda farklı aroma ve tat standartları sunulmuş ve panelistler tarafından tartışılmıştır. Bu oturumlar sonucunda lezzet kriterleri belirlenmiştir. Son olarak dördüncü ve beşinci oturumlarda, panelistler her bir kriter için şarapları 10 puan üzerinden değerlendirmiştir. Her iki oturumda, şaraplar (20 ml ve 20 °C) kodlanmış lale şeklindeki şarap bardaklarında rastgele bir düzende servis edilmiştir. Elde edilen veriler örümcek ağı diyagramı üzerinde belirtilmiştir.

İsim ve soyadı: Örnek no:

Meyve Şarabı Duyusal Değerlendirme Paneli
Önce örneklerin rengi özelliğini değerlendiriniz. Daha sonra koklayarak burunda kısmında yer alan özellikleri değerlendiriniz. Son aşamada örnekleri tadarak ağızda yer alan özellikleri değerlendiriniz. Teşekkürler.



Şekil 3.1. Lezzet Profil Analizi Formu

3.2.11.İstatistiksel Analiz

Aynı meyvelerden üretilen farklı markalara ait şarapların kimyasal analizinde XLSTAT (Addinsoft) istatistik paket programı kullanılmştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Meyve şaraplarının analizinden elde edilen veriler üretildiği meyve esas alınarak gruplandırılmış, değerlendirilmiş ve aşağıda tartışılmıştır.

4.1. Vişne Şarapları

4.1.1. Genel Bileşimi

Üç farklı firmanın ürettiği vişne şaraplarının genel bileşimlerine ilişkin değerler çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Vişne Şarapları Genel Bileşimi

Bileşim	**V1**	**V2**	**V3**
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	1,0090	0,9846	0,9856
Alkol (%hacmen)	7,5±0,1	10,7±0,2	10±0,2
Kurumadde (g/l)	40	79,3±0,1	56,5±0,2
Toplam asitlik (g/l)*	6,1	6,1	6,4
Uçar asit (g/l)	0,32	0,41±0,1	0,39
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	51±1,4	64±2,1	166±2,1
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	8±1	23±1	44±1,5
İndirgen şeker (g/l)	3,1±1,1	3,8±0,2	3,5±0,7
Toplam şeker (g/l)	12,6±2	18,6±2,8	15,4±1,4
Sorbat (mg/L)	47±4,6	225±1,7	260±0,6
Metanol (mg/L)	42,585	84,31±4	192,59±4
Toplam fenolik bileşik (mg/L)**	154,25±3	160,79±1,5	159,39±2,4
Antosiyanin (mg/L)	65,11±1,9	350,03±2,9	174,76±4,2

*V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı, * Tartarik asit cinsinden , ** Gallik asit cinsinden

Vişne şaraplarında V1 kodlu örneğin yoğunluk değerinin 1,0090 g/ml, V2 örneğinde 0,9846 g/ml ve V3 örneğinde 0,9856 g/ml olduğu belirlenmiştir.

Alkol şarabın en önemli unsurudur. Alkol derecesinin kalite üzerine önemli bir etkisi vardır. Alkol, şarabın tadını etkilediği gibi şarabın dayanıklılığı üzerinde de önemli bir rol oynar. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı daha duyarlıdır. Şarabın ticari değeri de alkol miktarı üzerinden belirlenir (Aktan, 1973, Amerine ve Roessler, 1976, Navarre, 1988). Alkol derecesi şarabın kalitesi ve dayanıklılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı daha duyarlıdır (Canbaş, 2005). Akman (1960)'ın bildirdiğine göre meyve şarapları yaklaşık hacmen %8-9 alkol içerirler. Alman Şarap Yönetmeliği'ne göre tatlı meyve şarapları hacimce en az %12 alkol içerir. A.B.D.'deki şarap standardına göre üzümsü meyve şaraplarında alkol miktarı %14'ü geçmemelidir. Şarap örneklerinde alkol değerleri V2 ve V3 kodlu örneklerde yakın değerler çıkarken en düşük değer %7,5 (hacmen) ile V1 örneğinde saptanmıştır. V1 nolu örneğin etiketinde alkol derecesi hacmen %10, V2 numunesinde %12 ve V3 numunesinde %10 olarak belirtilmiştir. Etiket bilgileriyle kıyaslandığında V1 ve V2 kodlu örneklerin alkol miktarlarının etikette belirtilen değerlerin altında olduğu belirlenmiştir. V3 kodlu örneğin alkol miktarı etiket ile uyumlu bulunmuştur.

Şaraplarda kurumaddeyi karbonhidratlar, gliserin, uçmayan asitler ve tuzları, azotlu maddeler, tanen ve renk maddeleri, kül, şekerler, ve füzel yağları oluşturur (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960; Navarre, 1988). Üç markaya ait vişne şarabı örneklerimizde kurumadde miktarı 40 g/l ile 79,3 g/l arasında değişmiştir. En yüksek miktar V2 kodlu örnekte, en düşük miktar V1 kodlu örnekte tespit edilmiştir.

Vişne şaraplarında toplam asitlik miktarları 6,1 ile 6,4 g/L arasında bulunmuştur. Genellikle vişnede asitlik yüksek olduğu için vişne şaraplarına su katılır. Amerika'da meyve şarabı üretiminde katılan su miktarı son ürünün hacminin %35'inden fazla olamaz (Güven,1994).

Uçar asitler, alkol fermantasyonu sırasında oluşurlar ve bunların önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Az miktarda da propiyonik, formik, süksinik asitler de bulunmaktadır (Amerine ve ark., 1972). Oluşan uçar asit miktarı, maya suşuna,

şıranın bileşimine (asit, şeker, azotlu madde miktarı) ve fermantasyon koşullarına (sıcaklık, oksijen) bağlıdır (Peynaud, 1984). Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre, şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l'den fazla olamaz (Anon, 2005b). Vişne şaraplarının uçar asit miktarları asetik asit cinsinden 0,32 g/l ile 0,41 g/l arasında değişmiştir. V2 kodlu vişne şarabının uçar asit miktarı 0,41 g/l ile en yüksek değerde bulunmuştur. Uçar asit miktarı V1 örneğinde 0,32 g/l ve V3 örneğinde 0,39 g/l olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere 3 örnekte de uçar asit miktarları mevzuata uygun bulunmuştur.

Şarapçılıkta kükürtdioksit, antioksidan, antioksidazik, antimikrobiyel, rengi stabilize edici ve çözündürücü özellikleriyle kullanımı kaçınılmaz bir maddedir (Cabaroğlu ve Canbaş, 1993). Şarabın yapılmasında, olgunlaştırılmasında, şarap hastalık ve kusurlarının önlenmesinde kükürtdioksit dioksitin önemli bir rolü vardır (Akman, 1985). Ortamın şeker ve asit içeriklerine ve sıcaklığa göre katılacak kükürtdioksit miktarı farklıdır. Şarapta kükürtdioksit serbest ve bağlı formda bulunur. Serbest form şarapta asıl koruyucu etki yapan formudur. Vişne şarabı örneklerinin serbest kükürtdioksit miktarları 8 mg/L ile 44 mg/L arasında değişmiştir. En düşük serbets kükürtdioksit miktarı V1 kodlu örnekte saptanmıştır. En yüksek serbest kükürtdioksit miktarı ise V3 örneğinde saptanmıştır. Şeker içeriği ne kadar yüksek olursa bağlı kükürtdioksit miktarı o ölçüde artar ve serbest şekildeki kükürtdioksit miktarı azalır (Canbaş, 2005). TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit dioksit miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Vişne şarap örneklerinde en yüksek toplam kükürtdioksit miktarı V3 şarap örneğinde 166 mg/L olarak belirlenmiştir. Bunu V2 kodlu örnek takip etmiştir, V2 kodlu örneğin toplam kükürtdioksit miktarı 64 mg/L'dir. En az tolam kükürtdioksit miktarı V1 nolu örnekte 51 mg/L olarak saptanmıştır. Vişne şarabı örneklerinin kükürtdioksit değerlerinin TGK Katkı Maddeleri Yönetmeliği 'ne uygun olduğu görülmektedir.

Vişne şaraplarında indirgen şeker miktarı 3,1 g/l ile 3,8 g/l arsında, toplam şker miktarı 12,6 g/l ile 18,6 g/l arasında bulunmuştur.Üzüm şaraplarında sadece indirgen şeker miktarına bakılır. Meyve şaraplarında ise dışarıdan şeker ilavesi yapıldığı için indirgen şeker miktarı yanında toplam şeker değerleri de dikkate alınır.

Şarap örneklerinde en düşük indirgen ve toplam şeker miktarı V1 örneğinde saptanmıştır. En yüksek indirgen ve toplam şeker ise V2 örneğinde belirlenmiştir. Güven (1994), bir üzümsü meyve olan çilekten yaptığı çeşitli tipteki şaraplarda şeker içeriğinin 2.5-81.1 g/l arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sorbat şaraplarda ikinci fermantasyon ve maya aktivitesini engellemek için kullanılan koruyucudur. Genellikle şaraba potasyum sorbat şeklinde ilave edilir. Vişne şaraplarında en yüksek sorbat miktarı V3 kodlu örnekte 260 mg/L oarak bulunmuştur. V2 şarap örneğinde sorbat miktarı 252 mg/L olarak belirlenmiş ve V1 örneğinde 47 mg/L olarak saptanmıştır. TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Şarap örneklerinin sorbat değerlerinin V1 kodlu örnek hariç, diğer iki örnekte mevzutta belirtilen değerin üstünde olduğu saptanmıştır.

Şaraplarda metanol fermantasyon yoluyla değil, fermantasyon sırasında ortamdaki pektinin metoksil gruplarının enzimatik parçalanmasından oluşur. Hammaddede pektin ne kadar az ise elde edilen şarpta da metanol miktarı o kadar düşük olur (Ribereau-Gayon ve ark., 2000). Meyve şarapları genellikle üzüm şaraplarına göre daha yüksek miktarlarda metanol içerir. Bunun da nedeni üzümün (hibridler hariç) diğer meyvelere göre nisbeten daha düşük pektin içermesidir. Ön işlemler sırasında pektolitik enzim uygulaması da şaraptaki metanol miktarını artıran önemli bir faktördür (Cabaroğlu, 2005). Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir (Cabaroğlu, 2005). En yüksek metanol miktarı V3 vişne şarap örneğinde 192,59 mg/L olarak ölçülmüştür. V2 şarap örneğinde 84,31 mg/L, V1 şarap örneğinde 42,58 mg/L olarak saptanmıştır. Şarap örneklerinde metanol bileşikleri miktarları arasındaki farklar istatistiksek açıdan önemli bulunmamıştır. Metanol miktarı ile ilgili mevzuatımızda herhangi bir limit bulunmasa da Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin belirlediği değerlere göre vişne şarap örnekleri limitlere uygundur.

Fenolik bileşikler, üzüm, üzümsü meyveler ve şarabın en önemli bileşikleri arasında yer almaktadır ve bu bileşikler görünüş, tat, aroma gibi kalite karakteristiklerini etkiledikleri için gıdaların kalitesinde önemli rol oynarlar (Tomás-

Barberán ve Espín 2001; Canbaş, 2005). Fenolik bileşiklerin üzümsü meyvelerdeki miktarı üzerinde birçok faktör etkilidir. Bu faktörler fenol bileşiklerin biyosentezi, stabilitesi ve parçalanması üzerinde etkilidir (Tomás-Barberán ve Espín 2001). Bu bileşikler şarapların olgunlaşması bakımından da önemlidir ve şaraba çeşitli fizyolojik ve kolloidal özelliklerini kazandırmaktadır (Canbaş, 2005). Ayrıca enzimatik ve oksidatif esmerleşme reaksiyonlarında da rol oynamaktadırlar (Ricardo da Silva ve ark., 1993). Toplam fenolik bileşikler V2 örneğinde 160,79 mg/L, V3 örneğinde 159,39 mg/L, V1 örneğinde ise 154,25 mg/L olarak belirtilmiştir.

Antosiyaninler üzümsü meyvelerde mavi ve kırmızı renkten sorumlu olan suda çözünen doğal pigmentlerdir (Azar ve ark., 1990; Costa ve ark., 2000; Skrede ve ark., 2000; Camire ve ark., 2002). Bu pigmentler kalite indikatörü olarak büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca renk verici özelliklerinin yanında güçlü antioksidan etkilerinden dolayı tedavi edici özellikleri de vardır (Camire ve ark., 2002; Serraino ve ark., 2003). Üzümsü meyvelerin antosiyanin bileşimleri ve miktarı, türe, çeşide, olgunlaşma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Deighton ve ark., 2000; Serraino ve ark., 2003). Antosiyanin içeren ürünlerin rengi üretim ve muhafaza koşullarından etkilenerek, antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulur (Skrede ve ark., 1992). Mazza ve Miniati (1993)' nin aktardığına göre, vişnenin antosiyanin bileşenleri hakkındaki araştırmalar 1870 yılına kadar uzanmaktadır. İzole edilen ilk pigmente ''kerasiyanin'' adı verilmiş ve sonra bunun siyanidin-3-ramnoglikozit olduğu kanıtlanmıştır. Daha sonra Li ve Wagenknecht (1956) Montmorency cinsi vişnelerden hem siyanidin-3-ramnoglukoziti (kerayasin), hem de siyanidin-3-gentobiyoziti (mecosiyanin) izole etmişlerdir. Bu iki pigmentin varlığını Dekazos (1970)' ta elektroforez yöntemi ile doğrulamıştır. Harborne ve Hall (1964) 6 farklı vişne çeşidinde; siyanidin-3-glukozilrutinozit, siyanidin-3-soforozit (siyanidin-3-arabinozilrutinozit), siyanidin-3-rutinozit ve siyanidin-3-glukozit olmak üzere 4 farklı antosiyaninin saptamıştır (Hang vd. 1990). Shrickhande ve Francis (1973) ise üç farklı vişne çeşidinde siyanidin-3-glukozilrutinozit, siyanidin-3-soforozit, siyanidin-3-rutinozit ve peonidin-3-rutinozit varlığını kanıtlamıştır. Antosiyanin miktarı V2 örneğine ait şarapta 350,03 mg/L ile en yüksek değerde saptanmıştır. 174,76 mg/L değeri ile bunu

V2 kodlu şarap örneği takip etmiştir. En düşük antosiyanin miktarı 65,11 mg/L ile V1 kodlu şarapta saptanmıştır.

4.1.2. Uçucu Bileşikler

4.1.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Örneklerin GC'ye doğrudan enjeksiyonunda 2 adet ester ve 4 adet yüksek alkol tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Yüksekoller alkol fermantasyonunun yan ürünüdür ve aroma maddeleri içerisinde miktar olarak önemli bir yere sahiptir. Yüksek alkoller, alifatik (düz zincir) ve aromatik yapıda bulunurlar ve alkol fermantasyonu sırasında Ehrlich yolu veya karbonhidrat sentezi yollarıyla oluşurlar. Fermantasyon sırasında oluşan önemli yüksek alkollerden bazıları: 2-metil propanol (izobutil alkol), 3-metil bütanol (izoamil alkol) 2-metil bütanol, 2-fenil etanol, n-propanol'dür (Nykänen, 1986; Henschek ve ark., 1993). Vişne şaraplarının doğrudan enjeksiyonu ile elde edilen bu bileşikler aynı zamanda etil alkol fermantasyonunun temel yan ürünleri olup mayanın ikincil metabolizması sonucu oluşurlar (Canbaş ve Erten, 2003). Vişne şaraplarında tanımlanan ester ve yüksek alkoller bu şaraplarda etil alkol fermantasyonunun gerçekleştirildiğini gösteren bir bulgudur.

Çizelge 4.2. Vişne Şaraplarında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları

	V1 (mg/L)	**V2 (mg/L)**	**V3 (mg/L)**	**F**
metil asetat	19,295±1	-	-	Ö.d
etil asetat	59,045±8	96,945±7	62,75±2	Ö.d.
n-propanol	14,06	84,22±12	27,19	*
2-metil-1- propanol	47,05	28,78±1	44,33	*
2-metil-1- butanol	42,275	43,495±2	33,16±1	Ö.d.
3-metil-1-butanol	234,41±5	144,615±8	133,165±2	Ö.d.

V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Varyans analizine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.1.2. 2. Mikro Uçucu Bileşikler

Vişne şaraplarının çözgenle ekstraksiyonu ve konsantrasyonunun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikler aşağıda açıklanmıştır.

4.1.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 4 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksek alkoller (µg/L)	**LRI**	**ID**	**V1**	**V2**	**V3**	**F**
2,3-bütane diol	1513	A,B	[a]1109,5	[b]1057,7	[b]2476,8	*
Benzil alkol	1829	A,B	[a]1789,71	[c]134,9	[b]7553,1	*
2-Fenil etanol	1905	A,B	5294,9	35044,4	27225,3	ö.d.
4-hidroksi benzen etanol	2986	A,B	-	791,6	-	ö.d.
toplam			**8194,11**	**37028,6**	**30255,2**	

V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Nonparametrik Bağımsız Örneklem T Tesitine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

Çizelgede görüldüğü gibi vişne şaraplarında 4 adet yüksek alkol tanımlanmıştır. Bunlar içerisinde aromatik alkoller olan 2-fenil etanol ve benzil alkol ön plana çıkmıştır. En yüksek 2-fenil etanol V2 kodlu örnekte 35044,4 µg/L olarak belirlenmiştir.

4.1.2.2.2. Esterler

Şarap aromasını oluşturan en önemli bileşiklerden biri esterlerdir. Etil alkol fermantasyonu sırasında oluşan esterler mayaların oluşturduğu ikincil ürünlerdir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2010). Esterler iki guruba ayrılabilir: Yüksek alkollerin asetatları, özellikle etil asetat, izoamil asetat, hekzil asetat ve 2-feniletil asetat (Rapp

ve Mandery, 1986; Bertrand, 1981) ve yağ asitlerinin etil esterleri, özellikle C4, C6, C7, C8, C10 karbonlulardır (Bertrand, 1981).

Vişne şarabı doğrudan enjeksiyonla belirlenen etil asetat ve metil asetat dışında toplam 10 adet ester bileşiği belirlenmiştir. Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi V1 şarap örneğinde toplam ester miktarı 30356,5 µg/L, V2 şarap örneğinde 25874,4 µg/L, V3 örneğnde ise 65886,7 µg/L'dir. Çizelgeye göre en fazla ester miktarı V3 vişne şarabı örneğinde belirlenmiştir. Etillaktat en yüksek miktarda bulunan esterdir.Vişne şarap örneklerinde etillaktat miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları

Esterler (µg/L)	**LRI**	**ID**	**V1**	**V2**	**V3**	**F**
İzoamilasetat	1130	A,B	-	34,3	-	Ö.d.
Etillaktat	1314	A,B	[a]24497,9	[c]7985,3	[b]43326,7	*
Etil sorbat	1677	A,B	[a]505,4	[b]263,7	[b]359,6	*
Dietil süksinat	1690	A,B	[a]1165,2	[c]2409,5	[b]3311,2	Ö.d.
Etil 4 hidroksi bütanoat	1794	A,B	-	736,2	479,6	Ö.d.
Etietil hidrojen süksinat	1660	A,B	[a]4066,2	[c]14445,2	[b]17321,4	Ö.d.
Etil vanillat	2080	A,B	[c]70,0	-	[a]307,2	Ö.d.
Etil 3 hidroksi hekzanoat	1881	A,B	-	-	744,3	Ö.d.
Etil hekzanoat	1238	A,B	-	-	36,2	Ö.d.
Etil oktanoat	1430	A,B	[c]51,6	-	-	*
Toplam			**30356,5**	**25874,4**	**65886,7**	

V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Nonparametrik Bağımsız Örneklem T Tesitine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.1.2.2.3. Uçucu Asitler

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 (Etiévant, 1991). Oktanoik, dekanoik ve hekzanoik asitler gibi orta uzunluktaki yağ asitleri mayalar tarafından üretilir (Edwards ve ark., 1990). Vişne şarap örneklerinde toplam

8 adet uçucu asit saptanmıştır (Çizelge 4.5.). En yüksek miktarda ucu asit V1 vişne şarabında belirlenmiştir. V2 kodlu şarapta uçucu asit miktarı 595,8 µg /L'dır. V3 şarap örneğinde belirlenen toplam uçucu asit miktarı 4443,8 µg /L'dir. En az uçucu asit miktarı V3 şarabında belirlenmiştir. Asetik asit ve oktanoik asit her üç vişne şarap örneğinde de belirlenen uçucu asitlerdir.

Çizelge 4.5. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler (µg /L)	**LRI**	**ID**	**V1**	**V2**	**V3**	**F**
Asetik asit	1641	A,B	880,4	254,7	2591,0	ö.d.
Bütanoik asit	1598	A,B	-	47,4	-	ö.d.
Oktanoik asit	2050	A,B	534,9	293,7	681,2	*
Bütirik asit	1588	A,B	25,0	-	131,2	ö.d.
3-metil bütanoik asit	1612	A,B	-	-	497,2	ö.d.
Hekzanoik asit	1873	A,B	317,0	-	543,2	*
Dekanoik asit	2259	A,B	78,8	-	-	ö.d.
Benzoik asit	2440	A,B	366,8	-	-	ö.d.
Toplam			**2202,09**	**595,8**	**4443,8**	

V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı F: Nonparametrik Bağımsız Örneklem T Tesitine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.1.2.2.4. Diğer Uçucu Bileşikler

Vişne şaraplarında tanımlanan diğer bileşikler ve miktarları çizelge 4.6'da verilmiştir. Altı karbonlu bileşikler üzümlerde bulunan linoleik ve linolenik yağ asitlerinden fermentasyondan önce uygulanan mekanik işlemlerle harekete geçen çeşitli enzimatik reaksiyonlar sonucu oluşurlar (Cabaroğlu, 1995). 6 karbonlu bileşikler oksijenli ortamda üzümlere uygulanan çöp ayırma, sıkma ve ezme gibi mekanik işlemler sırasında açığa çıkarlar, şıra ve şaraplarda algılanma eşiklerinin üzerindeki yüksek miktarlarda otsu kokuya neden olurlar (Ribereau-Gayon ve ark.,2006). Her üç vişne şarabı örneğinde saptanan 6C'lu bileşik hekzanol olup cis-hekzanol bileşiği yalnızca V1 örneğinde belirlenmiştir. En fazla hekzanol miktarı 520,9 V3 µg/L ile V3 örneğinde saptanmıştır. V2 örneğinde hekzanol miktarı 432,1 µg/L olarak ölçülmüştür. En az hekzanol bileşiği 171,7 µg/L ile V1 örneğinde ölçülmüştür. Yalnızca V1 örneğinde bulunan cis-hekzanol miktarı 15,6 µg/L'dır.

Kuvvetli kokulara sahip olan uçucu fenoller üzümlerde bulunan fenolik asitlerin, fermantasyon sırasında mayalarda bulunan dekarboksilaz enziminin etkisiyle, parçalanması sonucu oluşurlar (Cabaroğlu, 1995). Şarap aromasına katkıda bulunabilecek başlıca uçucu fenoller: 4-vinil fenol, 4-vinil gaiakol, 4-etil fenol, 4-etil gaiakol ve öjenol'dür (Etiévant, 1991). Şarapta uçucu fenol miktarı 800 µg/l'nin üzerine çıktığında şaraplarda hoş olmayan kokular (plastik kokusu) oluşturmaktadır (Pisarnitskii, 2001). Mevcut şarap örneklerinde toplam 4 adet uçucu fenol tanımlanmıştır ve bunlardan kumarin oldukça dikkat çekmiştir. Kumarin genellikle vişne çekirdeğinde bulunan bir bileşiktir. V1 ve V2 örneklerinde kumarinin tesbiti bu örneklerin vişnelerden üretildiğini kanıtlayan bir durumdur. Ancak V3 örneğinde kumarin saptanmaması örneği şüpheli hale getirmiştir.

Laktonların büyük bir kısmı maya faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Gama-bütirolaktonlar şaraplardaki en önemli laktondur ve genellikle tüm şaraplarda bulunurlar (Vornam ve Sutherland, 1984). Gama-bütirolakton üç şarap örneğinde de belirlenmiş olup V3 örneğinde en yüksek miktarda saptanmıştır. Örnekler arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Karbonil bileşikler çeşitli aldehit ve ketonları içerirler. Bu bileşikler fermantasyon sırasında mikroorganizmalar tarafından ortamdaki karbon kaynağına bağlı olarak karbonhidrat veya sitrat metabolizmasıyla, lipit oksidasyonu veya aminoasit indirgenmesiyle oluşturulabilirler Reineccius, 2006; Bayrak, 2006). Örneklerde karbonil bileşiklerinden asetoine rastlanmıştır. En fazla asetoin V2 örneğinde saptanmıştır. Üç şarap örneğine ait asetoin miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Vişne Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları

	LRI	**ID**	**V1 (µg/L)**	**V2 (µg/L)**	**V3 (µg/L)**	**F**
6 C'lu bileşikler						
hekzanol	1328	A,B	171,7	432,1	520,9	*
Cis-hekzanol	1353	A,B	15,6	-	-	ö.d.
Toplam			**187,3**	**432,1**	**520,9**	
Karbonil bileşikler						
Asetoin	1291	A,B	669,3	1732,3	153,8	ö.d.
Toplam			**669,3**	**1732,3**	**153,8**	
Fenoller						
Etil vanillat	2612	A,B	-	201,4	-	ö.d.
4-etil-2-metoksifenol	2173	A,B	-	-	199,7	ö.d.
2,6-dimetoksifenol	2307	A,B	-	-	432,3	ö.d.
kumarin			41,1	5	-	ö.d.
Toplam			**41,1**	**206,4**	**632,0**	*
Laktonlar						
gamabütirolakton	1564	A,B	1661,1	4095,8	5665,9	ö.d.
pantolakton	2030	A,B	47,8	-	-	ö.d.
Toplam			**1708,9**	**4095,8**	**5665,9**	
Aldehit ve ketonlar						
asetaldehit		A,B	42,2	-	36,4	ö.d
furfural	1477	A,B	124,6	-	150,6	ö.d.
HMF			14,8	-	-	ö.d.
Toplam			**181,8**	**-**	**187,1**	
Diğerleri						
3 metil tiyo 1 propanol	1696	A,B	41,2	443,3	485,5	*
Toplam			**41,2**	**443,3**	**485,5**	

V1: Birinci markaya ait vişne meyve şarabı, V2: İkinci markaya ait vişne meyve şarabı, V3: Üçüncü markaya ait vişne meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Nonparametrik Bağımsız Örneklem T Tesitine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

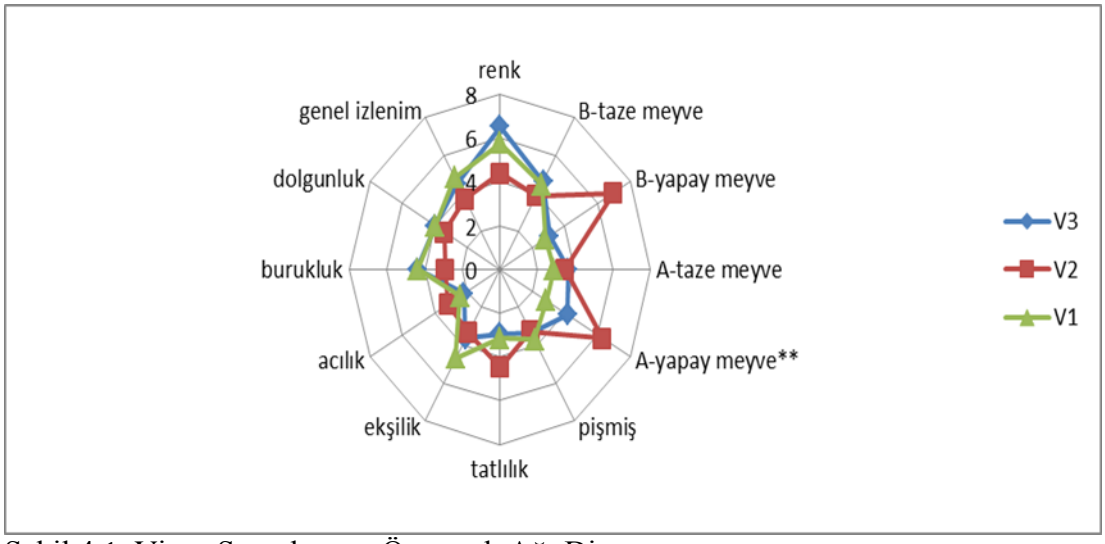
4.1.3. Vişne Şaraplarının Duyusal Özellikleri

Vişne şaraplarının duyusal özellikleri lezzet profili analizi testleri ile değerlendirilmiştir. Şaraplarda lezzet profil analizleri 9 kişilik bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir (Altuğ ve ark., 2005). Panelistler lezzet profili analizinde şarapları, 12 farklı kritere göre ve 10 puan üzerinden değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiş ve bu sonuçlar görsel olarak daha iyi yansıtılması için örümcek ağı diyagramı üzerinde Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları

Tanımlamalar	**V1**	**V2**	**V3**
renk	5,77	4,40	6,51
B-taze meyve	4,45	3,88	4,62
B-yapay meyve	2,8	6,98	3,07
A-taze meyve	2,88	3,47	3,63
A-yapay meyve	2,84	6,31	4,16
Pişmiş	3,73	3,27	3,38
tatlılık	3,17	4,48	2,94
ekşilik	4,7	3,35	3,65
acılık	2,46	3,18	2,22
burukluk	4,38	2,91	4,41
dolgunluk	3,96	3,42	3,96
genel izlenim	4,84	3,71	4,54

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.1. Vişne Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı
**: p<0,05 düzeyinde fark aynı satırdaki değerler arasında önemlidir

Lezzet profil analizinde şaraplar renk açısından değerlendirildiğinde 6,51 ile V3 şarabı ilk sırada yer almış bunu 5,77 ile V1 şarabı ve 4,4 ile V2 şarabı takip etmiştir. Şaraplarda aroma önemli bir kalite kriteridir. Burunda algılanan taze meyve hissi üç örnekte yaklaşık aynı puanları almıştır. Burunda yapay meyve hissi ise 6,98 ile en çok V2 örneğinde algılanmıştır. Ağızda taze meyve hissi üç örnekte de yakın değerler almıştır. Ağızda yapay meyve hissinde en fazla puanı 6,31 ile V2 örneği almıştır. Bu kriterin puanları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Pişmiş tat üç örnekte de yakın puanlar almıştır. Şarapların ekşilik ve acılık kriterleri yakın puanlar almıştır. Buruklukta en az puanı 2,91 ile V2 şarabı almıştır. Diğer iki örnek aynı değerleri almıştır. Şaraplarda genel izlenim değerlendirmesi yakın puanlar almıştır.

4.2. Karadut Şarapları

4.2.1. Genel Bileşimi

Karadut şaraplarının genel bileşimlerine ilişkin değerler çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Karadut Şarapları Genel Bileşimi

Bileşim	**K1**	**K2**
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	0,9886±0	1,030
Alkol (%hacmen)	8±0,1	8
Kurumadde (g/l)	76,6	88±0,1
Toplam asitlik (g/l)*	5,6±0,1	6,7
Uçar asit (g/l)	0,7	0,56
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	45±2,8	141±1,4
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	31±0,5	10±1
İndirgen şeker (g/l)	3,4±0,7	5,2±0,1
Toplam şeker (g/l)	49,7±6,4	75,4±4,5
Sorbat (mg/L)	220±1,8	65±2,5
Metanol (mg/L)	22,2±7	77,9±8
Toplam fenol(mg/L)**	100,9±1,4	164±0,9
Antosiyanin(mg/L)	40±0,1	71,1±1,9

*K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı,
* Tartarik asit cinsinden, ** Gallik asit cinsinden, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma

Karadut şaraplarının yoğunluk değerleri V1 koldu örnekte 0,9886 g/ml olarak ölçülürken V2 kodlu örnekte 1,030 g/ml olarak belirlenmiştir.

Karadut meyve şarapları örneklerinde alkol oranı her iki örnekte de hacmen %8 olarak bulunmuştur. K1 kodlu örneğin etikette belirtilen alkol oranı %8, K2 kodlu örneğin etikette belirtilen alkol oranı %10 'dur. K1 kodlu örneğin alkol oranı etiketle uyumlu bulunurken K2 kodlu örneğin alkol oranı etikette belirtilen değerin altındadır.

Karadut şarabı örneklerinin kurumadde miktarları incelendiğinde K2 kodlu örneğin kurumadde miktarının K1 örneğinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. K1 kodlu örneğin kurumadde miktarı 76,6 g/L olarak belirlenirken K2 kodlu örneğin kurumadde miktarı 88 g/L olarak belirlenmiştir.

Şarap örneklerinin toplam asitlik değerleri V1 örneğinde 5,6 g/l olarak saptanırken V2 kodlu örnekte 6,7 g/l olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap

Tebliği'ne göre, şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l'den fazla olamaz (Anon, 2005b). K1 kodlu örneğin uçar asit miktarı 0,7 g/L, K2 kodlu örneğin uçar asit miktarı 0,56 g/L olarak belirlenmiştir. Örneklerin uçar asit değerlerine bakıldığında her iki şarap örneğinin de TGK Şarap Tebliği'ne uygun olduğu saptanmıştır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Karadut şarap örneklerinin toplam kükürtdioksit miktarları K1 şarap örneğinde 45 mg/L olarak belirlenirken K2 kodlu örnekte 141 mg/L olarak belirlenmiştir. Örneklerin serbest kükürtdioksit değerleri K1 kodlu örnekte 31 mg/L olarak belirlenirken K2 kodlu örnekte 10 mg/L olarak saptanmıştır. Değerlere bakıldığında karadut şarabı örneklerinin kükürtdioksit değerlerinin TGK Katkı Maddeleri Yönetmeliği 'ne uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

K1 kodlu örneğin indirgen şeker miktarı 3,4 g/l olarak belirlenirken K2 kodlu örneğin indirgen şeker miktarı 5.2 g/L 'dir. K1 kodlu örneğin toplam şeker içeriği 37,7 g/L olarak belirlenirken K2 kodlu örneğin toplam şeker içeriği 75,4 g/L olarak belirlenmiştir. Şeker içeriğine göre K1 kodlu örnek dömisek, K2 kodlu örnek tatlı şarap grubuna girmektedir ve K2 kodlu şarap örneğine dışardan şeker katılmıştır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Cabaroğlu 2005). K1 kodlu örneğin sorbat miktarı 220 mg/L olarak belirlenmiştir. Örneğin sorbat miktarının TGK Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne uygun olmadığı saptanmıştır. K2 kodlu örneğin sorbat miktarı 65 mg/L olarak ölçülmüştür ve bu değerin mevzuata uygun olduğu belirlenmiştir.

Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir. K1 kodlu örneğin metanol miktarı 22,2 mg/L iken K2 kodlu örneğin metanol miktarı 77,9 mg/L'dir. Karadut şarabı örneklerinin metanol değerleri her iki örnekte de Uluslararası Bağcılık ve Şarapcılık Ofisi'nin bildirdiği limitlere uygundur.

Örneklerin fenolik bileşik miktarları K1 örneğinde 100,9 mg/L olarak belirlenirken K2 kodlu örnekte 164 mg/L olarak belirlenmiştir.

Karadut şarabı örneklerinin antosiyanin içeriklerine bakıldığında K1 kodlu örnekte 40 mg/L, K2 kodlu örnekte 71,1 mg/L olarak belirlenmiştir.

4.2.2. Uçucu Bileşikler

4.2.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Karadut şaraplarına ait makro uçucu bileşik değerleri çizelge 4.9 'da belirtilmiştir. Örneklerin doğrudan emjeksiyonunda 1 adet ester 4 adet yüksek alkol saptanmıştır. Etil asetat K1 örneğinde 94,3 mg/L K2 örneğinde ise 317,8 mg/L olarak belirlenmiştir. En yüksek miktarda uçucu bileşik K2 örneğinde etil asetat olarak belirlenmiştir. 3-metil- 1-butanol K2 örneğinde 235,8 mg/L olarak K1 örneğinde ise 65,5 mg/L belirlenmiştir. Örnekler arasındaki fark istatistiksel açısından önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Karadut Şaraplarında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları

	K1 (mg/L)	**K2 (mg/L)**	**F**
etil asetat	94,9±3	317,8±9	*
n-propanol	7,5±10	57,7	*
2-metil-1- propanol	20,1±1	46,1	*
2-metil-1- butanol	86,8±1	64	*
3-metil-1-butanol	65,5	235,8±2	*

K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı, F: Varyans analizine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.2.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler

Karadut şaraplarından çözgenle ekstraksiyon ve konsantrasyonunun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikler aşağıda açıklanmıştır.

4.2.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 4 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller çizelge 4.10'da verilmiştir. Karadut şarap örneklerinde en fazla yüksek alkol miktarı K2 şarap örneğinde 27497,6 µg/L olarak belirlenmiştir. K1 örneğinde 11962,32 µg/L olarak belirlenmiştir. 2,3 bütandiol, benzil alkol ve 2-fenil-etanol her iki şarap örneğinde bulunan bileşiklerdir. Örneklerin diaseton alkol miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, diğer yüksek alkol miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksek alkoller	**LRI**	**ID**	**K1 (µg/L)**	**K2 (µg/L)**	**F**
Diaseton alkol	1464	A,B	19,0	-	Ö.d.
2,3 bütanediol	1513	A,B	411,0	1663,3	*
Benzil alkol	1829	A,B	703,7	585,3	*
2- fenil -etanol	1905	A,B	10828,5	25249	*
Toplam			**11962,2**	**27497,6**	

*K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu *: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.2.2.2.2 Esterler

Karadut şarabı örneklerinde doğrudan enjeksiyonla belirlenen etilasetat ve metilasetat hariç toplam 11 adet ester tanımlanmıştır (Çizelge 4.11). Etil laktat, dietil süksinat ve etil hidrojen süksinat her iki meyve şarabı örneğinde belirlenen bileşiklerdir. Etil bütanoat, izoamil asetat, etil heptanoat, etil oktanoat, etil sorbat, etil 2 hidroksi 3 fenil propanoat yalnızca K1 kodlu şarap örneğinde be estlirlenen esterlerdir. Etil 4 hidroksi bütanoat ve etil 3 hidroksi hekzanoat ise yalnızca K2 şarap örneğinde tespit edilen estrerlerdendir. Şarap örneklerinde izoamilasetat, etil hidrojen süksinat, etil 4-hidroksi bütanoat, etil-3-hidroksi hekzanoat bileşikleri arasındaki fark

istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken diğer ester miktarlari arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları

Esterler	**LRI**	**ID**	**K1 (µg/L)**	**K2 (µg/L)**	**F**
etilbütanoat	1041	A,B	625,5	-	*
izoamilasetat	1130	A,B	60,1	-	Ö.d.
Etil heptanoat	1206	A,B	31,5	-	*
Etil laktat	1314	A,B	16135,3	14892,1	*
Etil oktanoat	1430	A,B	83,7	-	*
Etil sorbat	1677	A,B	350,8	-	*
Dietil süksinat	1690	A,B	3760,4	2078,5	*
Etil 2 hidroksi 3 fenil propanoat	2223	A,B	152,1	-	*
Etil hidrojen süksinat	1660	A,B	3760,4	11790,4	Ö.d.
Etil 4 hidroksi bütanoat	1794	A,B	-	134,4	Ö.d.
Etil 3 hidroksi hekzanoat	1881	A,B	-	480,5	Ö.d.
Toplam			**22125,6**	**29376**	

*K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu *: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.2.2.2.3.Uçucu Asit

Mevcut karadut şarap örneklerinde 6 adet uçucu asit belirlenmiştir (Çizelge 4.12). K2 örneğinde benzoik asite rastlanmazken K1 örneğinde 2-metil-bütanoik asite ve hegzanoik asite rastlanmamıştır. Örneklerde en yüksek miktarda belirlenen uçucu asit sorbik asittir. Her iki örnekte de en düşük miktarda saptanan bileşik oktanoik asittir. En yüksek uçucu asit miktarı K1 karadut şarabında 38084,5 µg/L, an düşük uçucu asit miktarı K1 şarabında 28124,3 µg/L olarak belirlenmiştir. Bütirik asit ve oktanoik asit miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, diğer uçucu asit miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler (µg/L)	**LRI**	**ID**	**K1**	**K2**	**F**
Asetik asit	1641	A,B	2386,4	4419,3	Ö.d.
Bütirik asit	1588	A,B	308,2	121,6	*
Oktanoik asit	2050	A,B	720,6	527,2	*
Benzoik asit	2440	A,B	1679,1	-	Ö.d.
2-metil bütanoik asit	1841	A,B	-	387,6	Ö.d.
Hegzanoik asit	1873	A,B	-	527,2	Ö.d.
Toplam			**5094,3**	**5982,9**	

*K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu *: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.2.2.2.4. Diğer Uçucu Bileşikler

6 karbonlu bileşiklerden her iki şarap örneğinde de hekzanoata rastlanmıştır (Çizelge 4.13). Değerler arasındaki fark istatistiksel açısından önemli bulunmuştur. Karbonil bileşiklerden asetoin her iki örnekte de bulunmuştur. En fazla asetoin miktarına K2 örneğinde rastlanmıştır. Laktonlardan gamabütirolakton her iki şarap örneğinde belirlenen bileşik olup değerler arasındaki fark istatistiksel açısından önemli bulunmuştur. Pantolakton yalnızca K2 şarap örneğinde 102 µg/L olarak saptanmıştır. Aldehit ve ketonlardan asetaldehit ve furfural her iki karadut şarabında belirlenen bileşik olup K1 şarap örneğinde asetaldehit 26,7 µg/L, furfural 50,6 µg/L olarak saptanmıştır. K2 örneğinde asetaldehit 22,9 µg/L, furfural ise 152,9 µg/L ölçülmüştür. Değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Örneklerde yalnızca K2 şarap örneğinde uçucu fenol belirlenmiştir. 2 metoksi 4 vinil fenol miktarı 119,4 µg/L ‘dır.

Çizelge 4.13. Karadut Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları

6 C'lu bileşikler	**LRI**	**ID**	**K1 (µg/L)**	**K2 (µg/L)**	**F**
hekzanol	1328	A,B	320,9	388,5	*
toplam			**320,9**	**388,5**	
Karbonil bileşikler					
Asetoin	1291	A,B	984,3	1852,6	*
toplam			**984,3**	**1852,6**	
Laktonlar					
gamabütirolakton	1564	A,B	2923,2	3979,8	*
pantolakton	2030	A,B	-	102	Ö.d.
toplam			**2923,2**	**4081,9**	
Aldehit ve ketonlar					
Asetaldehit		A,B	26,7	22,9	Ö.d.
furfural	1477	A,B	50,6	152,9	Ö.d.
toplam			**77,3**	**175,8**	
Uçucu Fenoller					
2 metoksi 4 vinil fenol	2173	A,B	-	119,4	Ö.d.
toplam				**119,4**	
Diğerleri					
3 metil tiyo 1 propanol	1696	A,B	-	369,7	Ö.d.
Beta ionon	1918	A,B	195,3	0	Ö.d.
Toplam			**195,3**	**369,7**	

*K1: Birinci markaya ait karadut meyve şarabı, K2: İkinci markaya ait karadut meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu *: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

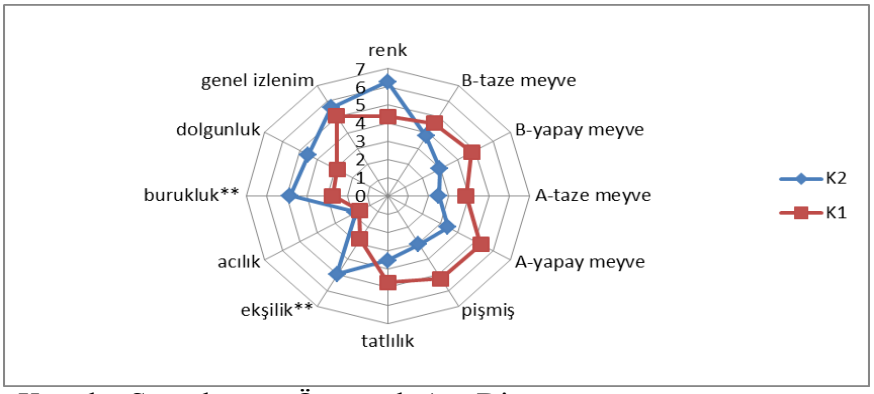
4.2.3. Karadut Şaraplarının Duyusal Özellikleri

Karadut şaraplarının lezzet profil analizi sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları

Tanımlamalar	**K1**	**K2**
Renk	4,36	6,25
B-taze meyve	4,61	3,8
B-yapay meyve	4,8	2,98
A-taze meyve	3,87	2,53
A-yapay meyve	5,33	3,43
Pişmiş	5,24	3,07
Tatlılık	4,74	3,54
Ekşilik	2,75	4,97
Acılık	1,61	1,8
Burukluk	2,71	4,83
Dolgunluk	2,87	4,52
Genel izlenim	5,06	5,58

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.2. Karadut Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı

**: p<0,05 düzeyinde fark aynı satırdaki değerler arasında önemlidir

Lezzet profil analiz sonuçlarına bakıldığında kriterlerden yalnızca acılık ve genel izlenim birbirine yakın puanlar almıştır. Renk açısından bakıldığında K2 örneği K1 örneğinden daha yüksek puan almıştır. Şarap örneklerinin burukluk puanları birbirinden farklıdır. K1 örneği 2,71 puan alırken K2 örneği 4,83 puan almıştır. Ekşilikte K1 puanı K2 puanından daha düşüktür. K2 puanı 4,97 iken K1 değeri 2,75 'tir. Ekşilik ve burukluk kriterleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yapay meyve puanları K1 örneğinde K2 örneğine göre daha yüksektir.

4.3. Böğürtlen Şarapları

4.3.1. Genel Bileşimi

Böğürtlen şaraplarının bileşimlerine ilişkin değerler çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Böğürtlen Şarapları Genel Bileşimi

Bileşim	**B1**	**B2**
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	0,9895	0,9875
Alkol (% hacmen)	6,6	8,2±1,1
Kurumadde (g/l)	71,5	81,3±0,2
Toplam asitlik (g/l)*	8,1±0,2	6,7±0,1
Uçar asit (g/l)	1,9	0,4
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	58±2,1	115±1,4
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	23±0,5	10±1
İndirgen şeker (g/l)	4,9±0,8	4,7±0,3
Toplam şeker (g/l)	52,3±7,2	49,7±1,8
Sorbat (mg/L)	201,3±1,3	222,1±1,8
Metanol (mg/L)	89,2±3	165,8±4
Toplam feno l(mg/L)**	141,1±0,9	141,2±1,7
Antosiyanin (mg/L)	41,8±0,6	46,9±2,2

* B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, * Tartarik asit cinsinden, ** Gallik asit cinsinden

Böğürtlen şarabı örneklerine ait yoğunluk değerleri birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. B1 kodlu örnekte 0,9895 g/ml olarak belirlenmiştir. B2 kodlu örnekte 0,9875 g/ml olarak belirlenmiştir.

Örneklerin alkol oranlarına bakıldığında B1 kodlu böğürtlen şarabının alkol oranı hacmen %6,6 olarak belirlenirken B2 kodlu örneğin alkol oranı ise %8,2 olarak belirlenmiştir. Böğürtlen şarabı örneklerinin etikette belirtilen alkol değerleri B1 kodlu örnekte % 8 olarak ve B2 kodlu örnekte ise %10 olarak belirtilmiştir. Örneklerin saptanan alkol oranıleri etiketlerinde belirtilen değerlerin altında bulunmuştur.

Böğürtlen şarabı örneklerine ait kurumadde miktarları B1 kodlu örnekte 71,5 g/L, B2 kodlu örnekte 81,3 g/L olarak belirlenmiştir.

Böğürtlen şarabı örneklerinin toplam asitlik değerlerine bakıldığında B1 örneğinin toplam asitlik değeri 8 g/L olarak belirlenirken B2 örneğinin toplam asitlik değerinin 6,7 g/L olduğu saptanmıştır.

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre, şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l'den fazla olamaz (Anon, 2005a). Örneklerin uçar asit değerleri B1 kodlu örnekte 1,9 g/l, B2 kodlu örnekte ise 0,4 g/l olarak ölçülmüştür. B1 kodlu örneğin uçar asit miktarının mevzuata uygun olmadığı belirlenmiştir.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Serbest kükürtdioksit miktarı B1 örneğinde 23 mg/L'dir. B2 örneğinde serbest kükürtdioksit miktarı 10 mg/L'dir. Toplam kükürtdioksit miktarı B1 koldu böğürtlen şarabında 58 mg/L, B2 koldu örnekte 115 mg/L'dir. Her iki şarap böğürtlen şarabı örneğinde belirlenen kükürtdioksit miktarı mevzuata uygun değerlerdedir.

Rommel ve ark. (1992), ürettikleri böğürtlen şaraplarına daha dengeli bir şarap elde etmek amacıyla şişeleme aşamasında 30 g/l şeker ilavesini önermişlerdir. Türk ve Alman Şarap Yönetmeliklerine göre üzümsü meyvelerden elde edilen şaraplarda toplam şeker miktarı çerez şaraplarında en az 20 g/l olmalıdır (Güven, 1994). TGK Şarap Tebliği'ne göre şaraplarda şeker içeriğine göre isimlendirme; şeker içeriği 4 g/L'den az ise sek; şeker içeriği 12 g/L'den küçük veya 4 g/L'den büyük veya 4g/L'ye eşit ise dömi-sek; 45 g/L'den küçük veya 12 g/L'ye eşit veya büyük ise yarı tatlı, 45 g/L'den yüksek ise tatlı şeklinde yapılmaktadır. Böğürtlen şaraplarının toplam şeker miktarı B1'de 52,3 g/L B2'de 49,7 g/L bulunmuştur. B1 koldu böğürtlen şarabının indirgen ve toplam şeker içeriği B2 kodlu örneğe ait indirgen ve toplam şeker içeriğinden daha yüksektir. Böğürtlen şarapları şeker içeriği bakımından tatlı şarap sınıfına girmektedir. B1 kodlu şaraba dışardan şeker katıldığı belirlenmiştir.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Örneklere ait sorbat değerleri B1 kodlu örnekte 201,3 mg/L olarak belirlenirken B2 kodlu örnekte ise 222,1 mg/L

olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki böğürtlen şarabı örneğine ait sorbat miktarının mevzuata uygun olmadığı saptanmıştır.

B1 kodlu örneğin metanol miktarı 89,2 mg/L olarak belirlenirken B2 kodlu örnekte bu değer 165,8 mg/L olarak saptanmıştır. Böğürtlen şarabı örneklerinin metanol değerlerinin Uluslararası Bağcılık ve Şarapcılık Ofisi'nin belirlediği limitlere uygun olduğu saptanmıştır. Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda en fazla 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir.

Böğürtlen şarabı örneklerinin toplam fenol bileşikleri her iki şarap örneğinde de 141,1 mg/L olarak bulunmuştur..

Örneklerin antosiyanin miktarları birbirine yakın değerlerdedir. B1 kodlu örneğin antosiyanin değeri 41,8 mg/L olarak belirlenirken B2 kodlu örneğin antosiyanin değeri 46,9 mg/L olarak saptanmıştır. Bu durum böğürtlenlerde hakim antosiyanin pigmenti olan siyanidin-3-glikozidin çok dayanıksız bir pigment olmasından kaynaklanmaktadır (Sapers ve ark., 1985 ; Rommel ve ark., 1992 ; Boyles ve Wrolstad, 1993 ; Serraino ve ark., 2003).

Togay'ın (2005) yaptığı çalışmanın kimyasal analiz sonuçlarına göre şaraplarda alkol miktarının % 13.5 (h/h) ie % 14 (h/h) arasında, asit miktarının sitrik asit cinsinden 6.8 g/l ile 7.5 g/l arasında, toplam fenol bileşikleri miktarının 1.7 g/l ile 2.2 g/l arasında, antosiyanin miktarının 41.8 mg/l ile 104.6 mg/l arasında, renk tonunun 0.573 ile 0.676 arasında değiştiği, "Chester Thornless" şarabının "Jumbo" 'ya göre, şıraya pastörizasyon uygulanan örneklerin ise tanık şaraplara göre daha yüksek düzeyde toplam fenol bileşikleri ve antosiyanin içerdiği belirtilmiştir. Duyusal olarak çeşit bazında "Chester Thornless" 'ın, uygulanan işlem bazında pastörizasyon uygulanan örneklerin daha çok beğenildiği ve "Chester Thornless-pastörize" örneğinin en çok tercih edilen örnek olduğu, pastörizasyon uygulanan örneklerin görünüm ve renk stabilitesi açısından daha iyi oldukları ve genel olarak değerlendirildiğinde her iki çeşitten de şarap üretilebileceği ancak "Chester Thornless" çeşidinin şarap üretimine daha uygun bir çeşit olduğu ve özellikle fenol bileşikleri ve renk stabilitesi açısından kaliteli bir şarap üretimi için şıraya

pastörizasyon uygulaması ve depektinizasyon işleminin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4.3.2. Uçucu Bileşikler

4.3.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Böğürtlen şaraplarına ilişkin makro uçucu bileşik değerleri Çizelge 4.16'da belirtilmiştir. Örneklerin doğrudan enjeksiyonunda 1 adet ester ve 5 adet yüksek alkol belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Böğürtlen Şaraplarının Makro Uçucu Bileşikleri ve Miktarları

	B1 (mg/L)	**B2 (mg/L)**	**F**
etil asetat	233,4±4	70±8	*
2-butanol	21,3±3	-	Ö.d.
n-propanol	12,8	14,4	Ö.d.
2-metil-1- propanol	10,2±5	32,2	Ö.d.
2-metil-1-butanol	50,6±2	28,6±1	*
3-metil-1-butanol	39,3±1	106,9±8	Ö.d.

B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabıF: Varyans analizine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.3.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler

Böğürtlen şaraplarından çözgenle ekstraksiyon ve konsantrasyonun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikler aşağıda açıklanmıştır.

4.3.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 4 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller çizelge 4.17'de verilmiştir. Böğürtlen şarabı örneğinde 3 adet yüksek alkol belirlenmiştir. En fazla yüksek alkol B2 kodlu şarap örneğinde belirlenmiştir ve miktarı 26016,6 µg/L 'dir. B1 böğürtlen şarabı

örneğinde belirlenen bileşik miktarı ise 17919,6 µg/L ‘dir. Örneklerde en fazla belirlenen bileşik feniletil alkoldür. Benzil alkol bileşiği en düşük miktarda belirlenen bileşiktir. Örneklerdeki 2,3 bütandiol miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksek alkoller	**LRI**	**ID**	**B1 (µg/L)**	**B2 (µg/L)**	**F**
2,3 bütanediol	1513	A,B	2671	209,7	Ö.d.
Benzil alkol	1829	A,B	256,7	280,9	*
2-fenil- etanol	1905	A,B	11237,3	25035,8	*
Toplam			**17919,6**	**26016,6**	

B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri, ±Standart sapma; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.3.2.2.2. Esterler

Böğürtlen şarabında doğrudan enjeksiyonla belirlenen etilasetat dışında şarap örneklerinde toplamda 15 adet ester saptanmıştır (Çizelge 4.18). Yalnızca B1 şarap örneğinde belirlenen esterler etilheptanoat ve etil-2-hidroksi hekzanoattır. Yalnızca B2 şarap örneğinde belirlenen esterler ise etil hekzanoat, etil-4-hidroksibutanoat, etil-3-hidroksi hekzanoat ve etil vanillattır. En yüksek toplam ester miktarı 62681,2 µg/L ile B1 kodlu örnekte saptanmıştır. B2 örneğinde belirlenen ester miktarı 22052,7 µg/L’dir. Etilbütanoat, etillaktat, etiloktanoat, dietilsüksinat, etil-2-hidroksi fenil propanoat bileşiklerinin şarap örneklerindeki miktarları arasındaki farkları istatistiksel açıdan önemli bulunurken diğer bileşiklerin miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Esterler ve Miktarları

Esterler	**LRI**	**ID**	**B1 (µg/L)**	**B2 (µg/L)**	**F**
Etil bütanoat	1041	A,B	6116,3	-	*
İzoamil asetat	1130	A,B	605	85,1	Ö.d.
Etil heptanoat	1206	A,B	132,3	-	Ö.d.
Etil hekzanoat	1238	A,B	-	67,2	Ö.d.
Etil laktat	1314	A,B	46859,2	12065,9	*
Etil oktanoat	1430	A,B	240,9	503,4	*
Etil sorbat	1677	A,B	422,6	-	Ö.d.
Dietil süksinat	1690	A,B	1172,6	3724,6	*
Etil 2 hidroksi fenil propanoat	2223	A,B	352,8	-	*
Etil 4 hidroksi bütanoat	1794	A,B	-	176,4	Ö.d.
Etil 3 hidroksi hekzanoat	1881	A,B	-	1504,6	Ö.d.
Etil vanilat	2580	A,B	-	200,5	Ö.d.
Etil hidrojen süksinat	1660	A,B	6779,2	3724,6	Ö.d.
Toplam			**62681,2**	**22052,7**	

B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.3.2.2.3.Uçucu Asit

Şarap örneklerinde toplam 7 adet uçucu asit belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Benzoik asit yalnızca B1 örneğinde 1679,1 µg/L miktarında belirlenmiştir. 3-metil bütanoikasit ve valerik asit ise yalnızca B2 şarap örneğinde belirlenen bileşiklerdir. Örneklerde en yüksek miktarda uçucu asit B2 örneğinde 3175,88 µg/L olarak belirlenmiştir. B1 şarap örneğinde belirlenen uçucu asit miktarı ise 2946,3 µg/L'dir. Butirik asit ve oktanoik asit miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunurken, diğer bileşikler arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler	**LRI**	**ID**	**B1 (µg/L)**	**B2 (µg/L)**	**F**
Asetik asit	1461	A,B	238,4	1835,58	Ö.d.
3-metil butanoikasit	1612	A,B	-	319,4	Ö.d.
Valerik asit	2045	A,B	-	444,6	Ö.d.
Bütirik asit	1588	A,B	308,2	101,4	*
Oktanoik asit	2050	A,B	720,6	474,9	*
Benzoik asit	2440	A,B	1679,1	-	Ö.d.
Toplam			**2946,3**	**3175,88**	

B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

4.3.2.2.4. Diğer Uçucu Bileşikler

Böğürtlen şaraplarında tanımlanan diğer uçucu bileşikler Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Böğürtlen Şaraplarında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları

6 C'lu bileşikler	**LRI**	**ID**	**B1 (µg/L)**	**B2 (µg/L)**	**F**
hekzanol	1328	A,B	320,9	388,5	*
toplam			**320,9**	**388,5**	
Karbonil bileşikler					
Asetoin	1291	A,B	984,3	1852,6	*
toplam			**984,3**	**1852,6**	
laktonlar					
gamabütirolakton	1564	A,B	2923,2	3979,8	*
pantolakton	2030	A,B	-	102	Ö.d.
toplam			**2923,2**	**4081,8**	
Aldehit ve ketonlar					
asetaldehit		A,B	20,8	41,21	*
furfural	1477	A,B	50,6	152,9	Ö.d.
toplam			**71,4**	**194,1**	
Uçucu Fenoller					
2 metoksi 4 vinil fenol	2173	A,B	-	119,4	Ö.d.
toplam				**119,4**	
diğerleri					
3 metil tiyo 1 propanol	1696	A,B	-	369,7	Ö.d.
Beta ionon	1918	A,B	195,3	-	Ö.d.
toplam			**195,3**	**369,7**	

B1: Birinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, B2: İkinci markaya ait böğürtlen meyve şarabı, DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama, F: Bağımsız örneklem T testine göre farklılık durumu: $p<0.05$ önem düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

Böğürtlen şarabı örneklerinde belirlenen altı karbonlu bileşik hekzanoldür. Her iki şarap örneğinde yakın değerlerde hekzanol miktarı belirlenmiştir. Miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Asetoin her iki şarap örneğinde belirlenen bileşiktir. B1 şarap örneğinde 984,3 µg/L, B2 şarap örneğinde 1852,6 µg/L olarak ölçülmüştür. Laktonlardan gamabütirolakton her iki şarap örneğinde

belirlenen bileşik olup pentolakton yalnızca B2 örneğinde 102 µg/L miktarında belirlenmiştir. Aldehit ve ketonlardan aset aldehit ve furfural her iki şarap örneğinde de saptanmıştır. Asetaldehit B1 örneğinde 20,8 µg/L, B2 şarap örneğinde 41,2 µg/L belirlenmiştir. 2-metoksi-4-vinil fenol ve 3-metiltiyo-1-propanol bileşikleri yalnızca B2 şarap örneğinde belirlenen bileşiklerdir. Bu bileşiklerin miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

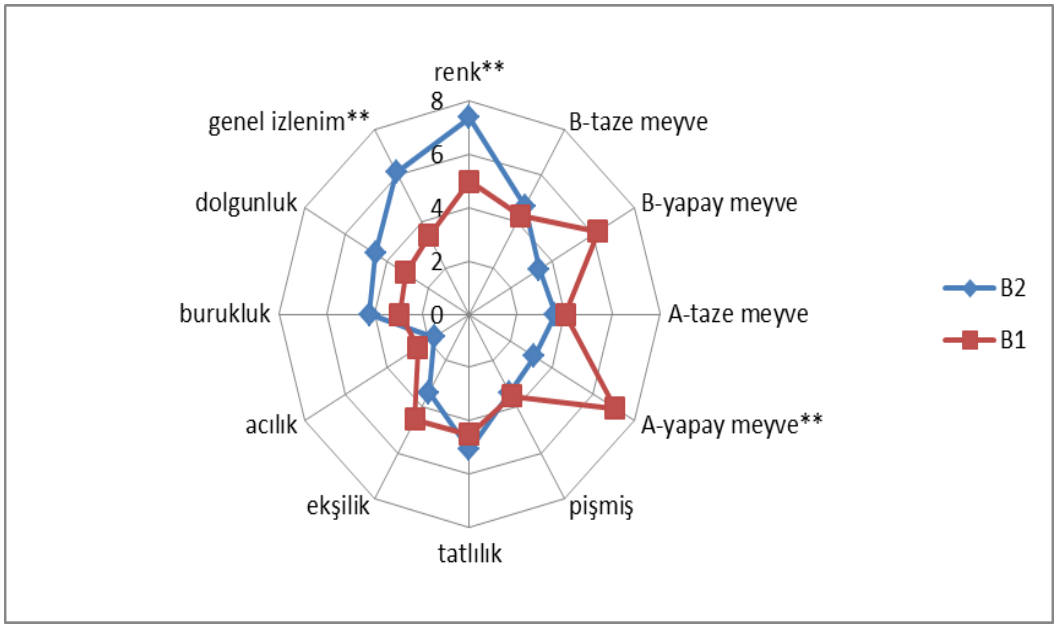
4.3.3. Böğürtlen Şarapları Duyusal Özellikleri

Böğürtlen şaraplarının lezzet profil analizi sonuçları Çizelge 4.21'de ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.Şarapların Aroma Profil Analizi Sonuçları

Tanımlamalar	**B1**	**B2**
Renk	4,98	7,38
B-taze meyve	4,27	4,67
B-yapay meyve	6,22	3,37
A-taze meyve	4,02	3,6
A-yapay meyve	7,05	3,14
Pişmiş	3,54	3,4
Tatlılık	4,52	5,08
Ekşilik	4,57	3,41
Acılık	2,5	1,71
Burukluk	2,94	4,2
Dolgunluk	3,11	4,55
Genel izlenim	3,4	6,14

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.3. Böğürtlen Şaraplarının Örümcek Ağı Diyagramı

**: p<0,05 düzeyinde fark aynı satırdaki değerler arasında önemlidir

Lezzet profil analiz sonuçlarına bakıldığında böğürtlen şarabı örneklerinde B-taze meyve yakın puanlar almıştır. Renk açısından B2 örneği 7,38 puan alarak B1 örneğinden daha yüksek puan almıştır. Pişmiş tat her iki böğürtlen şarabı örneğinde yakın puanlar almıştır. Genel izlenim B2 örneğinde 6,14 puan B1 örneği ise 3,4 puan almıştır. B1 ve B2 kodlu böğürtlen şaraplarında renk ve A-yapay meyve arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

4.4. Nar Şarabı

4.4.1. Genel Bileşimi

Nar şarabı bileşimine ilişkin değerler Çizelge 4.22 ‘de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Nar Şarabı Genel Bileşimi

Bileşim	
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	0,9885
Alkol (%hacmen)	8,5±0,3
Kurumadde (g/l)	73,5±0,2
Toplam asitlik (g/l)*	11,5±0,3
Uçar asit (g/l)	0,4
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	58±0,7
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	18±1
İndirgen şeker (g/l)	1,8±0,2
Toplam şeker (g/l)	44,4±1,1
Sorbat (mg/L)	161±0,8
Metanol (mg/L)	52,2±3
Toplam fenol (mg/L)**	133,2±1,7
Antosiyanin (mg/L)	55,6±4,2

* Tartarik asit cinsinden ** Gallik asit cinsinden

Nar şarabı örneğinin yoğunluk değeri 0,9885 g/ml’dir.

Nar şarabına ait alkol oranı hacmen % 8,1 olarak belirlenmiştir. Nar şarabının etiketi üzerindeki alkol oranı %9’dur. Şarabın alkol oranı etiketin üzerindeki alkol oranının altındadır.

Nar şarabına ait kurumadde miktarı 73,5 g/L’dir. Şarabın toplam asitlik miktarı 11,5 g/L olarak belirlenmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği’ne göre, şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l’den fazla olamaz (Anon, 2005b). Nar şarabının uçar asit miktarı 0,4 g/L olarak belirlenmiştir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu saptanmıştır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği’ ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit miktarı 200 mg/L’dir (Anon, 2011). Nar şarabı örneğinin toplam kükürtdioksit değeri 58 mg/L olarak saptanmıştır. Örneğin kükürtdioksit değeri mevzuata uygundur.

Örneğin indirgen şeker miktarı 1,8 g/l olarak belirlenirken, toplam şeker değeri 44,4 g/l'dir. TGK Şarap Tebliği'ne göre şaraplarda şeker içeriğine göre isimlendirme; şeker içeriği 4 g/L'den az ise sek; şeker içeriği 12 g/L'den küçük veya 4 g/L'den büyük veya 4g/L'ye eşit ise dömi-sek; 45 g/L'den küçük veya 12 g/L'ye eşit veya büyük ise yarı tatlı, 45 g/L'den yüksek ise tatlı şeklinde yapılmaktadır (Anon, 2011). Nar şarabı örneği içerdiği şeker miktarına göre yarı tatlı şarap grubunda yer almaktadır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Nar şarabının sorbat miktarı 161 mg/L'dir. Örneğe ait sorbat miktarının mevzuata uygun bulunmuştur.

Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir (Cabaroğlu 2005). Örneğin metanol miktarı 52,2 mg/L olup mevzuata uygun bulunmuştur.

Nar şarabı örneğinin toplam fenol miktarı 133,2 mg/L olarak saptanmıştır.

Şarabın antosiyanin değeri 55,6 mg/L olarak belirlenmiştir.

4.4.2. Uçucu Bileşikler

4.4.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Nar şarabı örneğinin doğrudan ekstraksiyonunda 1 adet ester ve 4 adet yüksek alkol saptanmıştır (Çizelge 4.23). En yüksek miktarda belirlenen bileşik n-propanol'dür.

Çizelge 4.23. Nar Şarabında Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları

	(mg/L)
etil asetat	15,2
n-propanol	95,6±2
2-metil-1- propanol	54±59
2-metil-1- butanol	65
3-metil-1-butanol	21,8±1

4.4.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler

Nar şarabından çözgenle ekstraksiyon ve konsantrasyonunun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikleri aşağıda açıklanmıştır.

4.4.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 4 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller Çizelge 4.24'te verilmiştir. Nar şarabında 3 adet, toplamda 732,1 µg/L yüksek alkol saptanmıştır. Örnekte en yüksek miktarda saptannan bileşik 2-fenil etanol'dür. En düşük miktarda belirlenen bileşik benzil alkol olup miktarı 69,1 µg/L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Nar Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksel alkoller	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
1-propanol	1034	A,B	303,9
Benzil alkol	1829	A,B	69,1
2-fenil-etanol	1905	A,B	359
Toplam			**732,1**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.4.2.2.2. Esterler

Nar şarabı örneğinde toplamda 9 adet ester belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Toplamda 3981,4 µg/L miktarında ester saptanmıştır . En yüksek miktarda belirlenen bileşik etil laktat olup en düşük miktarda belirlenen bileşik ise dietil süksinattır.

Çizelge 4.25. Nar Şarabında Tanımlanan Ester Bileşikler ve Miktarları

Esterler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
İzoamil asetat	1130	A,B	80,7
Etil laktat	1314	A,B	1398
Etil oktanoat	1430	A,B	131,8
Etil sorbat	1677	A,B	383,9
Etil sorbatdietil süksinat	1690	A,B	39,3
2-fenil etil asetat	1786	A,B	91,5
Etil-3-hidroksi hekzanoat	1483	A,B	1856
Toplam			**3981,4**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.4.2.2.3.Uçucu Asit

Şarap örneğinde 5 çeşit uçucu asit belirlenmiştir (Çizelge 4.26). En düşük miktarda belirlenen bileşik 59,2 µg/L bütirik asittir. En yüksek miktarda belirlenen bileşik fenil asetik asittir. Fenil asetik asit örnekte 289,8 µg/L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.26. Nar Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
Asetik asit	1461	A,B	317
2-metil propiyonik asit	1584	A,B	69,7
Bütirik asit	1588	A,B	59,2
Hekzanoik asit	1873	A,B	232,4
Fenil asetik asit	1429	A,B	289,8
Toplam			**968,1**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.4.2.2.4. Diğer Uçucu Bileşikler

Nar şarabında tanımlanan diğer uçucu bileşikler ve miktarları Çizelge 4.27.'de verilmiştir. Nar şarabı örneğinde 6 karbonlu bileşiklerden hekzanol ve cis-hekzanola rastlanmıştır. Karbonil bileşiklerden asetoin 91,4 µg/L olarak bulunmuştur. Fenollerden etil vanillat 502,3 µg/L, laktonlardan gama bütirolakton

56,3 µg/L, aldehit ve ketonlardan furfural 117,5 µg/L olarak belirlenmiş belirlenmiş, asetaldehit ise 26,7 µg/L düzeyinde saptanmıştır.

Çizelge 4.27. Nar Şarabında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları

6 C'lu bileşikler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
hekzanol	1328	A,B	351,8
Cis- hekzanol	1353	A,B	208,1
Toplam			**559,9**
Karbonil bileşikler			
asetoin	1291	A,B	91,4
Toplam			**91,4**
Fenoller			
Etil vanillat	2612	A,B	502,3
toplam			**502,3**
Laktonlar			
Gama bütirolakton	1564	A,B	565,3
Toplam			**565,3**
Aldehit ve ketonlar			
asetaldehit		A,B	26,7
Furfural	1477	A,B	117,5
Toplam			**144,3**
Diğerleri			
styrene	1268	A,B	71,6
Etil cis-4- hexenoat	1212	A,B	108,5
Toplam			**180,1**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

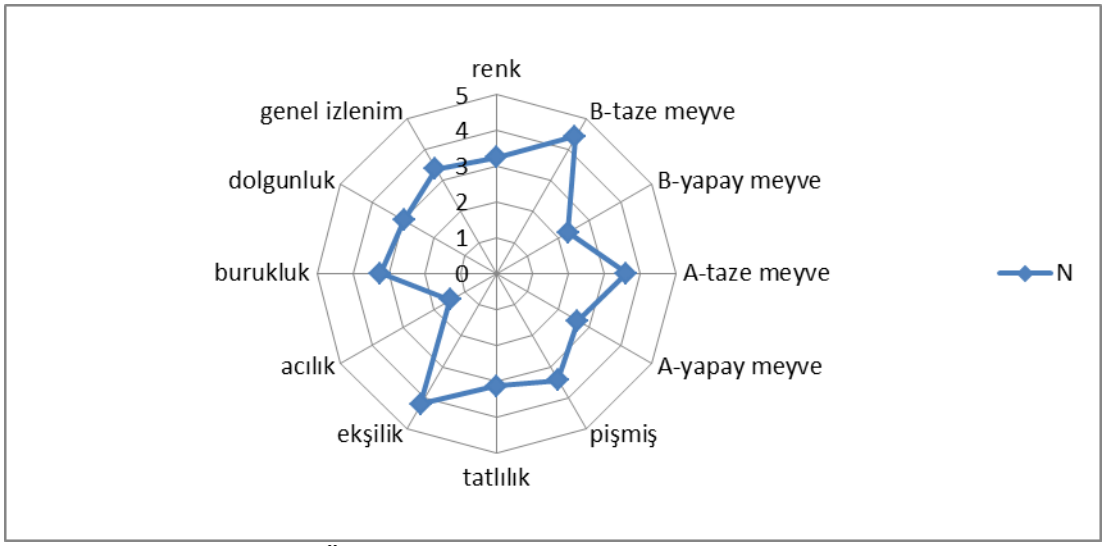
4.4.3. Nar Şarabı Duyusal Özellikleri

Nar şarabının lezzet profil analizi sonuçları Çizelge 4.28'de ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Nar Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu

Tanımlamalar	**N**
Renk	3,23
B-taze meyve	4,41
B-yapay meyve	2,31
A-taze meyve	3,64
A-yapay meyve	2,62
Pişmiş	3,43
Tatlılık	3,14
Ekşilik	4,21
Acılık	1,47
Burukluk	3,23
Dolgunluk	2,97
Genel izlenim	3,37

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.4. Nar Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı

Nar şarabı aroma profil analizi sonucunda en yüksek puanı burunda taze meyve almıştır. En düşük puan acılığa verilmiştir. Ağızda ve burunda taze meyve yüksek puan almıştır. Beklendiği gibi ekşilik de yüksek puan almıştır.

4.5. Kavun Şarabı

4.5.1. Genel Bileşimi

Kavun şarabı bileşimine ilişkin değerler Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Kavun Şarabı Genel Bileşimi

Bileşim	
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	0,9872
Alkol (%hacmen)	8,8±0,2
Kurumadde (g/l)	69,6
Toplam asitlik(g/l)*	4,8±3
Uçar asit (g/l)	0,5
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	77±2,1
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	13±1
İndirgen şeker (g/l)	11,3±1,8
Toplam şeker (g/l)	89,3±11,7
Sorbat (mg/L)	197±1,8
Metanol (mg/L)	64,2±1
Toplam fenol (mg/L)**	160,3±3

* Tartarik asit cinsinden ** Gallik asit cinsinden

Kavun şarabı örneğinin yoğunluk değeri 0,9872 g/ml olarak bulunmuştur.

Kavun şarabına ait alkol oranı hacmen % 8,8 olarak belirlenmiştir. Kavun şarabının etiketi üzerindeki alkol oranı %12'dir. Şarabın alkol oranı etiketin üzerindeki alkol oranının altındadır

Kavun şarabına ait kurumadde miktarı 69,6 g/L'dir.

Şarabın toplam asitlik değeri 4,8 g/L olarak belirlenmiştir.

Kavun şarabının uçar asit miktarı 0,5 g/L olarak belirlenmiştir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre,

şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l'den fazla olamaz (Anon, 2005b).

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Kavun şarabı örneğinin toplam kükürtdioksit miktarı 77 mg/L olarak saptanmıştır. Örneğin kükürtdioksit değeri mevzuata uygun bulunmuştur.

Örneğin indirgen şeker miktarı 11,3 g/l olarak belirlenirken, toplam şeker miktarı 89,3 g/l'dir. TGK Şarap Tebliği'ne göre şaraplarda şeker içeriğine göre isimlendirme; şeker içeriği 4 g/L'den az ise sek; şeker içeriği 12 g/L'den küçük veya 4 g/L'den büyük veya 4g/L'ye eşit ise dömi-sek; 45 g/L'den küçük veya 12 g/L'ye eşit veya büyük ise yarı tatlı, 45 g/L'den yüksek ise tatlı şeklinde yapılmaktadır (Anon, 2011). Şarap örneği içerdiği şeker miktarına göre tatlı şaraplar grubunda yer almaktadır ve şaraba sonradan şeker katılmıştır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Örneğe ait sorbat miktarı 197 mg/L'dir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu belirlenmiştir.

Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir (Cabaroğlu 2005). Örneğin metanol miktarı 64,2 mg/L olup mevzuata uygun bulunmuştur.

Kavun şarabı örneğinin toplam fenolik bileşikler miktarı 160 mg/L olarak saptanmıştır.

4.5.2. Uçucu Bileşikler

4.5.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Kavun şarabı örneğinin doğrudan enjeksiyonunda 1 adet ester ve 4 adet yüksek alkol saptanmıştır (Çizelge 4.30). En yüksek miktarda belirlenen bileşik 2-metil-1 butanol'dür. Belirlenen etil asetat miktarı 43,2 mg/L'dir.

Çizelge 4.30. Kavun Şarabı Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları

	(mg/L)
etil asetat	43,2±2
n-propanol	16,4
2-metil-1- propanol	14,7
2-metil-1- butanol	57,7±6
3-metil-1-butanol	24,9±1

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.5.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler

Kavun şarabından çözgenle ekstraksiyon ve konsantrasyonunun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikler aşağıda açıklanmıştır.

4.5.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 4 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller Çizelge 4.31'de verilmiştir. Kavun şarabı örneğinde toplamda 3 adet yüksek alkol belirlenmiştir. Örnekte en yüksek miktarda saptanan bileşik 2-fenil etanol olup miktarı 16545 µg/L'dır. Benzil alkol örnekte en düşük miktarda belirlenen bileşiktir ve miktarı 370,7 µg/L'dır.

Çizelge 4.31. Kavun Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksek alkoller	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
2,3 bütanediol	1513	A,B	1753,1
Benzil alkol	1829	A,B	370,7
2-fenil-etanol	1905	A,B	16545
Toplam			**18668,9**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.5.2.2.2. Esterler

Kavun şarabı örneğinde 6 adet ester belirlenmiştir (Çizelge 4.32). Etil hidrojen süksinat en yüksek miktarda belirlenen bileşik olup örnekte 9741,8 µg/L olarak belirlenmiştir. Etil-2-hidroksi-3-fenil propanoat ise en düşük miktarda belirlenen bileşiktir ve kavun şarabı örneğinde 326,6 µg/L olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.32. Kavun Şarabında Tanımlanan Ester Bileşikleri ve Miktarları

Esterler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
Etil bütanoat	1041	A,B	6064,2
Etil sorbat	1677	A,B	298,3
Di etil süksinat	1690	A,B	2653,1
Etil-2-hidroksi-3-fenil propanoat	2223	A,B	326,6
Etil hidrojen süksinat	1660	A,B	9741,8
Toplam			**19084,1**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.5.2.2.3.Uçucu Asit

Kavun şarabında tanımlanan uçucu asitler ve miktarları Çizelge 4.33.'de verilmiştir. Kavun şarabı örneğinde 4 adet uçucu asit saptanmıştır. En yüksek miktarda belirlenen bileşik asetik asittir ve bu bileşik örnekte 15551,1 µg/L oalark belirlenmiştir. En düşük miktarda belirlenen bileşik oktanoik asit olup 926,55 µg/L olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.33. Kavun Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
asetikasit	1461	A,B	15551,1
Bütanoik asit	1598	A,B	13052,7
Pentanoik asit	1686	A,B	1145,7
Oktanoik asit	2050	A,B	926,5
Toplam			**30676**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.5.2.2.4. Diğer Uçucu Bileşikler

Kavun şarabında belirlenen diğer uçucu bileşikler ve miktarı Çizelge 4.34.'de verilmiştir. Kavun meyvesine ait şarap örneğinde belirlenen diğer uçucu bileşikler aldehit ve ketonlardır. Örnekte ssetaldehit 19 µg/L, vanilin 993,8 µg/L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.34. Kavun Şarabında Tanımlanan Diğer Uçucu Bileşikler ve Miktarları

Fenoller	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
Aldehit ve ketonlar			
asetaldehit		A,B	19
vanilin	2534	A,B	993,8
Toplam			**1012,8**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

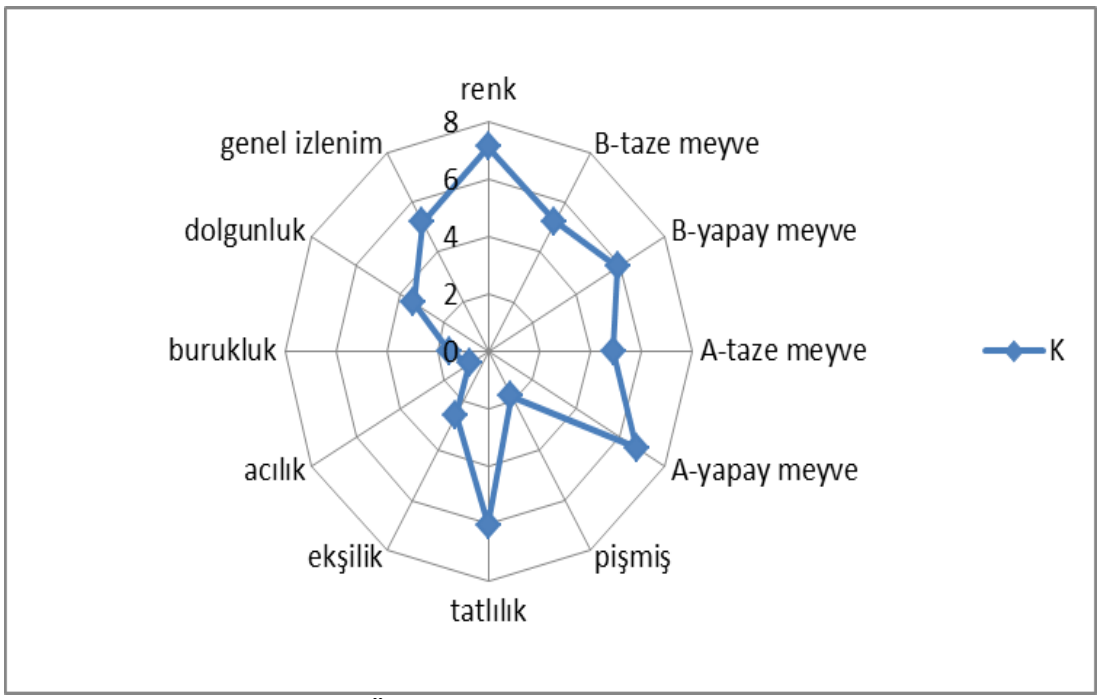
4.5.3. Kavun Şarabının Duyusal Özellikleri

Kavun şarabının lezzet profil analizi sonuçları Çizelge 4.35'de ve Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Kavun Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu

Tanımlamalar	**K**
Renk	7,13
B-taze meyve	5,21
B-yapay meyve	8,0
A-taze meyve	4,94
A-yapay meyve	6,76
Pişmiş	1,8
Tatlılık	6,04
Ekşilik	2,56
Acılık	0,84
Burukluk	1,53
Dolgunluk	3,38
Genel izlenim	5,18

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.5. Kavun Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı

Kavun şarabı aroma profil analizinde en düşük puanlar pişmiş tat, burukluk ve acılığa verilmiştir. Kavun şarabı örneğinde panelistler burunda ve ağızda yapay meyve algısının oldukça yüksek olduğuna dikkat çekmişlerdir. Örneğin duyusal analizinde burunda yapay meyve en yüksek puanı almıştır.

4.6. Şeftali Şarabı

4.6.1. Genel Bileşimi

Şeftali şarabı bileşimine ilişkin değerler Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Şeftali Şarabı Genel Bileşimi

Bileşim	
Yoğunluk (g/ml, 20 ºC)	0,9863
Alkol (%hacmen)	9,9±0,2
Kurumadde (g/l)	74,4±0,1
Toplam asitlik(g/l)*	4,9
Uçar asit (g/l)	0,4
Toplam kükürtdioksit (mg/L)	64±3,5
Serbest kükürtdioksit (mg/L)	10±0,5
İndirgen şeker (g/l)	12,7±1,9
Toplam şeker (g/l)	56,4±2,7
Sorbat (mg/L)	125±1,4
Metanol (mg/L)	19
Toplam fenol (mg/L)**	158,9±4

* Tartarik asit cinsinden ** Gallik asit cinsinden

Şeftali şarabı örneğinin yoğunluk değeri 0,9863 g/ml'dir.

Şeftali şarabına ait alkol oranı hacmen % 9,9 olarak belirlenmiştir. Şeftali şarabının etiketi üzerindeki alkol oranı %8'dir. Şarabın alkol oranı etiketin üzerindeki alkol oranının üzerindedir.

Şeftali şarabına ait kurumadde miktarı 74,46 g/L'dir.

Şarabın toplam asitlik değeri 4,9 g/L olarak belirlenmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre, şaraplarda uçar asit miktarı asetik asit cinsinden 1,2 g/l'den fazla olamaz (Anon, 2005b). Şeftali şarabına ait örneğin uçar asit miktarı 0,4 g/L olarak belirlenmiştir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu saptanmıştır.

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum kükürtdioksit miktarı 200 mg/L'dir (Anon, 2011). Şeftali şarabı örneğinin toplam kükürtdioksit değeri 64 mg/L olarak saptanmıştır. Örneğin kükürtdioksit miktarı mevzuata uygundur.

Örneğin indirgen şeker miktarı 12,7 g/l olarak belirlenirken, toplam şeker değeri 56,4 g/l'dir. TGK Şarap Tebliği'ne göre şaraplarda şeker içeriğine göre isimlendirme; şeker içeriği 4 g/L'den az ise sek; şeker içeriği 12 g/L'den küçük veya 4 g/L'den büyük veya 4g/L'ye eşit ise dömi-sek; 45 g/L'den küçük veya 12 g/L'ye eşit veya büyük ise yarı tatlı, 45 g/L'den yüksek ise tatlı şeklinde yapılmaktadır (Anon, 2011). Örneğin indirgen şeker miktarı 12,7 g/l olarak belirlenirken, toplam şeker değeri 56,4 g/l'dir. Bu değere göre şeftali şarabı tatlı şarap grubundadır ve şaraba sonradan şeker katılmıştır .

TGK Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre meyve şaraplarında izin verilen maksimum sorbat miktarı 200 mg/L'dir (Anon3 2011). Örneğe ait sorbat miktarı 125 mg/L'dir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu belirlenmiştir.

Metanol miktarları Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi'nin bildirdiğine göre beyaz şaraplarda 250 mg/L, kırmızı şaraplarda 400 mg/L'dir (Cabaroğlu 2005). Örneğin metanol miktarı 19 mg/L'dir ve bu değerin mevzuata uygun olduğu belirlenmiştir.

Şeftali şarabı örneğinin toplam fenol miktarı 158,9 mg/L olarak saptanmıştır.

4.6.2. Uçucu Bileşikler

4.6.2.1. Makro Uçucu Bileşikler

Şeftali şarabı örneğinin doğrudan enjeksiyonunda 1 adet ester ve 6 adet yüksek alkol saptanmıştır (Çizelge 4.37). En yüksek miktarda belirlenen bileşik etil

asetat olmuştur. Örneğe ait etil asetat mikktarı 187,5 mg/L'dir. Etil asetatın oldukça yüksek olması dışardan ilave edildiği izlenimini vermektedir. En düşük miktarda saptanan bileşik ise ile 2-metil-1-butanol bileşiğidir ve 12,3 mg/L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Şeftali Şarabı Makro Uçucu Bileşikler ve Miktarları

	(mg/L)
etil asetat	187,5±14
2-butanol	56,2±3
n-propanol	18,9
2-metil-1- propanol	17
n-butanol	19,4±1
2-metil-1- butanol	12,3±1
3-metil-1-butanol	50,9

4.6.2.2. Mikro Uçucu Bileşikler

Şeftali şarabından çözgenle ekstraksiyon ve konsantrasyonunun ardından GC-MS ile tespit edilen mikro uçucu bileşikler aşağıda açıklanmıştır.

4.6.2.2.1.Yüksek Alkoller

Doğrudan enjeksiyonla belirlenen 6 temel yüksek alkolden ayrı olarak ekstraksiyonla belirlenen yüksek alkoller Çizelge 4.38'de verilmiştir. Şeftali şarabı örneğinde 3 adet yüksek alkol belirlenmiştir. En yüksek miktarda belirlenen bileşik 2,3-butanedioldür. En düşük miktarda belirlenen bileşik ise 53,7 µg/L ile benzil alkoldür.

Çizelge 4.38. Şeftali Şarabında Tanımlanan Yüksek Alkoller ve Miktarları

Yüksek alkoller	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
2,3 bütanediol	1513	A,B	1742,9
Benzil alkol	1829	A,B	53,7
2-fenil-etanol	1905	A,B	9157,0
Toplam			**10953,7**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.6.2.2.2. Esterler

Şeftali şarabı örneğinde tanımlanan ester ve miktarları Çizelge 4.39.'da verilmiştir. Şeftali şarabı örneğinde 8 adet ester belirlenmiştir. Toplamda belirlenen ester miktarı 19386,4 µg/L'dır. Etil hekzanoat şeftali şarabı örneğinde en düşük miktarda belirlenen bileşiktir. Etil hekzanoat esteri miktarı 32,2 µg/L 'dir. En yüksek miktarda belirlenen bileşik ise etil laktat olup 15678,6 µg/L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.39. Şeftali Şarabında Tanımlanan Esterler ve Miktarları

Esterler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
etilbütanoat	1041	A,B	118,7
İzoamil asetat	1130	A,B	577
Etil hekzanoat	1238	A,B	32,2
Etil laktat	1314	A,B	15678,6
Etil oktanoat	1439	A,B	75,4
Cis-hegzenil bütanoat	1553	A,B	118,7
Dietil süksinat	1690	A,B	120
Etil hidrojen süksinat	1660	A,B	2665,4
Toplam			**19386,4**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.6.2.2.3.Uçucu Asit

Şeftali şarabında tanımlanan tek uçucu asit olan oktanoik asit miktarı Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Şeftali Şarabında Tanımlanan Uçucu Asitler ve Miktarları

Uçucu asitler	**LRI**	**ID**	**ÖRNEK (µg/L)**
Oktanoik asit	1391	A,B	496,7
Toplam			**496,7**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

4.6.2.2.4.Diğer Uçucu Bileşikler

Şeftali şarabında tanımlanan diğer uçucu bileşikler ve miktarları Çizelge 4.41.'de verilmiştir. Şeftali şarabında 6 karbonlu bileşilerden hekzanol 541,8 µg/L 'dir. Karbonil bileşiklerden asetoin saptanmıştır. Lakton bileşiklerinden gamabütirolakton belirlenmiş olup saptanan miktarı 1388,8 µg/L'dir. Asetaldehit miktarı 26,1 µg/L'dir. Furfural miktarı 32,2 µg/L 'dir. Linalol 482,8 µg/L 'dir. Fenolik bileşiklerden asetovanilon ve 2-metoksi-4-vinilfenol belirlenmiş olup miktarları sırasıyla 36,7 ve 131,8 µg/L 'dir.

Çizelge 4.41. Şeftali Şarabında Tanımlanan Diğer Bileşikler ve Miktarları

	LRI	ID	ÖRNEK (µg/L)
6 C'lu bileşikler	1328	A,B	541,8
hekzanol			
toplam			**541,8**
Karbonil bileşikler			
asetoin	1291	A,B	3869,3
toplam			**3869,3**
Laktonlar			
Gama bütirolakton	1564	A,B	1388,8
Delta dekalakton	2149	A,B	358,7
toplam			**1747,5**
Aldehit ve ketonlar			
asetaldehit		A,B	26,1
furfural	1477	A,B	32,2
toplam			**58,3**
Terpenler			
linalol	1540	A,B	482,8
toplam			**482,8**
Fenolik bileşikler			
asetovanilon	2616	A,B	36,7
2-metoksi-4-vinilfenol	2173	A,B	131,8
toplam			**168,5**
diğerleri			
Beta ionon	1918	A,B	42,1
3-metiltiyo-1-propanol	1696	A,B	230,2
Toplam			**272,3**

DB,Wax kolonda belirlenen Kovats indeks değeri; ID, Tanımlama: A, Alıkonma indeksinin literatürle karşılaştırarak tanımlama; B, kütle spektrometresi kullanarak tanımlama

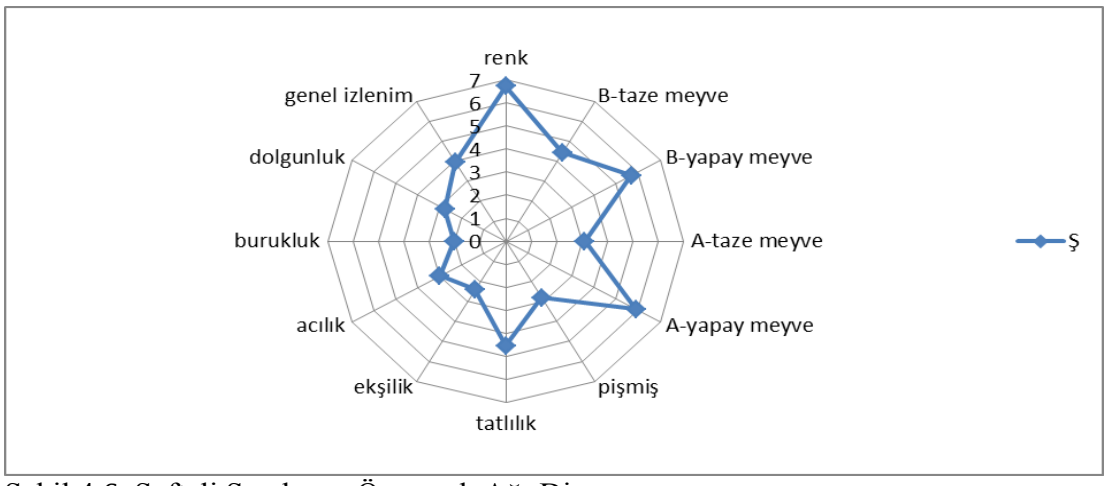
4.6.3. Şeftali Şarabının Duyusal Özellikleri

Şeftali şarabının lezzet profil analizi sonuçları Çizelge 4.42'de ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.42. Şeftali Şarabının Aroma Profil Analizi Sonucu

Tanımlamalar	**Ş**
Renk	6,71
B-taze meyve	4,45
B-yapay meyve	5,7
A-taze meyve	3,1
A-yapay meyve	5,9
Pişmiş	2,83
Tatlılık	4,53
Ekşilik	2,41
Acılık	3
Burukluk	2,03
Dolgunluk	2,77
Genel izlenim	3,94

A: Ağızda, B: Burunda



Şekil 4.6. Şeftali Şarabının Örümcek Ağı Diyagramı

Şeftali şarabına ait aroma profil analizi sonucu en düşük puan burukluk kriterine verilmiştir. En yüksek puanı 6,71 puan ile renk kriteri almış, bunu burunda ve ağızda yapay meyve kokusu izlemiştir. Şeftali şarabı örneğinde de yapay aromanın baskın olduğu panelistler tarafından ifade edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkemizde üretilen farklı firmalara ait vişne, karadut, böğürtlen, nar, şeftali ve kavun şaraplarının genel bileşimleri ve aroma maddeleri belirlenmiş ve meyve şaraplarının mevzuata uygunlukları ve aroma açısından tağşiş durumları araştırılmıştır. Aroma maddelerinin ekstraksiyonu sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi ile, tanımlanması, miktarları GC-MS-FID teknikleri ile gerçekleştirilmiştir. Şarap örneklerinin duyusal değerlenedirilmesinde lezzet profil analizi uygulanmıştır.

Mevcut şarap örnekleri değerlendirildiğinde, şarap örneklerinde etil alkol fermantasyonunun gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Alkol fermantasyonu ikincil ürün metabolitleri olan yüksek alkoller tüm şarap örneklerinde tespit edilmiştir. Örneklerin metanol ve kükürt dioksit miktarları mevzuatta belirtilen maksimum limitlerin altında bulunmuştur. Mevcut şarap örneklerinin genelinde sorbat miktarları uygun bulunurken bazı örneklerde maksimum limitin üzerinde sorbat kullanıldığı tespit edilmiştir. Bunun şarapların şeker içermesinden ve olası ikinci fermantasyonu durdurmak amacıyla yapıldığı düşünülmektedir. Böğürtlen şarabı örneklerinden biri olan B1 örneğinin uçar asit miktarının oldukça yüksek olduğu, buna paralel olarak asetaldehit, asetoin, etil asetat miktarlarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve şaraplarının çoğunun şeker içerdiği ve bu bileşimle dışardan şeker ilave edildiği belirlenmiştir. B1 kodlu Böğürtlen şarabının aroma bileşiminin her ne kadar normal olduğu gözükse de kayda değer miktarda beta-ionon saptanması dışarıdan aroma katıldığı kanaatini uyandırmaktadır. Yapılan duyusal analizde de yapay aroma algısının yüksek olduğu, normal olmayan ve dışarıdan katıldığı şüphesini ortaya çıkarmaktadır. K1 kodlu karadut şarabının aroma bileşiminde önemli miktarda beta-ionon saptanması dışarıdan aroma katıldığı şüphesini uyandırmaktadır. K1 örneğinin duyusal analizinde de normal olmayan düzeyde aroma algılanmış ve dışarıdan aroma katıldığı şüphesini uyandırmıştır. Şeftali örneğine ait aroma bileşiminde oldukça yüksek miktarda dekalakton ve etil asetat bulunması dışarıdan aroma katıldığı kanaatini güçlendirmektedir. Örneklerin duyusal analizinde şişenin açılmasından itibaren anormal bir şeftali kokusunun ortamı kaplaması ve uzun süre kokunun kalıcı olması numuneye dışarıdan aroma

maddesi katıldığını göstermektedir. Şeftali şarabında alkol fermantasyonundan sonra taze şeftali kokusunun düşmesi beklenir. Kavun örneğine ait aroma bileşiminde de oldukça yüksek miktarda 2-metil-bütil asetat, benzil asetat ve vanilin bulunması dışarıdan aroma katıldığı kanaatini güçlendirmektedir. Kavun şaraplarının duyusal analizinde şişenin açılmasından itibaren anormal bir kavun kokusunun ortamı kaplaması ve uzun süre kokunun kalıcı olması numuneye dışarıdan aroma maddesi katıldığını göstermektedir. Duyusal analizi yapan panelistlerin tamamı kavun şarabına aroma katıldığını ve doğal kavun aroması yanında kavun aromasını anımsatan doğal olmayan bir aromanın baskın bir şekilde algılandığını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda kullanılan GC-MS cihazı aroma maddelerini tanımlayan ve miktarını belirleyen bir cihazdır. Ama tanımlanan aroma maddesinin doğal mı yoksa yapay mı olduğunu tespit edememektedir. Aroma maddeslerinin doğal veya yapay kaynaklı olduğunu tespit eden cihaz ve teknikler de bulunmaktadır. Bu teknik gıdalara yapılan aroma hilelerinin tespitinde kullanılan "Chiral" analiz tekniğidir. Bu teknikle "two dimensional GC" i kullanılarak şüpheli aroma maddelerinin doğal mı yoksa yapay mı olduğu kesin olarak belirlenebilir.

Genel olarak meyve şaraplarının bileşimlerinin oldukça değişken olduğu görülmüştür. Bunun da nedeni ülkemizde meyve şaraplarının üretimini düzenleyen ürün tebliği dahil herhangi bir yasal düzenlemenin bulunmamasıdır. Bu nedenle meyve şaraplarını standardize etmek ve kontrollerini yapmak açısından acil olarak Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından TGK Meyve Şarapları Tebliği'nin çıkarılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

AKMAN, A., YAZICIOĞLU, T., 1960. Fermantasyon Teknolojisi – Şarap Kimyası ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, Ankara, 604s.

AKMAN, A., 1985. Kükürtdioksit Dioksitin Şaraptaki Rolü ve Önemi. Gıda Dergisi, 10(3): 185-189.

AKTAN, N., 1973. Şarabın Bileşimini Meydana Getiren Unsurların Kaliteye Etkisi ve Türk Şaraplarının Durumu. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1): 187-197.

AKTAN, N., KALKAN, H., 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Ege Ünv. Müh. Fak. Gıda Müh. Bl., No:4, 472s.

ALTUĞ, T. Ve ELMACI, Y., 2005. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Meta Basım Bornova, İzmir, 92s

AMERINE, M.A., BERG, H.W., CRUESS, W.V., 1972. The Technology Of Wine Making, Third Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

AMERINE, M.A., ROESSLER, E.B., 1976. Wines: Their Sensory Evaluation. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 121s.

ANONİM, 1990. Recueil des Methodes Internationales d'Analyse des Vins et des Mouts Office International de la Vigne et du Vin, Paris, 368s.

ANONİM, 2002. Reference Methods for the Analiysis of Spirits Drinks. Council Regulation (EEC) No: 2870/2000. Official Journal of the European communities, 47s.

ANONİM, 2005a. Community Methods for the Analysis of Wines, EEC No 2676/90. Office of Official Publications of the European Communities, 194 s.

ANONİM, 2005a. Reference Metods for Analysis of Wines. Official Journal of European Communities, Coouncil Regulation (EEC) No:1990R2676-EN-2005,194s.

ANONİM, 2005b. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tebliğ No: 2008/67, 7(s).

ANONİM, 2011. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Tarım ve Köy İşleri

Bakanlığı, Tebliğ No: 2008/67, 7(s).

ANONİM, 2011. http://www.tandafonline.com/na101/home/litratum/publisher/tand/Journals/content/bfsn19/1979/bfsn19.v012.i01/10408397909527273/production/10408397909527273.fp.png_v03 Şarap Aroma Vikipedi, Özgür Ansiklopedi

AYANOĞLU, H., KAŞKA, N., YILDIZ,A., 1993. Akdeniz Bölgesi Erkenci Kayısı Seleksiyonu II ve Akdeniz Bölgesi İçin Seçilen Erkenci Kayısı Çeşitlerinin Adaptasyonu Raporu. Bahçe Kültürleri Araştırma Entitüsü, Erdemli, İçel, 17s.

AZAR, M., VERETTE, E., and BRUN, S., 1990. Comparative Study of Fresh and Fermented Bilberry Juices-State and Modification of the Coloring Pigments. Journal of Food Science, 55 (1), 164-166.

BAYRAK, A. 2006. Gıda Aromaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:32, Baran Ofset, Ankara, 497 s.

BLANCH, G.P., REGLERO, G., HERRAIZ, M., TABERA, J., 1991. A Comparison of Different Extraction Metods for the Volatile Components of Grape Juice, J. Chromatographic Sci., 29, 11-15.

BERTRAND, A., 1981. Formation des substances volatiles au cours de la fermentation alcolique, incidence sur la qualité du vin. Colloque Soc. Fr. Microbiol., Reims, Talence, 251-267.

CAMIRE, M.E., CHAOVANALIKIT, A., DOUGHERTY, M.P., and BRIGGS J., 2002. Blueberry and Grape Anthocyanins as Breakfast Cereal Colorants. Journal of Food Science, 67 (1), 438-441.

CABAROĞLU, T., CANBAŞ, A., 1993. Şarapçılıkta Kükürtdioksit Dioksit Kullanımı ve Önemi, Gıda Dergisi, 18(2), 139-144.

CANBAŞ, A., ÜNAL, Ü., 1994. Adana'da Yetiştirilen Bazı Portakal Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Bir Araştırma, Tübitak Tarım ve Ormancılık Dergisi, 18, 1-7.

CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., ESKİÜÇTEPE, T., 2000. Starking ve Golden Delicious Çeşitlerinden Düşük, Normal ve Yüksek Alkollü Elma Şarabı Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Adana, 15(2), 71-78.

CANBAŞ, A., 2005. Şarap Teknolojisi Ders Notları, (Yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Balcalı-Adana, 165s.

CABAROĞLU, T., 1995. Nevşehir-Ürgüp yöresinde yetiştirilen beyaz emir üzümünün ve bu üzümden elde edilen şarapların aroma maddeleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Adana, 152 s.

CABAROĞLU, T., 2005. Methanol Contents of Turkish Varietal Wines and Effect of Processing. Food Control, 16, 177-181.

CEMEROĞLU, B., 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayii Matbaası. Ankara, 309s.

COSTA, C.T., HORTON, D., MARGOLİS, S.A., 2000. Analysis of Anthocyanins in Foods by liquid Chromatography, liquid Chromatography-mass Spectromery and Capillary Electrophoresis, Journal of Chromatography, 881:403-410.

DEIGHTON, N., BRENNAN, R., FINN, C., DAVIES, H.V., 2000. Antioxidant Properties of Domesticated and Wild Rubus Species. Journal of The Science of Food and Agriculture, 80, 1307-1313.

DEKAZOS, E. D., 1970. Anthocyanin pigments in red part cherrries. J. Food Science, 35, 237.

DUARTE, W.F., DİAS, D.R., OLİERİERA, J.M., TEİXEİRA, J.A., SİLVA, J.B.,SCHWAN , F.R., 2009. Characterization of different fruit wines made from cacao, cupuassu, gabiroba,jaboticaba and umbu. LWT - Food Science and Technology, 43 s:1564-1572.

EDWARDS, C. G., BEELMAN, R. B., BARTLEY, C. E., McCONNEL, A. L., 1990. Product of Decanoic Acid and Other Volatile Compounds and The Growth of Yeast and Malolactic Bacteria During Vinification. Am. J. Enol. Vitic., 41, 48-56.

ERTEN, H., 1997. The Production of Low Alkohol Wines By Aerobic Yeast. Ph. D. Thesis, Heriot-Watt University, Edinburgh, United Kingdom, 201s.

ERTEN, H., CANBAŞ A., 2003. Alkol Fermantasyonu Sırasında Oluşan Aroma Maddeleri. Gıda, 28 (6): 615-619.

ETIÉVANT, P.X., 1991. Wine. In volatile compounds in food and beverages, H.

Maarse (Ed.), 483-546. Marcel Dekker, Inc., New York.

FİDAN, I., ANLI, R.E., 2000. Özel Şaraplar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları, no:3, 117, 170.

FİLİZ, E., 2005. Kayısı Şarabı Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balcalı Adana 49s.

GENOVESE, A., UGLIANO, M., PESSINA, R., GAMBUTI, A., PIOMBINO, P., MOIO L., 2004. Comparıson of The Aroma Compounds in Apricot (Prunus armeniaca, L. Cv. Pellecchiella) and Apple (Malus Pumila, L. Cv. Annurca) Raw Dıstıllates, Journal of Food Science 16 (2), 185-196.

GÜVEN, S., 1994. Bazı Meyvelerden Çeşitli Tipte Şarap Üretimi Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, TAGEM-GY-04-E-2 No:21, 22s.

HANG, V. and WROLSTAD, R. E. 1990. Characterization of Anthocyanin-Containing Colorants and Fruit Juices by HPLC/Photodiode Array Detection?. J. Agric. Food Chem., 38, 3, 698-708.

HENSCHKE, P. A., JIRANEK, V., 1993. Yeasts- Metabolism in Nitrogen Compounds. Win Microbiology and Biotechnology., “Ed. G.M.Fleet” Harword Acedemic Pres Chur Switzerland. 507s.

J. ROBİNSON 2006. "Şarap için Oxford Companion" Third Edition pg 258 Oxford University Press , ISBN 0-19-860990-6

KELEBEK, H. 2010. Hicaz Narı Şırasının Organik asit Şeker ve Fenol Bileşikleri İçeriği ve Antioksidan Kapasitesi. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü, Altınşehir, Adıyaman, s: 439-444.

KELLY, J., CHAPMAN, S., BRERETON, P., 1999. Gas Chromatographic Determination of Volatile Congeners in Spirit Drinks: Interlaboratory Study. Journal of AOAC International, 82(6), 1375-1388.

Lİ, K. C. and WAGENKNECHT, A. C. 1956. The anthocyanin pigments of sour cherries. J. Am. Chem. Soc., 78, 979.

MAZZA, G. and MİNİATİ, E. 1993. Anthocyanins in fruits, vegetables and grains. CRC Pres. London. 362 p.

NAVARRE, C., 1988. L’Oenologie, Technique et Decumentation Lavosier, Paris, 302s.

NYKÄNEN, L. Formation and occurrence of flavor compounds in wine and distilled Alcoholic beverages. American Journal of Enology and Viticulture 1986, 37, 84-96,

OUGH, C.S., AMERİNE, M.A., 1988. Methods for Analysis os Musts and Wines, John Willey and Sons, New York, 377s

ÖZBEK, S., 1989. Genel Meyvecilik. Çukurova Ünv. Ziraat Fak., Adana, 46s.

ÖZDAMAR, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitapevi, Eskişehir, 535s.

ÖZKANDAN, S., CABAROĞLU, T., 2012. Farklı Tip Türk Rakılarında Temel Uçucu Bileşiklerin Gaz Kromatografisinde Doğrudan Enjeksiyonla Belirlenmesi. Gıda , 37 (2) s: 87-94

PEYNAUD, E., 1984. Cannaissance et Travail du Vin, Dunod, Paris, 340s.

PİLANDRO, L.S., WROLSTAD, R.E., HEATHERBELL, D.A., 1985. Influence of Fruit Composition, Maturity and Mold Contamination on the color and Appearance of Strawberry Wine. J. Food Science, 55(4), 1011.

PİNO, J.A., QUERİS, O., 2011. Analysis of volatile compounds of mango wine, Food Chemistry, 125, 1141–1146

PRISER, C., ETIEVANT, P.X., NICLAUS, S., BRUN, O., 1997. Representative Champagne Wine Extract for Gas Chromatography Olfactometry Analysis. J. Agric. Food Chem., 45, 3511-3514.

RAPP, A., MANDERY, H., 1986. Wine aroma. Experientia. 42, 873-84.

REINECCIUS, G., 2006. Flavor Chemıstry and Technology Second Edition, CRC Pres, Taylor & Francis Group 463s.

RIBEREAU-GAYON, P., 1978. Wine Flavor, in Flavor of Foods and Beverages Chemistry and Technology, G. Charalambous, G.E. Inglett (Eds), Academic Press, New York, 362-37

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.

RICARDO-da-SILVA, J.M., CHEYNIER, V., SAMSOM, A., BOURZEIX, M., 1993. Effect of Pomace Contact, Carbonic Maceration and Hyperoxidation on

the Procyanidin Compos.

ROMMEL, A., WROLSTAD, R.E., HEATHERBELL, D.A., 1992. Blackberry Juice and Wine:Processing and Storage Effects on Anthocyanin Composition, Color and Appearance. Journal of Food Science, 57 (2), 385-391.

SAKARLI, M.L., 2009. Tokaloğlu Kayısısından Elde Edilen Şarapların Aroma Maddeleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balcalı Adana 71s.

SATORA, P., SROKA, S., DUDA-CHODAK, C., TARKO, T., TUSZYN´ SKİ, T., 2008. The profile of volatile compounds and polyphenols in wines producedfrom dessert varieties of apples Food Chemistry 111 s:513–519

SCHNEİRDER, R., RAZUNGLES, A., AUGİER, C., BAUMES, R., 2001. Monoterpenic and Norisoprenoidic Glycoconjugates of Vitis vinifera L. cv. Melon B. As Precursors of Odorants in Muscadet Wines, J. Chrom. A, 936, 145-157.

SELLİ, S., 1998. Kozan Yerli Portakallarından Elde Edilen Şaraplarda Durultma İşleminin Kalite Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56s.

SERRAINO, I., DUGO, L., DUGO, P., MONDELLO, L., MAZZON, E., DUGO, G., CAPUTI, P.A., 2003. Protective Effects of Cyanidin-3-,O-glucoside From Blackberry Extract Against Peroxynitrit-Induced Endothelial Dysfunction and Vascular Failnure. Life Sciences 73, 1097-1114.

SKREDE, G., WROLSTAD, R.E., LEA, P., ENERSEN, G., 1992. Color Stability of Strawberry and Blackcurrant Syrups. Journal of Food Science, 57 (1), 172-177.

SKREDE, G., WROLSTAD, R.E., DURST, R.W., 2000. Changes in Anthocyanins and Polyphenolics During Juice Processing of Highbush Bluberries. Journal of Food Science, 65 (2), 357-364

SOUFLEROSA, E.H., PİSSAB, İ., PETRİDİSB, D., LYGERAKİSB, M., MERMELASB, K., BOUKOUVALAS G., TSİMİTAKİSB E., 2001. Instrumental analysis of volatile and other compounds of Greek kiwi wine; sensory evaluation and optimisation of its composition. Food Chemistry, 75 s:487–500.

SPURRİER, S., DOVAZ, M., 1986. La Degustation Acedemic Du Vin. Boras, Paris, 213s. T. Stevenson "Sotheby's'in Şarap Ansiklopedisi" pg 10 Dorling Kindersley 2005 ISBN 0-7566-1324-8

SUN, S.Y., JİANG.W., ZHAO, Y.P., 2001. Evaluation of different Saccharomyces cerevisiae strains on the profileof volatile compounds and polyphenols in cherry wines. Food Chemistry, 127, 547–555

TOGAY, A., 2005. Böğürtlen Şarabı Üretimi Üzerine Bir Araştırma, , Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Adana, s:46.

TOGAY, A. 2005. Böğütrlen Şarabı Üretiminde Çeşit ve İşleme Tekniğinin Kalite Üzerine Etkisi-1. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:29, pp. 93-96.

2Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

TOMÀS-BARBERÀN, F.A., ESPÍN, J.C., 2001. Phenolic Compounds and Related Enzymes as Determinants of Quality in Fruits and Vegetables. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81: 853-876.

WROLSTAD, R.E., 1976. Color and Pigment Analyses in Fruit Products. Oregon Agric. Expt. Stn. Bull. 624, Corvallis, OR.

VORNAM, A. H., SUTHERLAND, J. P., 1984. Beverages, Technology, Chemistry and Microbiology, Champman and Hall, 386-392.

YANG, H., Y., 1953. Fruit Wines. Requisites for Succesful Fermentation, Agricultural and Food Chemistry, 1(4), 331-333.

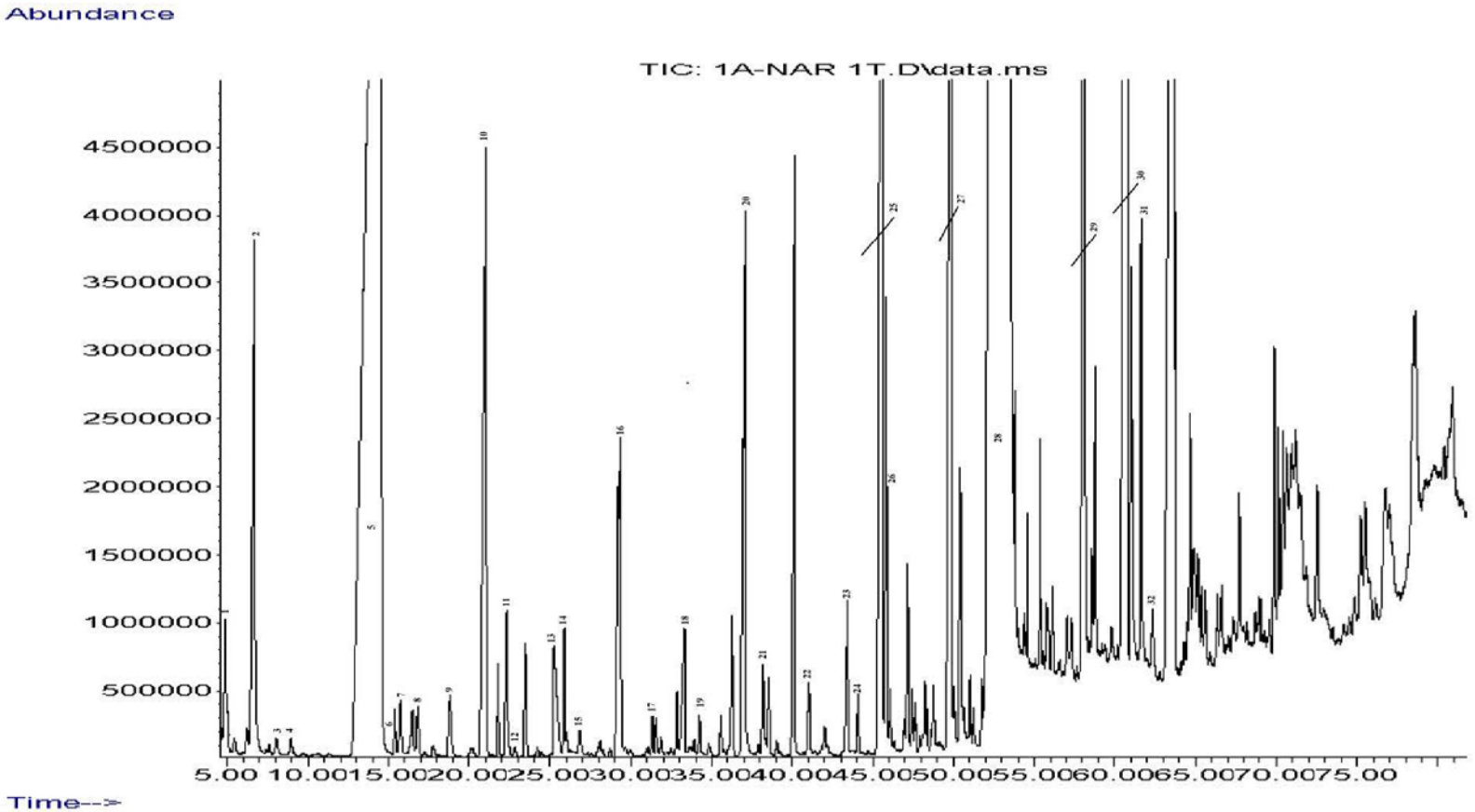
YAVAŞ İ., FİDAN I., 1986. Vişne Şarabı Üzerine Bir Araştırma, Ankara.

YAVAŞ, İ., FİDAN, I., AĞAOĞLU, S., FİDAN, Y.,1991. Ankara Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 38, 177-189.

ÖZGEÇMİŞ

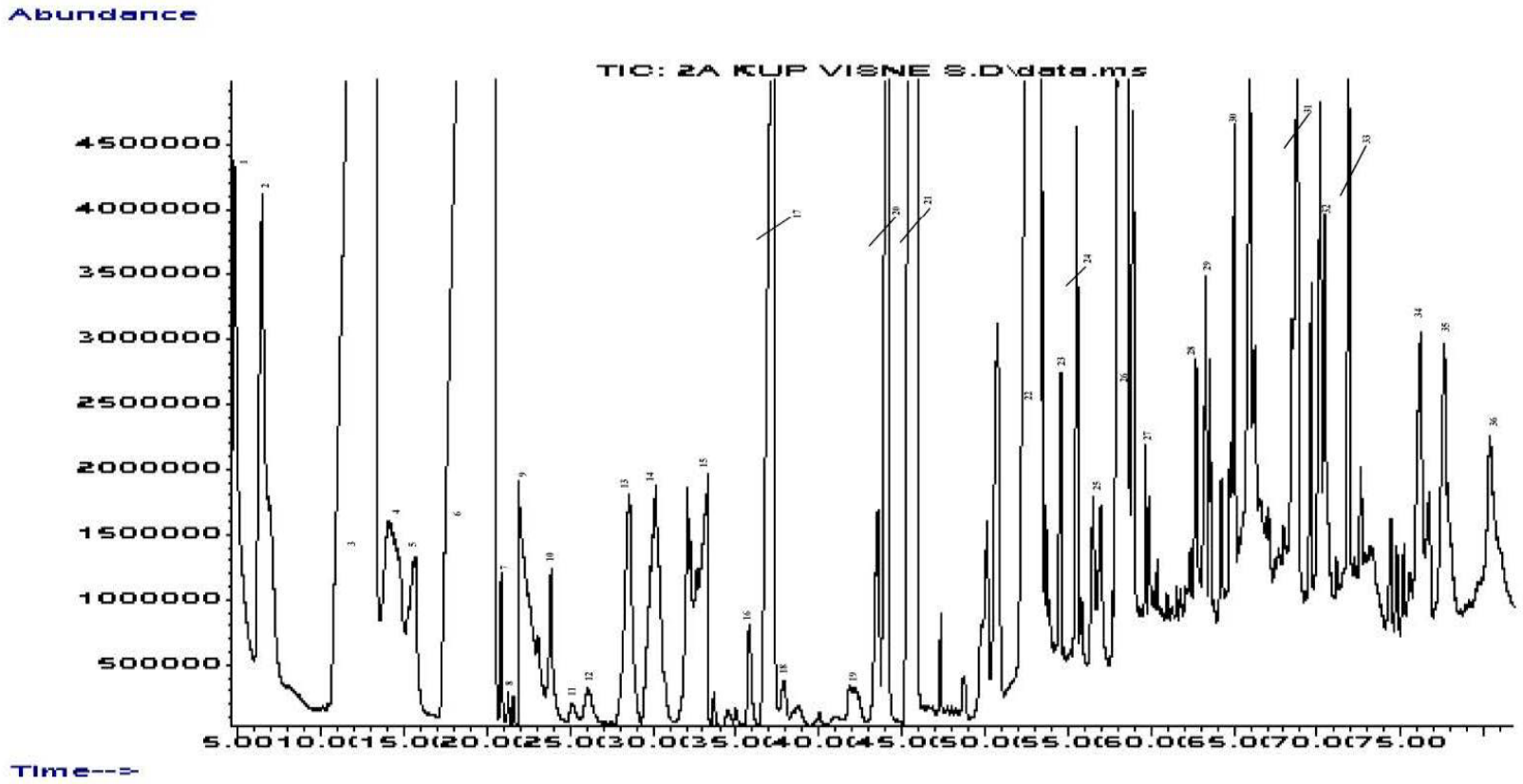
17/10/1988 yılında Bartın'da doğdu. İlk öğrenimini Diyarbakır'da, orta öğrenimini Yozgat'ta ve lise öğrenimini Mersin'de tamamladı. 2007 yılında Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 2011 yılında bu bölümden mezun oldu. 2012 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Çukurova Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.

EKLER



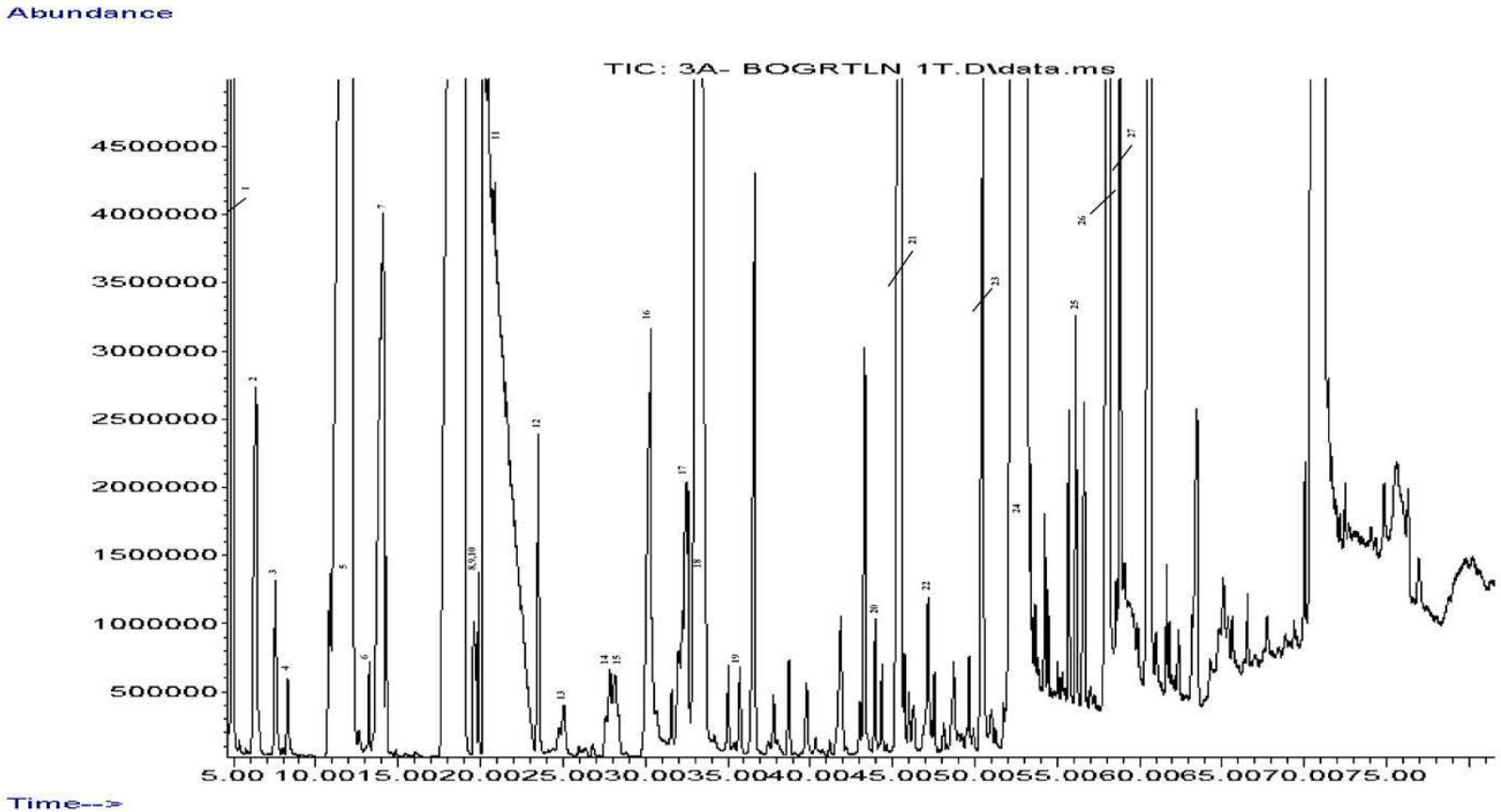
1. 1-propanol 2.İzobutil alkol 3.İzoamil asetat 4.Butil alkol 5.İzoamil alkol 6.İzoamil alkol 7.Styrene 8.Asetoin 9.Etil-cis-4-hekzanoat 10.Etil laktat 11.Hekzanol 12.Cis-hekzanol 13.Asetik asit 14.Furfural 15.Etil oktanoat 16.Etil sorbat 17. 2-metil propiyonik asit 18.Gama-butirolakton 19.Butirik asit 20.Dietil suksinat 21. 3-metiltio propanol 22.Etilfenil asetat 23. Hekzaoik asit 24.Benzil alkol 25.Feniletil alkol 26.Hekzanoik asit 27.Etil-3-hidroksi 28. hekzanoik asit 29.Sorbik asit 30.Etil hidrojen suksinoat 31.Etil sitrat 32.Fenil asetik asit 33.Etil vanilat

Şekil 1. Nar Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



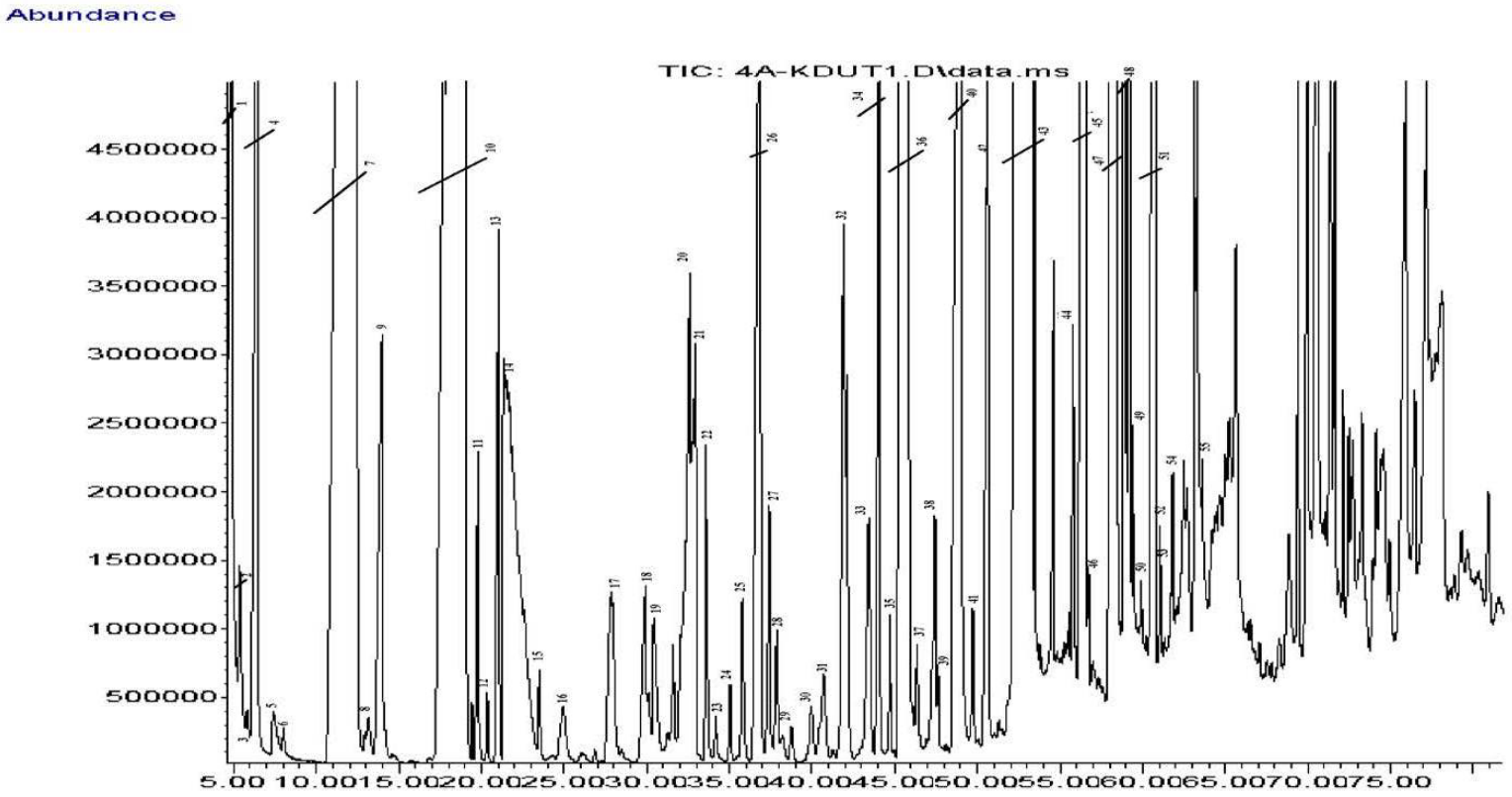
1.1-propanol 2.Siklohekzan karboksilik asit 3.İzobutil alkol 4.1-butanol, 3-metil asetat 5.1-oktanol 6.Etil laktat 7.3-hekzan-1-ol 8.1-propanol-3-etoksi 9.Asetik asit 10.Furfural 11.Linolol oksit 12.Formik asit 13.Etil sorbat 14.2,3-butanediol 15.Gama-butirolakton 16.Butanoik asit 17.Dietil suksinat 18.3-metiltio-1-propanol 19.Metil salisilat 20.Valerik asit 21.Benzil alkol 22.Feniletil alkol 23.2-etil-5-propikloropentan 24.Oktanoik asit 25.Sorbik asit 26.2-etoksi-karbonil-5-oxo-prolidin 27.Benzoik asit 28.3-oxo-alfa fenol 29.Siklohekzen-1-on 30.Ethanon 31.2-propenoik asit-3-fenil 32.Benzen asetik asit-4-etoksi 33.Asetaldehit 34.Guiakol gliserol eter 35.Benzoik asit 36.Pirol (1,2) pirazin-1,4-dion

Şekil 2. Vişne Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



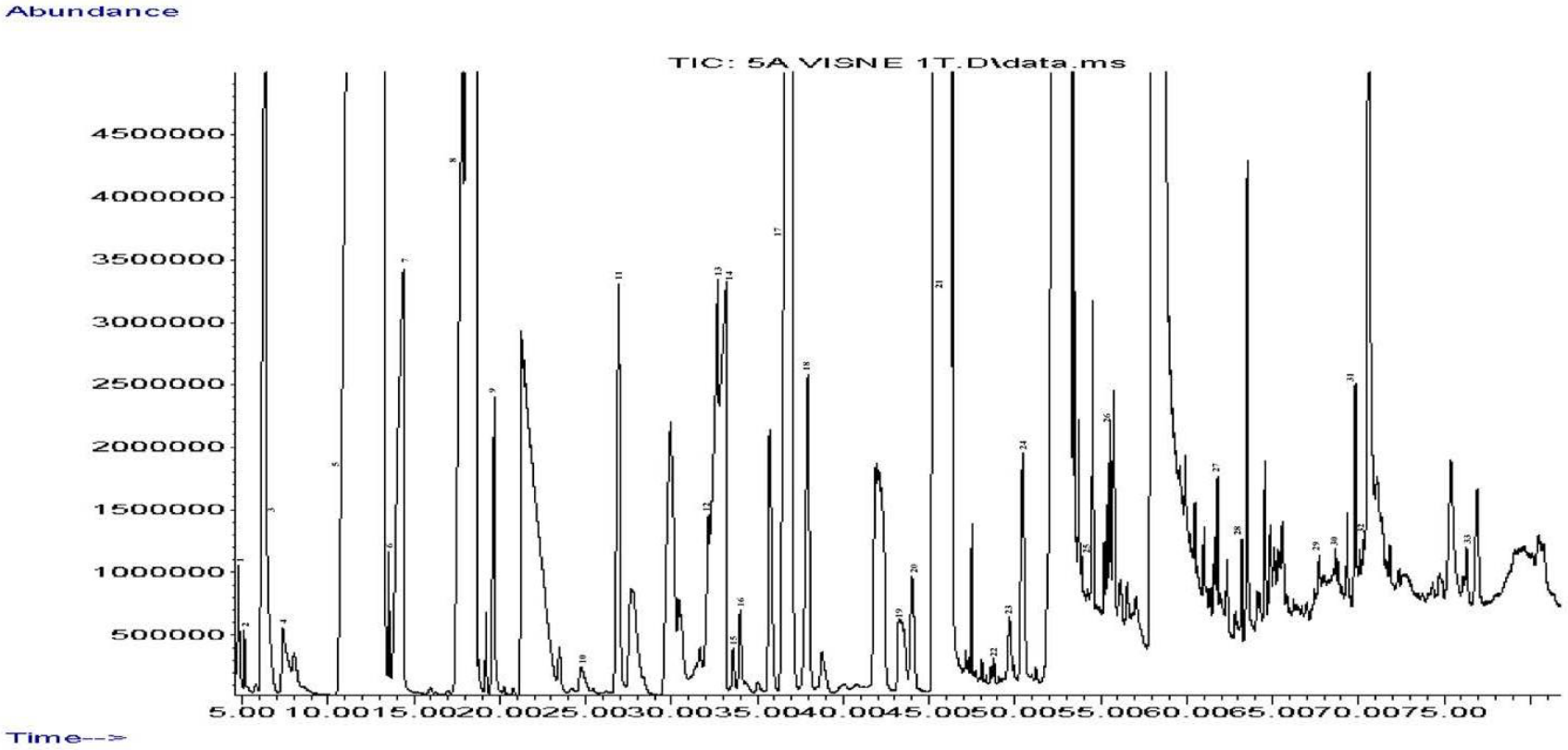
1.Etil butanoat 2.İzobutil alkol 3.İzoamil asetat 4.Butil alkol 5.İzoamil alkol 6.Etil heptanoat 7.Asetoin 8.Etil laktat 9.Diaseton alkol 10.Hekzanol 11.Asetik asit 12.Furfural 13.Etil oktanoat 14.Etil sorbat 15.4-nonanol 16.2,3-butanedion 17.Gama-butirolakton 18.Butirik asit 19.Dietil suksinat 20.Benzil alkol 21.Feniletil alkol 22.Beta-ionon 23.Oktanoik asit 24.Sorbik asit 25.Etil-2-hidroksi,3-fenil propanoat 26.Etil hidrojen suksinat 27.Benzoik asit

Şekil 3. Bögürtlen Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



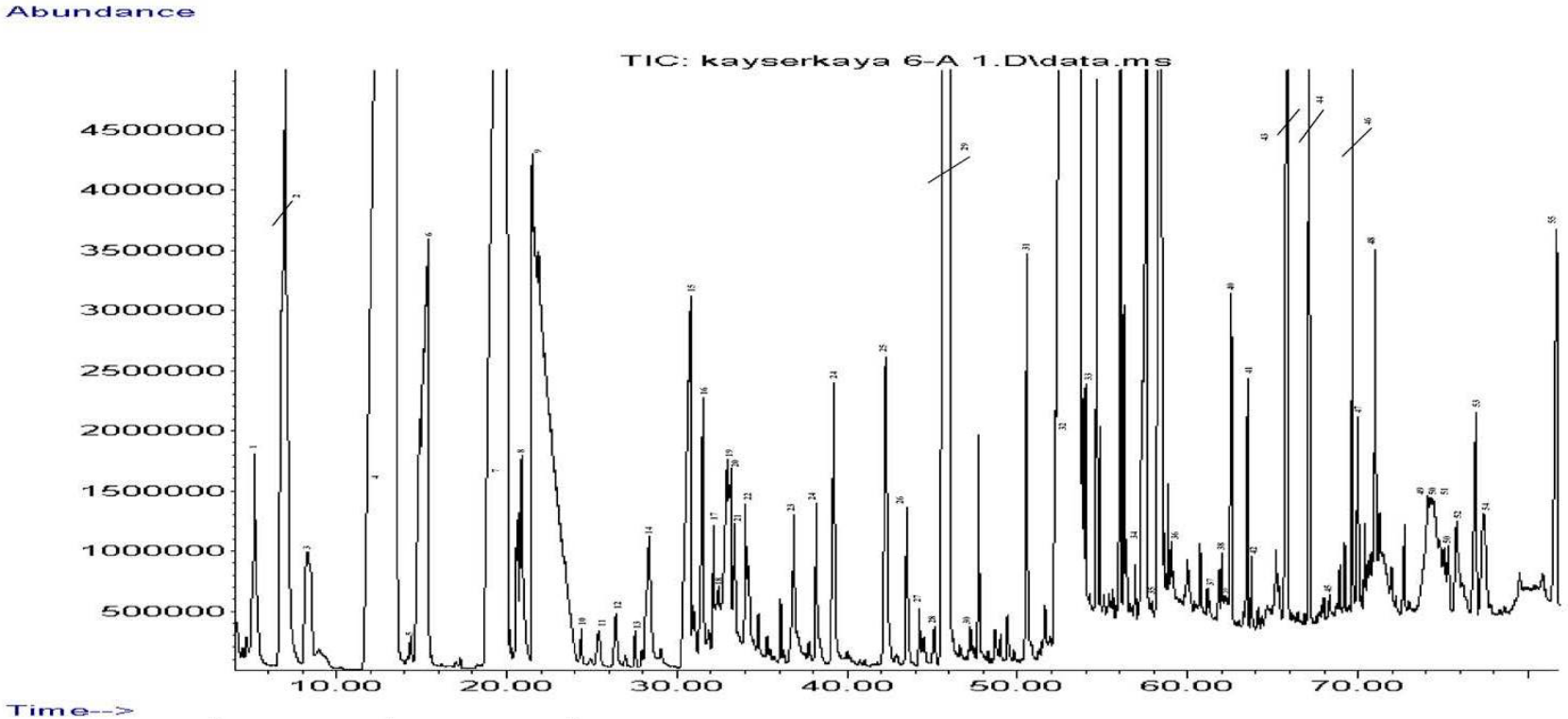
1.Etil izobütirat 2.Etil izovalerat 3.Etil-2-metil butirat 4.İzo butilalkol 5.İzoamil asetat 6.Butil alkol 7.İzoamil alkol 8.Hekzanoik etil ester 9.3-hidroksi-2-butanon 10.Etil laktat 11. 2-pentanon 12.1-hekzanol 13.Cis-3-hekzanol 14.Asetik asit 15.2-furan aldehit 16.Etil laktanoat 17.4-nonanol 18.2,3-butandiol 19.2-hekzanol 20.3-metil-2-pentanol 21.Gama-butirolakton 22.Butirik asit 23.Asetofenon 24.Furfuralalkol 25.İzovalerik asit 26.Dietil süksinat 27.Alfa – metil benzlaktat 28.3-metiltio-1-propanol 29.Klorohekzan-1-metil 30.1,3-propandiol 31.Benzenetanol, alfa-dimetil asetat 32.Alfa-metil benzil alkol 33.Feniletil asetat 34.Valerik asit 35.Benzil alkol 36.Fenil etil alkol 37.Fenil etil alkol 38.Glutanoik anhidrit 39.Furankarboksil asit etil ester 40.4-H piran-4-on, 2-etil-3-hidroksi 41.Etil-3-hidroksi hekzanoat 42.Oktanoik asit 43.Sorbik asit 44.Etil-3-hidroksi-3-fenil propanoat 45.Metoksifenon 46.Tiofen 47.Dietil süksinat 48.Benzoik asit 49.2-metil-fenol 50.Benzoik asit 51.Etil sitrat 52.Dodekanoik asit 53.Vanilin 54.Hidrotiyofen-2hidroksilat 55.Feniletil alkol

Şekil 4. Karadut Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



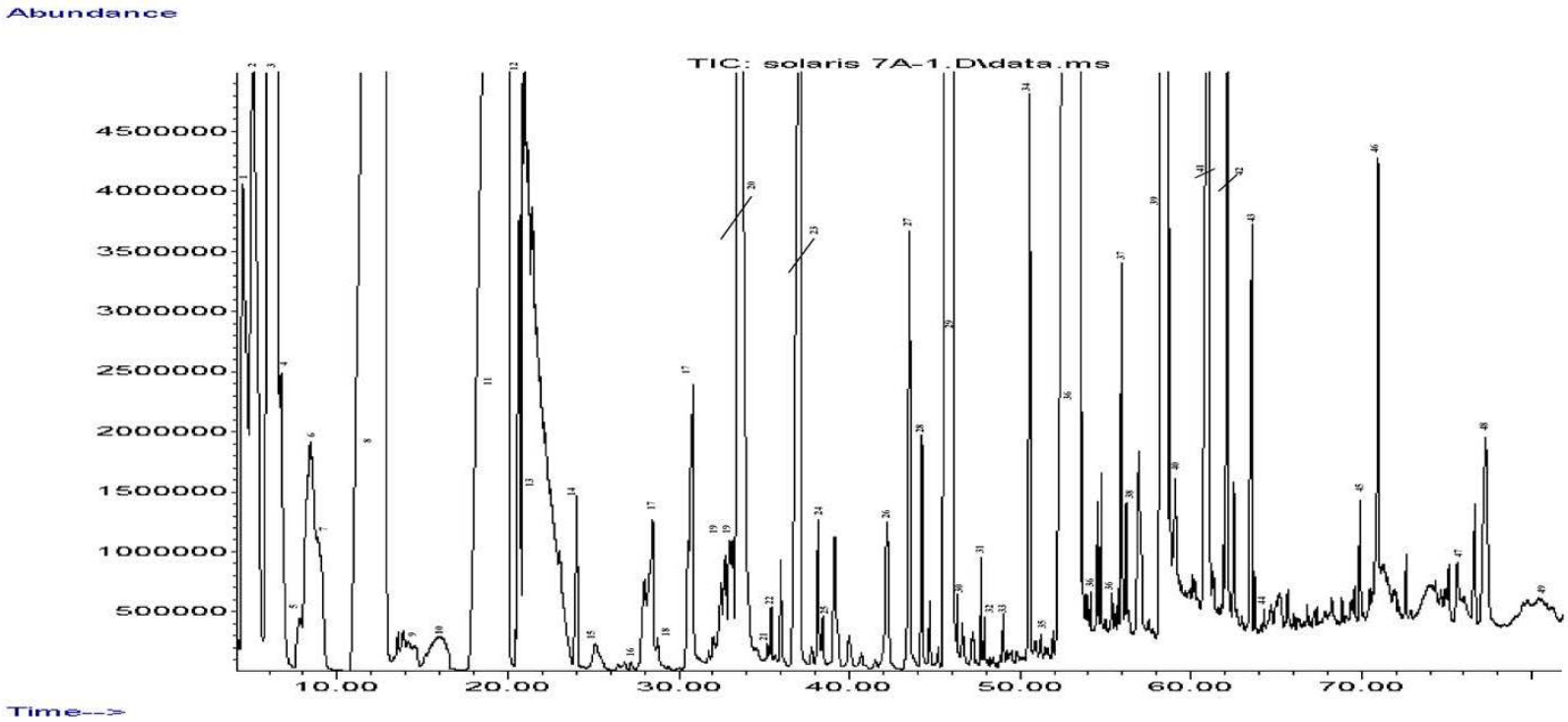
1.1-propanol 2.Etil-propanol 3.İzobutil alkol 4.İzoamil asetat 5.İzoamil alkol 6.Etil alkol 7.Etil oktanoat 8.Etil laktat 9.1-hekzanol 10.Etil oktanoat 11.Benzaldehit 12.İzopromil format 13.Gama-butilolakton 14.Gama-butilolakton 15.Butirik asit 16.4-metil asetofenon 17.Dietil suksinat 18.3-metiltio-1-propanol 19.Valerik asit 20.Benzil alkol 21.Fenil etil alkol 22.Fenol 23.Etil-3-hidroksihekzanoat 24.Oktanoik asit 25.Sorbik asit 26.2,6-dimetoksi fenol 27.Vanilin 28.2-prolidikarboksilik asit 29.2-metil-4'metoksi fenil 30.Benzoik asit 31.Palmitik asit 32.İzobutoksimetil 33.Fenilasetik asit

Şekil 5. Vişne Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



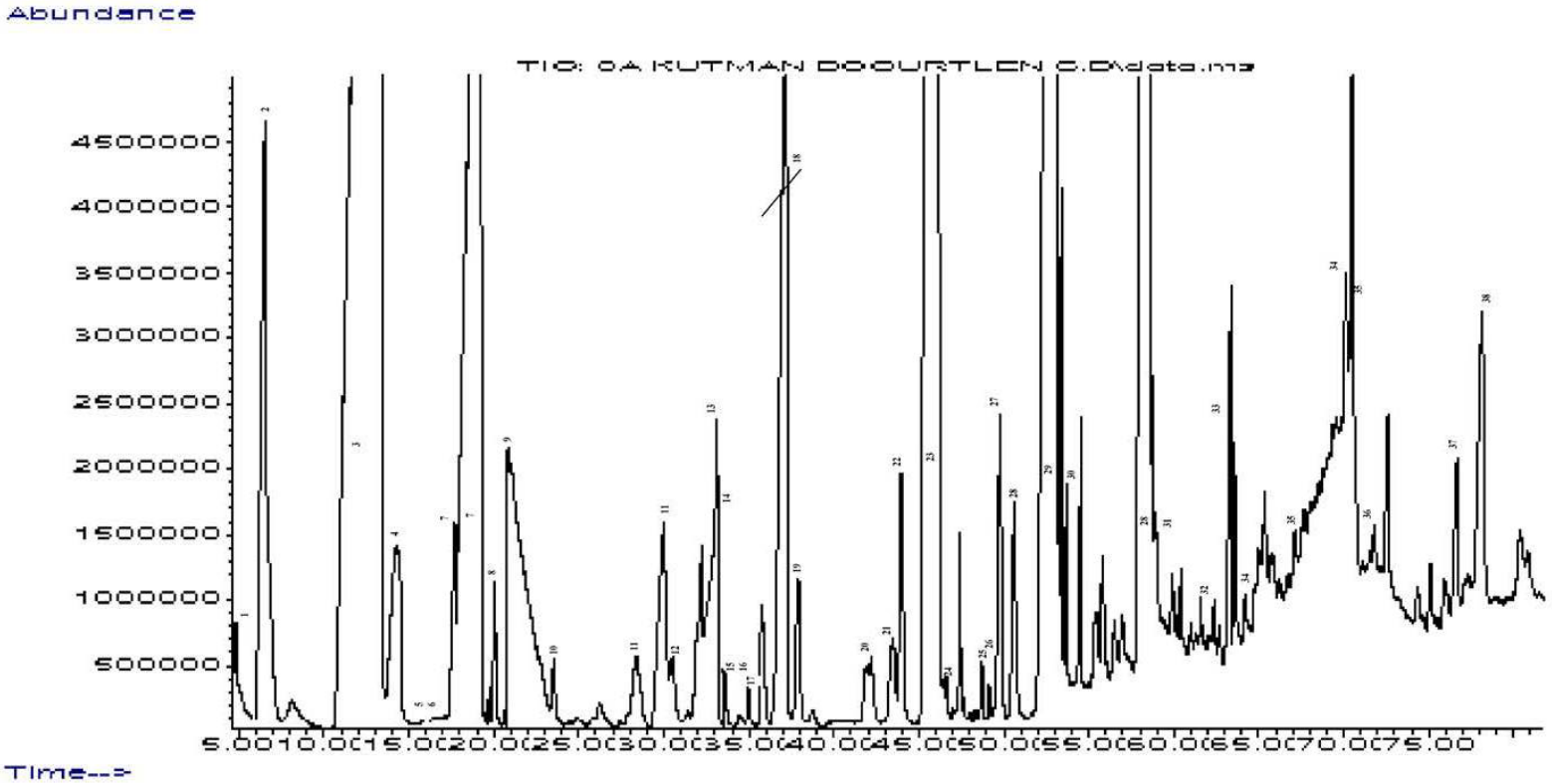
1.1-propanol 2.İzobutil alkol 3.İzoamil asetat 4.İzoamil alkol 5.Etil hekzanoat 6.Asetoin 7.Etil laktat 8.Hekzanol 9.Asetik asit 10.Furfural 11.Etil oktanoat 12.Hekzenil butanoat 13.Benzaldehit 14.Nonanol 15.2,3-butandiol 16.Linalool 17.Dietil ester 18.2,3-butandiol 19.Pentandiol 20.2-furanon 21.Pentanoik asit 22.Butanoik asit 23.2-nonanoat 24.Galakta septanosit 25.Butandioik asit 26.1-propanol 27.1-propanol 28.Alfa-ionanon 29.Benzenetanol 30.3-buten-2-on 31.4-hidroksi-2-metil-2-siklopentan 32.Sorbik asit 33.2-metoksi-4-vinilfenol 34.Dimetil pentan 35.Sorbikasit 36.Benzoik asit 37.Benzenasetik asit 38.Benzaldehit 39.1,4-indol-3-etanol 40.1,2-benzendikarboksilikasit 41.1,2-benzendikarboksilikasit 42.Ethanon 43.Dibutil fitalat 44.Trietil fosfirat hidrat 45.2-propanoik asit 46.Asetil amin 47.Hekzagalaktonoik asit 48.Benzenetanol 51.Pentandiol 52.Oktadekanoik asit 53.Pirolepirazin 54.1,2-benzendikarboksilik asit 55.1-indol-3-asetik asit

Şekil 6. Şeftali Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



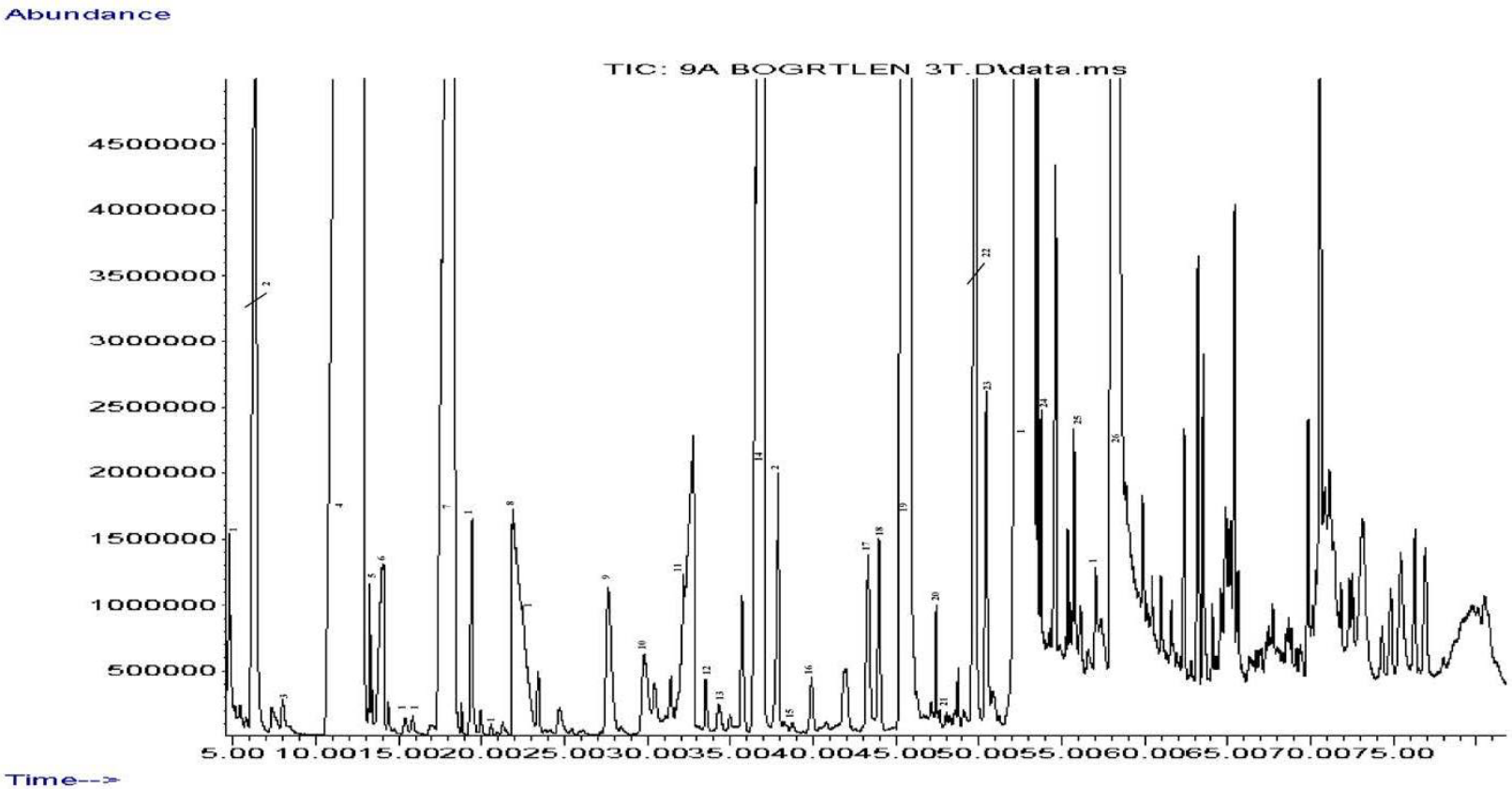
1.İzobutil asetat 2.Etil butirat 3.n-butil asetat 4.izobutil alkol 5.izoamil asetat 6.butil alkol 7.1-butanol 8.İzoamil alkol 9.2-butanon-3-hidroksi 10.Hekzil asetat 11.Etil asetat 12.1-hekzanol 13.Asetik asit 14.Furan karboksaldehit 15.Etil oktanoat 16.Benzaldehit 17.2,3-butandiol 18.Propionik asit 19.Gama-butirolakton20.Butirik asit 21.Furfuril alkol 22.Butanoik asit 23.Dietil suksinat 24.3-metiltio-1-propanol 25.Benzil asetat 26.Etil-4-hidroksibutanoat 27.Valerik asit 28.Benzil alkol 29.Fenil etil alkol 30.2-furan karboksialdehit 31.4-hidroksi-2-metil-2-siklopentanon 32.Metil-2-furoat 33.2-hidroksifuranon 34.Kaprilik asit 35.2-formul-1-metil pirol 36.Sorbik asit 37.2-etilhidroksi-3-fenil propiyonat 38.Dekanoik asit 39.Etil hidrojen süksinoat 40.Benzoik asit 41.2-furankarboksaldehit 42.Vanilin 43.1,2-benzendikarboksilik asit 44.2-siklohekzan 45.Palmitik asit 46.Benzenetanol 47.Oktadekanoik asit 48.2-etoksifitalat 49.Butanoik asit

Şekil 7. Kavun Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



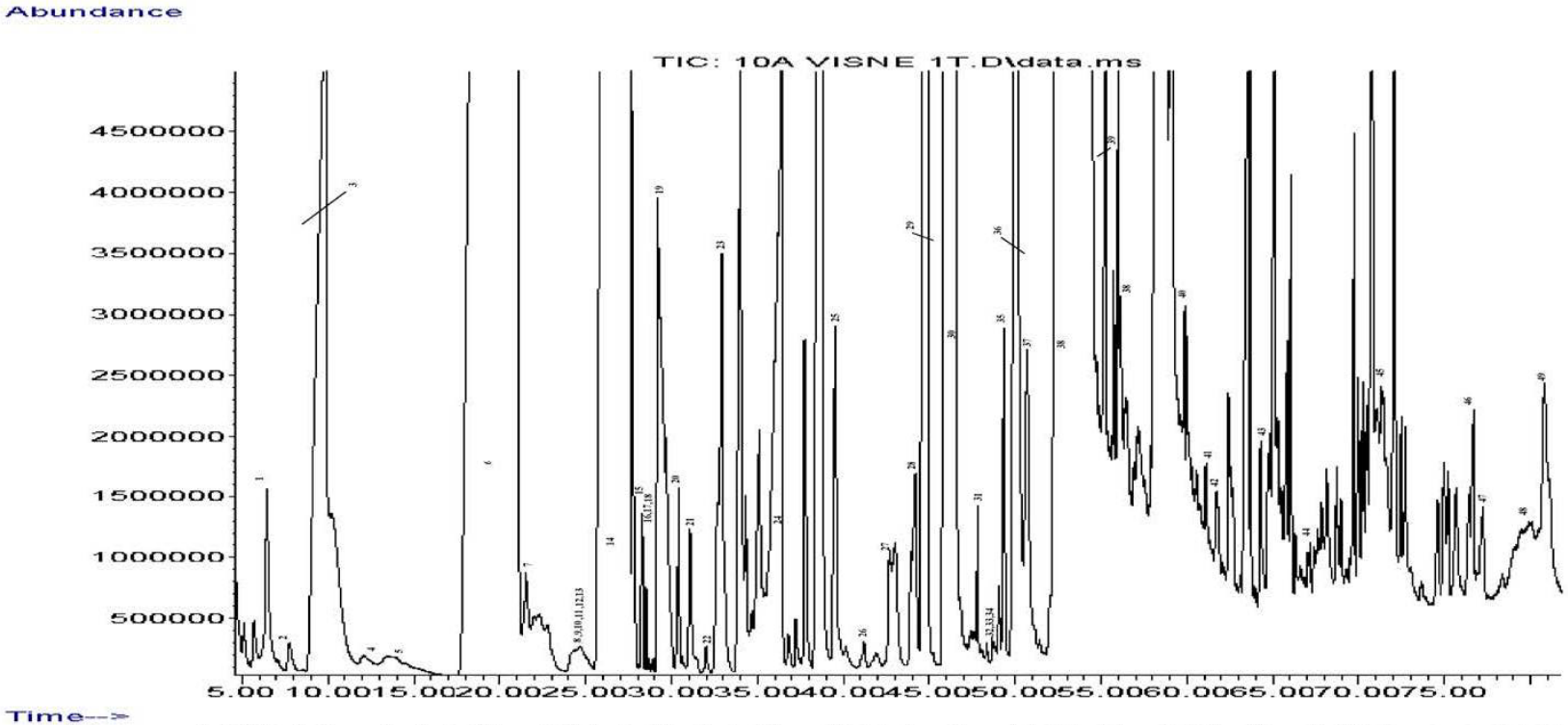
1.1-propanol 2.İzobutil alkol 3.İzoamil alkol 4.2-butanon,3-hidroksi 5.Propanoik asit 6.2-oktanol 7.Etil laktat 8.1-hekzanol 9.Asetik asit 10.2-furan karboksialdehit 11.2,3-butanedion 12.Propan 13.Gama-butirolakton 14.2-metoksi, 4-vinil fenol 15.Butirik asit 16.Butandioik asit 17.Furfural alkol 18.Dietil suksinat 19.3-metiltio-1-propanol 20.Etil-4-hidroksi butanoat 21.Valerik asit 22.Benzil alkol 23.Fenil etil alkol 24.2-hekzanoik asit 25.Glutojenik anhidrit 26.Fenol, 4-etil,2-metoksi 27.Etil, 3-hidroksi hekzanoat 28.Oktanoik asit 29.Sorbik asit 30.2-metoksi,4-vinil fenol 31.Benzoik asit 32.Butandioik asit 33.Etil hidrojen suksinat 34.E vitamini 35.Alfa-tokoferol 36.3,4,5-trimetoksi fenol 37.9-oktadekanoik asit 38.2-etoksi fitalat

Şekil 8. Karadut Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



1.Sorbik asit 2.1-propanol 3.2-propanon 4.İzoamil alkol 5.Hekzanoik asit etil ester 6.1-metoksi-2-metil propan 7.Etil-2-hidroksi propanoat 8.2,4-dimetil-5,6-dihidro-2H-piran 9.Etil sorbat 10.2,3-butandiol 11.Butirolakton 12.Butanoik asit 13.Butandioik asit 14.Butandioik asit etil ester 15.Etil-2-hidroksi-3-fenil propenoat 16.Benzen 17.Hekzanoik asit 18.Benzenmetanol 19.Benzenetanol 20.4-hidroksi-2-metil-2-siklopentan 21.Fenol 22.Butandioik asit 23.Oktanoik asit 24.2-metoksi-4-vinilfenol 25.2,4-hekzadienoik asit 26.Etil hidrojen suksinat

Şekil 9. Böğürtlen Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı



1.1-propanol 2.Siklohekzan karboksilik asit 3.İzobutil alkol 4.3-metil-1-butanol asetat 5.1-oktanol 6.Asetik asit 7.2-furankarboksialdehit 8.1,2-dimetoksi etan 9.Etil oktanoat 10.Cis-5-hidroksi-2-metil-1,3-dioksan 11.Benzaldehit 12.Etil sorbat 13.Propiyonik asit 14.2,3-butandiol 15.2-propanol 16.2-nonanol 17.3-etil-2-pentanol 18.İzopropil format 19.Gama-butirolakton 20.Butirik asit 21.Furfuralkol 22.Etil benzoat 23.Butanoik asit 24.Dietil suksinat 25.3-metiltio-1-propanol 26.Metil salisilat 27.Etil-4-hidroksi-butanoat 28.Valerik asit 29.Benzil alkol 30.Feniletil alkol 31.4-hidroksi-2-metil-2-siklopentanon 32.Fenol 33.1H-pirol-2karboksialdehit34.Pentolakton 35.Benzenetanol-2-metoksi 36.Etil-3-hidroksi hekzanoat 37.Oktanoik asit 38.Sorbik asit 39.4-pentanol 40.1H-indol-3-etanol 41.Butandioik asit 42.Benzen asetik asit 43.Trifloro metil 44.3-oxo-alfa-ionon 45.Etil-3-propiyonat 46.Asetaldehit 47.Alfa metil benzil alkol 48.Butanoik asit 49.3-hidroksi-4-metoksi benzen

Şekil 10 . Vişne Şarabı Aroma Maddeleri Kromatogramı